



MODELO PARA AVALIAÇÃO DE IMPACTO DO PROJETO DE ENGENHARIA
DE FATORES HUMANOS EM USINAS PWR COM CONTROLE DIGITAL

Frederico Guilherme Roedel

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia Nuclear, COPPE, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Engenharia Nuclear.

Orientador: Roberto Schirru

Rio de Janeiro

Junho de 2013

MODELO PARA AVALIAÇÃO DE IMPACTO DO PROJETO DE ENGENHARIA
DE FATORES HUMANOS EM USINAS PWR COM CONTROLE DIGITAL

Frederico Guilherme Roedel

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DO INSTITUTO ALBERTO
LUIZ COIMBRA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA DE ENGENHARIA
(COPPE) DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE
DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE
EM CIÊNCIAS EM ENGENHARIA NUCLEAR.

Examinada por:

Prof. Roberto Schirru, D. Sc.

Prof. José Antonio Carlos Canedo Medeiros, D. Sc.

Prof. Antonio Carlos de Abreu Mol, D. Sc.

RIO DE JANEIRO, RJ – BRASIL

JUNHO DE 2013

Roedel, Frederico Guilherme

Modelo para Avaliação de Impacto do Projeto de Engenharia de Fatores Humanos em Usinas PWR com Controle Digital. – Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2013.

XIII, 264 p.: il.; 29,7 cm.

Orientador: Roberto Schirru

Dissertação (mestrado) – UFRJ/ COPPE/ Programa de Engenharia Nuclear, 2013.

Referências Bibliográficas: p. 85-86.

1. Reconciliação de Dados. 2. Erros Aleatórios e Erros Grosseiros. 3. Reconciliação Robusta de Dados. 4. Algoritmo Evolucionário com Inspiração Quântica I. Schirru, Roberto. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, Programa de Engenharia Nuclear. III. Título.

DEDICATÓRIA

*À memória dos meus pais, Enoch e Circe,
à minha esposa Martha e aos meus filhos Rafael e Fernando.*

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Roberto Schirru pelo apoio, pela orientação no desenvolvimento deste trabalho

Ao corpo docente do Programa de Engenharia Nuclear (COPPE/PEN) cujos ensinamentos foram fundamentais para conclusão deste curso

À Eletrobrás Eletronuclear S/A pela oportunidade e pelo incentivo dado aos seus empregados para aperfeiçoamento técnico

Aos colegas Alexandre Magalhães e Douglas Salmon, pelo suporte dado nas horas de estudo e de trabalho durante o curso

Ao pessoal do Laboratório de Monitoração de Processos (COPPE/LMP) pelo apoio e incentivo prestados ao longo do curso

À minha família, pelo apoio, incentivo e compreensão pelas horas dedicadas a este curso

Resumo da Dissertação apresentada à COPPE/UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Ciências (M. Sc.)

MODELO PARA AVALIAÇÃO DE IMPACTO DO PROJETO DE ENGENHARIA
DE FATORES HUMANOS EM USINAS PWR COM CONTROLE DIGITAL

Frederico Guilherme Roedel

Junho/2013

Orientador: Roberto Schirru

Programa: Engenharia Nuclear

Novas usinas nucleares estão sendo projetadas tendo a Instrumentação e Controle (I&C) digital como a espinha dorsal para as funções de proteção, de controle, de monitoração e de indicação e com Interface Homem-Máquina (IHM) digital. Neste novo ambiente, ao invés de desempenhar ações de físicas de controle, os operadores passam a atuar como tomadores de decisão e, dentro deste contexto, a Engenharia de Fatores Humanos (EFH) passou a ser parte integrante dos projetos. Como a experiência operacional com a utilização de sistemas de I&C e de IHM digitais é bastante limitada já que, além do reduzido número de aplicações, trata-se de propriedade industrial, a proposta deste trabalho é a realização de uma avaliação do impacto dos Princípios Gerais aplicáveis a projetos de IHM nas Diretrizes apresentadas em normas e *guidelines* atualmente existentes. O modelo, baseado em conceitos de análise de riscos, define critérios de avaliação e quantificação de impactos no projeto de IHM digital. Foi aplicado aos Princípios Gerais e às Diretrizes apresentadas no NUREG-0700 e, como resultado final, indicou que os critérios para Apresentação da Informação e para Gerenciamento da Interface e a utilização de Procedimentos em Computador devem ser criteriosamente avaliados no projeto de uma IHM digital, considerando a nova demanda de Tarefas para os Usuários, o Ambiente de Trabalho e a Organização dos Elementos da IHM.

Abstract of Dissertation presented to COPPE/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science (M. Sc.)

MODEL FOR IMPACT ASSESSMENT IN HUMAN FACTORS ENGINEERING
PROJECT OF PWR PLANTS WITH DIGITAL CONTROL

Frederico Guilherme Roedel

June/2013

Advisor: Roberto Schirru

Department: Nuclear Engineering

New nuclear plants are being designed with the digital Instrumentation and Control (I&C) as the backbone for the functions of protection, control, monitoring and display and with digital Human-System Interface (HSI). In this new environment, rather than play physical control actions, the operators begin to act as decision makers and, within this context, the Human Factors Engineering (HFE) has become an integral part of the projects. As operational experience with the use of digital I&C systems and HSI is quite limited since, besides the small number of applications, it is proprietary, the purpose of this study is to conduct an impact assessment of the General Principles applicable to HSI project Guidance presented in standards and guidelines currently available. The model, based on risk analysis concepts, define impacts evaluation and quantification criteria for a digital HSI design. It was applied to the General Principles and Guidelines presented in the NUREG-0700 and, as a final result, indicated that the criteria for Information Display and for Management Interface and the use of Computer-Based Procedures must be carefully evaluated in the digital HSI design, considering new Task demand for the Users, the Work Environment and the Organization of HSI Elements.

SUMÁRIO

Capítulo 1 – Introdução	1
Capítulo 2 – Base Teórica	11
2.1 Diretrizes para avaliação	11
2.1.1 Diretrizes Parte I - Elementos Básicos da IHM	13
2.1.1.1 D-I.1 Apresentação de Informação	13
2.1.1.2 D-I.2 Interação Usuário-Interface e Gerenciamento	15
2.1.1.3 D-I.3 Controles	17
2.1.2 Diretrizes Parte II - Sistemas de IHM	18
2.1.2.1 D-II.1 Sistema de Alarme	18
2.1.2.2 D-II.2 Sistema de Monitoração de Funções e de Parâmetros de Segurança	20
2.1.2.3 D-II.3 Sistema de Apresentação de Grupos de Variáveis	23
2.1.2.4 D-II.4 Sistema de Controle por "Software"	27
2.1.2.5 D-II.5 Sistema de Procedimentos em Computador (SPC)	32
2.1.2.6 D-II.6 Sistema Computadorizado de Suporte ao Operador	36
2.1.2.7 D-II.7 Sistema de Comunicação	37
2.1.3 Diretrizes Parte III - Postos e Áreas de Trabalho	39
2.1.3.1 D-III.1 Projeto das Estações de Trabalho	39
2.1.3.2 D-III.2 Projeto das Áreas de Trabalho	41
2.1.4 Diretrizes Parte IV - Suporte à IHM	43
2.1.4.1 D-IV.1 Manutenibilidade de Sistemas Digitais	43
2.2 Princípios de Alto Nível	46
2.2.1 Princípios Parte I - Princípios Gerais	47
2.2.2 Princípios Parte II - Projeto de Tarefas Primárias	48
2.2.3 Princípios Parte III - Controle de Tarefas Secundárias	50
2.2.4 Princípios Parte IV - Suporte a Tarefas	51

2.3 Conceitos de Análise de Riscos	52
Capítulo 3 – Modelo	54
3.1 Matriz para Avaliação	54
3.2 Critérios para Avaliação	57
3.3 Condução das Avaliações	60
Capítulo 4 – Análise e Resultados	61
4.1 Avaliação Inicial	61
4.2 Registro das Avaliações	62
4.3 Resultado Inicial	68
4.4 Aplicação dos Critérios de Corte	69
4.5 Avaliação Final	73
4.5.1 Tópicos	73
4.5.2 Princípios	76
4.5.3 Resultados	78
Capítulo 5 – Conclusões	82
Capítulo 6 – Referências Bibliográficas	85

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 - Sala de Controle Convencional (IAEA, 1999)	2
Figura 1.2 - Sala de Controle Digital (IAEA, 1999)	3
Figura 2.1 - Matriz de Probabilidade/Consequência (PMBok, 2008)	53
Figura 3.1 - Critério para Avaliação	57
Figura 3.2 - Critério para Avaliação Quantitativa	58
Figura 3.3 - Critério para Determinação do Impacto	59
Figura 4.1 - Avaliação Inicial (P, C e I)	61
Figura 4.2 - Avaliação Inicial (Σ I)	62
Figura 4.3 - Tópicos e Princípios selecionados, corte de 50%	70
Figura 4.4 - Tópicos e Princípios selecionados, corte de 33%	71
Figura 4.5 - Tópicos e Princípios selecionados, corte de 25%	72

LISTA DE TABELAS

Tabela 3.1 - Escalas de Probabilidades e Conseqüências	58
Tabela 4.1 - Resumo dos resultados obtidos	72

NOMENCLATURA

ABWR - Advanced Boiling Water Reactor

AP-1000 - Advanced Passive (1000Mw) Pressurized Reactor

EDF - Eléctricité de France

EPR - European Pressurized Reactor

HSI - Human System Interface

NRC - Nuclear Regulatory Commission

ANEXOS

Anexo I - Resultado das Avaliações Iniciais	87
Anexo II - Soma dos Valores dos Impactos	99
Anexo III - Registro das Avaliações	102

Capítulo 1– Introdução

A Sala de Controle representa o sistema nervoso central de uma Usina Nuclear e contém as informações necessárias para monitoração e controle dos seus processos além dos recursos necessários para as ações manuais requeridas nos seus diversos Modos de Operação [1].

Em sistemas interativos e complexos, erros humanos podem contribuir drasticamente para falhas em sistemas e, nas usinas nucleares, a experiência operacional demonstra que tais erros respondem por uma parcela considerável dos incidentes operacionais relacionados à segurança nuclear. Entretanto, a mesma experiência mostra que a intervenção humana pode ser muito efetiva se houver um correto entendimento da situação da usina [2].

A primeira geração de salas de controle era constituída inteiramente de painéis convencionais com componentes fixos e discretos como indicadores, registradores, manoplas e painéis de alarme. Os sinais da instrumentação eram processados através de módulos eletrônicos instalados em gabinetes. De uma forma geral pode-se dizer que, nelas, os operadores tinham uma percepção visual e auditiva de todo o painel de controle, podendo identificar anormalidades através de sinalização ou de atuação de alarmes e desempenhavam ações físicas de controle. Além disso, normalmente trabalhavam na posição de pé. Um exemplo é mostrado na figura 1.1.

Antes do acidente na Usina de Three Mile Island (TMI) nos Estados Unidos, em 1979, as salas de controle eram projetadas baseadas em práticas de engenharia e no senso intuitivo comum. A análise do acidente de TMI gerou várias recomendações e requisitos regulatórios que tiveram um grande impacto no projeto de salas de controle, aumentando de forma significativa os requisitos operacionais relacionados à ergonomia dos painéis, os recursos e as instalações para fazer frente a situações de emergência [3]. A atuação dos operadores nas salas de controle das usinas nucleares passou por crescentes avaliações nos anos seguintes [4].



Figura 1.1 - Sala de Controle Convencional (IAEA, 1999)

A Engenharia de Fatores Humanos (EFH) é uma aplicação sistemática dos princípios de fatores humanos para aprimorar o projeto e a operação de sistemas que envolvem pessoas. É uma especialidade interdisciplinar que influencia o projeto de equipamentos, de sistemas, de instalações, de treinamento e do ambiente operacional e organizacional de forma a promover uma performance segura, eficiente e confiável dos operadores [4].

A EFH passou a ser utilizada para avaliar as funções dos operadores e o projeto das interfaces das salas de controle. Tais avaliações contemplam considerações antropométricas, as virtudes e as limitações cognitivas humanas. São aplicadas ao projeto de salas de controle e no desenvolvimento de procedimentos de operação com objetivo de reduzir potenciais erros humanos [4]. Atualmente, as usinas nucleares em operação estão encontrando desafios em várias áreas de Instrumentação e Controle (I&C), principalmente em função de envelhecimento e obsolescência de equipamentos e, conseqüentemente, a abordagem da EFH teve um significativo impulso na última década.

Novas usinas nucleares estão sendo projetadas tendo a I&C digital como a espinha dorsal para as funções de proteção, de controle, de monitoração e de indicação e, dentro deste contexto, o Plano de EFH passou a ser parte integrante dos projetos [5].

Nesta nova geração de salas de controle, as informações são apresentadas em monitores de forma que a “percepção visual de todo o painel de controle” é feita de forma seqüencial, através de navegação entre telas, com os operadores atuando como tomadores de decisão [4]. Contrariamente ao praticado nas salas de controle analógicas, os operadores trabalham na posição sentada. Um exemplo é mostrado na figura 1.2.



Figura 1.2 - Sala de Controle Digital (IAEA, 1999)

Entretanto, a experiência operacional com utilização de IHM digital é bastante restrita [6,7], o que requer extensivos estudos para o desenvolvimento e para validação do projeto e, ao mesmo tempo, aumenta a relevância de um Plano de EFH no projeto.

As lições aprendidas com a experiência operacional da indústria nuclear e também de outras áreas com larga aplicação de tecnologia digital não devem ser desprezadas. Entretanto, a utilização de tal experiência operacional deverá contemplar a mudança significativa do ambiente de trabalho e considerar a nova forma de atuação e o novo perfil dos operadores.

Desta forma, uma eficiente interface entre o homem e a máquina é importante não só para prevenir erro humano, mas também, para ajudar o operador a fazer frente a eventos inesperados [2]. Assim, um dos grandes desafios relacionados à utilização de I&C digital é a familiarização do pessoal de operação com a nova IHM.

A arquitetura dos sistemas de I&C, através de seus elementos constituintes, como os transmissores, módulos, atuadores e redundâncias, entre outros, mede parâmetros físicos, monitora performance, integra informações e faz ajustes automáticos, quando necessário. Também responde a falhas e eventos anormais, garantindo uma geração de energia eficiente e segura. Desta forma, em função de sua importância, cuidados devem ser observados durante todas as fases de implementação de projetos de I&C: projeto, licenciamento, testes, operação, manutenção e posterior modernização [1].

Com a crescente renovação de licenças de operação e com os aumentos de potência (*uprate*) das usinas, tanto a manutenção quanto a operação de longo prazo de sistemas obsoletos de I&C podem representar uma opção não confiável e não rentável. Como consequência, a indústria nuclear vem modernizando os sistemas analógicos de I&C existentes como, também, vem implementando novos sistemas digitais nos novos projetos [1]. Computadores vêm tendo um aumento de sua utilização em sistemas digitais de I&C porque têm o potencial de melhorar a segurança e também porque fornecedores e usuários buscam o poder e a flexibilidade que eles podem oferecer.

Nos últimos trinta anos, sistemas digitais de I&C vêm sendo utilizados em várias aplicações principalmente em usinas de geração térmica convencional e refinarias de petróleo. O uso de microprocessadores e de computadores não é novidade em usinas nucleares. As primeiras aplicações foram limitadas a controladores lógicos programáveis e a computadores de monitoração de processos [5].

Na década de 1980, tecnologias digitais foram integradas a sistemas de controle de vários subsistemas, começando pelos sistemas auxiliares e, depois, passando para os sistemas primários. Já na década de 1990, microprocessadores passaram a ser utilizados para armazenamento de dados, para controle e para indicação de várias funções não relacionadas à segurança nuclear [5].

Nos últimos 15 anos, fornecedores de novos projetos de usinas nucleares e de projetos de modernização de usinas já em operação aproveitam o avanço da tecnologia para transformar as salas de controle de uma coleção de controles discretos e indicações analógicas para um ambiente altamente integrado, como um *cockpit*. Essas tecnologias

podem incluir telas sensíveis ao toque, controles semi-autônomos e outras tecnologias e interfaces avançadas [4].

No Japão, a primeira utilização de I&C digital foi na unidade 6 da usina de Kashiwazaki-Kariwa, reator avançado a água fervente (ABWR) em 1996. França, Inglaterra, Coreia do Sul e Suécia também adotaram sistemas de I&C digital em suas usinas nucleares. Nos Estados Unidos, sistemas de I&C digital têm sido usados em várias aplicações em usinas de nucleares. Tais aplicações incluem sistemas de controle de água de alimentação, sistemas de controle de recirculação, sistemas de controle de desmineralização de água, sistemas de controle da turbina além de outros sistemas de controle não relacionados à segurança nuclear [5].

Os sistemas de I&C que empregam tecnologia digital em sistemas de segurança fazem uso extensivo de tecnologia avançada, e é esperado que tanto a arquitetura do projeto quanto os equipamentos utilizados sejam significativamente diferentes dos utilizados nos projetos atuais.

A utilização de I&C digital em sistemas de supervisão, controle e de proteção de usinas nucleares oferece uma disponibilidade praticamente ilimitada de dados já que o processamento dos sinais não depende, fisicamente, do hardware instalado.

Já existem usinas em operação que foram projetadas com I&C e Interface Homem-Máquina (IHM) digitais, como as da série N4 da EDF na França. Na sala de controle destas usinas, além da IHM digital, existe um Painel Auxiliar, analógico, que deve ser utilizado nos casos de perda da interface digital da IHM. Novas usinas, com projetos padronizados como o EPR (AREVA) e o AP-1000 (Westinghouse) estão sendo construídas em diversos países. Na China, na Finlândia e na França as usinas têm projeto EPR enquanto que também na China e nos Estados Unidos têm projeto AP-1000.

Como já citado, a experiência operacional com a utilização de sistemas de I&C e de IHM digitais é bastante limitada já que, além do reduzido número de aplicações, trata-se de propriedade industrial.

Alguns aspectos da IHM devem ser adequadamente avaliados de modo a oferecer suporte para os operadores para entender as condições operacionais da usina e responder pronta e corretamente a elas:

- localização física e virtual dos controles e das indicações;
- a distribuição das funções entre os monitores e os dispositivos reserva (*back-up*);
- uso de cores e de outros atributos para exibição gráfica;
- previsão de navegação entre as telas;
- previsão de dispositivos reserva (*back-up*) e de procedimentos para utilização;
- outros fatores relacionados ao uso de sistemas de controle e de proteção.

Nos Estados Unidos, a US Nuclear Regulatory Commission (NRC) emitiu 3 documentos que hoje representam o estado da arte em termos de diretrizes para avaliação de projetos de IHM:

NUREG-0700

Human-System Interface Design Review Guidelines [3]

NUREG-0711

Human Factors Engineering Program Review Model [8]

NUREG-0800 (Chapter 18)

Standard Review Plan - Human Factors Engineering [9]

O NUREG-0800, a partir dos 12 elementos de Engenharia de Fatores Humanos que são necessários para integração das características e das capacidades humanas em projeto de usinas nucleares, define a abrangência da avaliação conforme o projeto:

- Novas usinas;
- Modificações em sala de controle;
- Modificações que afetem ações humanas de significativa importância.

O NUREG-0711 apresenta as diretrizes para avaliação de Programa de Engenharia de Fatores Humanos, composto por 12 elementos:

- Gerenciamento do Programa de Engenharia de Fatores Humanos;
- Avaliação de Experiência Operacional;
- Análise dos Requisitos Funcionais e Alocação de Função;
- Análise de Tarefas;
- Quadro de Pessoal e Qualificação;
- Análise de Confiabilidade Humana;
- Projeto da IHM;
- Desenvolvimento de Procedimentos;
- Desenvolvimento de Programa de Treinamento;
- Verificação e Validação de Fatores Humanos;
- Implementação de Projeto;
- Monitoração de Performance Humana.

O NUREG-0700 apresenta as diretrizes para avaliação de projetos de IHM para Usinas Nucleares. As diretrizes são organizadas em 4 partes que, por sua vez, são divididas em seções:

Parte I - Elementos Básicos da IHM

- Apresentação de Informação;
- Interação Usuário-Interface e Gerenciamento;
- Controles.

Parte II - Sistemas de IHM

- Sistema de Alarme;
- Sistema de Monitoração de Funções e de Parâmetros de Segurança;
- Sistema de Apresentação de Grupos de Variáveis;
- Sistema de Gerenciamento da Configuração de Apresentação de Informação;
- Sistema Computadorizado de Procedimentos;
- Sistema Computadorizado de Suporte ao Operador;

- Sistema de Comunicação.

Parte III - Postos e Áreas de Trabalho

- Projeto das Estações de Trabalho;
- Projeto das Áreas de Trabalho.

Parte IV - Suporte à IHM

- Manutenibilidade de Sistemas Digitais.

As seções são compostas por subseções, num total de 59. No Apêndice A são apresentados os Princípios de Alto Nível para avaliação do projeto de IHM. Tais princípios representam características genéricas da IHM que são necessárias para suportar o desempenho dos usuários e podem ser utilizados para suportar a avaliação de aspectos da IHM definidos de forma genérica nas diretrizes do próprio NUREG-0700. Os 18 princípios são divididos em 4 categorias:

Princípios Gerais

- Segurança Pessoal;
- Compatibilidade Cognitiva;
- Compatibilidade Psicológica;
- Simplicidade do Projeto;
- Consistência.

Projeto de Tarefas Primárias

- Consciência da Situação;
- Compatibilidade das Tarefas;
- Compatibilidade do Modelo do Usuário;
- Organização dos Elementos da IHM;
- Estrutura Lógica/Explícita;
- Prazos;

- Compatibilidade entre Controles e Apresentação;
- Realimentação.

Controle de Tarefas Secundárias

- Carga de Trabalho Cognitiva;
- Carga de Trabalho de Resposta.

Suporte a Tarefas

- Flexibilidade;
- Diretrizes e Suporte ao Usuário;
- Tolerância e Controle de Erros.

O objetivo e a motivação deste trabalho é a realização de uma avaliação do impacto dos Princípios de Alto Nível nas Diretrizes apresentadas no NUREG-0700 para avaliação de projetos de IHM digital.

A avaliação, baseada em conceitos de análise de riscos [10], utiliza uma Matriz de Probabilidade/Conseqüência como meio de combinar classificações qualitativas de probabilidades e conseqüências de forma a produzir uma classificação de risco [11]. Nela as combinações de probabilidade e conseqüência definem a classificação e a importância dos riscos indicando seus potenciais de afetar os objetivos de um projeto [12].

Para realizar a avaliação foi desenvolvido um modelo onde são estimadas a Probabilidade de Ocorrência (P) e a Conseqüência (C) dos Princípios de Alto Nível nas Diretrizes para Avaliação de projeto de IHM digital e, a partir daí, são determinados os valores do Impacto (I).

A Probabilidade de Ocorrência indica quanto um Princípio de Alto Nível pode influenciar no conteúdo de uma Diretriz. A Conseqüência indica de que forma um Princípio de Alto Nível pode influenciar no conteúdo de uma Diretriz (por imposição de condições de contorno adicionais ou inclusão de novas características) e o Impacto

representa quanto a funcionalidade da IHM, definida no projeto, pode dificultar a execução de tarefas pelos operadores.

Os dados da avaliação são apresentados numa matriz e, a partir da distribuição dos resultados, é definido um critério de corte/redução para identificação dos Princípios de Alto Nível que podem ter mais Impacto sobre as Diretrizes.

Este trabalho foi dividido em 6 capítulos e 3 anexos. O Capítulo 2 apresenta um resumo das Diretrizes e dos Princípios de Alto Nível constantes do NUREG-0700. O Modelo proposto é apresentado no Capítulo 3. A avaliação do impacto da utilização de IHM digital em usinas nucleares, utilizando o modelo proposto neste trabalho, e os seus resultados, são apresentados no Capítulo 4. As conclusões são apresentadas no Capítulo 5 e as referências bibliográficas utilizadas no Capítulo 6.

Capítulo 2 – Base Teórica

Conforme já mencionado, a experiência operacional com utilização de IHM digital é bastante restrita. Tal fato justifica a escassez de documentação técnica e também acadêmica sobre o assunto. Na realidade, as publicações disponíveis são, na sua maioria, de autores que participaram da elaboração dos guidelines oficiais.

Assim, como base teórica para este trabalho foi selecionado o documento NUREG-0700 - Human-System Interface Design Review Guidelines, emitido pela NRC em maio.2002, que apresenta as diretrizes para avaliação de projetos de IHM para Usinas Nucleares.

É através destas interfaces que o efetivo de pessoal das usinas (principalmente de Operação e de Manutenção) interage no desempenho de suas funções e para execução de suas tarefas.

Cada tipo de interface é composto de componentes tanto de hardware como de software e é caracterizado considerando seus aspectos físicos e funcionais. O uso destas interfaces é influenciado diretamente por 3 aspectos:

- A organização das interfaces em estações de trabalho;
- O arranjo das estações de trabalho e dos equipamentos de suporte em áreas de trabalho;
- As condições ambientais nas quais as interfaces são utilizadas.

2.1 Diretrizes para avaliação

As diretrizes para avaliação de IHM estão organizadas em 4 Partes e, cada uma, está dividida em Seções:

Diretrizes Parte I - Elementos Básicos da IHM

- D-I.1 Apresentação de Informação;

- D-I.2 Interação Usuário-Interface e Gerenciamento;
- D-I.3 Controles.

Diretrizes Parte II - Sistemas de IHM

- D-II.1 Sistema de Alarme;
- D-II.2 Sistema de Monitoração de Funções e de Parâmetros de Segurança;
- D-II.3 Sistema de Apresentação de Grupos de Variáveis;
- D-II.4 Sistema de Gerenciamento da Configuração de Apresentação de Informação;
- D-II.5 Sistema Computadorizado de Procedimentos;
- D-II.6 Sistema Computadorizado de Suporte ao Operador;
- D-II.7 Sistema de Comunicação.

Diretrizes Parte III - Postos e Áreas de Trabalho

- D-III.1 Projeto das Estações de Trabalho;
- D-III.2 Projeto das Áreas de Trabalho.

Diretrizes Parte IV - Suporte à IHM

- D-IV.1 Manutenibilidade de Sistemas Digitais.

Cada uma das seções apresenta uma caracterização da interface e as diretrizes para avaliação de tópicos específicos do projeto da IHM. A caracterização é uma descrição das características e das funções de tópicos específicos da IHM que são relevantes para a performance humana.

O detalhamento das diretrizes para avaliação de projetos de IHM constantes do documento NUREG-0700 é apresentado a seguir.

2.1.1 Diretrizes Parte I - Elementos Básicos da IHM

Esta parte apresenta as diretrizes para avaliação dos elementos básicos da IHM: Apresentação da Informação, Interação e Gerenciamento entre Usuário e Interface e Controles. Estes elementos são utilizados na definição de blocos para desenvolvimento dos sistemas de IHM de modo a atender a funções específicas. As diretrizes endereçam os seguintes aspectos destes elementos:

2.1.1.1 D-I.1 Apresentação de Informação

Esta seção apresenta os critérios para representação de informação (requisitos identificam quais informações são necessárias aos usuários e representação identifica a forma como as informações são apresentadas) que incluem: Formatos, Elementos, Páginas, Redes, Qualidade dos Dados e Taxas de Atualização e Dispositivos de Apresentação.

▪ D-I.1.1 Diretrizes Gerais de Apresentação

Esta subseção trata dos aspectos gerais de apresentação de informação. Além das características da IHM de apresentação de informação para o usuário, faz referência à consciência global da situação, desvio de atenção, distração e carga adicional de trabalho para o gerenciamento da interface.

▪ D-I.1.2 Formatos de Apresentação

Esta subseção trata dos métodos de apresentação de informação que consistem em arranjos organizados de elementos de apresentação. Tais elementos são as mais significativas unidades de análise do sistema de informação já que a seleção dos formatos tem grande influência na habilidade dos usuários para, fácil e corretamente, entender as informações apresentadas.

- **D-I.1.3 Elementos de Apresentação**

Esta subseção apresenta as definições e a utilização de blocos no projeto do formato das apresentações.

- **D-I.1.4 Qualidade dos Dados e Taxa de Atualização**

Esta subseção trata da Qualidade (quão válida é a informação) e da Taxa de Atualização (quão atual é a informação) dos Dados, que são aspectos importantes a serem considerados no desenvolvimento do projeto da IHM. Qualidade inclui as formas pelas quais os dados dos sensores são processados, verificados quanto à precisão e informados aos usuários. Por outro lado, a Taxa de Atualização refere-se à frequência de aquisição de dados dos sensores e de atualização para o usuário.

- **D-I.1.5 Páginas de Apresentação**

Esta subseção trata das Páginas de Apresentação que são definidas como um conjunto de informações a serem apresentadas como uma unidade. Tais páginas podem combinar vários formatos diferentes como gráficos de barras e displays digitais dentro de uma apresentação de um fluxograma.

A integração dos formatos que compõem uma página tem por objetivo de apresentar uma visão organizada de aspectos do processo. Tipicamente, têm uma identificação e uma forma de acesso para uso dos usuários.

Há ainda uma referência a Redes de Apresentação (*Display Networks*) que se referem ao conjunto completo de páginas de apresentação que compõem o sistema de informação.

Na execução de suas tarefas e funções, os usuários têm que acessar estas páginas. Quando o número de páginas é muito grande, pode haver dificuldade na localização de uma informação.

Portanto, a estrutura organizacional da rede é um fator importante para a performance dos usuários uma vez que eles devem ter um bom entendimento desta estrutura para a execução de tarefas.

- **D-I.1.6 Dispositivos de Apresentação**

Esta subseção trata dos equipamentos utilizados para apresentação de informação para os usuários. Estão incluídos tanto os convencionais como aqueles computadorizados que têm características importantes como resolução, ângulo de visão, número e utilização na IHM que influenciam na performance dos usuários.

2.1.1.2 D-I.2 Interação Usuário-Interface e Gerenciamento

Esta seção trata de como os usuários fornecem entradas para a IHM, recebem informações dela e gerenciam as tarefas associadas a acesso e controle da informação.

Como as características do projeto da IHM determinam a natureza específica destas tarefas, não existe uma ligação simples entre elas e o projeto. Uma única tarefa de gerenciamento de interface pode ser executada através de diferentes dispositivos e um único dispositivo pode ser utilizado para execução de várias tarefas de gerenciamento de interface.

As demandas para gerenciamento da interface normalmente são resultados de aspectos específicos do projeto. Por exemplo, uma interface com 8 (oito) dispositivos para apresentação de informação deve ter uma carga de trabalho de gerenciamento da interface menor que outra com 4 (quatro) destes dispositivos.

- **D-I.2.1 Diretrizes Gerais para Entrada de Dados pelo Usuário**

Esta subseção trata das características e das funções gerais de suporte e gerenciamento da interação entre usuário e a interface. Contempla a seleção apropriada de formatos de entrada e apresenta princípios básicos para limitar a necessidade de entrada de dados pelos usuários e as tarefas de gerenciamento da interface.

- **D-I.2.2 Formatos para Entrada de Dados pelo Usuário**

Esta subseção trata dos tipos de diálogos através dos quais o usuário e a interface interagem. Uma grande variedade de formatos pode ser utilizada nas tarefas de interação e gerenciamento da interface.

- **D-I.2.3 Cursores**

Esta subseção trata dos diversos aspectos que influem no uso de cursores (elementos gráficos que são utilizados para movimentar ou manipular objetos).

- **D-I.2.4 Resposta do Sistema**

Esta subseção trata do comportamento dos sistemas após receberem dados (entradas) dos usuários.

- **D-I.2.5 Gerenciamento da Apresentação**

Esta subseção trata das operações de busca de informações tais como localização de uma determinada página de apresentação num sistema de informação ou de encontrar um determinado dado numa página de apresentação.

- **D-I.2.6 Gerenciamento da Informação**

Esta subseção trata dos recursos que os sistemas de informação podem oferecer aos usuários para criar, mudar, armazenar e recuperar documentos.

- **D-I.2.7 Assistência ao Usuário**

Esta subseção trata das facilidades apresentadas pelos sistemas de informação para ajuda ao usuário. Esta ajuda pode ser fornecida online ou em manuais impressos. A ajuda online pode ser fornecida numa variedade de formatos, de pequenas mensagens a manuais completos.

- **D-I.2.8 Flexibilidade da Interface**

Esta subseção trata da flexibilidade que os sistemas de informação apresentam que permitem aos usuários adaptar a IHM para atender às demandas das tarefas e para ajustar às suas preferências pessoais.

- **D-I.2.9 Segurança do Sistema**

Esta subseção trata das características de segurança dos sistemas de informação desde restrição a acesso pessoal a prevenção de dano acidental ou deliberado.

2.1.1.3 D-I.3 Controles

Esta seção trata dos dispositivos utilizados pelos usuários para interagir com a IHM e o processo da instalação. Tais dispositivos incluem controles convencionais e dispositivos de entradas digitais. Inclui entrada de dados, tipos de diálogo, manuseio de informação e tempo de resposta do sistema.

- **D-I.3.1 Diretrizes para Controle**

Esta subseção trata das características gerais dos dispositivos de entrada e de controle.

- **D-I.3.2 Dispositivos de Entrada de Dados**

Esta subseção trata dos dispositivos utilizados para entrada de dados em sistemas digitais.

- **D-I.3.3 Dispositivos Convencionais de Controle**

Esta subseção trata dos dispositivos conectados através de fiação para entrada de sinais de controle. Cada um tem sua localização específica no painel de controle e dispõem de ajustes discretos ou de uma faixa contínua de ajuste.

2.1.2 Diretrizes Parte II - Sistemas de IHM

Esta parte apresenta diretrizes para avaliação dos sistemas de IHM. Incluem os aspectos funcionais dos sistemas bem como considerações específicas de representação de informação, de interação e gerenciamento da interface e de controles que podem requerer atualização dos sistemas.

2.1.2.1 D-II.1 Sistema de Alarme

Esta seção trata das diretrizes para organização de um sistema de alarmes, que tem 5 (cinco) funções principais: Definição, Processamento, Priorização, Apresentação e Gerenciamento e Controle do Alarme.

- **D-II.1.1 Funções de Alto Nível do Sistema de Alarmes**

Esta subseção trata das características gerais que incluem as funções básicas de alarmes de alertar, de guiar as ações, de ajudar a monitorar eventos da instalação e de facilitar a interação com a instalação.

Contempla a Definição, o Processamento e a Priorização de alarmes.

- **D-II.1.2 Apresentação da Informação**

Esta subseção trata dos aspectos de apresentação de informação de alarmes que incluem componentes audíveis e visuais. Os componentes audíveis são projetados para chamar a atenção do operador para mudanças na instalação enquanto que os componentes visuais guiam a atenção e fornecem informações detalhadas sobre o alarme.

De forma a suportar as diferentes funções do sistema de alarmes, apresentações visuais múltiplas podem ser necessárias como a combinação de apresentações individuais e integradas. Assim, o formato da informação de alarme e como esta informação é apresentada (separada ou integrada) representam considerações relevantes para a segurança.

▪ **D-II.1.3 Interação Usuário-Interface e Controles**

Esta subseção apresenta os aspectos de gerenciamento e controle de alarmes que devem ser considerados segundo duas vertentes: requisitos funcionais (quais funções de controle são necessárias para os usuários) e implementação (como as funções são realizadas no projeto da IHM).

Funções típicas de alarmes são silenciar, reconhecer, reset e teste. Além destas, os novos sistemas podem fornecer uma variedade de funções de gerenciamento como definição de alarmes temporários, ajustes de *set-points*, opções de filtragem e seleção de alarmes tendo como referência o tempo, a prioridade e o sistema.

Os aspectos dinâmicos da interface devem ser avaliados de forma a garantir que carga excessiva de trabalho seja evitada enquanto que as características funcionais gerais são preservadas. Além disso, estes aspectos não devem causar distração ou confusão para os usuários, especialmente quando o sistema de alarme muda de modo de operação.

Em algumas circunstâncias, como nos casos de grandes distúrbios no processo da instalação, pode ser desejável a redução da carga de trabalho através da automação de algumas funções do sistema de alarme como o silenciar alarmes de mais baixa prioridade ou liberação de dispositivos de apresentação.

▪ **D-II.1.4 Confiabilidade, Teste, Manutenção e Indicação de Falha**

Esta subseção trata da confiabilidade do software e do hardware do sistema de alarme, da forma como ele informa sobre falhas ou mau funcionamento e da facilidade com que pode ser testado e mantido com um mínimo de interrupções para os usuários.

Os componentes de hardware e de software de um sistema de alarme devem ter confiabilidade suficiente de forma que, uma falha simples de um componente não venha causar perda significativa de funções ou de informações. Em caso de mau funcionamento, o sistema deve torná-los aparentes para os usuários.

As características de manutenção e de teste do sistema devem ser projetadas de tal forma que tais atividades possam ser executadas com um mínimo de interferência nas atividades dos usuários.

- **D-II.1.5 Procedimentos de Resposta a Alarmes**

Esta subseção trata do conteúdo dos Procedimentos de Resposta a Alarmes (ARPs) que devem fornecer informações mais detalhadas do que aquelas apresentadas nas mensagens de alarme. Tipicamente, tais informações devem incluir a origem do alarme (sensor), o valor de ajuste (*set-point*), possíveis causas, ações automáticas e ações manuais requeridas.

- **D-II.1.6 Integração e Disposição de Controle e Apresentação**

Esta subseção trata do impacto que a configuração do sistema de alarme tem sobre a performance dos usuários. Inclui o arranjo do sistema, sua relação com controles e indicadores do processo e a interação com os usuários.

- **D-II.1.7 Integração com Outros Elementos da IHM**

Esta seção trata da consistência e da compatibilidade do sistema de alarme com os demais elementos da IHM.

2.1.2.2 D-II.2 Sistema de Monitoração de Funções e de Parâmetros de Segurança

Esta seção trata dos sistemas de monitoração de funções de segurança e de monitoração de parâmetros.

Tais sistemas têm como função apresentar informações e auxiliar o pessoal da sala de controle, durante condições anormais de operação e de emergência, na determinação do status de segurança da instalação e na avaliação da necessidade de ações corretivas para evitar degradação da instalação. Esta função é particularmente importante durante previsão de transientes e na fase inicial de acidentes.

▪ **D-II.2.1 Apresentação de Informação**

Esta subseção trata dos dispositivos de apresentação da informação. Podem incluir tanto dispositivos convencionais como dispositivos baseados em computadores.

Tais dispositivos podem ter únicas ou múltiplas funções. Um dispositivo de função única apresenta a informação num formato fixo enquanto que um dispositivo multifuncional contém um conjunto de páginas de apresentação através do qual o usuário navega para obter a informação desejada. A organização da informação de dados relacionados é importante para suportar o pronto reconhecimento e a compreensão do status da unidade.

Características importantes de apresentação da informação incluem, entre outros, a consistência do formato, o arranjo de acordo com os modos de operação, a taxa de atualização dos dados, a precisão, a visibilidade dos dados apresentados e a indicação dos valores limites e das tendências das variáveis.

▪ **D-II.2.2 Interação entre Usuário e Sistema**

Esta subseção trata dos tipos de operação que devem ser executadas quando os usuários interagem com o sistema.

Algumas características dos sistemas podem afetar a interação dos usuários: formatos de entrada, cursores, resposta do sistema, características para gerenciamento do sistema e da informação e características para prevenção, detecção e correção de erro.

As tarefas para interação entre usuário e sistema devem ser compatíveis com o conhecimento e com a carga de trabalho dos usuários.

▪ **D-II.2.3 Confiabilidade, Teste, Manutenção e Indicação de Falha**

Esta subseção trata das características necessárias para garantir a operação contínua do sistema de monitoração de funções de segurança e de monitoração de parâmetros.

Confiabilidade refere-se à resistência do sistema a falhas e afeta o grau de confiança que os usuários têm nas informações apresentadas e se o sistema continua operando quando requerido.

Indicação de falha trata dos meios pelos quais o usuário é informado da presença de potenciais falhas ou de maus funcionamentos no sistema. Estas indicações ajudam o usuário a identificar e diagnosticar falhas.

Técnicas de validação de dados são utilizadas nos sistemas de I&C para avaliar os dados da instalação pela comparação de dados de diferentes origens. Dados que não podem ser testados, tais como aqueles em que processadores ou dados redundantes não estão disponíveis, são considerados inválidos.

▪ **D-II.2.4 Integração com Outros Elementos da IHM**

Esta subseção trata da consistência e da compatibilidade dos sistemas de monitoração de funções de segurança e de monitoração de parâmetros com o restante da IHM.

As convenções utilizadas para apresentação e codificação da informação e os meios de interação com a interface são importantes já que os sistemas de monitoração de funções de segurança e de monitoração de parâmetros são utilizados, em coordenação com outros dispositivos da IHM, para verificação da segurança da instalação e para suporte na determinação de ações corretivas.

2.1.2.3 D-II.3 Sistema de Apresentação de Grupos de Variáveis

Esta seção trata da visualização de uma mesma informação por várias pessoas tanto na Sala de Controle quanto em outras dependências da instalação.

A característica mais importante deste sistema é o suporte ao desempenho da equipe. Tradicionalmente, tais sistemas têm sido implementados em Salas de Controle convencionais através da utilização de grandes monitores que permitem a visualização da informação por várias pessoas simultaneamente. Além disso, a visualização da informação não é comprometida com a movimentação no ambiente da Sala de Controle.

Salas de Controle convencionais têm características específicas que evoluíram ao longo de muitos anos de projeto e que contribuem para o desempenho das equipes. São compostas de controles e de indicadores instalados em painéis que são compartilhados pelos membros da equipe.

Por terem localização fixa, o acesso não requer habilidade adicional de navegação espaço-informação. Os usuários que desejam utilizar a mesma informação estão cientes da intenção dos demais já que têm que compartilhar o mesmo espaço físico.

Adicionalmente, os demais usuários podem sempre entender melhor as atividades dos demais pela simples observação da posição de um usuário no painel de controle que contém, espacialmente, controles e indicadores fixos.

Algumas destas características positivas podem ser perdidas numa Sala de Controle com estações individuais de trabalho, resultando em alguns problemas:

- Dificuldade na manutenção da consciência da situação geral da instalação - Limitar a atenção a problemas locais em detrimento da consciência geral tem sido um problema em Usinas Nucleares. Este problema pode ser agravado em Salas de Controle computadorizadas já que somente uma parte do total de informações da instalação é visível através da área limitada de uma tela;

- Dificuldade e atraso associados com o acesso a controles e indicadores computadorizados - Problemas podem resultar da necessidade de navegação em espaço computadorizado;
- Dificuldade em manter a consciência das ações dos membros da equipe - As ações executadas por usuários numa estação de trabalho não são facilmente identificadas como as executadas num painel de controle convencional. Adicionalmente, como um controle pode ter várias localizações no espaço computadorizado, pode ser possível que vários usuários o utilizem sem estar completamente cientes das ações e/ou intenções dos demais;
- Dificuldade na comunicação - A comunicação através de interação face a face, utilizado gestos ou verbalização é importante para o desempenho da equipe. Isto pode ser difícil numa Sala de Controle computadorizada devido à separação/isolação física. Além disso, este problema pode ser agravado já que os usuários têm visão individual das informações e podem não estar visualizando a mesma parte do sistema de informação quando trabalham em conjunto.

▪ **D-II.3.1 Características Funcionais**

Esta subseção trata dos objetivos específicos do sistema que fornecem a base para identificação e avaliação da relevância e da adequação das capacidades funcionais e das características de projeto do sistema.

Algumas características devem ser consideradas como os potenciais usuários do sistema, as localizações físicas a serem cobertas, as condições em que o sistema deve ser utilizado e os tipos de suporte que o sistema deve fornecer aos usuários. A funcionalidade do sistema pode incluir:

- Fornecer uma visão global ou um resumo de alto nível da situação da instalação;

- Direcionamento dos usuários para informações adicionais de outras partes da IHM através de recuperação automática de dados ou dicas para auxiliar o usuário na recuperação manual;
- Suporte à equipe na coordenação e conscientização de todas as atividades em andamento;
- Suporte à comunicação do pessoal e colaboração para tarefas tais como diagnósticos de falhas, execução de tarefas em equipe que podem requerer discussão para coordenação de informação e planos de ação corretiva. Para tal, o sistema deve fornecer informação que outros usuários possam ver, discutir e utilizar.

▪ **D-II.3.2 Interação entre Usuário e Sistema**

Esta subseção trata das características específicas do sistema que suportam a interação com o usuário. Tais características podem ser consideradas em 2 (duas) categorias:

- Dispositivos coordenados - são aqueles que o usuário pode selecionar opções do sistema e os itens selecionados são apresentados na sua área de trabalho;
- Controles coordenados - O usuário pode operar tanto o sistema como um dispositivo de apresentação na sua área de trabalho através do mesmo controle (teclado ou mouse);
- Características de uso compartilhado permitem a interação de vários usuários como um mesmo dispositivo. Entretanto, outras características para gerenciamento de acesso são importantes para minimizar possíveis conflitos. Considerações relativas à interação devem incluir:

- Acesso dos usuários - Acesso seqüencial permite a interação de um usuário por vez com o sistema. Acesso concorrente permite a interação simultânea de vários usuários com o sistema;
- Capacidades de controle - O tipo de acesso definido para os usuários afeta os tipos de interface e de controles que são utilizados para interação com o sistema;
- Capacidade dos dispositivos - A capacidade dos dispositivos também pode ser afetada pelo tipo de acesso.

▪ **D-II.3.3 Dispositivos de Apresentação de Grupos de Variáveis**

Esta subseção trata das configurações dos dispositivos utilizados na implementação do sistema. As alternativas incluem:

- Telões que são normalmente localizados centralmente e são visíveis de várias áreas na Sala de Controle;
- Dispositivos individuais, redundantes localizados em áreas da Sala de Controle onde normalmente trabalham os usuários;
- Outros dispositivos localizados fora das áreas de trabalho dos usuários.

Os tipos de dispositivos utilizados na interação com o sistema devem ser identificados, incluindo os computadorizados, os controles convencionais e os controles por software.

Se a falha ou a indisponibilidade do sistema afetar atividades do operador que são importantes para a segurança, deverá haver previsão de sistema reserva (*back-up*)

A consistência e a compatibilidade do sistema com o resto da IHM podem afetar o desempenho dos usuários. Assim, tanto o conteúdo quanto a forma de apresentação da

informação pelo sistema devem ser consistentes com os demais dispositivos utilizados na Sala de Controle.

2.1.2.4 D-II.4 Sistema de Controle por ”Software”

Esta seção trata das características específicas dos sistemas de controle por software que os tornam diferentes dos controles convencionais.

▪ D-II.4.1 Geral

Esta subseção trata da função básica desses sistemas, que é prover interfaces de controle para os usuários através de software ao invés de conexões físicas diretas.

Controles por software podem ser utilizados tanto para controle de equipamentos, como bombas, quanto para controle da própria IHM. Tais características específicas são descritas abaixo:

- Dedicção espacial x Localização virtual - Um controle convencional, tipicamente, tem uma localização única no painel e é utilizado para controlar um item específico da instalação ou da interface. Por outro lado, um controle por software para a mesma função é, tipicamente, não espacialmente dedicado e pode existir em múltiplas localizações, podendo ser acessado de mais de um equipamento de apresentação e de várias páginas do mesmo equipamento;
- Apresentação em série x Apresentação paralela - Controles convencionais são apresentados de forma paralela, isto é, todos os controles existem em suas localizações espaciais específicas. Os usuários examinam visualmente os controles para determinar seus status. Já uma interface com controles por software usualmente apresentam mais indicações e controles do que é possível ser visualizado ao mesmo tempo. Nestes casos, como a visualização simultânea é limitada, o acesso se dá de forma serial;
- Presente x Disponível - Controles convencionais são espacialmente dedicados e, desta forma, estão continuamente disponíveis para os usuários. Já controles por

software podem ser projetados para estar continuamente disponíveis ou devem ser recuperados ou acessados de um sistema de apresentação. Desta forma, controles por software podem ser considerados como disponíveis, mas não necessariamente presentes. Além disso, a disponibilidade de controles por software pode ser restrita a condições específicas, como aquelas que requerem senha para acesso;

- Desacoplamento físico entre a entrada e o dispositivo de apresentação - Controles convencionais estão normalmente localizados próximos aos dispositivos de apresentação de forma que, o resultado de uma ação pode ser verificado na mesma localização. Já para controles por software pode haver uma perda de acoplamento entre a ação e a verificação do resultado, pois a ação pode ser tomada em um lugar e a verificação pode ocorrer em outro. Esse desacoplamento físico pode resultar numa demanda maior para monitoração que aquela requerida pelos controles convencionais;
- Controle da instalação x Gerenciamento da interface - Ações que controlam a interface podem ser distinguidas das que controlam a instalação. Ambas podem ser executadas utilizando o mesmo ou diferentes dispositivos de apresentação;
- Modos múltiplos - Enquanto que um controle convencional tipicamente executa uma função única de controle, um controle por software pode executar várias funções de controle, cada uma representando um modo diferente. O comportamento destas funções é definido pelo software. Quando um usuário executa uma função de controle, o software converte os resultados em um sinal para o sistema de controle. Assim, uma ação específica, como pressionar uma botoeira, pode produzir resultados diferentes dependendo da página acessada, do status do sistema de controle e do status da instalação;
- Funções complexas de controle - Uma vez que as ações dos usuários são interpretadas pelo software, muitas ações podem ser iniciadas através de uma única ação utilizando controle por software. Por exemplo, a seqüência de ações

necessárias para a partida de um equipamento pode estar associada a um comando único de Partida. Embora os sistemas de controle convencionais também disponibilizem esta capacidade, por exemplo, via relés, os sistemas de controle por software podem apresentar ligações complexas entre operações;

- Flexibilidade da interface - Tecnologia baseada em computadores permite que a interface seja adaptável às mudanças de necessidades ou das condições de uso. Por exemplo, o usuário pode ser capaz de adaptar a apresentação do controle e das informações a ele associadas de acordo com necessidades específicas ou preferências pessoais. Alternativamente, controle e informações podem ser automaticamente rearranjados conforme a situação atual.

▪ **D-II.4.2 Apresentação de Informação**

Esta subseção trata de considerações importantes para a performance do usuário no uso de controle por software.

Tais considerações incluem os meios para seleção dos componentes a serem controlados, onde os dados de entrada são informados e os formatos para estes dados:

- Dispositivos de seleção - São os dispositivos utilizados quando da identificação das variáveis ou componentes da instalação a serem controlados. Os dois formatos normalmente utilizados são lista e mímico;
- Campos de entrada - Representam onde os dados de entrada são informados. Podem estar localizados num dispositivo adjacente ou como campo de entrada de dado dentro de uma apresentação;
- Formato de entrada - São os formatos utilizados para entrada de dados. Características importantes incluem a representação de formatos comumente utilizados por controle por software como interface de ajuste discreto, dispositivos deslizantes e setas;

- Dispositivos de apresentação - Os dispositivos de apresentação nos quais sistemas de controle por software são apresentados podem ser tanto funcionalmente dedicados quanto de uso geral. Um dispositivo funcionalmente dedicado é utilizado para uma função específica ou para um conjunto de funções e requer pouco gerenciamento da interface para acessar o sistema de controle por software. Já um dispositivo de uso geral pode ser utilizado para interagir com um grande número de sistemas da instalação e, conseqüentemente, requer um maior grau de gerenciamento da interface para obtenção de informações.

▪ **D-II.4.3 Interação entre Usuário e Sistema**

Esta subseção trata das interações com os sistemas de controle por software, como selecionar a variável ou o componente a ser controlado, fornecer dado de entrada para controle e monitoração da resposta de sistemas. Um passo distinto é requerido para selecionar uma variável e/ou um componente específico a ser controlado pelo sistema de controle por software. Métodos de seleção podem requerer que o usuário faça uma escolha num conjunto de opções ou de memória.

Os seguintes métodos de interação são comumente utilizados para apresentar ao usuário um conjunto de opções:

- Mímico - Tipicamente, os componentes da instalação são representados por símbolos e os caminhos de fluxo (massa ou energia) são representados por linhas. Os usuários podem selecionar um componente de um mímico através de um dispositivo de indicação ou, alternativamente, podem utilizar o teclado para informar o código de identificação;
- Menu - É o formato que apresenta uma lista de alternativas. A seleção pode ser feita utilizando um dispositivo de indicação, uma chave de função ou um teclado para informar o código de identificação;
- Botão dedicado - A sua atuação ocasionará recuperação de um particular controle ou indicação. Também pode ser dedicado a um específico controle por

software. Pode ser uma tecla de um teclado ou um botão de software apresentado num dispositivo de controle por software.

Fornecer entrada para os sistemas de controle requer, pelo menos, dois passos: acessar o campo para a entrada de dados e fornecer o dado de entrada. Campos para entrada de dados são áreas de um dispositivo nas quais o usuário informa os dados para o sistema de controle. Tais áreas podem ser parte do dispositivo utilizado para selecionar um componente ou uma variável, podem ser apresentados na forma de uma janela no dispositivo ou podem ser apresentados num dispositivo separado.

Realimentação do controle refere-se às informações fornecidas aos usuários que mostram se as entradas por eles fornecidas foram aceitas pelo sistema, se o sistema está respondendo às entradas e se a resposta do sistema está de acordo com a desejada, conforme descritas abaixo:

- Aceitação pelo controle - Refere-se às informações fornecidas aos usuários que mostram se a ação de entrada de dados foi corretamente executada;
- Resposta do sistema - Indica se a entrada de dados feita pelo usuário, que foi aceita pelo sistema, está sendo processada corretamente;
- Realização do objetivo - Indica se a entrada de dados feita pelo usuário está provocando a resposta esperada do sistema. Como exemplo, a abertura de uma válvula de controle de fluxo tem por objetivo o aumento do fluxo;
- Tempo total de resposta - O tempo total de resposta de um sistema pode ser definido como o intervalo de tempo entre a entrada de um novo dado para o sistema de controle e a estabilização da instalação no patamar desejado. Para controles por software, o tempo de resposta de um sistema pode afetar a habilidade dos usuários em controlar a instalação.

O tempo total de resposta pode ter duas componentes: uma relacionada ao tempo de resposta do sistema, isto é, o tempo requerido por um equipamento da instalação para

responder à demanda e outra, relacionada ao tempo de resposta do processo da instalação. Tais tempos de resposta podem ser rápidos ou lentos. Se for lento, o usuário pode ter dificuldade em avaliar se um dado de entrada é muito alto ou muito baixo.

Como resultado, o valor da variável do processo pode ultrapassar ou não atingir o valor alvo. Se for rápido, o usuário pode não ter tempo suficiente para reconhecer e responder ao erro de entrada de dados. Estes tempos de resposta, combinados com o tempo de resposta do usuário, determinam a resposta total da IHM.

2.1.2.5 D-II.5 Sistema de Procedimentos em Computador (SPC)

Esta seção trata do projeto e da implementação de um sistema de procedimentos computadorizados.

Tipicamente, procedimentos são documentos escritos que apresentam uma série de passos de ação e de decisão a serem executados pelos usuários de forma a atingir objetivos de forma segura e eficiente. São utilizados para uma grande variedade de atividades incluindo administração, testes e operação de instalações.

Sistemas de procedimentos computadorizados foram desenvolvidos para auxiliar os usuários através da conversão dos procedimentos baseados em papel. O projeto de um sistema de procedimentos computadorizados deve considerar duas características: uma está relacionada aos procedimentos propriamente ditos e a outra à interação com IHM.

A primeira considera os aspectos relativos aos fatores humanos no desenvolvimento de procedimentos bem como a garantia de que são tecnicamente corretos e adequados para uso.

A segunda considera os aspectos relativos ao projeto do sistema. Um sistema de procedimentos computadorizados utiliza outros recursos da IHM e, desta forma, deve contemplar recursos que permitam o adequado gerenciamento por parte dos usuários e o monitoramento contínuo dos passos em andamento numa determinada evolução de operação da instalação.

Outros aspectos que devem ser considerados no desenvolvimento de um sistema de procedimentos computadorizados são a manutenção e o controle da configuração. Tais aspectos incluem o carregamento dos procedimentos no sistema, a verificação da qualidade, a identificação e a correção de eventuais erros, a incorporação de modificações e o controle das revisões.

▪ **D-II.5.1 Apresentação de Informação**

Esta subseção trata da apresentação de um sistema de procedimentos computadorizados que deve incluir a identificação, os passos, as precauções, as notas e as informações complementares, as listas e a apresentação em tela.

- Identificação - Os procedimentos são identificados através de um título, um número, a revisão atual e a data de aprovação. Também contém objetivo, precauções e aplicabilidade;
- Passos - São a unidade básica dos procedimentos. Cada passo é composto por um verbo e um objeto direto. Passos de decisão fornecem instruções para avaliação das condições de forma a permitir a determinação da condição mais apropriada para alcançar o objetivo estabelecido;
- Precauções, notas e informações complementares - As precauções alertam os usuários para danos potenciais de suas ações que podem danificar sistemas ou equipamentos. As notas chamam a atenção dos usuários para informações adicionais que podem auxiliá-los no entendimento e na execução do procedimento. As informações complementares referem-se a fontes que podem auxiliar os usuários na execução do procedimento como tabelas, figuras ou listas;
- Listas - A utilização de listas em sistemas de procedimentos computadorizados requer considerações adicionais quanto à forma de apresentação, capacidade de verificação além de alertas para itens que possam ser subestimados;

- Apresentação em tela - A apresentação de procedimentos em tela é limitada ao seu espaço físico. Desta forma, o projeto deve definir se um determinado procedimento deve ser apresentado na forma de páginas contínuas ou discretas.

Sistemas de procedimentos computadorizados podem ser projetados de forma a permitir que os usuários escolham o nível de detalhe que são apresentados.

▪ **D-II.5.2 Capacidades Funcionais**

Esta subseção trata da diferença significativa entre procedimentos baseados em papel e um sistema de procedimentos computadorizados que está no tipo de funções oferecidas pelo segundo para visualização e uso. As funções dos procedimentos podem ser organizadas em quatro categorias cognitivas:

- Monitoração e detecção - Os usuários devem monitorar os parâmetros do processo referenciados nos procedimentos;
- Avaliação da situação - O grau de avaliação da situação na utilização de procedimentos é muito alto. Na execução de um procedimento, os usuários avaliam cada passo de decisão pela comparação dos valores reais com os de referência, determinando se precauções são necessárias, se a execução de cada passo está concluída além de acompanhar toda a seqüência de passos já executados. Finalmente, os usuários devem avaliar o sucesso da execução do procedimento em alcançar os objetivos e os critérios de encerramento;
- Planejamento da resposta - Procedimentos foram originalmente desenvolvidos para suportar o planejamento da resposta, aliviando os usuários da sobrecarga de formulação de planos de resposta em tempo real. As ações necessárias para recuperação e manutenção de funções críticas de segurança foram analisadas antecipadamente e fornecidas como um detalhado conjunto de instruções. Entretanto, os usuários ainda devem avaliar se transição para outras partes ou para outros procedimentos é justificada;

- Implementação da resposta - A implementação da resposta inclui ações estabelecidas nos próprios procedimentos, tais como a transição de um passo para o próximo, para outras partes ou para outros procedimentos. Sistemas de procedimentos computadorizados podem auxiliar os usuários na interação com procedimentos e com os equipamentos da instalação.

- **D-II.5.3 Interação entre Usuário e Sistema**

Esta subseção trata dos requisitos especiais que os sistemas de procedimentos computadorizados têm para suportar a interação dos usuários com o sistema, com a manutenção dos procedimentos e com o controle da configuração.

Considerações específicas de gerenciamento da interface incluem a necessidade de executar a transição entre passos e entre procedimentos. Adicionalmente, o uso dos procedimentos pode ser suportado por facilidades automatizadas que monitoram e registram as ações dos usuários além de fornecer apoio no gerenciamento da interface, quando necessário.

- **D-II.5.4 “Hardware” do SPC**

Esta subseção trata dos dispositivos utilizados para operar um sistema de procedimentos computadorizados que devem ser identificados, incluindo os de entrada de dados, controles convencionais e controles por software.

- **D-II.5.5 Sistema Reserva para SPC**

Esta subseção trata de falhas ou maus funcionamentos de sistemas de procedimentos computadorizados. Para o caso de operações importantes, que não podem ser interrompidas, um sistema back-up é necessário.

- **D-II.5.6 Integração do SPC com Outros Elementos da IHM**

Esta subseção trata da integração de um sistema de procedimentos computadorizados com os demais recursos da IHM.

Dependendo do nível de automação, vários tipos de interface com o restante da IHM deverão ser requeridos. Tanto a consistência quanto a compatibilidade do sistema de procedimentos computadorizados com o restante da IHM podem afetar a performance dos usuários. Desta forma, o projeto de um sistema de procedimentos computadorizados deve considerar que:

- A apresentação das variáveis da instalação deve ser compatível com os sistemas normais de apresentação;
- Esquemas de codificação compatíveis são utilizados;
- Os modos de implementação de controles do sistema são compatíveis com o restante da IHM.

2.1.2.6 D-II.6 Sistema Computadorizado de Suporte ao Operador

Esta seção trata dos sistemas computadorizados de suporte aos usuários utilizados para suporte em atividades cognitivas tais como avaliação da situação e planejamento de resposta.

Exemplos de aplicações incluem detecção e diagnóstico de falhas, monitoração de funções de segurança, monitoração de performance da instalação, recomendações para manutenção e suporte para controle da instalação.

▪ D-II.6.1 Geral

Esta subseção trata do projeto de sistemas computadorizados de suporte aos usuários que deve considerar, entre outros aspectos:

- Notificações relativas à disponibilidade de informações críticas;
- Notificações de impossibilidade de avaliação da situação;
- Capacidade de planejamento estratégico;
- Capacidade de explicar regras específicas;

- Bases de conhecimento;
- Solução de problemas.

2.1.2.7 D-II.7 Sistema de Comunicação

Esta seção trata da comunicação da equipe de operação que é essencial para a performance e inclui a comunicação na sala de controle e entre a sala de controle e os demais locais da instalação. A grande variedade de mídias disponíveis pode ser categorizada em comunicação baseada na fala e baseada em computador.

▪ D-II.7.1 Diretrizes para Comunicação

Esta subseção trata das funções e/ou equipamentos que devem estar disponíveis nos diversos locais de trabalho dos usuários.

▪ D-II.7.2 Comunicação Baseada na Fala

Esta subseção trata da comunicação baseada na fala. No ambiente da sala de controle, normalmente a comunicação é feita de forma direta, sem a necessidade de ajuda de equipamentos de comunicação. Exceção é feita nos casos em que os usuários estão separados por uma maior distância, como no caso de painéis em áreas auxiliares dentro da sala de controle. Os equipamentos utilizados para apoio à comunicação verbal incluem:

- Sistemas de telefonia convencional;
- Sistemas de telefonia alimentados pelo som;
- Transmissores portáteis;
- Sistemas de busca-pessoa;
- Transmissores fixos de UHF;
- Sistemas de comunicação ponto a ponto;
- Comunicação de emergência.

▪ **D-II.7.3 Comunicação Baseada em Computador**

Esta subseção trata dos sistemas de comunicação baseados em computadores. Em função do contínuo avanço da tecnologia, diversos sistemas de comunicação baseado em computadores estão disponíveis. Tais sistemas permitem que mensagens sejam preparadas, armazenadas e recebidas numa grande variedade de formatos. Além disso, podem gerar mensagens automaticamente quando da ocorrência de uma condição específica.

Sistemas de comunicação baseados em computadores devem possuir as seguintes características:

- **Objetivo** - Deve incluir a intenção do uso do sistema, os tipos de comunicação, as localizações a serem cobertas e as condições de operação em que o sistema deve ser utilizado;
- **Capacidades Funcionais** - Referem-se às funções que devem ser desempenhadas pelo sistema tais como suporte para preparação, envio e recebimento de mensagens;
- **Apresentação da informação** - Refere-se às formas em que a informação é organizada e apresentada aos usuários e deve considerar formato, redes, qualidade e atualização dos dados;
- **Interação entre usuário e sistema** - São os tipos de interação disponíveis entre o usuário e o sistema. Inclui formato de entrada de dados, resposta do sistema, segurança do sistema e gerenciamento dos dispositivos, da informação e da resposta a erros;
- **Controles** - Os tipos de dispositivos utilizados pelo sistema devem ser identificados incluindo os equipamentos de entrada de dados, os controles convencionais e os controles por software;

- *Back-up* - Se a falha ou a perda de disponibilidade do sistema vier a afetar tarefas que são importantes para a segurança da instalação, sistemas back-up devem ser considerados no projeto;
- Integração com outros dispositivos - A consistência e a compatibilidade do sistema com os demais dispositivos da IHM podem afetar a performance dos usuários.

2.1.3 Diretrizes Parte III - Postos e Áreas de Trabalho

Esta parte apresenta diretrizes para avaliação da configuração do ambiente e das estações de trabalho. Incluem os diversos tipos de estações de trabalho e os ambientes nos quais os usuários desenvolvem suas atividades.

2.1.3.1 D-III.1 Projeto das Estações de Trabalho

Esta seção trata dos diversos aspectos relacionados à organização dos dispositivos da IHM nas estações de trabalho.

▪ D-III.1.1 Configuração das Estações de Trabalho

Esta subseção trata da configuração das estações de trabalho onde os elementos da IHM são organizados e onde os usuários desenvolvem suas atividades. Nos diversos tipos de estações de trabalho os usuários podem estar sentados, em pé ou ambos no desempenho de suas atividades. Características do projeto como alcance, visão e conforto podem afetar a performance dos usuários. Aspectos únicos destas estações de trabalho incluem:

- Altura - Nos casos em que o usuário deve ter visão sobre as estações;
- Inclinação, ângulo e profundidade - Facilidades para alcançar e de espaço para escrever;

- Localização dos controles - Definição de limites alto e baixo para instalação dos dispositivos;
- Localização dos dispositivos de apresentação - Definição de limites alto e baixo para instalação dos dispositivos, da orientação relativa à linha de visão, da distância e considerações relativas à frequência de acesso;
- Espaços laterais - Limites para instalação de controles e de outros dispositivos;
- Folgas para pernas e pés.

Além disso, os lugares sentados das estações de trabalho devem considerar a mobilidade, o descanso para as costas, os pés e os braços e o ajuste dos assentos.

▪ **D-III.1.2 Disposição dos Dispositivos de Controle e Apresentação**

Esta subseção trata do arranjo dos dispositivos de apresentação e de controle. Normalmente, grupos de dispositivos são utilizados na execução de tarefas. Assim, algumas relações devem ser observadas:

- Dispositivos relacionados devem ser arranjados de acordo com a seqüência de uso, a frequência de uso e a importância;
- Dispositivos de controle devem ser arranjados considerando o espaçamento, interferências para acesso, atuação inadvertida de controles adjacentes e atuação simultânea de controles;
- A localização dos dispositivos de apresentação deve considerar o arranjo da coluna e a extensão da linha;
- O layout integrado deve contemplar aspectos relativos à orientação, proximidade, sombreamento e indicação de associações;

- Compatibilidade de resposta dinâmica de controles e dispositivo;
- Relação entre grupos e dentro dos grupos de dispositivos.

▪ **D-III.1.3 Identificação e Demarcação**

Esta subsecção trata de identificações e de demarcações utilizadas para ajudar os usuários na localização de controles, dispositivos e outros equipamentos.

Identificações permanentes podem ser utilizadas em painéis, grupos de controles e de dispositivos, direção de controle e aberturas de acesso. Por outro lado, Identificações temporárias podem ser também utilizadas para, por exemplo, identificar equipamentos fora de serviço. Já as Linhas de demarcação são utilizadas para identificar seções e grupos de controle e de dispositivos nas estações de trabalho.

▪ **D-III.1.4 Disposição no Painel**

Esta subsecção trata da distribuição de controles e de dispositivos nos diversos painéis da instalação.

A definição da composição das estações de trabalho deve considerar as tarefas que os usuários deverão executar.

2.1.3.2 D-III.2 Projeto das Áreas de Trabalho

Esta seção trata do projeto dos diversos ambientes de trabalho existentes na instalação incluindo a sala de controle e os painéis locais.

▪ **D-III.2.1 Sala de Controle**

Esta subsecção trata dos dois aspectos principais que devem ser considerados no projeto de uma sala de controle: a configuração e o ambiente.

A configuração da sala de controle refere-se ao layout geral e deve considerar os seguintes aspectos:

- Acessibilidade à instrumentação e aos equipamentos - Trata-se da facilidade de acesso dos usuários a qualquer item da sala de controle;
- Consistência entre o layout e o efetivo - Refere-se a fatores que podem afetar a adequação do efetivo. Inclui a habilidade de monitorar e operar todos os dispositivos em qualquer modo de operação da instalação, a capacidade de comportar pessoal adicional em certas condições específicas e a habilidade de limitar o acesso e a movimentação de pessoal não essencial, mas autorizado, em determinadas áreas da sala de controle;
- Layout de mobília, instrumentos e equipamentos - a distribuição da mobília e o arranjo das estações de trabalho não devem afetar a visão, o acesso, os movimentos e a comunicação dos usuários;
- Organização e armazenamento de documentos - Procedimentos e outros documentos devem ser selecionados e armazenados em locais pré-determinados e de fácil acesso. Estes requisitos são também aplicáveis a sobressalentes, ferramentas, vestimentas de proteção e equipamentos de emergência;
- Itens pessoais - Devem ser definidos locais específicos para guarda de itens pessoais de forma a manter a organização da sala de controle;

Já o ambiente da sala de controle considera fatores ambientais que tem efeitos importantes na performance dos usuários, tais como:

- Conforto térmico - Considera temperatura, umidade e ventilação;
- Iluminação - Trata dos diversos níveis de iluminação requeridos numa sala de controle além de níveis específicos para determinados locais como estações de

trabalho, dispositivos de controle e apresentação e áreas de leitura. Além disso, deve também contemplar um sistema de iluminação de emergência;

- Ruído - Considera o ruído inerente ao ambiente e as características de absorção e de reverberação do som das estações de trabalho.

▪ **D-III.2.2 Estações Locais de Controle**

Esta subseção trata do ambiente em estações de trabalho fora da sala de controle.

Estações locais de controle têm várias características semelhantes às da sala de controle. Entretanto, podem ter características específicas quando localizadas em ambientes que não sejam controlados como na sala de controle.

2.1.4 Diretrizes Parte IV - Suporte à IHM

Esta parte apresenta diretrizes para avaliação das condições, das facilidades e dos recursos necessários para condução das atividades de manutenção em sistemas digitais.

2.1.4.1 D-IV.1 Manutenibilidade de Sistemas Digitais

Esta seção apresenta um detalhamento de sistemas digitais que serve de referência para os requisitos estabelecidos nas subseções.

Sistemas digitais podem ser descritos em termos de unidades progressivamente menores, ou seja, uma unidade de equipamento pode ser definida como uma composição de itens que incluem módulos, componentes e partes que são combinadas numa unidade de hardware.

Um módulo é definido como uma composição de duas ou mais partes ou componentes interconectados que constituem uma única entidade física com função específica. Um módulo pode ser um cartão de circuito impresso ou uma unidade menor contendo componentes individuais que são conectados ao cartão de circuito impresso.

Um componente é definido como uma subdivisão de uma unidade de equipamento que um técnico de manutenção pode tratar como um objeto, mas que pode ser novamente separado em partes.

Uma parte é um objeto que, normalmente, não pode ser subdividido sem que sua utilização original seja perdida como fusíveis, transistores, resistores, capacitores e circuitos integrados.

Para manutenção de sistemas digitais, os técnicos inspecionam, testam e revisam estas unidades de equipamentos, módulos, componentes e partes. Características importantes para as equipes de manutenção incluem os armários e gabinetes, a instalação dos equipamentos, fusíveis e disjuntores, identificação, ajustes de controles e pontos de teste.

▪ **D-IV.1.1 Geral**

Esta subseção trata das características dos sistemas digitais que favorecem a confiabilidade e a disponibilidade. Entre outros, inclui:

- Minimização das demandas de manutenção;
- Continuidade de operação e manutenção em operação;
- Proteção do pessoal contra acidentes.

▪ **D-IV.1.2 Gabinetes e Bastidores**

Esta subseção trata das características dos armários e gabinetes, que são fechados e que contêm módulos, componentes e partes. Tipicamente, têm portas que permitem acesso aos itens internos a eles. Outros aspectos incluem a quantidade de fiação elétrica e de dispositivos protetivos no interior.

▪ **D-IV.1.3 Embalagem de Equipamentos**

Esta subseção trata do arranjo dos módulos, dos componentes e das partes nos armários e gabinetes. Três aspectos são considerados:

- Modularização - Trata-se de uma estratégia para facilitar a execução de tarefas de manutenção através da divisão de uma unidade de equipamento em módulos individuais;
- Layout - Refere-se ao posicionamento relativo dos módulos, incluindo facilidades de acesso;
- Montagem - Refere-se às formas como módulos, componentes e partes são conectados e seus efeitos em erros de montagem, danos e acesso.

▪ **D-IV.1.4 Fusíveis e Disjuntores**

Esta subseção trata dos dispositivos utilizados para proteção de equipamentos contra variação da corrente elétrica. Considera as suas localizações dentro dos equipamentos, as indicações de circuito aberto, a proteção para os trabalhadores e para os circuitos e a indicação da capacidade.

▪ **D-IV.1.5 Identificação e Marcação**

Esta subseção trata da utilização de etiquetas e de demarcações para identificação de equipamentos, módulos, componentes e partes e considera a instalação, a durabilidade e a legibilidade.

▪ **D-IV.1.6 Controle de Ajustes**

Esta subseção trata dos recursos necessários para prevenção de erros na execução de ajustes em sistemas de controle.

▪ **D-IV.1.7 Pontos de Teste**

Esta subseção trata das facilidades que podem ser disponibilizadas para conexão de equipamentos de teste e para execução de tarefas de rotina em equipamentos e sistemas. Inclui a localização, o arranjo, a identificação e o acesso.

▪ **D-IV.1.8 Equipamentos de Teste**

Esta subseção trata das características gerais dos equipamentos de teste utilizados para testes periódicos e manutenções programadas e não programadas. Em alguns casos a caracterização é mais abrangente que as diretrizes para avaliação do projeto.

2.2 Princípios de Alto Nível

Em alguns casos a caracterização é mais abrangente que as diretrizes para avaliação do projeto.

Esta situação acontece quando um aspecto particular de um tópico é identificado como importante para a performance humana, mas não há base técnica suficiente para suportar o desenvolvimento de diretrizes detalhadas para avaliação do projeto. Assim, diretrizes adicionais foram emitidas na forma de Princípios de Alto Nível para avaliação de Projeto de IHM. Estes princípios representam as características genéricas de IHM necessárias para suportar a performance de pessoal. Embora não detalhados nas diretrizes para avaliação do projeto, servem para vários propósitos:

- Foram utilizados para o estabelecimento de várias das diretrizes detalhadas para avaliação do projeto de IHM;
- Como princípios gerais, podem ser utilizados como suporte para avaliação de aspectos não completamente definidos pelas diretrizes para avaliação do projeto;
- Podem suportar a avaliação da relevância de discrepâncias individuais das diretrizes para avaliação do projeto.

Os Princípios de Alto Nível são divididos em 4 categorias:

2.2.1 Princípios Parte I - Princípios Gerais

Estes princípios asseguram que o projeto da IHM suporta a segurança pessoal e é compatível com suas capacidades cognitivas e psicológicas gerais.

- **P-I.1 Segurança Pessoal**

O projeto deve minimizar o potencial de danos pessoais e a exposição a materiais prejudiciais.

- **P-I.2 Compatibilidade Cognitiva**

As funções dos usuários devem consistir de tarefas com significado e propósito que permitam manter a familiaridade com a usina e também uma carga de trabalho que não afete negativamente a performance, mas que seja suficiente para manter a vigilância.

- **P-I.3 Compatibilidade Psicológica**

O projeto da IHM deve considerar características psicológicas humanas incluindo percepção visual e auditiva, biomecânicas, controle motor e antropométricas.

- **P-I.4 Simplicidade do Projeto**

A IHM deve representar o projeto mais simples e consistente com os requisitos funcionais e de tarefas.

- **P-I.5 Consistência**

Deve haver um alto nível de consistência entre a IHM, os procedimentos e os programas de treinamento. Na IHM, a forma como os sistemas operam e são

apresentados para a equipe de operação deve ser consistente, refletir um alto nível de padronização e ser compatível com os procedimentos e com o treinamento.

2.2.2 Princípios Parte II - Projeto de Tarefas Primárias

Estes princípios suportam as tarefas primárias de monitoração do processo, decisão e controle para manutenção de uma operação segura.

- **P-II.1 Consciência da Situação**

As informações apresentadas aos usuários pela IHM devem ser corretas, rapidamente reconhecidas e facilmente entendidas além de suportar a meta de alto nível de entendimento da condição do sistema.

- **P-II.2 Compatibilidade das Tarefas**

O sistema deve atender aos requisitos dos usuários para executar suas tarefas, incluindo operação, desligamento seguro, inspeção, manutenção e reparo. Os dados devem ser apresentados em forma e formato apropriados às tarefas (incluindo a necessidade de acesso a dados confirmatórios ou a dados primários nos casos de apresentação em nível geral).

- **P-II.3 Compatibilidade do Modelo do Usuário**

Todos os aspectos do sistema devem ser consistentes com os modelos mentais dos usuários (entendimento e expectativas sobre como o sistema se comporta conforme desenvolvido através de treinamento, do uso de procedimentos e da própria experiência).

Todos os aspectos do sistema também devem ser consistentes com convenções estabelecidas, expressas em termos habituais, comuns, funcionais e úteis ao invés de abstratas, formas incomuns ou arbitrárias ou em formas que requeiram interpretação.

▪ **P-II.4 Organização dos Elementos da IHM**

A organização de todos os aspectos da IHM (desde os elementos em apresentações individuais até as estações de trabalho e a sala de controle) deve ser baseada nos requisitos dos usuários e deve refletir os princípios gerais de organização por importância, frequência e ordem de utilização.

Informações de funções críticas de segurança devem estar disponíveis para toda a equipe de operação, em locais dedicados, para garantir seu reconhecimento e para minimizar a busca de dados e a resposta.

▪ **P-II.5 Estrutura Lógica/Explícita**

Todos os aspectos do sistema (formatos, terminologia, seqüenciamento, agrupamento e ajuda para suporte às decisões dos usuários) devem refletir uma lógica óbvia baseada nos requisitos das tarefas ou em alguma outra não arbitrária. A relação de cada apresentação, controle e ajuda no processamento de dados para as tarefas/funções gerais deve ser clara.

A estrutura da interface e a sua navegação associada devem ser de fácil utilização pelos usuários para reconhecer quando estão no espaço dos dados e devem permitir que, rapidamente, tenham acesso a dados não disponíveis, como aqueles em outras apresentações.

A forma com que o sistema opera e a sua estrutura devem ser claras para os usuários.

▪ **P-II.6 Prazos**

O projeto do sistema deve considerar as capacidades cognitivas de processamento dos usuários, bem como as restrições relativas ao tempo de processamento de forma a garantir que as tarefas possam ser executadas dentro do tempo esperado.

Requisitos de taxas de fluxo de informações e de performance de controle que sejam muito rápidas ou muito lentas podem diminuir a performance.

- **P-II.7 Compatibilidade entre Controles e Apresentação**

As apresentações devem ser compatíveis com os requisitos de entrada de dados e de controle.

- **P-II.8 Realimentação**

O sistema deve fornecer informações úteis sobre status, operações permitidas, erros e recuperação de erros, operações perigosas e validade dos dados.

2.2.3 Princípios Parte III - Controle de Tarefas Secundárias

Estes princípios minimizam as tarefas secundárias, aquelas executadas quando o pessoal interage com a IHM e que não são dirigidas às atividades primárias. Exemplos de tarefas secundárias incluem atividades associadas com o gerenciamento da interface, como navegação, manipulação de janelas e acesso a dados. A execução de tarefas secundárias desvia a atenção das tarefas primárias e, desta forma, as suas demandas devem ser controladas.

- **P-III.1 Carga de Trabalho Cognitiva**

As informações apresentadas pelo sistema devem ser rapidamente reconhecidas e entendidas. Desta forma, o sistema deve minimizar os requisitos para execução de cálculos mentais ou transformações e o uso de dados memorizados como longas listas de códigos ou de seqüências de ações, cadeias de comandos complexos ou informações de um dispositivo para outro.

Dados primários devem ser processados e apresentados de forma direta para uso, embora devam ser acessíveis para confirmação.

- **P-III.2 Carga de Trabalho de Resposta**

O sistema deve requerer um número mínimo de ações para executar uma ação tais como comando único versus chaveamento de comandos, seleção de menu versus entradas múltiplas de comandos, modo único versus modo misto de entrada de dados.

Adicionalmente, o sistema não deve requerer a entrada de dados redundantes nem a re-entrada de informações já disponíveis no sistema ou de informações que o sistema possa gerar a partir de dados já disponíveis.

2.2.4 Princípios Parte IV - Suporte a Tarefas

Estes princípios endereçam as características da IHM que suportam sua utilização pelos usuários como, fornecer: Flexibilidade da IHM de modo que tarefas possam ser executadas em mais de uma forma, Orientação para os usuários e Mitigação de erros.

- **P-IV.1 Flexibilidade**

O sistema deve fornecer ao usuário múltiplas formas para execução das ações (e verificar as ações automáticas) e permitir que apresentações e controles sejam formatados numa configuração mais conveniente para a tarefa. Entretanto, a flexibilidade deve ser limitada a situações em que possa oferecer vantagens na execução de tarefas (como para acomodar diferentes níveis de experiência dos usuários), não devendo ser utilizada de forma indiscriminada já que deve ser observado o equilíbrio entre consistência e a carga de trabalho para gerenciamento da IHM.

- **P-IV.2 Diretrizes e Suporte ao Usuário**

O sistema deve fornecer uma efetiva função de ajuda (“help”). Diretrizes informativas, de fácil uso e relevantes devem ser fornecidas tanto “on-line” como “off-line” para ajudar o usuário a entender e operar o sistema.

▪ P-IV.3 Tolerância e Controle de Erros

Um projeto com falha no sentido da segurança deve ser fornecido onde a falha possa causar danos a equipamentos, ferimentos a pessoas ou operação inadvertida de equipamentos críticos. Desta forma, o sistema deve ser geralmente projetado de tal forma que erros de usuários não tenham conseqüências sérias. Os efeitos negativos de erros devem ser controlados e minimizados.

O sistema deve oferecer notificações simples e compreensivas de erros e métodos de recuperação simples e efetivos.

2.3 Conceitos de Avaliação de Risco

A avaliação de riscos fornece um processo estruturado para identificar como os objetivos de um projeto podem ser afetados, e analisa o risco em termos de suas probabilidades e conseqüências. A forma como é realizada não depende apenas do contexto do processo de gestão de riscos, mas também dos métodos e técnicas empregados para a avaliação [11].

A análise de riscos consiste na determinação de probabilidades e suas conseqüências para eventos identificados, levando em consideração a existência e a eficácia de controles existentes. Normalmente inclui uma estimativa de potenciais conseqüências que podem surgir de um evento, situação ou circunstância, e suas probabilidades associadas, a fim de estimar o nível de risco. Os métodos utilizados podem ser qualitativos, semi-qualitativos ou quantitativos [11].

A análise qualitativa define probabilidade e conseqüência por níveis de significância tais como “alto”, “médio” e “baixo” e avalia o nível de risco resultante segundo critérios também qualitativos [11]. É o meio mais rápido para estabelecer prioridades para o planejamento de resposta aos riscos e também pode definir as bases para a realização de uma análise quantitativa [12].

A análise semi-qualitativa utiliza escala numérica para classificação de probabilidade e conseqüência e as combina para produzir um nível de risco utilizando

uma fórmula. As escalas podem ser lineares, logarítmicas ou podem ter outra relação [11].

A análise quantitativa utiliza valores práticos para probabilidades e consequências, produzindo valores de nível de risco em unidades específicas definidas quando do desenvolvimento do contexto [11].

Existem várias técnicas para condução de avaliação de riscos. Uma delas, a Matriz de Probabilidade/Consequência, permite combinar classificações qualitativas ou semi-qualitativas de probabilidades e consequências a fim de produzir níveis de risco. Utiliza escalas personalizadas para probabilidades e consequências e uma matriz que combina as duas [11].

A escala de probabilidades pode ter um número qualquer de pontos e deve ser selecionada de forma a ser o menos ambígua possível. Já a escala de consequências deve contemplar todos os tipos de consequências a serem considerados [11].

Uma matriz é produzida com um eixo para probabilidades e outro para consequências. Os níveis de risco atribuídos às células dependerão das definições das escalas de probabilidade e de consequência e podem estar associados a regras decisórias [11]. Um exemplo é mostrado na figura 2.1.

Probability	Threats					Opportunities				
	0.90	0.05	0.09	0.18	0.36	0.72	0.72	0.36	0.18	0.09
0.70	0.04	0.07	0.14	0.28	0.56	0.56	0.28	0.14	0.07	0.04
0.50	0.03	0.05	0.10	0.20	0.40	0.40	0.20	0.10	0.05	0.03
0.30	0.02	0.03	0.06	0.12	0.24	0.24	0.12	0.06	0.03	0.02
0.10	0.01	0.01	0.02	0.04	0.08	0.08	0.04	0.02	0.01	0.01
	0.05	0.10	0.20	0.40	0.80	0.80	0.40	0.20	0.10	0.05

Figura 2.1 - Matriz de Probabilidade/Consequência (PMBok, 2008)

Capítulo 3 – Modelo

Este trabalho apresenta um modelo para avaliar os impactos dos Princípios de Alto Nível nas Diretrizes para avaliação de projeto de IHM digital apresentadas no NUREG-0700. Para simplificação, os Princípios de Alto Nível são chamados de Princípios e as Diretrizes de Tópicos.

Para avaliação foi utilizado o critério da Matriz de Probabilidade/Conseqüência como meio de combinar classificações qualitativas de probabilidades e conseqüências de forma permitir a identificação dos Impactos dos Princípios sobre os Tópicos.

Para consolidação dos dados obtidos, foi elaborada uma Matriz na qual os Tópicos são apresentados nas linhas e os Princípios nas colunas.

3.1 Matriz para Avaliação

Os Tópicos que compõem as Diretrizes do NUREG-0700, num total de 59, são:

D-I.1.1 Diretrizes Gerais de Apresentação

D-I.1.2 Formatos de Apresentação

D-I.1.3 Elementos de Apresentação

D-I.1.4 Qualidade dos Dados e Taxa de Atualização

D-I.1.5 Páginas de Apresentação

D-I.1.6 Dispositivos de Apresentação

D-I.2.1 Diretrizes Gerais para Entrada de Dados pelo Usuário

D-I.2.2 Formatos para Entrada de Dados pelo Usuário

D-I.2.3 Cursores

D-I.2.4 Resposta do Sistema

D-I.2.5 Gerenciamento da Apresentação

D-I.2.6 Gerenciamento da Informação

D-I.2.7 Assistência ao Usuário

D-I.2.8 Flexibilidade da Interface

D-I.2.9 Segurança do Sistema

- D-I.3.1 Diretrizes para Controle
- D-I.3.2 Dispositivos de Entrada de Dados
- D-I.3.3 Dispositivos Convencionais de Controle

- D-II.1.1 Funções de Alto Nível do Sistema de Alarmes
- D-II.1.2 Apresentação da Informação
- D-II.1.3 Interação Usuário-Interface e Controles
- D-II.1.4 Confiabilidade, Teste, Manutenção e Indicação de Falha
- D-II.1.5 Procedimentos de Resposta a Alarmes
- D-II.1.6 Integração e Disposição de Controle e Apresentação
- D-II.1.7 Integração com Outros Elementos da IHM
- D-II.2.1 Apresentação de Informação
- D-II.2.2 Interação entre Usuário e Sistema
- D-II.2.3 Confiabilidade, Teste, Manutenção e Indicação de Falha
- D-II.2.4 Integração com Outros Elementos da IHM
- D-II.3.1 Integração com Outros Elementos da IHM
- D-II.3.2 Interação entre Usuário e Sistema
- D-II.3.3 Dispositivos de Apresentação de Grupos de Variáveis
- D-II.4.1 Geral
- D-II.4.2 Apresentação de Informação
- D-II.4.3 Interação entre Usuário e Sistema
- D-II.5.1 Apresentação de Informação
- D-II.5.2 Capacidades Funcionais
- D-II.5.3 Interação entre Usuário e Sistema
- D-II.5.4 Hardware do SPC
- D-II.5.5 Sistema Reserva para SPC
- D-II.5.6 Integração do SPC com Outros Elementos da IHM
- D-II.6.1 Geral
- D-II.7.1 Diretrizes para Comunicação
- D-II.7.2 Comunicação Baseada na Fala
- D-II.7.3 Comunicação Baseada em Computador

- D-III.1.1 Configuração das Estações de Trabalho
- D-III.1.2 Disposição dos Disp. de Controle e Apresentação

- D-III.1.3 Identificação e Demarcação
- D-III.1.4 Disposição no Painel
- D-III.2.1 Sala de Controle
- D-III.2.2 Estações Locais de Controle

- D-IV.1.1 Geral
- D-IV.1.2 Gabinetes e Bastidores
- D-IV.1.3 Embalagem de Equipamentos
- D-IV.1.4 Fusíveis e Disjuntores
- D-IV.1.5 Identificação e Marcação
- D-IV.1.6 Controle de Ajustes
- D-IV.1.7 Pontos de Teste
- D-IV.1.8 Equipamentos de Teste

Os Princípios que compõem os Princípios de Alto Nível do Apêndice A do NUREG-0700, num total de 18, são:

- P-I.1 Segurança Pessoal
- P-I.2 Compatibilidade Cognitiva
- P-I.3 Compatibilidade Psicológica
- P-I.4 Simplicidade do Projeto
- P-I.5 Consistência

- P-II.1 Consciência da Situação
- P-II.2 Compatibilidade das Tarefas
- P-II.3 Compatibilidade do Modelo do Usuário
- P-II.4 Organização dos Elementos da IHM
- P-II.5 Estrutura Lógica/Explícita
- P-II.6 Prazos
- P-II.7 Compatibilidade entre Controles e Apresentação
- P-II.8 Realimentação

- P-III.1 Carga de Trabalho Cognitiva
- P-III.2 Carga de Trabalho de Resposta

P-IV.1 Flexibilidade

P-IV.2 Diretrizes e Suporte ao Usuário

P-IV.3 Tolerância e Controle de Erros

Desta forma, a Matriz para avaliação é composta de 59 linhas e 18 colunas, com um total de 1062 células.

3.2 Critérios para Avaliação

No modelo proposto, são estimadas as Probabilidades de Ocorrência e as Conseqüências dos Princípios sobre os Tópicos e, a partir daí, são determinados os valores dos Impactos.

O critério de avaliação está representado na figura 3.1, onde a Probabilidade de Ocorrência (P) indica quanto um Princípio pode influenciar no conteúdo de um Tópico. A Conseqüência (C) indica de que forma um Princípio pode influenciar no conteúdo de um Tópico (por imposição de condições de contorno adicionais ou inclusão de novas características) e o Impacto (I) representa quanto a funcionalidade da IHM, definida no projeto, pode dificultar a execução de tarefas pelos operadores.

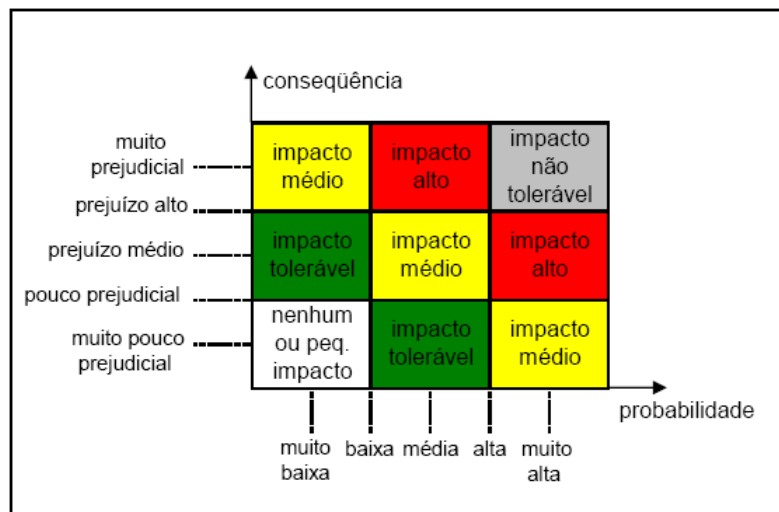


Figura 3.1 - Critério para Avaliação

Para avaliação quantitativa das Probabilidades de Ocorrência (P) foi utilizado o intervalo]0,3[, com valores da escala estabelecidos em: 0,5 (muito baixa), 1,0 (baixa),

1,5 (média), 2,0 (alta) e 2,5 (muito alta). Para avaliação quantitativa das Conseqüências (C) foi também utilizado o intervalo]0,3[, com valores da escala estabelecidos em: 0,5 (muito pouco prejudicial), 1,0 (pouco prejudicial), 1,5 (prejuízo médio), 2,0 (prejuízo alto) e 2,5 (muito prejudicial). Os valores limites 0 e 3 não foram utilizados de forma a evitar tendenciosidade nos resultados das avaliações.

O critério para avaliação quantitativa está representado na figura 3.2 e as escalas de probabilidades e conseqüências na tabela 3.1.

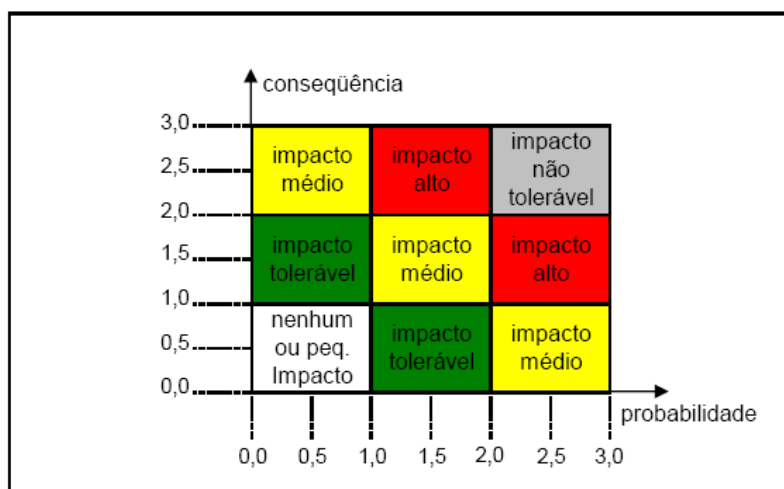


Figura 3.2 - Critério para Avaliação Quantitativa

Tabela 3.1 - Escalas de Probabilidades e Conseqüências

Valor	Probabilidade	Consequencia
0,5	muito baixa	muito pouco prejudicial
1,0	baixa	pouco prejudicial
1,5	média	prejuízo médio
2,0	alta	prejuízo alto
2,5	muito alta	muito prejudicial

Para determinação dos valores dos Impactos (I), foram utilizadas as regiões onde o par (P,C) se encontram, conforme a seguinte regra:

$$\text{Para valores de } (P \leq 1) \text{ e } (C \leq 1) \Rightarrow (I = 1)$$

Para valores de $(P \leq 1)$ e $(1 < C \leq 2) \Rightarrow (I = 2)$

Para valores de $(P \leq 1)$ e $(2 < C \leq 3) \Rightarrow (I = 4)$

Para valores de $(1 < P \leq 2)$ e $(C \leq 1) \Rightarrow (I = 2)$

Para valores de $(1 < P \leq 2)$ e $(1 < C \leq 2) \Rightarrow (I = 4)$

Para valores de $(1 < P \leq 2)$ e $(2 < C \leq 3) \Rightarrow (I = 6)$

Para valores de $(2 < P \leq 3)$ e $(C \leq 1) \Rightarrow (I = 4)$

Para valores de $(2 < P \leq 3)$ e $(1 < C \leq 2) \Rightarrow (I = 6)$

Para valores de $(1 < P \leq 2)$ e $(2 < C \leq 3) \Rightarrow (I = 9)$

A codificação dos valores dos Impactos (I) está indicada a seguir e é apresentada na figura 3.3:

- Nenhum ou Pequeno Impacto, cor Branca, valor 1;
- Impacto Tolerável, cor Verde, valor 2;
- Impacto Médio, cor Amarela, valor 4;
- Impacto Alto, cor Vermelha, valor 6;
- Impacto Não Tolerável, cor Cinza, valor 9.

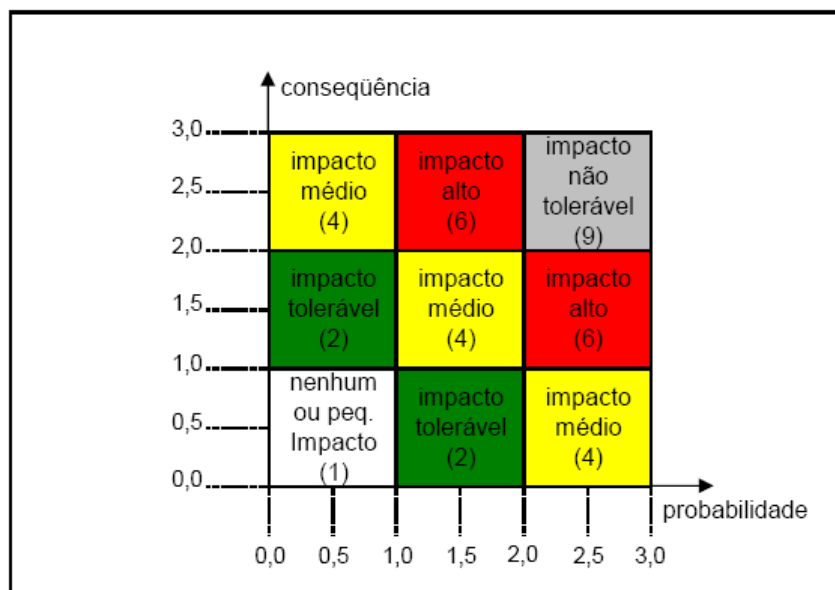


Figura 3.3 - Critério para Determinação do Impacto

Numa Avaliação de Risco, referência para este trabalho, os Riscos são determinados pelo produto Probabilidade de Ocorrência (P) * Conseqüência (C) [12]. Considerando os critérios estabelecidos para esta avaliação, a utilização do produto P*C poderia, em algumas situações, representar a perda de aspectos relevantes para avaliação do projeto de IHM digital. Por exemplo, para uma probabilidade muito baixa com uma conseqüência muito prejudicial, o produto P*C seria 1,25 (0,5*2,5), o que indicaria um Impacto tolerável. Já pelo critério indicado na figura 3.3, a mesma situação indicaria um Impacto médio.

3.3 Condução das Avaliações

Neste trabalho foram realizadas 1062 avaliações, e seus resultados foram registrados. Após as avaliações, para cada Tópico foram somados os valores de I, de forma a quantificar quanto cada um deles é afetado por todos os 18 Princípios. Procedimento semelhante é adotado para os Princípios, de forma a quantificar quanto cada um deles afeta todos os 59 Tópicos.

Critérios de corte (%) foram estabelecidos de modo a selecionar os Tópicos e os Princípios mais relevantes para análise. Pelos critérios, um Tópico ou um Princípio é selecionado para análise se a soma dos seus valores de I esteja no percentual superior da faixa de valores obtida considerando todas as somas dos valores de I para todos os Tópicos (corte para redução de linhas) ou Princípios (corte para redução de colunas).

Inicialmente foram definidos três percentuais para critério de corte: 50%, 33% e 25%. Para cada um, foi selecionado um conjunto de Tópicos e Princípios e realizada uma avaliação dos resultados obtidos. A partir destas avaliações, foi selecionado o melhor conjunto para avaliação final.

Capítulo 4 – Análise e Resultados

O método proposto foi aplicado de acordo com os critérios definidos no capítulo anterior de forma a identificar os pontos de maior impacto sobre as funcionalidades requeridas e, portanto aqueles que deveriam ser tratados com maior relevância dentro do plano de EFH para o desenvolvimento do projeto da IHM.

4.1 Avaliação Inicial

Numa primeira etapa, os valores de P e de C foram estimados e os de I determinados conforme critérios estabelecidos no item 3.2. As 1062 avaliações foram realizadas utilizando-se a ferramenta Excel/Windows produzindo um total de 16 planilhas. A figura 4.1 apresenta um exemplo desta avaliação e os resultados das avaliações iniciais encontram-se no Anexo I.

Princípios Parte I - Princípios Gerais														
P-11 Segurança Pessoal			P-12 Compatibilidade Cognitiva			P-13 Compatibilidade Psicológica			P-14 Simplicidade do Projeto			P-15 Consistência		
P	C	I	P	C	I	P	C	I	P	C	I	P	C	I
D-II.1 Sistema de Alarme														
D-II.1.1 Funções de Alto Nível do Sistema de Alarmes														
0,5	0,5	1	0,5	0,5	1	0,5	0,5	1	0,5	0,5	1	0,5	0,5	1
D-II.1.2 Apresentação da Informação														
0,5	1,5	2	0,5	0,5	1	1,0	1,5	4	1,5	1,5	4	0,5	0,5	1
D-II.1.3 Interação Usuário-Interface e Controles														
0,5	0,5	1	2,0	2,0	4	1,5	1,5	4	1,5	1,5	4	0,5	0,5	1
D-II.1.4 Confiabilidade, Teste, Manutenção e Indicação de Falha														
0,5	0,5	1	0,5	0,5	1	0,5	0,5	1	0,5	0,5	1	0,5	0,5	1
D-II.1.5 Procedimentos de Resposta a Alarmes														
0,5	0,5	1	0,5	0,5	1	0,5	0,5	1	0,5	0,5	1	0,5	0,5	1
D-II.1.6 Integração e Disposição de Controle e Apresentação														
0,5	0,5	1	2,0	2,0	4	1,5	1,5	4	1,5	1,5	4	0,5	0,5	1
D-II.1.7 Integração com Outros Elementos da IHM														
0,5	0,5	1	0,5	0,5	1	0,5	0,5	1	0,5	0,5	1	0,5	0,5	1
D-II.2 Sistema de Mon. de Fçs e de Parâmetros de Seg.														
D-II.2.1 Apresentação de Informação														
0,5	0,5	1	2,0	2,0	4	1,5	1,5	4	1,5	1,5	4	0,5	0,5	1
D-II.2.2 Interação entre Usuário e Sistema														
0,5	0,5	1	2,0	2,0	4	1,5	1,5	4	1,5	1,5	4	0,5	0,5	1
D-II.2.3 Confiabilidade, Teste, Manutenção e Indicação de Falha														
0,5	0,5	1	0,5	0,5	1	0,5	0,5	1	0,5	0,5	1	0,5	0,5	1
D-II.2.4 Integração com Outros Elementos da IHM														
0,5	0,5	1	0,5	0,5	1	0,5	0,5	1	0,5	0,5	1	0,5	0,5	1
D-II.3 Sistema de Apresentação de Grupos de Variáveis														
D-II.3.1 Integração com Outros Elementos da IHM														
0,5	0,5	1	2,0	2,0	4	1,5	1,5	4	2,0	2,0	6	0,5	0,5	1
D-II.3.2 Interação entre Usuário e Sistema														
0,5	0,5	1	0,5	0,5	1	0,5	0,5	1	1,5	1,5	4	0,5	0,5	1
D-II.3.3 Dispositivos de Apresentação de Grupos de Variáveis														
0,5	0,5	1	0,5	0,5	1	0,5	0,5	1	0,5	0,5	1	0,5	0,5	1
D-II.4 Sistema de Controle por Software														
D-II.4.1 Geral														
0,5	0,5	1	2,0	2,0	4	1,5	1,5	4	1,5	1,5	4	0,5	0,5	1
D-II.4.2 Apresentação de Informação														
0,5	0,5	1	1,5	1,5	4	1,5	1,5	4	1,5	1,5	4	0,5	0,5	1
D-II.4.3 Interação entre Usuário e Sistema														
0,5	0,5	1	1,5	1,5	4	1,5	1,5	4	1,5	1,5	4	0,5	0,5	1
D-II.5 Sistema de Procedimentos em Computador (SPC)														
D-II.5.1 Apresentação de Informação														
0,5	0,5	1	0,5	0,5	1	0,5	0,5	1	0,5	0,5	1	0,5	0,5	1
D-II.5.2 Capacidades Funcionais														
0,5	0,5	1	2,0	2,5	6	1,5	1,5	4	2,0	2,5	6	0,5	0,5	1
D-II.5.3 Interação entre Usuário e Sistema														
0,5	0,5	1	2,0	2,5	6	2,0	2,5	6	2,0	2,5	6	0,5	0,5	1
D-II.5.4 Hardware do SPC														
0,5	0,5	1	2,0	2,0	4	2,0	2,0	4	1,5	1,5	4	0,5	0,5	1
D-II.5.5 Sistema Reserva para SPC														
0,5	0,5	1	2,0	2,5	6	0,5	0,5	1	0,5	0,5	1	0,5	0,5	1
D-II.5.6 Integração do SPC com Outros Elementos da IHM														
0,5	0,5	1	2,0	2,5	6	2,0	2,5	6	2,0	2,5	6	0,5	0,5	1
D-II.6 Sistema Computadorizado de Suporte ao Operador														
D-II.6.1 Geral														
0,5	0,5	1	1,5	1,5	4	0,5	0,5	1	1,5	1,5	4	0,5	0,5	1
D-II.7 Sistema de Comunicação														
D-II.7.1 Diretrizes para Comunicação														
0,5	0,5	1	0,5	0,5	1	0,5	0,5	1	0,5	0,5	1	0,5	0,5	1
D-II.7.2 Comunicação Baseada na Falta														
0,5	0,5	1	0,5	0,5	1	0,5	0,5	1	0,5	0,5	1	0,5	0,5	1
D-II.7.3 Comunicação Baseada em Computador														
0,5	0,5	1	0,5	0,5	1	0,5	0,5	1	0,5	0,5	1	0,5	0,5	1

Figura 4.1 - Avaliação Inicial (P, C e I)

O somatório dos valores obtidos para I encontram-se no Anexo II. Um exemplo é apresentado na figura 4.2.

	Princípios Gerais				Projeto de Tarefas Primárias							Tarefas Secund.		Suporte a Tarefas		Σ			
	Segurança Pessoal	Compatibilidade Cognitiva	Compatibilidade Psicológica	Simplicidade do Projeto	Consistência	Consciência da Situação	Compatibilidade das Tarefas	Compatibilidade do Contexto com Outros Elementos da IHM	Estrutura Lógica/Explícita	Prazos	Compatibilidade de Controles e Realimentação	Carga de Trabalho Cognitiva	Carga de Trabalho de Resposta	Flexibilidade	Diretrizes e Suporte ao Usuário		Referência e Controle de Erros		
D-II.1 Sistema de Alarme	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
D-II.1.1 Funções de Alto Nível do Sistema de Alarmes	1	1	1	1	1	4	1	1	6	4	4	1	2	1	1	1	1	2	34
D-II.1.2 Apresentação da Informação	2	1	2	4	1	4	4	1	4	4	4	4	2	1	4	1	1	2	46
D-II.1.3 Interação Usuário-Interface e Controles	1	4	4	4	1	6	4	4	4	6	4	4	2	4	4	1	4	2	63
D-II.1.4 Confiabilidade, Teste, Manutenção e Indicação de Falha	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
D-II.1.5 Procedimentos de Resposta a Alarmes	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
D-II.1.6 Integração e Disposição de Controle e Apresentação	1	4	4	4	1	4	4	4	2	4	1	4	1	4	4	1	1	1	49
D-II.1.7 Integração com Outros Elementos da IHM	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19
D-II.2 Sistema de Mon. de Fçs e de Parâmetros de Seg.																			
D-II.2.1 Apresentação de Informação	1	4	4	4	1	4	4	4	6	4	4	4	4	4	4	4	2	4	66
D-II.2.2 Interação entre Usuário e Sistema	1	4	4	4	1	6	4	4	2	6	4	4	2	4	4	2	1	2	59
D-II.2.3 Confiabilidade, Teste, Manutenção e Indicação de Falha	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
D-II.2.4 Integração com Outros Elementos da IHM	1	1	1	1	1	6	1	1	2	6	1	1	1	1	1	1	1	1	29
D-II.3 Sistema de Apresentação de Grupos de Variáveis																			
D-II.3.1 Integração com Outros Elementos da IHM	1	4	4	6	1	4	6	4	4	4	2	6	4	4	6	1	4	4	69
D-II.3.2 Interação entre Usuário e Sistema	1	1	1	4	1	4	4	1	4	4	2	4	2	1	4	2	2	2	44
D-II.3.3 Dispositivos de Apresentação de Grupos de Variáveis	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	2	1	2	1	1	4	1	2	27
D-II.4 Sistema de Controle por Software																			
D-II.4.1 Geral	1	4	4	4	1	6	4	4	4	6	2	4	4	4	4	2	1	4	63
D-II.4.2 Apresentação de Informação	1	4	4	4	1	4	4	4	4	2	4	2	4	4	4	1	1	2	54
D-II.4.3 Interação entre Usuário e Sistema	1	4	4	4	1	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	2	2	2	60
D-II.5 Sistema de Procedimentos em Computador (SPC)																			
D-II.5.1 Apresentação de Informação	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6	1	23
D-II.5.2 Capacidades Funcionais	1	6	4	6	1	6	6	6	6	6	1	6	1	6	6	1	1	1	71
D-II.5.3 Interação entre Usuário e Sistema	1	6	6	6	1	6	6	6	4	6	1	6	1	6	6	6	1	1	73
D-II.5.4 Hardware do SPC	1	4	4	4	1	2	4	4	1	2	1	4	1	4	4	1	1	1	44
D-II.5.5 Sistema Reserva para SPC	1	6	2	2	1	6	2	4	6	2	1	2	1	4	2	1	1	1	45
D-II.5.6 Integração do SPC com Outros Elementos da IHM	1	6	6	6	1	6	6	6	6	6	2	6	1	6	6	1	1	1	74
D-II.6 Sistema Computadorizado de Suporte ao Operador																			
D-II.6.1 Geral	1	4	1	4	1	2	4	4	2	2	2	4	4	4	4	1	6	4	54
D-II.7 Sistema de Comunicação																			
D-II.7.1 Diretrizes para Comunicação	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
D-II.7.2 Comunicação Baseada na Fala	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
D-II.7.3 Comunicação Baseada em Computador	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18

Figura 4.2 - Avaliação Inicial (Σ I)

4.2 Registro das Avaliações

Para realização das avaliações, foram estimados os valores de P e de C e determinados os valores de I. O registro das 1062 avaliações realizadas encontra-se no Anexo III. Como exemplo, a seguir é apresentado o registro da avaliação do Impacto dos Princípios sobre o Tópico D-II.5.3 Interação entre Usuário e Sistema, relativo a Sistema de Procedimentos Computadorizados (SPC):

D-II.5.3 Interação entre Usuário e Sistema

Este tópico trata dos requisitos especiais que os sistemas de procedimentos computadorizados têm para suportar a interação dos usuários com o sistema.

Princípios Parte I - Princípios Gerais

- **P-I.1 Segurança Pessoal**

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar do potencial de danos pessoais e da exposição a materiais prejudiciais, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os requisitos especiais que os sistemas de procedimentos computadorizados têm para suportar a interação dos usuários com o sistema.

- **P-I.2 Compatibilidade Cognitiva**

Probabilidade de Ocorrência: alta

Conseqüência da Ocorrência: muito prejudicial

Justificativa: Por tratar das funções dos usuários, que devem consistir de tarefas com significado e propósito que permitam manter a familiaridade com a usina e também de uma carga de trabalho que não afete negativamente a performance, mas que seja suficiente para manter a vigilância, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência muito prejudicial, o que representa um Impacto alto para os requisitos especiais que os sistemas de procedimentos computadorizados têm para suportar a interação dos usuários com o sistema.

- **P-I.3 Compatibilidade Psicológica**

Probabilidade de Ocorrência: alta

Conseqüência da Ocorrência: muito prejudicial

Justificativa: Por tratar de características psicológicas humanas incluindo percepção visual e auditiva, biomecânicas, controle motor e antropométricas, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência muito prejudicial, o que representa um Impacto alto para os requisitos especiais que os sistemas de procedimentos computadorizados têm para suportar a interação dos usuários com o sistema.

- **P-I.4 Simplicidade do Projeto**

Probabilidade de Ocorrência: alta

Conseqüência da Ocorrência: muito prejudicial

Justificativa: Por tratar do projeto da IHM, que deve ser o mais simples e consistente com os requisitos funcionais e de tarefas, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência muito prejudicial, o que representa um Impacto alto para os requisitos especiais que os sistemas de procedimentos computadorizados têm para suportar a interação dos usuários com o sistema.

- P-I.5 Consistência

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar da consistência entre a IHM, os procedimentos e os programas de treinamento e da forma como os sistemas operam e são apresentados para a equipe de operação, que deve refletir um alto nível de padronização e ser compatível com os procedimentos e com o treinamento, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os requisitos especiais que os sistemas de procedimentos computadorizados têm para suportar a interação dos usuários com o sistema.

Princípios Parte II - Projeto de Tarefas Primárias

- P-II.1 Consciência da Situação

Probabilidade de Ocorrência: alta

Conseqüência da Ocorrência: muito prejudicial

Justificativa: Por tratar das informações apresentadas pela IHM aos usuários, que devem ser corretas, rapidamente reconhecidas e facilmente entendidas além de suportar a meta de alto nível de entendimento da condição do sistema, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência muito prejudicial, o que representa um Impacto alto para os requisitos especiais que os sistemas de procedimentos computadorizados têm para suportar a interação dos usuários com o sistema.

- P-II.2 Compatibilidade das Tarefas

Probabilidade de Ocorrência: alta

Conseqüência da Ocorrência: muito prejudicial

Justificativa: Por tratar de atendimento aos requisitos dos usuários para executar suas tarefas, incluindo operação, desligamento seguro, inspeção, manutenção e reparo, este

Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência muito prejudicial, o que representa um Impacto alto para os requisitos especiais que os sistemas de procedimentos computadorizados têm para suportar a interação dos usuários com o sistema.

- P-II.3 Compatibilidade do Modelo do Usuário

Probabilidade de Ocorrência: alta

Conseqüência da Ocorrência: muito prejudicial

Justificativa: Por tratar de aspectos do sistema que devem ser consistentes com os modelos mentais dos usuários (entendimento e expectativas sobre como o sistema se comporta conforme desenvolvido através de treinamento, do uso de procedimentos e da própria experiência), este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência muito prejudicial, o que representa um Impacto alto para os requisitos especiais que os sistemas de procedimentos computadorizados têm para suportar a interação dos usuários com o sistema.

- P-II.4 Organização dos Elementos da IHM

Probabilidade de Ocorrência: alta

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto

Justificativa: Por tratar da organização de todos os aspectos da IHM, desde os elementos em apresentações individuais até as estações de trabalho e a sala de controle, que deve ser baseada nos requisitos dos usuários e que deve refletir os princípios gerais de organização por importância, frequência e ordem de utilização, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para os requisitos especiais que os sistemas de procedimentos computadorizados têm para suportar a interação dos usuários com o sistema.

- P-II.5 Estrutura Lógica/Explícita

Probabilidade de Ocorrência: alta

Conseqüência da Ocorrência: muito prejudicial

Justificativa: Por tratar da forma com que o sistema opera e da sua estrutura, que devem ser claras para os usuários, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência muito prejudicial, o que representa um Impacto alto para os requisitos especiais que os

sistemas de procedimentos computadorizados têm para suportar a interação dos usuários com o sistema.

- P-II.6 Prazos

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar das capacidades cognitivas de processamento dos usuários, bem como das restrições relativas ao tempo de processamento, de forma a garantir que as tarefas possam ser executadas dentro do tempo esperado, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os requisitos especiais que os sistemas de procedimentos computadorizados têm para suportar a interação dos usuários com o sistema.

- P-II.7 Compatibilidade entre Controles e Apresentação

Probabilidade de Ocorrência: alta

Conseqüência da Ocorrência: muito prejudicial

Justificativa: Por tratar das apresentações, que devem ser compatíveis com os requisitos de entrada de dados e de controle, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência muito prejudicial, o que representa um Impacto alto para os requisitos especiais que os sistemas de procedimentos computadorizados têm para suportar a interação dos usuários com o sistema.

- P-II.8 Realimentação

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio

Justificativa: Por tratar de informações sobre status, operações permitidas, erros e recuperação de erros, operações perigosas e validade dos dados que devem ser fornecidas pelo sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para os requisitos especiais que os sistemas de procedimentos computadorizados têm para suportar a interação dos usuários com o sistema.

Princípios Parte III - Controle de Tarefas Secundárias

- P-III.1 Carga de Trabalho Cognitiva

Probabilidade de Ocorrência: alta

Consequência da Ocorrência: muito prejudicial

Justificativa: Por tratar do reconhecimento e entendimento das informações apresentadas pelo sistema, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Consequência muito prejudicial, o que representa um Impacto alto para os requisitos especiais que os sistemas de procedimentos computadorizados têm para suportar a interação dos usuários com o sistema.

- P-III.2 Carga de Trabalho de Resposta

Probabilidade de Ocorrência: alta

Consequência da Ocorrência: muito prejudicial

Justificativa: Por tratar do número mínimo de ações que o sistema deve requerer para executar uma ação tais como comando único versus chaveamento de comandos, seleção de menu versus entradas múltiplas de comandos, modo único versus modo misto de entrada de dados, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Consequência muito prejudicial, o que representa um Impacto alto para os requisitos especiais que os sistemas de procedimentos computadorizados têm para suportar a interação dos usuários com o sistema.

Princípios Parte IV - Suporte a Tarefas

- P-IV.1 Flexibilidade

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Consequência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar do fornecimento, pelo sistema ao usuário, de múltiplas formas para execução das ações, de verificação de ações automáticas e de permitir que apresentações e controles sejam formatados numa configuração mais conveniente para a tarefa, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Consequência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os requisitos especiais que os sistemas de procedimentos computadorizados têm para suportar a interação dos usuários com o sistema.

- P-IV.2 Diretrizes e Suporte ao Usuário

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Consequência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar do fornecimento de uma efetiva função de ajuda (“*help*”), de diretrizes informativas, de fácil uso e relevantes, fornecidas tanto “*on-line*” como “*off-line*” para ajudar o usuário a entender e operar o sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Consequência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os requisitos especiais que os sistemas de procedimentos computadorizados têm para suportar a interação dos usuários com o sistema.

- P-IV.3 Tolerância e Controle de Erros

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Consequência da Ocorrência: prejuízo médio

Justificativa: Por tratar de falha no sentido da segurança, onde a falha possa causar danos a equipamentos, ferimentos a pessoas ou operação inadvertida de equipamentos críticos, de notificações simples e compreensivas de erros e de métodos de recuperação simples e efetivos, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Consequência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para os requisitos especiais que os sistemas de procedimentos computadorizados têm para suportar a interação dos usuários com o sistema.

4.3 Resultado Inicial

Foi verificado que os valores obtidos para os Impactos (I) ficaram fora da região de “Impacto Não Tolerável”, representada pela cor cinza na fig. 3.1. Tal situação ocorreu porque os Princípios, constantes do NUREG-0700, são de caráter geral e, portanto, não apresentaram critérios inéditos para aplicação aos Tópicos definidos para avaliação de projeto de IHM.

Na avaliação de 16 dos 59 Tópicos, os valores obtidos para o Impacto de todos os Princípios foi 1 (Nenhum ou Pequeno Impacto, cor Branca). De forma semelhante, para 1 Princípio os valores obtidos para o Impacto sobre todos os Tópicos também foi 1 (Nenhum ou Pequeno Impacto, cor Branca).

A soma dos valores obtidos para os Impactos nas avaliações dos Tópicos (linhas da matriz) ficou na faixa de 18 (mín) a 74 (máx) enquanto que a soma dos valores obtidos para os Impactos dos Princípios (colunas da matriz) ficou na faixa de 64 (mín) a 161 (máx).

O resultado da avaliação inicial pode ser resumido em:

- Nenhum ou Pequeno Impacto (cor Branca), valor 1 - 639 ocorrências, correspondendo a 60,17 %
- Impacto Tolerável (cor Verde), valor 2 - 148 ocorrências, correspondendo a 13,94 %
- Impacto Médio (cor Amarela), valor 4 - 219 ocorrências, correspondendo a 20,62 %
- Impacto Alto (cor Vermelha), valor 6 - 56 ocorrências, correspondendo a 5,27 %
- Impacto Não Tolerável (cor Cinza), valor 9 - 0 ocorrências, correspondendo a 0,00 %

Este resultado é consistente já que, no escopo de EFH, são esperadas considerações adicionais em alguns aspectos dos projetos de IHM digital, quando comparado com os de IHM convencional.

4.4 Aplicação dos Critérios de Corte

Para aplicação dos critérios de corte, foram utilizados os limites superior (máx) e inferior (mín) das somas dos valores obtidos para os Impactos tanto para os Tópicos como para os Princípios, conforme indicado no Anexo II. A diferença entre os valores limites obtida para os Tópicos foi de 56 (74-18) e para os Princípios foi de 97 (161-64).

Considerando o critério de corte em 50%, foram selecionados os Tópicos que apresentaram soma dos valores obtidos para os Impactos no intervalo (46,00; 74,00) e os Princípios que apresentaram soma dos valores obtidos para os Impactos no intervalo (112,50; 161,00). Este critério de corte indicou 18 Tópicos e 11 Princípios. O resultado desta seleção está indicado na figura 4.3.

	I Princípios Gerais			II Projeto de Tarefas Primárias						III Tarefas Secundárias	
	Compatibilidade Cognitiva	Compatibilidade Psicológica	Simplicidade do Projeto	Consciência da Situação	Compatibilidade das Tarefas	Compatibilidade do Modelo do Usuário	Organização dos Elementos da IHM	Estrutura Lógica/Espacial	Compatibilidade Controles e Apresentação	Carga de Trabalho Cognitiva	Carga de Trabalho de Resposta
D-I.1 Apresentação de Informação											
D-I.1.1 Diretrizes Gerais de Apresentação	4	2	4	4	4	4	6	4	4	4	4
D-I.1.2 Formatos de Apresentação	4	2	4	4	4	4	6	4	4	4	4
D-I.1.5 Páginas de Apresentação	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4
D-I.2 Interação Usuário-Interface e Gerenciamento											
D-I.2.1 Diretrizes Gerais para Entrada de Dados pelo Usuário	4	2	4	4	4	4	2	4	4	4	4
D-I.2.2 Formatos para Entrada de Dados pelo Usuário	4	2	4	4	4	4	2	4	4	4	4
D-II.1 Sistema de Alarme											
D-II.1.2 Apresentação da Informação	1	2	4	4	4	1	4	4	4	1	4
D-II.1.3 Interação Usuário-Interface e Controles	4	4	4	6	4	4	4	6	4	4	4
D-II.1.6 Integração e Disposição de Controle e Apresentação	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4
D-II.2 Sistema de Mon. de Fçs e de Parâmetros de Seg.											
D-II.2.1 Apresentação de Informação	4	4	4	4	4	4	6	4	4	4	4
D-II.2.2 Interação entre Usuário e Sistema	4	4	4	6	4	4	2	6	4	4	4
D-II.3 Sistema de Apresentação de Grupos de Variáveis											
D-II.3.1 Integração com Outros Elementos da IHM	4	4	6	4	6	4	4	4	6	4	6
D-II.4 Sistema de Controle por Software											
D-II.4.1 Geral	4	4	4	6	4	4	4	6	4	4	4
D-II.4.2 Apresentação de Informação	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
D-II.4.3 Interação entre Usuário e Sistema	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
D-II.5 Sistema de Procedimentos em Computador (SPC)											
D-II.5.2 Capacidades Funcionais	6	4	6	6	6	6	6	6	6	6	6
D-II.5.3 Interação entre Usuário e Sistema	6	6	6	6	6	6	4	6	6	6	6
D-II.5.6 Integração do SPC com Outros Elementos da IHM	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
D-II.6 Sistema Computadorizado de Suporte ao Operador											
D-II.6.1 Geral	4	1	4	2	4	4	2	2	4	4	4

Figura 4.3 - Tópicos e Princípios selecionados, corte de 50%

Pode-se observar na figura 4.3 que, apesar do corte de 50% utilizado, além da eliminação dos Princípios relativos a Suporte a Tarefas, ainda aparecem células na cor verde. Como o foco da avaliação é identificar os pontos mais críticos do Plano de EFH, é desejável reduzir o numero de células a serem analisadas.

Desta forma, buscando um melhor refinamento no tratamento dos dados por parte avaliação, foi reduzido o universo de análise de forma a selecionar os Tópicos e os Princípios que apresentaram soma dos valores obtidos para os Impactos no terço superior das faixas de valores (33%).

Considerando o novo critério de corte em 33%, foram selecionados os Tópicos que apresentaram soma dos valores obtidos para os Impactos no intervalo (55,33; 74,00) e os Princípios que apresentaram soma dos valores obtidos para os Impactos no intervalo (128,67; 161,00). Este critério de corte indicou 11 Tópicos e 10 Princípios. O resultado desta seleção está indicado na figura 4.4.

	I Princípios Gerais		II Projeto de Tarefas Primárias						III Tarefas Secundárias	
	Compatibilidade Cognitiva	Simplificação do Projeto	Consciência da Situação	Compatibilidade das Tarefas	Compatibilidade do Modelo do Usuário	Organização dos Elementos da IHM	Estrutura Lógica/Explícita	Compatibilidade Controles e Apresentação	Carga de Trabalho Cognitiva	Carga de Trabalho de Resposta
D-I.1 Apresentação de Informação										
D-I.1.1 Diretrizes Gerais de Apresentação	4	4	4	4	4	6	4	4	4	4
D-I.1.2 Formatos de Apresentação	4	4	4	4	4	6	4	4	4	4
D-II.1 Sistema de Alarme										
D-II.1.3 Interação Usuário-Interface e Controles	4	4	6	4	4	4	6	4	4	4
D-II.2 Sistema de Mon. de Fçs e de Parâmetros de Seg.										
D-II.2.1 Apresentação de Informação	4	4	4	4	4	6	4	4	4	4
D-II.2.2 Interação entre Usuário e Sistema	4	4	6	4	4	2	6	4	4	4
D-II.3 Sistema de Apresentação de Grupos de Variáveis										
D-II.3.1 Interação com Outros Elementos da IHM	4	6	4	6	4	4	4	6	4	6
D-II.4 Sistema de Controle por Software										
D-II.4.1 Geral	4	4	6	4	4	4	6	4	4	4
D-II.4.3 Interação entre Usuário e Sistema	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
D-II.5 Sistema de Procedimentos em Computador (SPC)										
D-II.5.2 Capacidades Funcionais	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
D-II.5.3 Interação entre Usuário e Sistema	6	6	6	6	6	4	6	6	6	6
D-II.5.6 Integração do SPC com Outros Elementos da IHM	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6

Figura 4.4 - Tópicos e Princípios selecionados, corte de 33%

Pode-se observar na figura 4.4 que, com o corte de 33% utilizado, o foco da análise sofreu uma melhora significativa uma vez que foram somente selecionadas células que representam impacto médio ou alto no projeto da IHM, eliminando as de cor verde sem perda de generalização na cor vermelha.

Ainda buscando um melhor refinamento no tratamento dos dados por parte avaliação, foi reduzido o universo de análise de forma a selecionar os Tópicos e os Princípios que apresentaram soma dos valores obtidos para os Impactos no quarto superior das faixas de valores (25%).

Considerando o novo critério de corte em 25%, foram selecionados os Tópicos que apresentaram soma dos valores obtidos para os Impactos no intervalo (60,00; 74,00) e os Princípios que apresentaram soma dos valores obtidos para os Impactos no intervalo (136,75; 161,00). Este critério de corte indicou 10 Tópicos e 6 Princípios. O resultado desta seleção está indicado na figura 4.5.

	I Princípios Gerais	II Projeto de Tarefas Primárias				III Tarefas Secundárias
	Compatibilidade Cognitiva	Consciência da Situação	Compatibilidade do Modelo de Usuário	Organização dos Elementos da IHM	Estrutura Lógica/Explícita	Carga de Trabalho Cognitiva
D-I.1 Apresentação de Informação						
D-I.1.1 Diretrizes Gerais de Apresentação	4	4	4	6	4	4
D-I.1.2 Formatos de Apresentação	4	4	4	6	4	4
D-II.1 Sistema de Alarme						
D-II.1.3 Interação Usuário-Interface e Controles	4	6	4	4	6	4
D-II.2 Sistema de Mon. de Fçs e de Parâmetros de Seg.						
D-II.2.1 Apresentação de Informação	4	4	4	6	4	4
D-II.3 Sistema de Apresentação de Grupos de Variáveis						
D-II.3.1 Integração com Outros Elementos da IHM	4	4	4	4	4	4
D-II.4 Sistema de Controle por Software						
D-II.4.1 Geral	4	6	4	4	6	4
D-II.4.3 Interação entre Usuário e Sistema	4	4	4	4	4	4
D-II.5 Sistema de Procedimentos em Computador (SPC)						
D-II.5.2 Capacidades Funcionais	6	6	6	6	6	6
D-II.5.3 Interação entre Usuário e Sistema	6	6	6	4	6	6
D-II.5.6 Integração do SPC com Outros Elementos da IHM	6	6	6	6	6	6

Figura 4.5 - Tópicos e Princípios selecionados, corte de 25%

Pode-se observar na figura 4.5 que, com o corte de 25% utilizado, o foco da análise pode ser comprometido uma vez que houve redução significativa no número de Princípios selecionados.

Assim, para avaliação final foi definido o conjunto de Tópicos e Princípios obtidos com o corte de 33%. A tabela 4.1 apresenta um resumo dos resultados obtidos na avaliação de 100% e nas com os cortes de 50%, 33% e 25%.

Tabela 4.1 - Resumo dos resultados obtidos

	100%		50%		33%		25%	
	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%
Tópicos Selecionados	59	100,00	18	30,51	11	18,64	10	16,95
Princípios Selecionados	18	100,00	11	61,11	10	55,56	6	33,33
9	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
6	56	5,27	44	78,57	42	75,00	24	42,86
4	219	20,62	137	62,56	67	30,59	36	16,44
2	148	13,94	13	8,78	1	0,68	0	0,00
1	639	60,17	4	0,63	0	0,00	0	0,00
Total	1062	100,00	198	18,64	110	10,36	60	5,65

4.5 Avaliação Final

Foram identificados os aspectos principais dos Tópicos e dos Princípios selecionados para avaliação, conforme critério de corte de 33%.

4.5.1 Tópicos

D-I.1.1 Diretrizes Gerais de Apresentação

D-I.1.2 Formatos de Apresentação

Tratam dos critérios para representação de informação (requisitos identificam quais informações são necessárias aos usuários e representação identifica a forma como as informações são apresentadas). Além das características da IHM de apresentação de informação para o usuário, fazem referência à consciência global da situação, desvio de atenção, distração e carga adicional de trabalho para o gerenciamento da interface.

Tratam também dos métodos de apresentação de informação, que consistem em arranjos organizados de elementos de apresentação que são as mais significativas unidades de análise do sistema de informação. A seleção dos formatos tem grande influência na habilidade dos usuários para, fácil e corretamente, entender as informações apresentadas.

D-II.1.3 Interação Usuário-Interface e Controles

Trata da organização de um sistema de alarmes e dos aspectos de gerenciamento e controle que devem ser considerados segundo duas vertentes: requisitos funcionais (quais funções de controle são necessárias para os usuários) e implementação (como as funções são realizadas no projeto da IHM).

Aspectos dinâmicos da interface devem ser avaliados de forma a garantir que carga excessiva de trabalho seja evitada enquanto que as características funcionais gerais são preservadas.

D-II.2.1 Apresentação de Informação

D-II.2.2 Interação entre Usuário e Sistema

Tratam dos sistemas de monitoração de funções de segurança e de monitoração de parâmetros que têm como função apresentar informações e auxiliar o pessoal da sala de controle.

Os dispositivos de apresentação podem incluir tanto os convencionais como os baseados em computadores e podem ter únicas ou múltiplas funções. A organização da informação de dados relacionados é importante para suportar o pronto reconhecimento e a compreensão do status da unidade. As tarefas para interação entre usuário e sistema devem ser compatíveis com o conhecimento e com a carga de trabalho dos usuários.

D-II.3.1 Integração com Outros Elementos da IHM

Trata da visualização de uma mesma informação por várias pessoas tanto na Sala de Controle quanto em outras dependências da instalação. A característica mais importante é o suporte ao desempenho da equipe.

Algumas características podem ser perdidas numa Sala de Controle com estações individuais de trabalho, resultando em alguns problemas:

- Dificuldade na manutenção da consciência da situação geral da instalação;
- Dificuldade e atraso associados com o acesso a controles e indicadores computadorizados;
- Dificuldade em manter a consciência das ações dos membros da equipe;
- Dificuldade na comunicação.

A funcionalidade do sistema pode incluir:

- Fornecer uma visão global ou um resumo de alto nível da situação da instalação;
- Direcionamento dos usuários para informações adicionais;
- Suporte à equipe na coordenação e conscientização de todas as atividades em andamento;

- Suporte à comunicação do pessoal e colaboração para tarefas.

D-II.4.1 Geral

D-II.4.3 Interação entre Usuário e Sistema

Tratam das características específicas dos sistemas de controle por software que os tornam diferentes dos controles convencionais e da função básica desses sistemas, que é prover interfaces de controle para os usuários através de software ao invés de conexões físicas diretas.

Comparado com sistemas convencionais, estes sistemas apresentam as seguintes características específicas:

- Dedicção espacial x Localização virtual;
- Apresentação em série x Apresentação paralela;
- Presente x Disponível;
- Desacoplamento físico entre a entrada e o dispositivo de apresentação;
- Controle da instalação x Gerenciamento da interface;
- Modos múltiplos;
- Funções complexas de controle;
- Flexibilidade da interface.

D-II.5.2 Capacidades Funcionais

D-II.5.3 Interação entre Usuário e Sistema

D-II.5.6 Integração do SPC com Outros Elementos da IHM

Tratam do projeto e da implementação de um sistema de procedimentos computadorizados.

Sistemas de procedimentos computadorizados foram desenvolvidos para auxiliar os usuários através da conversão dos procedimentos baseados em papel. O projeto do sistema deve considerar duas características: uma está relacionada aos procedimentos propriamente ditos e a outra à interação com IHM.

O sistema utiliza outros recursos da IHM e, desta forma, deve contemplar recursos que permitam o adequado gerenciamento por parte dos usuários e o monitoramento contínuo dos passos em andamento numa determinada evolução de operação da instalação. No desenvolvimento do sistema devem ser considerados aspectos relacionados a manutenção e o controle da configuração.

Considerações específicas de gerenciamento da interface incluem a necessidade de executar a transição entre passos e entre procedimentos.

Dependendo do nível de automação, vários tipos de interface com o restante da IHM deverão ser requeridos. Tanto a consistência quanto a compatibilidade do sistema com o restante da IHM podem afetar a performance dos usuários.

A diferença significativa entre procedimentos baseados em papel e um sistema de procedimentos computadorizados está no tipo de funções oferecidas pelo segundo para visualização e uso. As funções dos procedimentos podem ser organizadas em quatro categorias cognitivas:

- Monitoração e detecção;
- Avaliação da situação;
- Planejamento da resposta;
- Implementação da resposta.

4.5.2 Princípios

P-I.2 Compatibilidade Cognitiva

P-I.4 Simplicidade do Projeto

Asseguram que o projeto da IHM suporta a segurança pessoal e é compatível com suas capacidades cognitivas e psicológicas gerais.

As funções dos usuários devem consistir de tarefas com significado e propósito que permitam manter a familiaridade com a usina e também uma carga de trabalho que

não afete negativamente a performance, mas que seja suficiente para manter a vigilância.

A IHM deve representar o projeto mais simples e consistente com os requisitos funcionais e de tarefas.

P-II.1 Consciência da Situação

P-II.2 Compatibilidade das Tarefas

P-II.3 Compatibilidade do Modelo do Usuário

P-II.4 Organização dos Elementos da IHM

P-II.5 Estrutura Lógica/Explícita

P-II.7 Compatibilidade entre Controles e Apresentação

Suportam as tarefas primárias de monitoração do processo, decisão e controle para manutenção de uma operação segura.

As informações apresentadas aos usuários pela IHM devem ser corretas, rapidamente reconhecidas e facilmente entendidas além de suportar a meta de alto nível de entendimento da condição da instalação além de atender aos requisitos dos usuários para executar suas tarefas.

Todos os aspectos da IHM devem ser consistentes com os modelos mentais dos usuários e com convenções estabelecidas, expressas em termos habituais, comuns, funcionais e úteis ao invés de abstratas, formas incomuns ou arbitrárias ou em formas que requeiram interpretação, refletindo uma lógica óbvia baseada nos requisitos das tarefas ou em alguma outra não arbitrária. A relação de cada apresentação, controle e ajuda no processamento de dados para as tarefas/funções gerais deve ser clara.

A organização dos aspectos da IHM deve ser baseada nos requisitos dos usuários e deve refletir os princípios gerais de organização por importância, frequência e ordem de utilização.

P-III.1 Carga de Trabalho Cognitiva

P-III.2 Carga de Trabalho de Resposta

Minimizam as tarefas secundárias, aquelas executadas quando o pessoal interage com a IHM e que não são dirigidas às atividades primárias. Exemplos de tarefas secundárias incluem atividades associadas com o gerenciamento da interface, como navegação, manipulação de janelas e acesso a dados. A execução de tarefas secundárias desvia a atenção das tarefas primárias e, desta forma, as suas demandas devem ser controladas.

As informações apresentadas pelo sistema devem ser rapidamente reconhecidas e entendidas. Dados primários devem ser processados e apresentados de forma direta para uso, embora devam ser acessíveis para confirmação.

4.5.3 Resultados

A análise final indicou que o impacto dos Princípios de Alto Nível nas Diretrizes para avaliação de projetos de IHM digital pode ser resumido em 3 aspectos: Ambiente, Organização da IHM e Tarefas.

Ambiente - As informações apresentadas aos usuários pela IHM devem ser corretas, rapidamente reconhecidas e facilmente entendidas além de suportar a meta de alto nível de entendimento da condição da instalação além de atender aos requisitos dos usuários para executar suas tarefas.

Todos os aspectos da IHM devem ser consistentes com os modelos mentais dos usuários e com convenções estabelecidas, expressas em termos habituais, comuns, funcionais e úteis ao invés de abstratas, formas incomuns ou arbitrarias ou em formas que requeiram interpretação, refletindo uma lógica óbvia baseada nos requisitos das tarefas ou em alguma outra não arbitrária. A relação de cada apresentação, controle e ajuda no processamento de dados para as tarefas/funções gerais deve ser clara.

Organização da IHM - A organização dos aspectos da IHM deve ser baseada nos requisitos dos usuários e deve refletir os princípios gerais de organização por

importância, frequência e ordem de utilização e seu projeto deve ser o mais simples e consistente com os requisitos funcionais e de tarefas.

Tarefas - As funções dos usuários devem consistir de tarefas com significado e propósito que permitam manter a familiaridade com a usina e também uma carga de trabalho que não afete negativamente a performance, mas que seja suficiente para manter a vigilância.

Tarefas secundárias, aquelas executadas quando o pessoal interage com a IHM e que não são dirigidas às atividades primárias devem ser minimizadas já que a execução de tarefas secundárias desvia a atenção das tarefas primárias devendo ter suas demandas controladas.

As informações apresentadas pelo sistema devem ser rapidamente reconhecidas e entendidas. Dados primários devem ser processados e apresentados de forma direta para uso, embora devam ser acessíveis para confirmação.

Já os Tópicos (Diretrizes para avaliação de projetos de IHM digital) mais influenciados pelos Princípios de Alto Nível podem ser combinados em 3 grupos: Apresentação da Informação, Gerenciamento da Interface e Procedimentos em Computador.

Apresentação da Informação - Aspectos gerais e métodos de apresentação de informação podem influenciar a consciência global da situação ou provocar desvio de atenção, distração ou carga adicional de trabalho para o gerenciamento da interface.

Além disso, aspectos como fornecimento de uma visão global ou um resumo de alto nível da situação da instalação, direcionamento dos usuários para informações adicionais, e suporte à equipe na coordenação e conscientização de todas as atividades em andamento e suporte à comunicação do pessoal e colaboração para tarefas devem ser considerados no projeto.

Os dispositivos de apresentação podem incluir tanto os convencionais como os baseados em computadores e podem ter únicas ou múltiplas funções. A organização da

informação de dados relacionados é importante para suportar o pronto reconhecimento e a compreensão do status da unidade. As tarefas para interação entre usuário e sistema devem ser compatíveis com o conhecimento e com a carga de trabalho dos usuários.

Gerenciamento da Interface - Aspectos dinâmicos da interface devem ser avaliados de forma a garantir que carga excessiva de trabalho seja evitada enquanto que as características funcionais gerais são preservadas.

A utilização de controles por software tanto para controle de equipamentos como para controle da própria IHM apresenta características específicas que são diferentes das características dos controles convencionais:

- Dedicção espacial x Localização virtual
- Apresentação em série x Apresentação paralela
- Presente x Disponível
- Desacoplamento físico entre a entrada e o dispositivo de apresentação
- Controle da instalação x Gerenciamento da interface
- Modos múltiplos
- Funções complexas de controle
- Flexibilidade da interface
- Gerenciamento e controle de alarmes

Procedimentos em Computador - O projeto do sistema de procedimentos computadorizados deve considerar duas características: uma está relacionada aos procedimentos propriamente ditos e a outra à interação com IHM.

O sistema utiliza outros recursos da IHM e, desta forma, deve contemplar recursos que permitam o adequado gerenciamento por parte dos usuários e o monitoramento contínuo dos passos em andamento numa determinada evolução de operação da instalação. No desenvolvimento do sistema devem ser considerados aspectos relacionados a manutenção e o controle da configuração.

Considerações específicas de gerenciamento da interface incluem a necessidade de executar a transição entre passos e entre procedimentos. Tanto a consistência quanto

a compatibilidade do sistema com o restante da IHM podem afetar a performance dos usuários.

Em resumo, a avaliação indicou que as Diretrizes para Apresentação da Informação e para Gerenciamento da Interface e a utilização de Procedimentos em Computador devem ser criteriosamente avaliados no projeto de uma IHM digital considerando a nova demanda de Tarefas para os usuários, o Ambiente de trabalho e a Organização dos elementos da IHM.

Assim, a implantação de IHM digital requer a reavaliação de conceitos já amplamente aceitos e validados para projetos de salas de controle convencionais, de forma a contemplar a mudança significativa do ambiente de trabalho e considerar a nova forma de atuação e o novo perfil dos operadores.

Em consequência, conforme indicado no NUREG-0800, um Plano de EFH deve ser elaborado, contemplando os 12 (doze) elementos do NUREG-0711 e implementado já na fase de projeto da IHM.

Capítulo 5 – Conclusões

Atualmente novas usinas nucleares estão sendo projetadas tendo a I&C digital como a espinha dorsal para as funções de proteção, de controle, de monitoração e de indicação e, como pode ser notado pela literatura de hoje, o Plano de EFH passou a ser parte integrante dos projetos.

Entretanto, a experiência operacional com utilização de IHM digital é bastante restrita, e na nova geração de salas de controle, as informações são apresentadas em monitores de forma que a “percepção visual de todo o painel de controle” é feita de forma seqüencial, através de navegação entre telas, com os operadores atuando principalmente como tomadores de decisão.

As lições aprendidas com a experiência operacional da indústria nuclear e também de outras áreas com larga aplicação de tecnologia digital não devem ser desprezadas. Entretanto, a utilização de tal experiência operacional deverá contemplar a mudança significativa do ambiente de trabalho e considerar a nova forma de atuação e o novo perfil dos operadores, requerendo extensivos estudos para o desenvolvimento e para validação do projeto da IHM digital e, ao mesmo tempo, aumentando a relevância de um Plano de EFH.

Este trabalho teve como objetivo a realização de uma avaliação do impacto dos Princípios de Alto Nível nas Diretrizes apresentadas no NUREG-0700 para avaliação de projetos de IHM digital.

A avaliação, baseada em conceitos de análise de riscos [10], utiliza uma Matriz de Probabilidade/Conseqüência como meio de combinar classificações qualitativas de probabilidades e conseqüências de forma a produzir uma classificação de risco. Nela as combinações de probabilidade e conseqüência definem a classificação e a importância dos riscos indicando seus potenciais de afetar os objetivos de um projeto.

Para realizar a avaliação foi desenvolvido um modelo onde são estimadas a Probabilidade de Ocorrência (P) e a Conseqüência (C) dos Princípios de Alto Nível nas

Diretrizes para Avaliação de projeto de IHM digital e, a partir daí, são determinados os valores do Impacto (I).

Os dados da avaliação foram apresentados numa matriz e, a partir da distribuição dos resultados e critérios de corte (%) foram estabelecidos de modo a selecionar os Tópicos e os Princípios mais relevantes para análise.

Inicialmente foram definidos três percentuais para critério de corte: 50%, 33% e 25%. A aplicação do corte de 50% ainda indicou células na cor verde. Como o foco da avaliação era identificar os pontos mais críticos do Plano de EFH, foi desejável reduzir o número de células a serem analisadas.

Com a aplicação do corte de 33%, o foco da análise sofreu uma melhora significativa uma vez que foram somente selecionadas células que representam impacto médio ou alto no projeto da IHM, eliminando as de cor verde sem perda de generalização na cor vermelha. Já com a aplicação do corte de 25%, o foco da análise poderia ser comprometido uma vez que houve redução significativa no número de Princípios selecionados.

A análise final indicou que o impacto dos Princípios de Alto Nível nas Diretrizes para avaliação de projetos de IHM digital pode ser resumido em 3 aspectos: Ambiente, Organização da IHM e Tarefas. Já os Tópicos (Diretrizes para avaliação de projetos de IHM digital) mais influenciados pelos Princípios de Alto Nível podem ser combinados em 3 grupos: Apresentação da Informação, Gerenciamento da Interface e Procedimentos em Computador.

A avaliação indicou que as Diretrizes para Apresentação da Informação e para Gerenciamento da Interface e a utilização de Procedimentos em Computador devem ser criteriosamente avaliados no projeto de uma IHM digital considerando a nova demanda de Tarefas para os usuários, o Ambiente de trabalho e a Organização dos elementos da IHM.

Assim, a implantação de IHM digital requer a reavaliação de conceitos já amplamente aceitos e validados para projetos de salas de controle convencionais, de

forma a contemplar a mudança significativa do ambiente de trabalho e considerar a nova forma de atuação e o novo perfil dos operadores.

Em conseqüência, conforme indicado no NUREG-0800, um Plano de EFH deve ser elaborado, contemplando os 12 (doze) elementos do NUREG-0711 e implementado já na fase de projeto da IHM.

Para avaliação foram utilizados conceitos para definição de probabilidade e de conseqüência por níveis de significância tais como “alto”, “médio” e “baixo” e avalia o nível de risco resultante segundo critérios também qualitativos. A utilização de tais conceitos indica o uso da Lógica Nebulosa (*Fuzzy*) como alternativa viável para este tipo de avaliação. Mas como, numa primeira aproximação, o interesse era avaliar a capacidade de identificar os pontos de maior impacto ou relevância, os resultados foram calculados de forma determinística. Deixa-se como recomendação para futuros trabalhos aplicar a Lógica Nebulosa (*Fuzzy*) ao cálculo descrito neste trabalho.

Capítulo 6 – Referências Bibliográficas

- [1]. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY (IAEA). **Instrumentation and Control Technologies**. Disponível em: <www.iaea.org> Acesso em: 30 nov. 2011
- [2]. SWALTON, E.; NEBOYAN, V.; LEDERMAN, L.. **Human Factors in the Operation of the Nuclear Power Plants**: IAEA Bulletin, 4, 1987.
- [3]. UNITED STATES NUCLEAR REGULATORY COMMISSION (NRC). **NUREG-0700 - Human-System Interface Design Review Guidelines**, rev. 2, 2002.
- [4]. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY (IAEA). **Modern Instrumentation and Control for Nuclear Power Plants: A Guidebook - Technical Reports Series n° 387**, 1999.
- [5]. UNITED STATES NUCLEAR REGULATORY COMMISSION (NRC). **Digital I&C**. Disponível em < www.nrc.gov>. Acesso em: 30 nov. 2011
- [6]. BLANC LE, Katya; OXSTRAND, Johanna H. A model of operator interaction with field procedures: insights for computer-based procedures. In: PROCEEDINGS OF THE HUMAN FACTORS AND ERGONOMICS SOCIETY 56th ANNUAL MEETING, 56., 2012.
- [7]. HWANG, S. et al. Evaluation of human factors in interface design in main control Rooms. **Nuclear Engineering and Design**, v. 239, n.12, dez. 2009.
- [8]. UNITED STATES NUCLEAR REGULATORY COMMISSION (NRC). **NUREG-0711 - Human Factors Engineering Program Review Model**, rev. 3, 2012.
- [9]. UNITED STATES NUCLEAR REGULATORY COMMISSION (NRC). **NUREG-0800 Standard Review Plan - Human Factors Engineering** (Chapter 18), rev 2, 2007.

[10]. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola Politécnica. Curso de Pós-Graduação em Gestão e Gerenciamento de Projetos. Notas de Aula, 2010.

[11] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISSO/IEC 31010**: gestão de riscos: técnicas para o processo de avaliação de riscos, Rio de Janeiro, 2012

[12] PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos - Guia PMBOK**, 2008.

ANEXO I

Resultado das Avaliações Iniciais

Diretrizes Parte I - Elementos Básicos da IHM		Princípios Parte I - Princípios Gerais																				
		P-1.1 Segurança Pessoal				P-1.2 Compatibilidade Cognitiva				P-1.3 Compatibilidade Psicológica				P-1.4 Simplicidade do Projeto				P-1.5 Consistência				
		P	C	I	I	P	C	I	I	P	C	I	I	P	C	I	I	P	C	I	I	
D-1.1 Apresentação de Informação																						
D-1.1.1 Diretrizes Gerais de Apresentação	0.5	0.5	1	2.0	2.0	4	1.0	1.5					2.0	2.0	4	0.5	0.5	1				
D-1.1.2 Formatos de Apresentação	0.5	0.5	1	2.0	2.0	4	1.0	1.5	2	2.0	2.0	4	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1				
D-1.1.3 Elementos de Apresentação	0.5	0.5	1	2.0	2.0	4	1.0	1.5	2	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1				
D-1.1.4 Qualidade dos Dados e Taxa de Atualização	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1				
D-1.1.5 Páginas de Apresentação	0.5	0.5	1	2.0	2.0	4	1.0	1.5	2	2.0	2.0	4	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1				
D-1.1.6 Dispositivos de Apresentação	0.5	1.5	2	2.0	2.0	4	1.0	1.5	2	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1				
D-1.2 Interação Usuário-Interface e Gerenciamento																						
D-1.2.1 Diretrizes Gerais para Entrada de Dados pelo Usuário	0.5	0.5	1	2.0	2.0	4	1.0	1.5	2	2.0	2.0	4	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1				
D-1.2.2 Formatos para Entrada de Dados pelo Usuário	0.5	0.5	1	1.5	1.5	4	1.0	1.5	2	2.0	2.0	4	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1				
D-1.2.3 Cursores	0.5	0.5	1	1.5	1.5	4	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1				
D-1.2.4 Resposta do Sistema	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1				
D-1.2.5 Gerenciamento da Apresentação	0.5	0.5	1	2.0	2.0	4	1.0	1.5	2	1.0	1.5	2	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1				
D-1.2.6 Gerenciamento da Informação	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1				
D-1.2.7 Assistência ao Usuário	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1				
D-1.2.8 Flexibilidade da Interface	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1				
D-1.2.9 Segurança do Sistema	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1				
D-1.3 Controles																						
D-1.3.1 Diretrizes para Controle	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	1.0	1.5	2	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1				
D-1.3.2 Dispositivos de Entrada de Dados	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	1.0	1.5	2	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1				
D-1.3.3 Dispositivos Convencionais de Controle	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1				

P-II.1 Consciência da Situação		P-II.2 Compatibilidade das Tarefas						P-II.3 Compatibilidade do Modelo do Usuário						P-II.4 Organização dos Elementos da IHM						P-II.5 Estrutura Lógica/Explícita						P-II.6 Prazos						P-II.7 Compatibilidade entre Controles e Apresentação						P-II.8 Realimentação					
		P	C	I	P	C	I	P	C	I	P	C	I	P	C	I	P	C	I	P	C	I	P	C	I	P	C	I	P	C	I	P	C	I	P	C	I						
2.0	2.0	4	2.0	2.0	4	2.0	2.0	4	2.0	2.5	6	2.0	2.0	4	2.0	2.0	4	2.0	2.0	4	2.0	2.0	4	2.0	2.0	4	2.0	2.0	4	2.0	2.0	4	2.0	2.0	4	2.0	2.0	4					
1.0	1.5	2	0.5	0.5	1	2.0	2.0	4	2.0	2.5	6	2.0	2.0	4	1.0	1.5	2	2.0	2.0	4	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1					
2.0	2.0	4	2.0	2.0	4	2.0	2.0	4	2.0	2.0	4	2.0	2.0	4	2.0	2.0	4	2.0	2.0	4	2.0	2.0	4	2.0	2.0	4	2.0	2.0	4	2.0	2.0	4	2.0	2.0	4	2.0	2.0	4					
1.0	1.5	2	0.5	0.5	1	2.0	2.0	4	2.0	2.0	4	1.0	1.5	2	2.0	2.0	4	1.0	1.5	2	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1					
2.0	2.0	4	2.0	2.0	4	2.0	2.0	4	0.5	1.5	2	2.0	2.0	4	2.0	2.0	4	2.0	2.0	4	0.5	0.5	1	2.0	2.0	4	0.5	0.5	1	2.0	2.0	4	0.5	0.5	1	2.0	2.0	4					
2.0	2.0	4	2.0	2.0	4	1.5	1.5	4	0.5	1.5	2	2.0	2.0	4	0.5	1.5	2	2.0	2.0	4	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1					
2.0	2.0	4	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	1.5	2	2.0	2.0	4	0.5	1.5	2	2.0	2.0	4	0.5	0.5	1	2.0	2.0	4	0.5	0.5	1	2.0	2.0	4	0.5	0.5	1	2.0	2.0	4					
0.5	1.5	2	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	1.5	2	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	1.0	1.5	2	0.5	0.5	1	1.0	1.5	2	0.5	0.5	1	1.0	1.5	2					
1.0	1.5	2	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	1.0	1.5	2	0.5	0.5	1	1.0	1.5	2	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1					
0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1					
0.5	1.5	2	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	1.5	2	0.5	0.5	1	0.5	1.5	2	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1					
0.5	1.5	2	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1					
0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1					

Diretrizes Básicas da IHM	
D-1.1 Apresentação de Informação	
D-1.1.1 Diretrizes Gerais de Apresentação	
D-1.1.2 Formatos de Apresentação	
D-1.1.3 Elementos de Apresentação	
D-1.1.4 Qualidade dos Dados e Taxa de Atualização	
D-1.1.5 Páginas de Apresentação	
D-1.1.6 Dispositivos de Apresentação	
D-1.2 Interação Usuário-Interface e Gerenciamento	
D-1.2.1 Diretrizes Gerais para Entrada de Dados pelo Usuário	
D-1.2.2 Formatos para Entrada de Dados pelo Usuário	
D-1.2.3 Cursores	
D-1.2.4 Resposta do Sistema	
D-1.2.5 Gerenciamento da Apresentação	
D-1.2.6 Gerenciamento da Informação	
D-1.2.7 Assistência ao Usuário	
D-1.2.8 Flexibilidade da Interface	
D-1.2.9 Segurança do Sistema	
D-1.3 Controles	
D-1.3.1 Diretrizes para Controle	
D-1.3.2 Dispositivos de Entrada de Dados	
D-1.3.3 Dispositivos Convencionais de Controle	

Princípios Parte III - Controle de Tarefas Secundárias		P-III.1 Carga de Trabalho Cognitiva		P-III.2 Carga de Trabalho Resposta			
		P	C	I	P	C	I
D-1.1 Apresentação de Informação							
D-1.1.1	Diretrizes Gerais de Apresentação	2.0	2.0	4	2.0	2.0	4
D-1.1.2	Formatos de Apresentação	2.0	2.0	4	2.0	2.0	4
D-1.1.3	Elementos de Apresentação	2.0	2.0	4	0.5	0.5	1
D-1.1.4	Qualidade dos Dados e Taxa de Atualização	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1
D-1.1.5	Páginas de Apresentação	2.0	2.0	4	2.0	2.0	4
D-1.1.6	Dispositivos de Apresentação	2.0	2.0	4	0.5	0.5	1
D-1.2 Interação Usuário-Interface e Gerenciamento							
D-1.2.1	Diretrizes Gerais para Entrada de Dados pelo Usuário	2.0	2.0	4	2.0	2.0	4
D-1.2.2	Formatos para Entrada de Dados pelo Usuário	1.5	1.5	4	2.0	2.0	4
D-1.2.3	Cursoros	1.5	1.5	4	0.5	0.5	1
D-1.2.4	Resposta do Sistema	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1
D-1.2.5	Gerenciamento da Apresentação	2.0	2.0	4	1.0	1.5	2
D-1.2.6	Gerenciamento da Informação	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1
D-1.2.7	Assistência ao Usuário	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1
D-1.2.8	Flexibilidade da Interface	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1
D-1.2.9	Segurança do Sistema	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1
D-1.3 Controles							
D-1.3.1	Diretrizes para Controle	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1
D-1.3.2	Dispositivos de Entrada de Dados	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1
D-1.3.3	Dispositivos Convencionais de Controle	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1

Diretrizes Parte I - Elementos Básicos da IHM	
D-1.1 Apresentação de Informação	
D-1.1.1 Diretrizes Gerais de Apresentação	
D-1.1.2 Formatos de Apresentação	
D-1.1.3 Elementos de Apresentação	
D-1.1.4 Qualidade dos Dados e Taxa de Atualização	
D-1.1.5 Páginas de Apresentação	
D-1.1.6 Dispositivos de Apresentação	
D-1.2 Interação Usuário-Interface e Gerenciamento	
D-1.2.1 Diretrizes Gerais para Entrada de Dados pelo Usuário	
D-1.2.2 Formatos para Entrada de Dados pelo Usuário	
D-1.2.3 Cursoros	
D-1.2.4 Resposta do Sistema	
D-1.2.5 Gerenciamento da Apresentação	
D-1.2.6 Gerenciamento da Informação	
D-1.2.7 Assistência ao Usuário	
D-1.2.8 Flexibilidade da Interface	
D-1.2.9 Segurança do Sistema	
D-1.3 Controles	
D-1.3.1 Diretrizes para Controle	
D-1.3.2 Dispositivos de Entrada de Dados	
D-1.3.3 Dispositivos Convencionais de Controle	

Diretrizes Básicas da IHM	
D-1.1 Apresentação de Informação	
D-1.1.1 Diretrizes Gerais de Apresentação	
D-1.1.2 Formatos de Apresentação	
D-1.1.3 Elementos de Apresentação	
D-1.1.4 Qualidade dos Dados e Taxa de Atualização	
D-1.1.5 Páginas de Apresentação	
D-1.1.6 Dispositivos de Apresentação	
D-1.2 Interação Usuário-Interface e Gerenciamento	
D-1.2.1 Diretrizes Gerais para Entrada de Dados pelo Usuário	
D-1.2.2 Formatos para Entrada de Dados pelo Usuário	
D-1.2.3 Cursores	
D-1.2.4 Resposta do Sistema	
D-1.2.5 Gerenciamento da Apresentação	
D-1.2.6 Gerenciamento da Informação	
D-1.2.7 Assistência ao Usuário	
D-1.2.8 Flexibilidade da Interface	
D-1.2.9 Segurança do Sistema	
D-1.3 Controles	
D-1.3.1 Diretrizes para Controle	
D-1.3.2 Dispositivos de Entrada de Dados	
D-1.3.3 Dispositivos Convencionais de Controle	

Princípios Parte IV - Suporte a Tarefas												
P-IV.1 Flexibilidade			P-IV.2 Diretrizes e Suporte ao Usuário				P-IV.3 Tolerância e Controle de Erros					
P	C	I	P	C	I	P	C	I	P	C	I	
2.0	2.0	4	0.5	1.5	2	2.0	2.0	4				
2.0	2.0	4	0.5	1.5	2	2.0	2.0	4				
0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1				
0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	1.5	2				
0.5	1.5	2	0.5	0.5	1	0.5	1.5	2				
0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1				
0.5	1.5	2	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1				
0.5	1.5	2	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1				
0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1				
2.0	2.0	4	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1				
2.0	2.0	4	2.0	2.0	4	0.5	0.5	1				
0.5	0.5	1	2.0	2.5	6	0.5	0.5	1				
2.0	2.0	4	0.5	1.5	2	0.5	0.5	1				
0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1				
0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1				
0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1				
0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1				

Diretrizes Parte II - Sistemas de IHM		Princípios Parte I - Princípios Gerais																								
		P-1.1 Segurança Pessoal					P-1.2 Compatibilidade Cognitiva					P-1.3 Compatibilidade Psicológica					P-1.4 Simplicidade do Projeto					P-1.5 Consistência				
		P	C	I	P	C	I	P	C	I	P	C	I	P	C	I	P	C	I	P	C	I				
D-II.1 Sistema de Alarme		0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1				
D-II.1.1 Funções de Alto Nível do Sistema de Alarmes		0.5	1.5	2	0.5	0.5	1	1.0	1.5	2	1.5	1.5	4	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1				
D-II.1.2 Apresentação da Informação		0.5	0.5	1	2.0	2.0	4	1.5	1.5	4	1.5	1.5	4	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1				
D-II.1.3 Interação Usuário-Interface e Controles		0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1				
D-II.1.4 Confiabilidade, Teste, Manutenção e Indicação de Falha		0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1				
D-II.1.5 Procedimentos de Resposta a Alarmes		0.5	0.5	1	2.0	2.0	4	1.5	1.5	4	1.5	1.5	4	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1				
D-II.1.6 Integração e Disposição de Controle e Apresentação		0.5	0.5	1	2.0	2.0	4	1.5	1.5	4	1.5	1.5	4	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1				
D-II.1.7 Integração com Outros Elementos da IHM		0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1				
D-II.2 Sistema de Mon. de Fc's e de Parâmetros de Seg.		0.5	0.5	1	2.0	2.0	4	1.5	1.5	4	1.5	1.5	4	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1				
D-II.2.1 Apresentação de Informação		0.5	0.5	1	2.0	2.0	4	1.5	1.5	4	1.5	1.5	4	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1				
D-II.2.2 Interação entre Usuário e Sistema		0.5	0.5	1	2.0	2.0	4	1.5	1.5	4	1.5	1.5	4	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1				
D-II.2.3 Confiabilidade, Teste, Manutenção e Indicação de Falha		0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1				
D-II.2.4 Integração com Outros Elementos da IHM		0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1				
D-II.3 Sistema de Apresentação de Grupos de Variáveis		0.5	0.5	1	2.0	2.0	4	1.5	1.5	4	2.0	2.5	6	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1				
D-II.3.1 Integração com Outros Elementos da IHM		0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	1.5	1.5	4	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1				
D-II.3.2 Interação entre Usuário e Sistema		0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1				
D-II.3.3 Dispositivos de Apresentação de Grupos de Variáveis		0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1				
D-II.4 Sistema de Controle por Software		0.5	0.5	1	2.0	2.0	4	1.5	1.5	4	1.5	1.5	4	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1				
D-II.4.1 Geral		0.5	0.5	1	1.5	1.5	4	1.5	1.5	4	1.5	1.5	4	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1				
D-II.4.2 Apresentação de Informação		0.5	0.5	1	1.5	1.5	4	1.5	1.5	4	1.5	1.5	4	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1				
D-II.4.3 Interação entre Usuário e Sistema		0.5	0.5	1	1.5	1.5	4	1.5	1.5	4	1.5	1.5	4	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1				
D-II.5 Sistema de Procedimentos em Computador (SPC)		0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1				
D-II.5.1 Apresentação de Informação		0.5	0.5	1	2.0	2.5	6	1.5	1.5	4	2.0	2.5	6	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1				
D-II.5.2 Capacidades Funcionais		0.5	0.5	1	2.0	2.5	6	2.0	2.5	6	2.0	2.5	6	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1				
D-II.5.3 Interação entre Usuário e Sistema		0.5	0.5	1	2.0	2.0	4	2.0	2.0	4	1.5	1.5	4	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1				
D-II.5.4 Hardware do SPC		0.5	0.5	1	2.0	2.5	6	0.5	1.5	2	0.5	1.5	2	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1				
D-II.5.5 Sistema Reserva para SPC		0.5	0.5	1	2.0	2.5	6	2.0	2.5	6	2.0	2.5	6	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1				
D-II.5.6 Integração do SPC com Outros Elementos da IHM		0.5	0.5	1	2.0	2.5	6	2.0	2.5	6	2.0	2.5	6	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1				
D-II.6 Sistema Computadorizado de Suporte ao Operador		0.5	0.5	1	1.5	1.5	4	0.5	0.5	1	1.5	1.5	4	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1				
D-II.6.1 Geral		0.5	0.5	1	1.5	1.5	4	0.5	0.5	1	1.5	1.5	4	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1				
D-II.7 Sistema de Comunicação		0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1				
D-II.7.1 Diretrizes para Comunicação		0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1				
D-II.7.2 Comunicação Baseada na Fala		0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1				
D-II.7.3 Comunicação Baseada em Computador		0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1				

Princípios Parte I - Princípios Gerais

Diretrizes Parte II - Sistemas de IHM	P-III.1 Carga de Trabalho Cognitiva		P-III.2 Carga de Trabalho de Resposta	
	P	C	I	P
D-II.1 Sistema de Alarme				
D-II.1.1 Funções de Alto Nível do Sistema de Alarmes	0,5	0,5	1	0,5
D-II.1.2 Apresentação da Informação	0,5	0,5	1	1,5
D-II.1.3 Interação Usuário-Interface e Controles	1,5	1,5	4	1,5
D-II.1.4 Confiabilidade, Teste, Manutenção e Indicação de Falha	0,5	0,5	1	0,5
D-II.1.5 Procedimentos de Resposta a Alarmes	0,5	0,5	1	0,5
D-II.1.6 Integração e Disposição de Controle e Apresentação	1,5	1,5	4	1,5
D-II.1.7 Integração com Outros Elementos da IHM	0,5	0,5	1	0,5
D-II.2 Sistema de Mon. de Fc's e de Parâmetros de Seg.				
D-II.2.1 Apresentação de Informação	2,0	2,0	4	1,5
D-II.2.2 Interação entre Usuário e Sistema	2,0	2,0	4	1,5
D-II.2.3 Confiabilidade, Teste, Manutenção e Indicação de Falha	0,5	0,5	1	0,5
D-II.2.4 Integração com Outros Elementos da IHM	0,5	0,5	1	0,5
D-II.3 Sistema de Apresentação de Grupos de Variáveis				
D-II.3.1 Integração com Outros Elementos da IHM	2,0	2,0	4	2,0
D-II.3.2 Interação entre Usuário e Sistema	0,5	0,5	1	1,5
D-II.3.3 Dispositivos de Apresentação de Grupos de Variáveis	0,5	0,5	1	0,5
D-II.4 Sistema de Controle por Software				
D-II.4.1 Geral	2,0	2,0	4	1,5
D-II.4.2 Apresentação de Informação	1,5	1,5	4	1,5
D-II.4.3 Interação entre Usuário e Sistema	1,5	1,5	4	1,5
D-II.5 Sistema de Procedimentos em Computador (SPC)				
D-II.5.1 Apresentação de Informação	0,5	0,5	1	0,5
D-II.5.2 Capacidades Funcionais	2,0	2,5	6	2,0
D-II.5.3 Interação entre Usuário e Sistema	2,0	2,5	6	2,0
D-II.5.4 Hardware do SPC	2,0	2,0	4	1,5
D-II.5.5 Sistema Reserva para SPC	2,0	2,0	4	0,5
D-II.5.6 Integração do SPC com Outros Elementos da IHM	2,0	2,5	6	2,0
D-II.6 Sistema Computadorizado de Suporte ao Operador				
D-II.6.1 Geral	1,5	1,5	4	1,5
D-II.7 Sistema de Comunicação				
D-II.7.1 Diretrizes para Comunicação	0,5	0,5	1	0,5
D-II.7.2 Comunicação Baseada na Fala	0,5	0,5	1	0,5
D-II.7.3 Comunicação Baseada em Computador	0,5	0,5	1	0,5

Princípios Parte III - Controle de Tarefas Secundárias				
	P-III.1 Carga de Trabalho Cognitiva		P-III.2 Carga de Trabalho de Resposta	
	P	C	I	P
	0,5	0,5	1	0,5
	0,5	0,5	1	1,5
	1,5	1,5	4	1,5
	0,5	0,5	1	0,5
	0,5	0,5	1	0,5
	1,5	1,5	4	1,5
	0,5	0,5	1	0,5
	2,0	2,0	4	1,5
	2,0	2,0	4	1,5
	0,5	0,5	1	0,5
	0,5	0,5	1	0,5
	2,0	2,0	4	2,0
	0,5	0,5	1	1,5
	0,5	0,5	1	0,5
	2,0	2,0	4	1,5
	1,5	1,5	4	1,5
	1,5	1,5	4	1,5
	0,5	0,5	1	0,5
	2,0	2,5	6	2,0
	2,0	2,5	6	2,0
	2,0	2,0	4	1,5
	2,0	2,0	4	0,5
	2,0	2,5	6	2,0
	1,5	1,5	4	1,5
	0,5	0,5	1	0,5
	0,5	0,5	1	0,5
	0,5	0,5	1	0,5

Diretrizes Parte II - Sistemas de IHM	Princípios Parte IV - Suporte a Tarefas											
	P-IV.1 Flexibilidade			P-IV.2 Diretrizes e Suporte ao Usuário			P-IV.3 Tolerância e Controle de Erros					
	P	C	I	P	C	I	P	C	I	P	C	I
D-II.1 Sistema de Alarme												
D-II.1.1 Funções de Alto Nível do Sistema de Alarmes	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	1.5	2			
D-II.1.2 Apresentação da Informação	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	1.5	2			
D-II.1.3 Interação Usuário-Interface e Controles	0.5	0.5	1	2.0	2.0	4	0.5	1.5	2			
D-II.1.4 Confiabilidade, Teste, Manutenção e Indicação de Falha	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1			
D-II.1.5 Procedimentos de Resposta a Alarmes	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1			
D-II.1.6 Integração e Disposição de Controle e Apresentação	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1			
D-II.1.7 Integração com Outros Elementos da IHM	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1			
D-II.2 Sistema de Mon. de Fc's e de Parâmetros de Seg.												
D-II.2.1 Apresentação de Informação	2.0	2.0	4	0.5	1.5	2	2.0	2.0	4			
D-II.2.2 Interação entre Usuário e Sistema	0.5	1.5	2	0.5	0.5	1	0.5	1.5	2			
D-II.2.3 Confiabilidade, Teste, Manutenção e Indicação de Falha	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1			
D-II.2.4 Integração com Outros Elementos da IHM	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1			
D-II.3 Sistema de Apresentação de Grupos de Variáveis												
D-II.3.1 Integração com Outros Elementos da IHM	0.5	0.5	1	2.0	2.0	4	2.0	2.0	4			
D-II.3.2 Interação entre Usuário e Sistema	0.5	1.5	2	0.5	1.5	2	0.5	1.5	2			
D-II.3.3 Dispositivos de Apresentação de Grupos de Variáveis	2.0	2.0	4	0.5	0.5	1	0.5	1.5	2			
D-II.4 Sistema de Controle por Software												
D-II.4.1 Geral	0.5	1.5	2	0.5	0.5	1	2.0	2.0	4			
D-II.4.2 Apresentação de Informação	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	1.5	2			
D-II.4.3 Interação entre Usuário e Sistema	2.0	2.0	4	0.5	1.5	2	0.5	1.5	2			
D-II.5 Sistema de Procedimentos em Computador (SPC)												
D-II.5.1 Apresentação de Informação	2.0	2.5	6	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1			
D-II.5.2 Capacidades Funcionais	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1			
D-II.5.3 Interação entre Usuário e Sistema	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	1.5	2			
D-II.5.4 Hardware do SPC	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1			
D-II.5.5 Sistema Reserva para SPC	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1			
D-II.5.6 Integração do SPC com Outros Elementos da IHM	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1			
D-II.6 Sistema Computadorizado de Suporte ao Operador												
D-II.6.1 Geral	0.5	0.5	1	2.0	2.5	6	2.0	2.0	4			
D-II.7 Sistema de Comunicação												
D-II.7.1 Diretrizes para Comunicação	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1			
D-II.7.2 Comunicação Baseada na Fala	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1			
D-II.7.3 Comunicação Baseada em Computador	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1			

Princípios Parte I - Princípios Gerais																
P-I.1 Segurança Pessoal			P-I.2 Compatibilidade Cognitiva			P-I.3 Compatibilidade Psicológica			P-I.4 Simplicidade do Projeto			P-I.5 Consistência				
P	C	I	P	C	I	P	C	I	P	C	I	P	C	I		
0.5	1.5	2	0.5	1.5	2	0.5	1.5	2	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1		
0.5	0.5	1	0.5	1.5	2	0.5	1.5	2	0.5	1.5	2	0.5	0.5	1		
0.5	0.5	1	0.5	1.5	2	0.5	1.5	2	0.5	1.5	2	0.5	0.5	1		
0.5	0.5	1	0.5	1.5	2	0.5	1.5	2	0.5	1.5	2	0.5	0.5	1		
0.5	1.5	2	1.5	1.5	4	1.0	1.5	2	0.5	1.5	2	0.5	0.5	1		
0.5	1.5	2	1.5	1.5	4	1.0	1.5	2	0.5	1.5	2	0.5	0.5	1		

Diretrizes Parte III - Postos e Areas de Trabalho	D-III.1 Projeto das Estações de Trabalho	D-III.1.1 Configuração das Estações de Trabalho	D-III.1.2 Disposição dos Disp. de Controle e Apresentação	D-III.1.3 Identificação e Demarcação	D-III.1.4 Disposição no Painel	D-III.2 Projeto das Areas de Trabalho	D-III.2.1 Saia de Controle	D-III.2.2 Estações Locais de Controle
---	--	---	---	--------------------------------------	--------------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------------------

Princípios Parte II - Projeto de Tarefas Primárias																										
P-II.1 Consciência da Situação			P-II.2 Compatibilidade das Tarefas			P-II.3 Compatibilidade do Modelo do Usuário			P-II.4 Organização dos Elementos da IHM			P-II.5 Estrutura Lógica/Explícita			P-II.6 Frazos			P-II.7 Compatibilidade entre Controles e Apresentação			P-II.8 Realimentação					
P	C	I	P	C	I	P	C	I	P	C	I	P	C	I	P	C	I	P	C	I						
0.5	1.5	2	0.5	0.5	1	0.5	1.5	2	2.0	2.5	6	0.5	1.5	2	0.5	1.5	2	0.5	1.5	2	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1
0.5	1.5	2	0.5	1.5	2	0.5	1.5	2	2.0	2.5	6	0.5	1.5	2	0.5	1.5	2	0.5	0.5	1	0.5	1.5	2	0.5	0.5	1
0.5	0.5	1	0.5	1.5	2	0.5	1.5	2	0.5	1.5	2	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	1.5	2	0.5	0.5	1
0.5	0.5	1	0.5	1.5	2	0.5	1.5	2	2.0	2.0	4	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	1.5	2	0.5	0.5	1
0.5	1.5	2	0.5	1.5	2	1.5	1.5	4	0.5	1.5	2	0.5	1.5	2	0.5	1.5	2	0.5	1.5	2	0.5	1.5	2	0.5	0.5	1
0.5	1.5	2	0.5	1.5	2	1.5	1.5	4	0.5	1.5	2	0.5	1.5	2	0.5	1.5	2	0.5	1.5	2	0.5	1.5	2	0.5	0.5	1

Diretrizes Parte III - Postos e Areas de Trabalho	D-III.1 Projeto das Estações de Trabalho	D-III.1.1 Configuração das Estações de Trabalho	D-III.1.2 Disposição dos Disp. de Controle e Apresentação	D-III.1.3 Identificação e Demarcação	D-III.1.4 Disposição no Painel	D-III.2 Projeto das Areas de Trabalho	D-III.2.1 Saia de Controle	D-III.2.2 Estações Locais de Controle
---	--	---	---	--------------------------------------	--------------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------------------

Princípios Parte III - Controle de Tarefas Secundárias												
P-III.1 Carga de Trabalho Cognitiva			P-III.2 Carga de Trabalho de Resposta									
P	C	I	P	C	I	P	C	I	P	C	I	
0.5	1.5	2	0.5	0.5	1							
0.5	1.5	2	0.5	1.5	2							
0.5	1.5	2	0.5	1.5	2							
0.5	1.5	2	0.5	1.5	2							
1.5	1.5	4	0.5	1.5	2							
1.5	1.5	4	0.5	1.5	2							

Diretrizes Parte III - Postos e Áreas de Trabalho	
D-III.1 Projeto das Estações de Trabalho	
D-III.1.1 Configuração das Estações de Trabalho	
D-III.1.2 Disposição dos Disp. de Controle e Apresentação	
D-III.1.3 Identificação e Demarcação	
D-III.1.4 Disposição no Painel	
D-III.2 Projeto das Áreas de Trabalho	
D-III.2.1 Sala de Controle	
D-III.2.2 Estações Locais de Controle	

Princípios Parte IV - Suporte a Tarefas												
P-IV.1 Flexibilidade			P-IV.2 Diretrizes e Suporte ao Usuário			P-IV.3 Tolerância e Controle de Erros						
P	C	I	P	C	I	P	C	I	P	C	I	
0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1				
0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1				
0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1				
0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1				
0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1				
0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1				
0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1				

Diretrizes Parte III - Postos e Áreas de Trabalho	
D-III.1 Projeto das Estações de Trabalho	
D-III.1.1 Configuração das Estações de Trabalho	
D-III.1.2 Disposição dos Disp. de Controle e Apresentação	
D-III.1.3 Identificação e Demarcação	
D-III.1.4 Disposição no Painel	
D-III.2 Projeto das Áreas de Trabalho	
D-III.2.1 Sala de Controle	
D-III.2.2 Estações Locais de Controle	

Princípios Parte I - Princípios Gerais														
P-I.1 Segurança Pessoal		P-I.2 Compatibilidade Cognitiva			P-I.3 Compatibilidade Psicológica			P-I.4 Simplicidade do Projeto			P-I.5 Consistência			
P	C	I	P	C	I	P	C	I	P	C	I	P	C	I
0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1
0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1
0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1
0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1
0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1
0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1
0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1
0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1

Diretrizes Parte IV - Suporte à IHM	D-IV.1 Manutenibilidade de Sistemas Digitais D-IV.1.1 Geral D-IV.1.2 Gabinetes e Bastidores D-IV.1.3 Embalagem de Equipamentos D-IV.1.4 Fusíveis e Disjuntores D-IV.1.5 Identificação e Marcação D-IV.1.6 Controle de Ajustes D-IV.1.7 Pontos de Teste D-IV.1.8 Equipamentos de Teste
--	---

Princípios Parte II - Projeto de Tarefas Primárias																				
P-II.1 Consciência da Situação		P-II.2 Compatibilidade das Tarefas			P-II.3 Compatibilidade do Modelo do Usuário			P-II.4 Organização dos Elementos da IHM			P-II.5 Estrutura Lógica/Explícita		P-II.6 Frazos		P-II.7 Compatibilidade entre Controles e Apresentação		P-II.8 Realimentação			
P	C	I	P	C	I	P	C	I	P	C	I	P	C	I	P	C	I	P	C	I
0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1
0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1
0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1
0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1
0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1
0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1
0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1
0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1
0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1

Diretrizes Parte IV - Suporte à IHM	D-IV.1 Manutenibilidade de Sistemas Digitais D-IV.1.1 Geral D-IV.1.2 Gabinetes e Bastidores D-IV.1.3 Embalagem de Equipamentos D-IV.1.4 Fusíveis e Disjuntores D-IV.1.5 Identificação e Marcação D-IV.1.6 Controle de Ajustes D-IV.1.7 Pontos de Teste D-IV.1.8 Equipamentos de Teste
--	---

Princípios Parte III - Controle de Tarefas Secundárias						
P-III.1 Carga de Trabalho Cognitiva			P-III.2 Trabalho de Resposta			
P	C	I	P	C	I	
0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	
0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	
0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	
0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	
0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	
0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	
0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	
0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	

Diretrizes Parte IV - Suporte a IHM	
D-IV.1 Manutenibilidade de Sistemas Digitais	
D-IV.1.1 Geral	
D-IV.1.2 Gabinetes e Bastidores	
D-IV.1.3 Embalagem de Equipamentos	
D-IV.1.4 Fusíveis e Disjuntores	
D-IV.1.5 Identificação e Marcação	
D-IV.1.6 Controle de Ajustes	
D-IV.1.7 Pontos de Teste	
D-IV.1.8 Equipamentos de Teste	

Princípios Parte IV - Suporte a Tarefas													
P-IV.1 Flexibilidade				P-IV.2 Diretrizes e Suporte ao Usuário				P-IV.3 Tolerância e Controle de Erros					
P	C	I		P	C	I		P	C	I	P	C	I
0.5	0.5	1		0.5	0.5	1		0.5	0.5	1	0.5	0.5	1
0.5	0.5	1		0.5	0.5	1		0.5	0.5	1	0.5	0.5	1
0.5	0.5	1		0.5	0.5	1		0.5	0.5	1	0.5	0.5	1
0.5	0.5	1		0.5	0.5	1		0.5	0.5	1	0.5	0.5	1
0.5	0.5	1		0.5	0.5	1		0.5	0.5	1	0.5	0.5	1
0.5	0.5	1		0.5	0.5	1		0.5	0.5	1	0.5	0.5	1
0.5	0.5	1		0.5	0.5	1		0.5	0.5	1	0.5	0.5	1

Diretrizes Parte IV - Suporte a IHM	
D-IV.1 Manutenibilidade de Sistemas Digitais	
D-IV.1.1 Geral	
D-IV.1.2 Gabinetes e Bastidores	
D-IV.1.3 Embalagem de Equipamentos	
D-IV.1.4 Fusíveis e Disjuntores	
D-IV.1.5 Identificação e Marcação	
D-IV.1.6 Controle de Ajustes	
D-IV.1.7 Pontos de Teste	
D-IV.1.8 Equipamentos de Teste	

ANEXO II

Soma dos Valores dos Impactos

	Princípios Gerais				Projeto de Tarefas Primárias									Tarefas Secund.			Suporte a Tarefas			Σ
	Segurança Pessoal	Compatibilidade Cognitiva	Compatibilidade Psicológica	Simplicidade do Projeto	Consistência	Consciência da Situação	Compatibilidade das Tarefas	Compatibilidade do Modelo do Usuário	Organização dos Elementos da IHM	Estrutura Lógica/Explícita	Prazos	Comp. Controles e Apresentação	Realimentação	Carga de Trabalho Cognitiva	Carga de Trabalho de Resposta	Flexibilidade	Diretrizes e Suporte ao Usuário	Tolerância e Controle de Erros		
D-1.1 Apresentação de Informação	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
D-1.1.1 Diretrizes Gerais de Apresentação	1	4	2	4	1	4	4	4	6	4	4	4	4	4	4	4	2	4	64	
D-1.1.2 Formatos de Apresentação	1	4	2	4	1	4	4	4	6	4	4	4	4	4	4	4	2	4	64	
D-1.1.3 Elementos de Apresentação	1	4	2	1	1	2	1	4	4	2	4	1	1	4	1	1	1	1	36	
D-1.1.4 Qualidade dos Dados e Taxa de Atualização	1	1	1	1	1	2	1	1	1	6	1	2	1	1	1	1	1	1	27	
D-1.1.5 Páginas de Apresentação	1	4	2	4	1	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	2	1	2	55	
D-1.1.6 Dispositivos de Apresentação	2	4	2	1	1	2	1	4	4	2	1	1	1	4	1	1	1	1	34	
D-1.2 Interação Usuário-Interface e Gerenciamento																				
D-1.2.1 Diretrizes Gerais para Entrada de Dados pelo Usuário	1	4	2	4	1	4	4	4	2	4	1	4	1	4	4	2	1	1	48	
D-1.2.2 Formatos para Entrada de Dados pelo Usuário	1	4	2	4	1	4	4	4	2	4	1	4	1	4	4	2	1	1	48	
D-1.2.3 Cursores	1	4	1	1	1	2	1	4	2	1	1	1	1	4	1	1	1	1	30	
D-1.2.4 Resposta do Sistema	1	1	1	1	1	4	1	1	2	4	4	1	1	1	1	1	1	1	28	
D-1.2.5 Gerenciamento da Apresentação	1	4	2	2	1	4	2	4	4	4	2	1	4	2	4	4	1	1	44	
D-1.2.6 Gerenciamento de Informação	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4	1	26	
D-1.2.7 Assistência ao Usuário	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	6	1	25	
D-1.2.8 Flexibilidade da Interface	1	1	1	1	1	4	1	1	1	4	1	1	1	1	1	4	2	1	28	
D-1.2.9 Segurança do Sistema	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18	
D-1.3 Controles																				
D-1.3.1 Diretrizes para Controle	1	1	2	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	21	
D-1.3.2 Dispositivos de Entrada de Dados	1	1	2	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	21	
D-1.3.3 Dispositivos Convencionais de Controle	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18	

I - Elementos Básicos da IHM

II - Sistemas de IHM	Princípios Gerais				Projeto de Tarefas Primárias							Tarefas Secund.			Suporte a Tarefas			
	Segurança Pessoal	Compatibilidade Cognitiva	Compatibilidade Psicológica	Simplicidade do Projeto	Consistência	Consciência da Situação	Compatibilidade das Tarefas	Compatibilidade do Modelo do Usuário	Elementos da IHM	Estrutura Lógica/Explícita	Prazos	Compatibilidade e Controles	Realimentação	Carga de Trabalho Cognitiva	Carga de Trabalho de Resposta	Flexibilidade	Diretrizes e Suporte ao Usuário	Tolerância e Controle de Erros
D-II.1 Sistema de Alarme	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
D-II.1.1 Funções de Alto Nível do Sistema de Alarmes	1	1	1	1	4	1	1	6	4	4	1	2	1	1	1	1	1	2
D-II.1.2 Apresentação de Informação	2	1	4	1	4	4	1	4	4	4	4	2	1	4	1	1	1	34
D-II.1.3 Interação Usuário-Interface e Controles	1	4	4	1	6	4	4	4	6	4	4	2	4	4	1	4	2	46
D-II.1.4 Confiabilidade, Teste, Manutenção e Indicação de Falha	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	63
D-II.1.5 Procedimentos de Resposta a Alarmes	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
D-II.1.6 Integração e Disposição de Controle e Apresentação	1	4	4	1	4	4	4	2	4	1	4	1	4	4	1	1	1	18
D-II.1.7 Integração com Outros Elementos da IHM	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	49
D-II.2 Sistema de Mon. de Fc's e de Parâmetros de Seg.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19
D-II.2.1 Apresentação de Informação	1	4	4	1	4	4	4	6	4	4	4	4	4	4	4	4	2	66
D-II.2.2 Interação entre Usuário e Sistema	1	4	4	1	6	4	4	2	6	4	4	2	4	4	4	2	1	59
D-II.2.3 Confiabilidade, Teste, Manutenção e Indicação de Falha	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
D-II.2.4 Integração com Outros Elementos da IHM	1	1	1	1	6	1	1	2	6	1	1	1	1	1	1	1	1	29
D-II.3 Sistema de Apresentação de Grupos de Variáveis	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	69
D-II.3.1 Integração com Outros Elementos da IHM	1	4	4	6	1	4	6	4	4	4	2	6	4	4	6	1	4	44
D-II.3.2 Interação entre Usuário e Sistema	1	1	1	4	1	4	4	1	4	4	2	4	2	1	4	2	3	27
D-II.3.3 Dispositivos de Apresentação de Grupos de Variáveis	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	27
D-II.4 Sistema de Controle por Software	1	4	4	4	1	6	4	4	6	2	4	4	4	4	4	2	1	63
D-II.4.1 Geral	1	4	4	1	4	4	4	4	4	2	4	2	4	4	4	1	1	54
D-II.4.2 Apresentação de Informação	1	4	4	1	4	4	4	4	4	2	4	2	4	4	4	1	1	2
D-II.4.3 Interação entre Usuário e Sistema	1	4	4	1	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	2	60
D-II.5 Sistema de Procedimentos em Computador (SPC)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23
D-II.5.1 Apresentação de Informação	1	6	6	1	6	6	6	6	6	1	6	1	6	6	1	1	1	71
D-II.5.2 Capacidades Funcionais	1	6	6	1	6	6	6	6	6	1	6	2	6	6	1	1	1	73
D-II.5.3 Interação entre Usuário e Sistema	1	4	4	1	2	4	4	1	2	1	4	1	4	4	1	1	1	44
D-II.5.4 Hardware do SPC	1	6	2	2	1	6	2	4	6	2	1	2	1	4	2	1	1	45
D-II.5.5 Sistema Reserva para SPC	1	6	6	1	6	6	6	6	6	2	6	1	6	6	1	1	1	74
D-II.5.6 Integração do SPC com Outros Elementos da IHM	1	4	1	4	1	2	4	4	2	2	4	4	4	4	1	6	4	54
D-II.6 Sistema Computadorizado de Suporte ao Operador	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
D-II.6.1 Geral	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
D-II.7 Sistema de Comunicação	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
D-II.7.1 Diretrizes para Comunicação	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
D-II.7.2 Comunicação Baseada na Faixa	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
D-II.7.3 Comunicação Baseada em Computador	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18

ANEXO III

Registro das Avaliações

Diretrizes Parte I - Elementos Básicos da IHM

D-I.1 Apresentação de Informação

D-I.1.1 Diretrizes Gerais de Apresentação

Este Tópico trata dos aspectos gerais de apresentação de informação. Além de das características da IHM de apresentação de informação para o usuário, faz referência à consciência global da situação, desvio de atenção, distração e carga adicional de trabalho para o gerenciamento da interface.

Princípios Parte I - Princípios Gerais

- P-I.1 Segurança Pessoal
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar do potencial de danos pessoais e da exposição a materiais prejudiciais, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os aspectos gerais de apresentação da informação.
- P-I.2 Compatibilidade Cognitiva
Probabilidade de Ocorrência: alta
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto
Justificativa: Por tratar das funções dos usuários, que devem consistir de tarefas com significado e propósito que permitam manter a familiaridade com a usina e também de uma carga de trabalho que não afete negativamente a performance, mas que seja suficiente para manter a vigilância, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência com prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para consciência global da situação, desvio de atenção, distração e carga adicional de trabalho para gerenciamento da interface.
- P-I.3 Compatibilidade Psicológica
Probabilidade de Ocorrência: baixa
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar de características psicológicas humanas incluindo percepção visual e auditiva, biomecânicas, controle motor e antropométricas, este Princípio apresenta Probabilidade baixa e Conseqüência com prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para os aspectos gerais de apresentação da informação.
- P-I.4 Simplicidade do Projeto
Probabilidade de Ocorrência: alta

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto
Justificativa: Por tratar do projeto da IHM, que deve ser o mais simples e consistente com os requisitos funcionais e de tarefas, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência com prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para consciência global da situação, desvio de atenção, distração e carga adicional de trabalho para gerenciamento da interface.

- P-I.5 Consistência

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar da consistência entre a IHM, os procedimentos e os programas de treinamento e da forma como os sistemas operam e são apresentados para a equipe de operação, que deve refletir um alto nível de padronização e ser compatível com os procedimentos e com o treinamento, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os aspectos gerais de apresentação da informação.

Princípios Parte II - Projeto de Tarefas Primárias

- P-II.1 Consciência da Situação

Probabilidade de Ocorrência: alta

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto

Justificativa: Por tratar das informações apresentadas pela IHM aos usuários, que devem ser corretas, rapidamente reconhecidas e facilmente entendidas além de suportar a meta de alto nível de entendimento da condição do sistema, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência com prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para consciência global da situação, desvio de atenção, distração e carga adicional de trabalho para gerenciamento da interface.

- P-II.2 Compatibilidade das Tarefas

Probabilidade de Ocorrência: alta

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto

Justificativa: Por tratar de atendimento aos requisitos dos usuários para executar suas tarefas, incluindo operação, desligamento seguro, inspeção, manutenção e reparo, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência com prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para consciência global da situação, desvio de atenção, distração e carga adicional de trabalho para gerenciamento da interface.

- P-II.3 Compatibilidade do Modelo do Usuário

Probabilidade de Ocorrência: alta

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto

Justificativa: Por tratar de aspectos do sistema que devem ser consistentes com os modelos mentais dos usuários (entendimento e expectativas sobre como o sistema se comporta conforme desenvolvido através de treinamento, do uso de procedimentos e da própria experiência), este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência com prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para consciência global da situação, desvio de atenção, distração e carga adicional de trabalho para gerenciamento da interface.

- P-II.4 Organização dos Elementos da IHM
 Probabilidade de Ocorrência: alta
 Conseqüência da Ocorrência: muito prejudicial
 Justificativa: Por tratar da organização de todos os aspectos da IHM, desde os elementos em apresentações individuais até as estações de trabalho e a sala de controle, que deve ser baseada nos requisitos dos usuários e que deve refletir os princípios gerais de organização por importância, frequência e ordem de utilização, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência muito prejudicial, o que representa um Impacto alto para consciência global da situação, desvio de atenção, distração e carga adicional de trabalho para gerenciamento da interface.
- P-II.5 Estrutura Lógica/Explícita
 Probabilidade de Ocorrência: alta
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto
 Justificativa: Por tratar dos aspectos do sistema relativos a formatos, terminologia, seqüenciamento, grupamento e ajuda para suporte às decisões dos usuários, que devem refletir uma lógica óbvia baseada nos requisitos das tarefas ou em alguma outra não arbitrária, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência com prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para consciência global da situação, desvio de atenção, distração e carga adicional de trabalho para gerenciamento da interface.
- P-II.6 Prazos
 Probabilidade de Ocorrência: alta
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto
 Justificativa: Por tratar das capacidades cognitivas de processamento dos usuários, bem como das restrições relativas ao tempo de processamento, de forma a garantir que as tarefas possam ser executadas dentro do tempo esperado, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência com prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para os aspectos gerais de apresentação da informação.
- P-II.7 Compatibilidade entre Controles e Apresentação
 Probabilidade de Ocorrência: alta
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto
 Justificativa: Por tratar das apresentações, que devem ser compatíveis com os requisitos de entrada de dados e de controle, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para os aspectos gerais de apresentação da informação.
- P-II.8 Realimentação
 Probabilidade de Ocorrência: alta
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto
 Justificativa: Por tratar de informações sobre status, operações permitidas, erros e recuperação de erros, operações perigosas e validade dos dados que devem ser fornecidas pelo sistema, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para os aspectos gerais de apresentação da informação.

Princípios Parte III - Controle de Tarefas Secundárias

- P-III.1 Carga de Trabalho Cognitiva
Probabilidade de Ocorrência: alta
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto
Justificativa: Por tratar do reconhecimento e entendimento das informações apresentadas pelo sistema, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para consciência global da situação, desvio de atenção, distração e carga adicional de trabalho para gerenciamento da interface.
- P-III.2 Carga de Trabalho de Resposta
Probabilidade de Ocorrência: alta
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto
Justificativa: Por tratar do número mínimo de ações que o sistema deve requerer para executar uma ação tais como comando único versus chaveamento de comandos, seleção de menu versus entradas múltiplas de comandos, modo único versus modo misto de entrada de dados, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para consciência global da situação, desvio de atenção, distração e carga adicional de trabalho para gerenciamento da interface.

Princípios Parte IV - Suporte a Tarefas

- P-IV.1 Flexibilidade
Probabilidade de Ocorrência: alta
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto
Justificativa: Por tratar do fornecimento, pelo sistema ao usuário, de múltiplas formas para execução das ações, de verificação de ações automáticas e de permitir que apresentações e controles sejam formatados numa configuração mais conveniente para a tarefa, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para os aspectos gerais de apresentação da informação.
- P-IV.2 Diretrizes e Suporte ao Usuário
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar do fornecimento de uma efetiva função de ajuda (“*help*”), de diretrizes informativas, de fácil uso e relevantes, fornecidas tanto “*on-line*” como “*off-line*” para ajudar o usuário a entender e operar o sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto tolerável para os aspectos gerais de apresentação da informação.
- P-IV.3 Tolerância e Controle de Erros
Probabilidade de Ocorrência: alta
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto
Justificativa: Por tratar de falha no sentido da segurança, onde a falha possa causar danos a equipamentos, ferimentos a pessoas ou operação inadvertida de equipamentos críticos, de notificações simples e compreensivas de erros e de métodos de recuperação

simples e efetivos, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para os aspectos gerais de apresentação da informação.

D-I.1.2 Formatos de Apresentação

Este tópico trata dos métodos de apresentação de informação que consistem em arranjos organizados de elementos de apresentação que são as mais significativas unidades de análise do sistema de informação já que a seleção dos formatos tem grande influência na habilidade dos usuários para, fácil e corretamente, entender as informações apresentadas.

Princípios Parte I - Princípios Gerais

- **P-I.1 Segurança Pessoal**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar do potencial de danos pessoais e da exposição a materiais prejudiciais, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a habilidade dos usuários para, fácil e corretamente, entender as informações apresentadas.
- **P-I.2 Compatibilidade Cognitiva**
Probabilidade de Ocorrência: alta
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto
Justificativa: Por tratar das funções dos usuários, que devem consistir de tarefas com significado e propósito que permitam manter a familiaridade com a usina e também de uma carga de trabalho que não afete negativamente a performance, mas que seja suficiente para manter a vigilância, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para a habilidade dos usuários para, fácil e corretamente, entender as informações apresentadas.
- **P-I.3 Compatibilidade Psicológica**
Probabilidade de Ocorrência: baixa
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar de características psicológicas humanas incluindo percepção visual e auditiva, biomecânicas, controle motor e antropométricas, este Princípio apresenta Probabilidade baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para a habilidade dos usuários para, fácil e corretamente, entender as informações apresentadas.
- **P-I.4 Simplicidade do Projeto**
Probabilidade de Ocorrência: alta
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto
Justificativa: Por tratar do projeto da IHM, que deve ser o mais simples e consistente com os requisitos funcionais e de tarefas, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para a habilidade dos usuários para, fácil e corretamente, entender as informações apresentadas.

- **P-I.5 Consistência**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar da consistência entre a IHM, os procedimentos e os programas de treinamento e da forma como os sistemas operam e são apresentados para a equipe de operação, que deve refletir um alto nível de padronização e ser compatível com os procedimentos e com o treinamento, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a habilidade dos usuários para, fácil e corretamente, entender as informações apresentadas.

Princípios Parte II - Projeto de Tarefas Primárias

- **P-II.1 Consciência da Situação**
Probabilidade de Ocorrência: alta
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto
Justificativa: Por tratar das informações apresentadas pela IHM aos usuários, que devem ser corretas, rapidamente reconhecidas e facilmente entendidas além de suportar a meta de alto nível de entendimento da condição do sistema, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para a habilidade dos usuários para, fácil e corretamente, entender as informações apresentadas.
- **P-II.2 Compatibilidade das Tarefas**
Probabilidade de Ocorrência: alta
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto
Justificativa: Por tratar de apresentação de dados em forma e formato apropriados às tarefas, incluindo a necessidade de acesso a dados confirmatórios ou a dados primários nos casos de apresentação em nível geral, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para a habilidade dos usuários para, fácil e corretamente, entender as informações apresentadas.
- **P-II.3 Compatibilidade do Modelo do Usuário**
Probabilidade de Ocorrência: alta
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto
Justificativa: Por tratar de aspectos do sistema que devem ser consistentes com os modelos mentais dos usuários (entendimento e expectativas sobre como o sistema se comporta conforme desenvolvido através de treinamento, do uso de procedimentos e da própria experiência), este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para a habilidade dos usuários para, fácil e corretamente, entender as informações apresentadas.
- **P-II.4 Organização dos Elementos da IHM**
Probabilidade de Ocorrência: alta
Conseqüência da Ocorrência: muito prejudicial
Justificativa: Por tratar da organização de todos os aspectos da IHM, desde os elementos em apresentações individuais até as estações de trabalho e a sala de controle, que deve ser baseada nos requisitos dos usuários e que deve refletir os princípios gerais de organização por importância, frequência e ordem de utilização, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência muito prejudicial, o que representa um Impacto alto

para a habilidade dos usuários para, fácil e corretamente, entender as informações apresentadas.

- P-II.5 Estrutura Lógica/Explícita
Probabilidade de Ocorrência: alta
Consequência da Ocorrência: prejuízo alto
Justificativa: Por tratar dos aspectos do sistema relativos a formatos, terminologia, seqüenciamento, grupamento e ajuda para suporte às decisões dos usuários, que devem refletir uma lógica óbvia baseada nos requisitos das tarefas ou em alguma outra não arbitrária, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Consequência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para a habilidade dos usuários para, fácil e corretamente, entender as informações apresentadas.
- P-II.6 Prazos
Probabilidade de Ocorrência: alta
Consequência da Ocorrência: prejuízo alto
Justificativa: Por tratar das capacidades cognitivas de processamento dos usuários, bem como das restrições relativas ao tempo de processamento, de forma a garantir que as tarefas possam ser executadas dentro do tempo esperado, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Consequência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para a habilidade dos usuários para, fácil e corretamente, entender as informações apresentadas.
- P-II.7 Compatibilidade entre Controles e Apresentação
Probabilidade de Ocorrência: alta
Consequência da Ocorrência: prejuízo alto
Justificativa: Por tratar das apresentações, que devem ser compatíveis com os requisitos de entrada de dados e de controle, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Consequência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para a habilidade dos usuários para, fácil e corretamente, entender as informações apresentadas.
- P-II.8 Realimentação
Probabilidade de Ocorrência: alta
Consequência da Ocorrência: prejuízo alto
Justificativa: Por tratar de informações sobre status, operações permitidas, erros e recuperação de erros, operações perigosas e validade dos dados que devem ser fornecidas pelo sistema, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Consequência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para a habilidade dos usuários para, fácil e corretamente, entender as informações apresentadas.

Princípios Parte III - Controle de Tarefas Secundárias

- P-III.1 Carga de Trabalho Cognitiva
Probabilidade de Ocorrência: alta
Consequência da Ocorrência: prejuízo alto
Justificativa: Por tratar do reconhecimento e entendimento das informações apresentadas pelo sistema, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Consequência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para a habilidade dos usuários para, fácil e corretamente, entender as informações apresentadas.

- P-III.2 Carga de Trabalho de Resposta
Probabilidade de Ocorrência: alta
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto
Justificativa: Por tratar do número mínimo de ações que o sistema deve requerer para executar uma ação tais como comando único versus chaveamento de comandos, seleção de menu versus entradas múltiplas de comandos, modo único versus modo misto de entrada de dados, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para a habilidade dos usuários para, fácil e corretamente, entender as informações apresentadas.

Princípios Parte IV - Suporte a Tarefas

- P-IV.1 Flexibilidade
Probabilidade de Ocorrência: alta
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto
Justificativa: Por tratar do fornecimento, pelo sistema ao usuário, de múltiplas formas para execução das ações, de verificação de ações automáticas e de permitir que apresentações e controles sejam formatados numa configuração mais conveniente para a tarefa, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para a habilidade dos usuários para, fácil e corretamente, entender as informações apresentadas.
- P-IV.2 Diretrizes e Suporte ao Usuário
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar do fornecimento de uma efetiva função de ajuda (“*help*”), de diretrizes informativas, de fácil uso e relevantes, fornecidas tanto “*on-line*” como “*off-line*” para ajudar o usuário a entender e operar o sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para a habilidade dos usuários para, fácil e corretamente, entender as informações apresentadas.
- P-IV.3 Tolerância e Controle de Erros
Probabilidade de Ocorrência: alta
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto
Justificativa: Por tratar de falha no sentido da segurança, onde a falha possa causar danos a equipamentos, ferimentos a pessoas ou operação inadvertida de equipamentos críticos, de notificações simples e compreensivas de erros e de métodos de recuperação simples e efetivos, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para a habilidade dos usuários para, fácil e corretamente, entender as informações apresentadas.

D-I.1.3 Elementos de Apresentação

Este tópico apresenta as definições e a utilização de blocos no projeto do formato das apresentações.

Princípios Parte I - Princípios Gerais

- **P-I.1 Segurança Pessoal**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar do potencial de danos pessoais e da exposição a materiais prejudiciais, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as definições e a utilização de blocos no projeto do formato das apresentações.
- **P-I.2 Compatibilidade Cognitiva**
Probabilidade de Ocorrência: alta
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto
Justificativa: Por tratar das funções dos usuários, que devem consistir de tarefas com significado e propósito que permitam manter a familiaridade com a usina e também de uma carga de trabalho que não afete negativamente a performance, mas que seja suficiente para manter a vigilância, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para as definições e a utilização de blocos no projeto do formato das apresentações.
- **P-I.3 Compatibilidade Psicológica**
Probabilidade de Ocorrência: baixa
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar de características psicológicas humanas incluindo percepção visual e auditiva, biomecânicas, controle motor e antropométricas, este Princípio apresenta Probabilidade baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para as definições e a utilização de blocos no projeto do formato das apresentações.
- **P-I.4 Simplicidade do Projeto**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar do projeto da IHM, que deve ser o mais simples e consistente com os requisitos funcionais e de tarefas, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as definições e a utilização de blocos no projeto do formato das apresentações.
- **P-I.5 Consistência**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar da consistência entre a IHM, os procedimentos e os programas de treinamento e da forma como os sistemas operam e são apresentados para a equipe de operação, que deve refletir um alto nível de padronização e ser compatível com os procedimentos e com o treinamento, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as definições e a utilização de blocos no projeto do formato das apresentações.

Princípios Parte II - Projeto de Tarefas Primárias

- P-II.1 Consciência da Situação
Probabilidade de Ocorrência: baixa
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar das informações apresentadas pela IHM aos usuários, que devem ser corretas, rapidamente reconhecidas e facilmente entendidas além de suportar a meta de alto nível de entendimento da condição do sistema, este Princípio apresenta Probabilidade baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para as definições e a utilização de blocos no projeto do formato das apresentações.
- P-II.2 Compatibilidade das Tarefas
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar de apresentação de dados em forma e formato apropriados às tarefas, incluindo a necessidade de acesso a dados confirmatórios ou a dados primários nos casos de apresentação em nível geral, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as definições e a utilização de blocos no projeto do formato das apresentações.
- P-II.3 Compatibilidade do Modelo do Usuário
Probabilidade de Ocorrência: alta
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto
Justificativa: Por tratar de aspectos do sistema que devem ser consistentes com os modelos mentais dos usuários (entendimento e expectativas sobre como o sistema se comporta conforme desenvolvido através de treinamento, do uso de procedimentos e da própria experiência), este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para as definições e a utilização de blocos no projeto do formato das apresentações.
- P-II.4 Organização dos Elementos da IHM
Probabilidade de Ocorrência: alta
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto
Justificativa: Por tratar da organização de todos os aspectos da IHM, desde os elementos em apresentações individuais até as estações de trabalho e a sala de controle, que deve ser baseada nos requisitos dos usuários e que deve refletir os princípios gerais de organização por importância, frequência e ordem de utilização, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para as definições e a utilização de blocos no projeto do formato das apresentações.
- P-II.5 Estrutura Lógica/Explícita
Probabilidade de Ocorrência: baixa
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar dos aspectos do sistema relativos a formatos, terminologia, seqüenciamento, agrupamento e ajuda para suporte às decisões dos usuários, que devem refletir uma lógica óbvia baseada nos requisitos das tarefas ou em alguma outra não arbitrária, este Princípio apresenta Probabilidade baixa e Conseqüência de prejuízo

médio, o que representa um Impacto tolerável para as definições e a utilização de blocos no projeto do formato das apresentações.

- **P-II.6 Prazos**

Probabilidade de Ocorrência: alta

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto

Justificativa: Por tratar das capacidades cognitivas de processamento dos usuários, bem como das restrições relativas ao tempo de processamento, de forma a garantir que as tarefas possam ser executadas dentro do tempo esperado, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para as definições e a utilização de blocos no projeto do formato das apresentações.

- **P-II.7 Compatibilidade entre Controles e Apresentação**

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar das apresentações, que devem ser compatíveis com os requisitos de entrada de dados e de controle, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as definições e a utilização de blocos no projeto do formato das apresentações.

- **P-II.8 Realimentação**

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar de informações sobre status, operações permitidas, erros e recuperação de erros, operações perigosas e validade dos dados que devem ser fornecidas pelo sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as definições e a utilização de blocos no projeto do formato das apresentações.

Princípios Parte III - Controle de Tarefas Secundárias

- **P-III.1 Carga de Trabalho Cognitiva**

Probabilidade de Ocorrência: alta

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto

Justificativa: Por tratar do reconhecimento e entendimento das informações apresentadas pelo sistema, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para as definições e a utilização de blocos no projeto do formato das apresentações.

- **P-III.2 Carga de Trabalho de Resposta**

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar do número mínimo de ações que o sistema deve requerer para executar uma ação tais como comando único versus chaveamento de comandos, seleção de menu versus entradas múltiplas de comandos, modo único versus modo misto de entrada de dados, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as definições e a utilização de blocos no projeto do formato das apresentações.

Princípios Parte IV - Suporte a Tarefas

▪ P-IV.1 Flexibilidade

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar do fornecimento, pelo sistema ao usuário, de múltiplas formas para execução das ações, de verificação de ações automáticas e de permitir que apresentações e controles sejam formatados numa configuração mais conveniente para a tarefa, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as definições e a utilização de blocos no projeto do formato das apresentações.

▪ P-IV.2 Diretrizes e Suporte ao Usuário

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar do fornecimento de uma efetiva função de ajuda (“*help*”), de diretrizes informativas, de fácil uso e relevantes, fornecidas tanto “*on-line*” como “*off-line*” para ajudar o usuário a entender e operar o sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as definições e a utilização de blocos no projeto do formato das apresentações.

▪ P-IV.3 Tolerância e Controle de Erros

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar de falha no sentido da segurança, onde a falha possa causar danos a equipamentos, ferimentos a pessoas ou operação inadvertida de equipamentos críticos, de notificações simples e compreensivas de erros e de métodos de recuperação simples e efetivos, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as definições e a utilização de blocos no projeto do formato das apresentações.

D-I.1.4 Qualidade dos Dados e Taxa de Atualização

Este tópico trata da qualidade e da taxa de atualização dos dados que são aspectos importantes a serem considerados no desenvolvimento do projeto da IHM.

Princípios Parte I - Princípios Gerais

▪ P-I.1 Segurança Pessoal

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar do potencial de danos pessoais e da exposição a materiais prejudiciais, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a qualidade e para a taxa de atualização dos dados, que são aspectos importantes a serem considerados no desenvolvimento do projeto da IHM.

▪ P-I.2 Compatibilidade Cognitiva

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar das funções dos usuários, que devem consistir de tarefas com significado e propósito que permitam manter a familiaridade com a usina e também de uma carga de trabalho que não afete negativamente a performance, mas que seja suficiente para manter a vigilância, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a qualidade e para a taxa de atualização dos dados, que são aspectos importantes a serem considerados no desenvolvimento do projeto da IHM.

- **P-I.3 Compatibilidade Psicológica**

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar de características psicológicas humanas incluindo percepção visual e auditiva, biomecânicas, controle motor e antropométricas, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a qualidade e para a taxa de atualização dos dados, que são aspectos importantes a serem considerados no desenvolvimento do projeto da IHM.

- **P-I.4 Simplicidade do Projeto**

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar do projeto da IHM, que deve ser o mais simples e consistente com os requisitos funcionais e de tarefas, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a qualidade e para a taxa de atualização dos dados, que são aspectos importantes a serem considerados no desenvolvimento do projeto da IHM.

- **P-I.5 Consistência**

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar da consistência entre a IHM, os procedimentos e os programas de treinamento e da forma como os sistemas operam e são apresentados para a equipe de operação, que deve refletir um alto nível de padronização e ser compatível com os procedimentos e com o treinamento, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a qualidade e para a taxa de atualização dos dados, que são aspectos importantes a serem considerados no desenvolvimento do projeto da IHM.

Princípios Parte II - Projeto de Tarefas Primárias

- **P-II.1 Consciência da Situação**

Probabilidade de Ocorrência: baixa

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio

Justificativa: Por tratar das informações apresentadas pela IHM aos usuários, que devem ser corretas, rapidamente reconhecidas e facilmente entendidas além de suportar a meta de alto nível de entendimento da condição do sistema, este Princípio apresenta Probabilidade baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para a qualidade e para a taxa de atualização dos dados, que são aspectos importantes a serem considerados no desenvolvimento do projeto da IHM.

- P-II.2 Compatibilidade das Tarefas
 Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
 Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
 Justificativa: Por tratar de apresentação de dados em forma e formato apropriados às tarefas, incluindo a necessidade de acesso a dados confirmatórios ou a dados primários nos casos de apresentação em nível geral, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a qualidade e para a taxa de atualização dos dados, que são aspectos importantes a serem considerados no desenvolvimento do projeto da IHM.
- P-II.3 Compatibilidade do Modelo do Usuário
 Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
 Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
 Justificativa: Por tratar de aspectos do sistema que devem ser consistentes com os modelos mentais dos usuários (entendimento e expectativas sobre como o sistema se comporta conforme desenvolvido através de treinamento, do uso de procedimentos e da própria experiência), este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a qualidade e para a taxa de atualização dos dados, que são aspectos importantes a serem considerados no desenvolvimento do projeto da IHM.
- P-II.4 Organização dos Elementos da IHM
 Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
 Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
 Justificativa: Por tratar da organização de todos os aspectos da IHM, desde os elementos em apresentações individuais até as estações de trabalho e a sala de controle, que deve ser baseada nos requisitos dos usuários e que deve refletir os princípios gerais de organização por importância, frequência e ordem de utilização, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a qualidade e para a taxa de atualização dos dados, que são aspectos importantes a serem considerados no desenvolvimento do projeto da IHM.
- P-II.5 Estrutura Lógica/Explícita
 Probabilidade de Ocorrência: baixa
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
 Justificativa: Por tratar da estrutura da interface e da sua navegação associada, que devem ser de fácil utilização pelos usuários para reconhecer quando estão no espaço dos dados e que devem permitir que, rapidamente, tenham acesso a dados não disponíveis, como aqueles em outras apresentações, este Princípio apresenta Probabilidade baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para a qualidade e para a taxa de atualização dos dados, que são aspectos importantes a serem considerados no desenvolvimento do projeto da IHM.
- P-II.6 Prazos
 Probabilidade de Ocorrência: alta
 Conseqüência da Ocorrência: muito prejudicial
 Justificativa: Por tratar das capacidades cognitivas de processamento dos usuários, bem como das restrições relativas ao tempo de processamento, de forma a garantir que as tarefas possam ser executadas dentro do tempo esperado, este Princípio apresenta

Probabilidade alta e Conseqüência muito prejudicial, o que representa um Impacto alto para a qualidade e para a taxa de atualização dos dados, que são aspectos importantes a serem considerados no desenvolvimento do projeto da IHM.

- P-II.7 Compatibilidade entre Controles e Apresentação
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar das apresentações, que devem ser compatíveis com os requisitos de entrada de dados e de controle, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a qualidade e para a taxa de atualização dos dados, que são aspectos importantes a serem considerados no desenvolvimento do projeto da IHM.
- P-II.8 Realimentação
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar de informações sobre status, operações permitidas, erros e recuperação de erros, operações perigosas e validade dos dados que devem ser fornecidas pelo sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para a qualidade e para a taxa de atualização dos dados, que são aspectos importantes a serem considerados no desenvolvimento do projeto da IHM.

Princípios Parte III - Controle de Tarefas Secundárias

- P-III.1 Carga de Trabalho Cognitiva
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar do reconhecimento e entendimento das informações apresentadas pelo sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a qualidade e para a taxa de atualização dos dados, que são aspectos importantes a serem considerados no desenvolvimento do projeto da IHM.
- P-III.2 Carga de Trabalho de Resposta
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar do número mínimo de ações que o sistema deve requerer para executar uma ação tais como comando único versus chaveamento de comandos, seleção de menu versus entradas múltiplas de comandos, modo único versus modo misto de entrada de dados, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a qualidade e para a taxa de atualização dos dados, que são aspectos importantes a serem considerados no desenvolvimento do projeto da IHM.

Princípios Parte IV - Suporte a Tarefas

- P-IV.1 Flexibilidade
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar do fornecimento, pelo sistema ao usuário, de múltiplas formas para execução das ações, de verificação de ações automáticas e de permitir que apresentações e controles sejam formatados numa configuração mais conveniente para a tarefa, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a qualidade e para a taxa de atualização dos dados, que são aspectos importantes a serem considerados no desenvolvimento do projeto da IHM.

- P-IV.2 Diretrizes e Suporte ao Usuário

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar do fornecimento de uma efetiva função de ajuda (“*help*”), de diretrizes informativas, de fácil uso e relevantes, fornecidas tanto “*on-line*” como “*off-line*” para ajudar o usuário a entender e operar o sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a qualidade e para a taxa de atualização dos dados, que são aspectos importantes a serem considerados no desenvolvimento do projeto da IHM.

- P-IV.3 Tolerância e Controle de Erros

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio

Justificativa: Por tratar de falha no sentido da segurança, onde a falha possa causar danos a equipamentos, ferimentos a pessoas ou operação inadvertida de equipamentos críticos, de notificações simples e compreensivas de erros e de métodos de recuperação simples e efetivos, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para a qualidade e para a taxa de atualização dos dados, que são aspectos importantes a serem considerados no desenvolvimento do projeto da IHM.

D-I.1.5 Páginas de Apresentação

Este tópico trata das páginas de apresentação que representam um conjunto de informações a serem apresentadas como uma unidade.

Princípios Parte I - Princípios Gerais

- P-I.1 Segurança Pessoal

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar do potencial de danos pessoais e da exposição a materiais prejudiciais, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as páginas de apresentação que representam um conjunto de informações a serem apresentadas como uma unidade.

- P-I.2 Compatibilidade Cognitiva

Probabilidade de Ocorrência: alta

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto

Justificativa: Por tratar das funções dos usuários, que devem consistir de tarefas com significado e propósito que permitam manter a familiaridade com a usina e também de uma carga de trabalho que não afete negativamente a performance, mas que seja suficiente para manter a vigilância, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para as páginas de apresentação que representam um conjunto de informações a serem apresentadas como uma unidade.

- P-I.3 Compatibilidade Psicológica

Probabilidade de Ocorrência: baixa

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio

Justificativa: Por tratar de características psicológicas humanas incluindo percepção visual e auditiva, biomecânicas, controle motor e antropométricas, este Princípio apresenta Probabilidade baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para as páginas de apresentação que representam um conjunto de informações a serem apresentadas como uma unidade.

- P-I.4 Simplicidade do Projeto

Probabilidade de Ocorrência: alta

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto

Justificativa: Por tratar do projeto da IHM, que deve ser o mais simples e consistente com os requisitos funcionais e de tarefas, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para as páginas de apresentação que representam um conjunto de informações a serem apresentadas como uma unidade.

- P-I.5 Consistência

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar da consistência entre a IHM, os procedimentos e os programas de treinamento e da forma como os sistemas operam e são apresentados para a equipe de operação, que deve refletir um alto nível de padronização e ser compatível com os procedimentos e com o treinamento, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as páginas de apresentação que representam um conjunto de informações a serem apresentadas como uma unidade.

Princípios Parte II - Projeto de Tarefas Primárias

- P-II.1 Consciência da Situação

Probabilidade de Ocorrência: alta

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto

Justificativa: Por tratar das informações apresentadas pela IHM aos usuários, que devem ser corretas, rapidamente reconhecidas e facilmente entendidas além de suportar a meta de alto nível de entendimento da condição do sistema, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para as páginas de apresentação que representam um conjunto de informações a serem apresentadas como uma unidade.

- P-II.2 Compatibilidade das Tarefas
 Probabilidade de Ocorrência: alta
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto
 Justificativa: Por tratar de apresentação de dados em forma e formato apropriados às tarefas, incluindo a necessidade de acesso a dados confirmatórios ou a dados primários nos casos de apresentação em nível geral, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para as páginas de apresentação que representam um conjunto de informações a serem apresentadas como uma unidade.
- P-II.3 Compatibilidade do Modelo do Usuário
 Probabilidade de Ocorrência: alta
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto
 Justificativa: Por tratar de aspectos do sistema que devem ser consistentes com os modelos mentais dos usuários (entendimento e expectativas sobre como o sistema se comporta conforme desenvolvido através de treinamento, do uso de procedimentos e da própria experiência), este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para as páginas de apresentação que representam um conjunto de informações a serem apresentadas como uma unidade.
- P-II.4 Organização dos Elementos da IHM
 Probabilidade de Ocorrência: alta
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto
 Justificativa: Por tratar da organização de todos os aspectos da IHM, desde os elementos em apresentações individuais até as estações de trabalho e a sala de controle, que deve ser baseada nos requisitos dos usuários e que deve refletir os princípios gerais de organização por importância, frequência e ordem de utilização, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para as páginas de apresentação que representam um conjunto de informações a serem apresentadas como uma unidade.
- P-II.5 Estrutura Lógica/Explícita
 Probabilidade de Ocorrência: alta
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto
 Justificativa: Por tratar dos aspectos do sistema relativos a formatos, terminologia, seqüenciamento, grupamento e ajuda para suporte às decisões dos usuários, que devem refletir uma lógica óbvia baseada nos requisitos das tarefas ou em alguma outra não arbitrária, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para as páginas de apresentação que representam um conjunto de informações a serem apresentadas como uma unidade.
- P-II.6 Prazos
 Probabilidade de Ocorrência: alta
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto
 Justificativa: Por tratar das capacidades cognitivas de processamento dos usuários, bem como das restrições relativas ao tempo de processamento, de forma a garantir que as tarefas possam ser executadas dentro do tempo esperado, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para as páginas de apresentação que representam um conjunto de informações a serem apresentadas como uma unidade.

- P-II.7 Compatibilidade entre Controles e Apresentação
 Probabilidade de Ocorrência: alta
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto
 Justificativa: Por tratar das apresentações, que devem ser compatíveis com os requisitos de entrada de dados e de controle, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para as páginas de apresentação que representam um conjunto de informações a serem apresentadas como uma unidade.
- P-II.8 Realimentação
 Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
 Justificativa: Por tratar de informações sobre status, operações permitidas, erros e recuperação de erros, operações perigosas e validade dos dados que devem ser fornecidas pelo sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para as páginas de apresentação que representam um conjunto de informações a serem apresentadas como uma unidade.

Princípios Parte III - Controle de Tarefas Secundárias

- P-III.1 Carga de Trabalho Cognitiva
 Probabilidade de Ocorrência: alta
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto
 Justificativa: Por tratar do reconhecimento e entendimento das informações apresentadas pelo sistema, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para as páginas de apresentação que representam um conjunto de informações a serem apresentadas como uma unidade.
- P-III.2 Carga de Trabalho de Resposta
 Probabilidade de Ocorrência: alta
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto
 Justificativa: Por tratar do número mínimo de ações que o sistema deve requerer para executar uma ação tais como comando único versus chaveamento de comandos, seleção de menu versus entradas múltiplas de comandos, modo único versus modo misto de entrada de dados, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para as páginas de apresentação que representam um conjunto de informações a serem apresentadas como uma unidade.

Princípios Parte IV - Suporte a Tarefas

- P-IV.1 Flexibilidade
 Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
 Justificativa: Por tratar do fornecimento, pelo sistema ao usuário, de múltiplas formas para execução das ações, de verificação de ações automáticas e de permitir que apresentações e controles sejam formatados numa configuração mais conveniente para a tarefa, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para as páginas de apresentação que representam um conjunto de informações a serem apresentadas como uma unidade.

- P-IV.2 Diretrizes e Suporte ao Usuário
 Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
 Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
 Justificativa: Por tratar do fornecimento de uma efetiva função de ajuda (“*help*”), de diretrizes informativas, de fácil uso e relevantes, fornecidas tanto “*on-line*” como “*off-line*” para ajudar o usuário a entender e operar o sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as páginas de apresentação que representam um conjunto de informações a serem apresentadas como uma unidade.
- P-IV.3 Tolerância e Controle de Erros
 Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
 Justificativa: Por tratar de falha no sentido da segurança, onde a falha possa causar danos a equipamentos, ferimentos a pessoas ou operação inadvertida de equipamentos críticos, de notificações simples e compreensivas de erros e de métodos de recuperação simples e efetivos, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para as páginas de apresentação que representam um conjunto de informações a serem apresentadas como uma unidade.

D-I.1.6 Dispositivos de Apresentação

Este tópico trata dos equipamentos utilizados para apresentação de informação para os usuários.

Princípios Parte I - Princípios Gerais

- P-I.1 Segurança Pessoal
 Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
 Justificativa: Por tratar do potencial de danos pessoais e da exposição a materiais prejudiciais, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para os equipamentos utilizados para apresentação de informação para os usuários.
- P-I.2 Compatibilidade Cognitiva
 Probabilidade de Ocorrência: alta
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto
 Justificativa: Por tratar das funções dos usuários, que devem consistir de tarefas com significado e propósito que permitam manter a familiaridade com a usina e também de uma carga de trabalho que não afete negativamente a performance, mas que seja suficiente para manter a vigilância, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para os equipamentos utilizados para apresentação de informação para os usuários.
- P-I.3 Compatibilidade Psicológica
 Probabilidade de Ocorrência: baixa
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio

Justificativa: Por tratar de características psicológicas humanas incluindo percepção visual e auditiva, biomecânicas, controle motor e antropométricas, este Princípio apresenta Probabilidade baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para os equipamentos utilizados para apresentação de informação para os usuários.

- P-I.4 Simplicidade do Projeto

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar do projeto da IHM, que deve ser o mais simples e consistente com os requisitos funcionais e de tarefas, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os equipamentos utilizados para apresentação de informação para os usuários.

- P-I.5 Consistência

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar da consistência entre a IHM, os procedimentos e os programas de treinamento e da forma como os sistemas operam e são apresentados para a equipe de operação, que deve refletir um alto nível de padronização e ser compatível com os procedimentos e com o treinamento, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os equipamentos utilizados para apresentação de informação para os usuários.

Princípios Parte II - Projeto de Tarefas Primárias

- P-II.1 Consciência da Situação

Probabilidade de Ocorrência: baixa

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio

Justificativa: Por tratar das informações apresentadas pela IHM aos usuários, que devem ser corretas, rapidamente reconhecidas e facilmente entendidas além de suportar a meta de alto nível de entendimento da condição do sistema, este Princípio apresenta Probabilidade baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para os equipamentos utilizados para apresentação de informação para os usuários.

- P-II.2 Compatibilidade das Tarefas

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar de apresentação de dados em forma e formato apropriados às tarefas, incluindo a necessidade de acesso a dados confirmatórios ou a dados primários nos casos de apresentação em nível geral, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os equipamentos utilizados para apresentação de informação para os usuários.

- P-II.3 Compatibilidade do Modelo do Usuário

Probabilidade de Ocorrência: alta

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto

Justificativa: Por tratar de aspectos do sistema que devem ser consistentes com os modelos mentais dos usuários (entendimento e expectativas sobre como o sistema se comporta conforme desenvolvido através de treinamento, do uso de procedimentos e da própria experiência), este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para os equipamentos utilizados para apresentação de informação para os usuários.

▪ P-II.4 Organização dos Elementos da IHM

Probabilidade de Ocorrência: alta

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto

Justificativa: Por tratar da organização de todos os aspectos da IHM, desde os elementos em apresentações individuais até as estações de trabalho e a sala de controle, que deve ser baseada nos requisitos dos usuários e que deve refletir os princípios gerais de organização por importância, frequência e ordem de utilização, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para os equipamentos utilizados para apresentação de informação para os usuários.

▪ P-II.5 Estrutura Lógica/Explícita

Probabilidade de Ocorrência: baixa

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio

Justificativa: Por tratar da estrutura da interface e da sua navegação associada, que devem ser de fácil utilização pelos usuários para reconhecer quando estão no espaço dos dados e que devem permitir que, rapidamente, tenham acesso a dados não disponíveis, como aqueles em outras apresentações, este Princípio apresenta Probabilidade baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para os equipamentos utilizados para apresentação de informação para os usuários.

▪ P-II.6 Prazos

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar das capacidades cognitivas de processamento dos usuários, bem como das restrições relativas ao tempo de processamento, de forma a garantir que as tarefas possam ser executadas dentro do tempo esperado, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os equipamentos utilizados para apresentação de informação para os usuários.

▪ P-II.7 Compatibilidade entre Controles e Apresentação

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar das apresentações, que devem ser compatíveis com os requisitos de entrada de dados e de controle, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os equipamentos utilizados para apresentação de informação para os usuários.

▪ P-II.8 Realimentação

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar de informações sobre status, operações permitidas, erros e recuperação de erros, operações perigosas e validade dos dados que devem ser fornecidas pelo sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os equipamentos utilizados para apresentação de informação para os usuários.

Princípios Parte III - Controle de Tarefas Secundárias

- P-III.1 Carga de Trabalho Cognitiva
Probabilidade de Ocorrência: alta
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto
Justificativa: Por tratar do reconhecimento e entendimento das informações apresentadas pelo sistema, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para os equipamentos utilizados para apresentação de informação para os usuários.
- P-III.2 Carga de Trabalho de Resposta
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar do número mínimo de ações que o sistema deve requerer para executar uma ação tais como comando único versus chaveamento de comandos, seleção de menu versus entradas múltiplas de comandos, modo único versus modo misto de entrada de dados, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os equipamentos utilizados para apresentação de informação para os usuários.

Princípios Parte IV - Suporte a Tarefas

- P-IV.1 Flexibilidade
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar do fornecimento, pelo sistema ao usuário, de múltiplas formas para execução das ações, de verificação de ações automáticas e de permitir que apresentações e controles sejam formatados numa configuração mais conveniente para a tarefa, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os equipamentos utilizados para apresentação de informação para os usuários.
- P-IV.2 Diretrizes e Suporte ao Usuário
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar do fornecimento de uma efetiva função de ajuda (“*help*”), de diretrizes informativas, de fácil uso e relevantes, fornecidas tanto “*on-line*” como “*off-line*” para ajudar o usuário a entender e operar o sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os equipamentos utilizados para apresentação de informação para os usuários.

- P-IV.3 Tolerância e Controle de Erros
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar de falha no sentido da segurança, onde a falha possa causar danos a equipamentos, ferimentos a pessoas ou operação inadvertida de equipamentos críticos, de notificações simples e compreensivas de erros e de métodos de recuperação simples e efetivos, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os equipamentos utilizados para apresentação de informação para os usuários.

D-I.2 Interação Usuário-Interface e Gerenciamento

D-I.2.1 Diretrizes Gerais para Entrada de Dados pelo Usuário

Este tópico trata das características e das funções gerais de suporte e gerenciamento da interação entre usuário e a interface.

Princípios Parte I - Princípios Gerais

- P-I.1 Segurança Pessoal
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar do potencial de danos pessoais e da exposição a materiais prejudiciais, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as características e para as funções gerais de suporte e gerenciamento da interação entre usuário e a interface.
- P-I.2 Compatibilidade Cognitiva
Probabilidade de Ocorrência: alta
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto
Justificativa: Por tratar das funções dos usuários, que devem consistir de tarefas com significado e propósito que permitam manter a familiaridade com a usina e também de uma carga de trabalho que não afete negativamente a performance, mas que seja suficiente para manter a vigilância, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para as características e para as funções gerais de suporte e gerenciamento da interação entre usuário e a interface.
- P-I.3 Compatibilidade Psicológica
Probabilidade de Ocorrência: baixa
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar de características psicológicas humanas incluindo percepção visual e auditiva, biomecânicas, controle motor e antropométricas, este Princípio apresenta Probabilidade baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para as características e para as funções gerais de suporte e gerenciamento da interação entre usuário e a interface.
- P-I.4 Simplicidade do Projeto
Probabilidade de Ocorrência: alta

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto

Justificativa: Por tratar do projeto da IHM, que deve ser o mais simples e consistente com os requisitos funcionais e de tarefas, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para as características e para as funções gerais de suporte e gerenciamento da interação entre usuário e a interface.

- P-I.5 Consistência

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar da consistência entre a IHM, os procedimentos e os programas de treinamento e da forma como os sistemas operam e são apresentados para a equipe de operação, que deve refletir um alto nível de padronização e ser compatível com os procedimentos e com o treinamento, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as características e para as funções gerais de suporte e gerenciamento da interação entre usuário e a interface.

Princípios Parte II - Projeto de Tarefas Primárias

- P-II.1 Consciência da Situação

Probabilidade de Ocorrência: alta

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto

Justificativa: Por tratar das informações apresentadas pela IHM aos usuários, que devem ser corretas, rapidamente reconhecidas e facilmente entendidas além de suportar a meta de alto nível de entendimento da condição do sistema, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para as características e para as funções gerais de suporte e gerenciamento da interação entre usuário e a interface.

- P-II.2 Compatibilidade das Tarefas

Probabilidade de Ocorrência: alta

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto

Justificativa: Por tratar de atendimento aos requisitos dos usuários para executar suas tarefas, incluindo operação, desligamento seguro, inspeção, manutenção e reparo, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para as características e para as funções gerais de suporte e gerenciamento da interação entre usuário e a interface.

- P-II.3 Compatibilidade do Modelo do Usuário

Probabilidade de Ocorrência: alta

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto

Justificativa: Por tratar de aspectos do sistema que devem ser consistentes com convenções estabelecidas, expressas em termos habituais, comuns, funcionais e úteis ao invés de abstratas, formas incomuns ou arbitrárias ou em formas que requeiram interpretação, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para as características e para as funções gerais de suporte e gerenciamento da interação entre usuário e a interface.

- P-II.4 Organização dos Elementos da IHM
 Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
 Justificativa: Por tratar da organização de todos os aspectos da IHM, desde os elementos em apresentações individuais até as estações de trabalho e a sala de controle, que deve ser baseada nos requisitos dos usuários e que deve refletir os princípios gerais de organização por importância, frequência e ordem de utilização, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para as características e para as funções gerais de suporte e gerenciamento da interação entre usuário e a interface.
- P-II.5 Estrutura Lógica/Explícita
 Probabilidade de Ocorrência: alta
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto
 Justificativa: Por tratar da estrutura da interface e da sua navegação associada, que devem ser de fácil utilização pelos usuários para reconhecer quando estão no espaço dos dados e que devem permitir que, rapidamente, tenham acesso a dados não disponíveis, como aqueles em outras apresentações, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para as características e para as funções gerais de suporte e gerenciamento da interação entre usuário e a interface.
- P-II.6 Prazos
 Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
 Conseqüência da Ocorrência: pouco prejudicial
 Justificativa: Por tratar das capacidades cognitivas de processamento dos usuários, bem como das restrições relativas ao tempo de processamento, de forma a garantir que as tarefas possam ser executadas dentro do tempo esperado, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as características e para as funções gerais de suporte e gerenciamento da interação entre usuário e a interface.
- P-II.7 Compatibilidade entre Controles e Apresentação
 Probabilidade de Ocorrência: alta
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto
 Justificativa: Por tratar das apresentações, que devem ser compatíveis com os requisitos de entrada de dados e de controle, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para as características e para as funções gerais de suporte e gerenciamento da interação entre usuário e a interface.
- P-II.8 Realimentação
 Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
 Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
 Justificativa: Por tratar de informações sobre status, operações permitidas, erros e recuperação de erros, operações perigosas e validade dos dados que devem ser fornecidas pelo sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as características e para as funções gerais de suporte e gerenciamento da interação entre usuário e a interface.

Princípios Parte III - Controle de Tarefas Secundárias

- P-III.1 Carga de Trabalho Cognitiva
Probabilidade de Ocorrência: alta
Consequência da Ocorrência: prejuízo alto
Justificativa: Por tratar do reconhecimento e entendimento das informações apresentadas pelo sistema, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Consequência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para as características e para as funções gerais de suporte e gerenciamento da interação entre usuário e a interface.
- P-III.2 Carga de Trabalho de Resposta
Probabilidade de Ocorrência: alta
Consequência da Ocorrência: prejuízo alto
Justificativa: Por tratar do número mínimo de ações que o sistema deve requerer para executar uma ação tais como comando único versus chaveamento de comandos, seleção de menu versus entradas múltiplas de comandos, modo único versus modo misto de entrada de dados, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Consequência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para as características e para as funções gerais de suporte e gerenciamento da interação entre usuário e a interface.

Princípios Parte IV - Suporte a Tarefas

- P-IV.1 Flexibilidade
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Consequência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar do fornecimento, pelo sistema ao usuário, de múltiplas formas para execução das ações, de verificação de ações automáticas e de permitir que apresentações e controles sejam formatados numa configuração mais conveniente para a tarefa, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Consequência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para as características e para as funções gerais de suporte e gerenciamento da interação entre usuário e a interface.
- P-IV.2 Diretrizes e Suporte ao Usuário
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Consequência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar do fornecimento de uma efetiva função de ajuda (“*help*”), de diretrizes informativas, de fácil uso e relevantes, fornecidas tanto “*on-line*” como “*off-line*” para ajudar o usuário a entender e operar o sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Consequência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as características e para as funções gerais de suporte e gerenciamento da interação entre usuário e a interface.
- P-IV.3 Tolerância e Controle de Erros
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Consequência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar de falha no sentido da segurança, onde a falha possa causar danos a equipamentos, ferimentos a pessoas ou operação inadvertida de equipamentos críticos, de notificações simples e compreensivas de erros e de métodos de recuperação simples e efetivos, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Consequência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto

para as características e para as funções gerais de suporte e gerenciamento da interação entre usuário e a interface.

D-I.2.2 Formatos para Entrada de Dados pelo Usuário

Este tópico trata dos tipos de diálogos através dos quais o usuário e a interface interagem.

Princípios Parte I - Princípios Gerais

- **P-I.1 Segurança Pessoal**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar do potencial de danos pessoais e da exposição a materiais prejudiciais, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os tipos de diálogos através dos quais o usuário e a interface interagem.
- **P-I.2 Compatibilidade Cognitiva**
Probabilidade de Ocorrência: média
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar das funções dos usuários, que devem consistir de tarefas com significado e propósito que permitam manter a familiaridade com a usina e também de uma carga de trabalho que não afete negativamente a performance, mas que seja suficiente para manter a vigilância, este Princípio apresenta Probabilidade média e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto médio para os tipos de diálogos através dos quais o usuário e a interface interagem.
- **P-I.3 Compatibilidade Psicológica**
Probabilidade de Ocorrência: baixa
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar de características psicológicas humanas incluindo percepção visual e auditiva, biomecânicas, controle motor e antropométricas, este Princípio apresenta Probabilidade baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para os tipos de diálogos através dos quais o usuário e a interface interagem.
- **P-I.4 Simplicidade do Projeto**
Probabilidade de Ocorrência: alta
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto
Justificativa: Por tratar do projeto da IHM, que deve ser o mais simples e consistente com os requisitos funcionais e de tarefas, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para os tipos de diálogos através dos quais o usuário e a interface interagem.
- **P-I.5 Consistência**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar da consistência entre a IHM, os procedimentos e os programas de treinamento e da forma como os sistemas operam e são apresentados para a equipe

de operação, que deve refletir um alto nível de padronização e ser compatível com os procedimentos e com o treinamento, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os tipos de diálogos através dos quais o usuário e a interface interagem.

Princípios Parte II - Projeto de Tarefas Primárias

- **P-II.1 Consciência da Situação**
Probabilidade de Ocorrência: alta
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto
Justificativa: Por tratar das informações apresentadas pela IHM aos usuários, que devem ser corretas, rapidamente reconhecidas e facilmente entendidas além de suportar a meta de alto nível de entendimento da condição do sistema, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para os tipos de diálogos através dos quais o usuário e a interface interagem.
- **P-II.2 Compatibilidade das Tarefas**
Probabilidade de Ocorrência: alta
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto
Justificativa: Por tratar de atendimento aos requisitos dos usuários para executar suas tarefas, incluindo operação, desligamento seguro, inspeção, manutenção e reparo, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para os tipos de diálogos através dos quais o usuário e a interface interagem.
- **P-II.3 Compatibilidade do Modelo do Usuário**
Probabilidade de Ocorrência: média
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar de aspectos do sistema que devem ser consistentes com os modelos mentais dos usuários (entendimento e expectativas sobre como o sistema se comporta conforme desenvolvido através de treinamento, do uso de procedimentos e da própria experiência), este Princípio apresenta Probabilidade média e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto médio para os tipos de diálogos através dos quais o usuário e a interface interagem.
- **P-II.4 Organização dos Elementos da IHM**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar da organização de todos os aspectos da IHM, desde os elementos em apresentações individuais até as estações de trabalho e a sala de controle, que deve ser baseada nos requisitos dos usuários e que deve refletir os princípios gerais de organização por importância, frequência e ordem de utilização, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para os tipos de diálogos através dos quais o usuário e a interface interagem.
- **P-II.5 Estrutura Lógica/Explícita**
Probabilidade de Ocorrência: alta
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto

Justificativa: Por tratar da estrutura da interface e da sua navegação associada, que devem ser de fácil utilização pelos usuários para reconhecer quando estão no espaço dos dados e que devem permitir que, rapidamente, tenham acesso a dados não disponíveis, como aqueles em outras apresentações, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para os tipos de diálogos através dos quais o usuário e a interface interagem.

▪ P-II.6 Prazos

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar das capacidades cognitivas de processamento dos usuários, bem como das restrições relativas ao tempo de processamento, de forma a garantir que as tarefas possam ser executadas dentro do tempo esperado, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os tipos de diálogos através dos quais o usuário e a interface interagem.

▪ P-II.7 Compatibilidade entre Controles e Apresentação

Probabilidade de Ocorrência: alta

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto

Justificativa: Por tratar das apresentações, que devem ser compatíveis com os requisitos de entrada de dados e de controle, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para os tipos de diálogos através dos quais o usuário e a interface interagem.

▪ P-II.8 Realimentação

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar de informações sobre status, operações permitidas, erros e recuperação de erros, operações perigosas e validade dos dados que devem ser fornecidas pelo sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os tipos de diálogos através dos quais o usuário e a interface interagem.

Princípios Parte III - Controle de Tarefas Secundárias

▪ P-III.1 Carga de Trabalho Cognitiva

Probabilidade de Ocorrência: média

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio

Justificativa: Por tratar da minimização dos requisitos para execução de cálculos mentais ou transformações e para o uso de dados memorizados como longas listas de códigos ou de seqüências de ações, cadeias de comandos complexos ou informações de um dispositivo para outro, este Princípio apresenta Probabilidade média e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto médio para os tipos de diálogos através dos quais o usuário e a interface interagem.

▪ P-III.2 Carga de Trabalho de Resposta

Probabilidade de Ocorrência: alta

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto

Justificativa: Por tratar do número mínimo de ações que o sistema deve requerer para executar uma ação tais como comando único versus chaveamento de comandos, seleção de menu versus entradas múltiplas de comandos, modo único versus modo misto de entrada de dados, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para os tipos de diálogos através dos quais o usuário e a interface interagem.

Princípios Parte IV - Suporte a Tarefas

- P-IV.1 Flexibilidade

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio

Justificativa: Por tratar do fornecimento, pelo sistema ao usuário, de múltiplas formas para execução das ações, de verificação de ações automáticas e de permitir que apresentações e controles sejam formatados numa configuração mais conveniente para a tarefa, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para os tipos de diálogos através dos quais o usuário e a interface interagem.

- P-IV.2 Diretrizes e Suporte ao Usuário

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar do fornecimento de uma efetiva função de ajuda (“*help*”), de diretrizes informativas, de fácil uso e relevantes, fornecidas tanto “*on-line*” como “*off-line*” para ajudar o usuário a entender e operar o sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os tipos de diálogos através dos quais o usuário e a interface interagem.

- P-IV.3 Tolerância e Controle de Erros

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar de falha no sentido da segurança, onde a falha possa causar danos a equipamentos, ferimentos a pessoas ou operação inadvertida de equipamentos críticos, de notificações simples e compreensivas de erros e de métodos de recuperação simples e efetivos, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os tipos de diálogos através dos quais o usuário e a interface interagem.

D-I.2.3 Cursores

Este tópico trata dos diversos aspectos que influem no uso de cursores (elementos gráficos que são utilizados para movimentar ou manipular objetos).

Princípios Parte I - Princípios Gerais

- P-I.1 Segurança Pessoal

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar do potencial de danos pessoais e da exposição a materiais prejudiciais, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os diversos aspectos que influem no uso de cursores.

- P-I.2 Compatibilidade Cognitiva

Probabilidade de Ocorrência: média

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio

Justificativa: Por tratar das funções dos usuários, que devem consistir de tarefas com significado e propósito que permitam manter a familiaridade com a usina e também de uma carga de trabalho que não afete negativamente a performance, mas que seja suficiente para manter a vigilância, este Princípio apresenta Probabilidade média e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto médio para os diversos aspectos que influem no uso de cursores.

- P-I.3 Compatibilidade Psicológica

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar de características psicológicas humanas incluindo percepção visual e auditiva, biomecânicas, controle motor e antropométricas, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os diversos aspectos que influem no uso de cursores.

- P-I.4 Simplicidade do Projeto

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar do projeto da IHM, que deve ser o mais simples e consistente com os requisitos funcionais e de tarefas, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os diversos aspectos que influem no uso de cursores.

- P-I.5 Consistência

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar da consistência entre a IHM, os procedimentos e os programas de treinamento e da forma como os sistemas operam e são apresentados para a equipe de operação, que deve refletir um alto nível de padronização e ser compatível com os procedimentos e com o treinamento, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os diversos aspectos que influem no uso de cursores.

Princípios Parte II - Projeto de Tarefas Primárias

- P-II.1 Consciência da Situação

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio

Justificativa: Por tratar das informações apresentadas pela IHM aos usuários, que devem ser corretas, rapidamente reconhecidas e facilmente entendidas além de suportar a meta de alto nível de entendimento da condição do sistema, este Princípio apresenta

Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para os diversos aspectos que influem no uso de cursores.

- P-II.2 Compatibilidade das Tarefas

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar de apresentação de dados em forma e formato apropriados às tarefas, incluindo a necessidade de acesso a dados confirmatórios ou a dados primários nos casos de apresentação em nível geral, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os diversos aspectos que influem no uso de cursores.

- P-II.3 Compatibilidade do Modelo do Usuário

Probabilidade de Ocorrência: média

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio

Justificativa: Por tratar de aspectos do sistema que devem ser consistentes com convenções estabelecidas, expressas em termos habituais, comuns, funcionais e úteis ao invés de abstratas, formas incomuns ou arbitrárias ou em formas que requeiram interpretação, este Princípio apresenta Probabilidade média e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto médio para os diversos aspectos que influem no uso de cursores.

- P-II.4 Organização dos Elementos da IHM

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio

Justificativa: Por tratar da organização de todos os aspectos da IHM, desde os elementos em apresentações individuais até as estações de trabalho e a sala de controle, que deve ser baseada nos requisitos dos usuários e que deve refletir os princípios gerais de organização por importância, frequência e ordem de utilização, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para os diversos aspectos que influem no uso de cursores.

- P-II.5 Estrutura Lógica/Explícita

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio

Justificativa: Por tratar da estrutura da interface e da sua navegação associada, que devem ser de fácil utilização pelos usuários para reconhecer quando estão no espaço dos dados e que devem permitir que, rapidamente, tenham acesso a dados não disponíveis, como aqueles em outras apresentações, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para os diversos aspectos que influem no uso de cursores.

- P-II.6 Prazos

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar das capacidades cognitivas de processamento dos usuários, bem como das restrições relativas ao tempo de processamento, de forma a garantir que as tarefas possam ser executadas dentro do tempo esperado, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência pouco prejudicial, o que representa um

Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os diversos aspectos que influem no uso de cursores.

- P-II.7 Compatibilidade entre Controles e Apresentação
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar das apresentações, que devem ser compatíveis com os requisitos de entrada de dados e de controle, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os diversos aspectos que influem no uso de cursores.
- P-II.8 Realimentação
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar de informações sobre status, operações permitidas, erros e recuperação de erros, operações perigosas e validade dos dados que devem ser fornecidas pelo sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os diversos aspectos que influem no uso de cursores.

Princípios Parte III - Controle de Tarefas Secundárias

- P-III.1 Carga de Trabalho Cognitiva
Probabilidade de Ocorrência: média
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar do reconhecimento e entendimento das informações apresentadas pelo sistema, este Princípio apresenta Probabilidade média e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto médio para os diversos aspectos que influem no uso de cursores.
- P-III.2 Carga de Trabalho de Resposta
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar do número mínimo de ações que o sistema deve requerer para executar uma ação tais como comando único versus chaveamento de comandos, seleção de menu versus entradas múltiplas de comandos, modo único versus modo misto de entrada de dados, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os diversos aspectos que influem no uso de cursores.

Princípios Parte IV - Suporte a Tarefas

- P-IV.1 Flexibilidade
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar do fornecimento, pelo sistema ao usuário, de múltiplas formas para execução das ações, de verificação de ações automáticas e de permitir que apresentações e controles sejam formatados numa configuração mais conveniente para a tarefa, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco

prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os diversos aspectos que influem no uso de cursores.

- P-IV.2 Diretrizes e Suporte ao Usuário
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar do fornecimento de uma efetiva função de ajuda (“*help*”), de diretrizes informativas, de fácil uso e relevantes, fornecidas tanto “*on-line*” como “*off-line*” para ajudar o usuário a entender e operar o sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os diversos aspectos que influem no uso de cursores.

- P-IV.3 Tolerância e Controle de Erros
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar de falha no sentido da segurança, onde a falha possa causar danos a equipamentos, ferimentos a pessoas ou operação inadvertida de equipamentos críticos, de notificações simples e compreensivas de erros e de métodos de recuperação simples e efetivos, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os diversos aspectos que influem no uso de cursores.

D-I.2.4 Resposta do Sistema

Este tópico trata do comportamento dos sistemas após receberem dados (entradas) dos usuários.

Princípios Parte I - Princípios Gerais

- P-I.1 Segurança Pessoal
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar do potencial de danos pessoais e da exposição a materiais prejudiciais, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para o comportamento dos sistemas após receberem dados (entradas) dos usuários.

- P-I.2 Compatibilidade Cognitiva
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar das funções dos usuários, que devem consistir de tarefas com significado e propósito que permitam manter a familiaridade com a usina e também de uma carga de trabalho que não afete negativamente a performance, mas que seja suficiente para manter a vigilância, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para o comportamento dos sistemas após receberem dados (entradas) dos usuários.

- **P-I.3 Compatibilidade Psicológica**
 Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
 Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
 Justificativa: Por tratar de características psicológicas humanas incluindo percepção visual e auditiva, biomecânicas, controle motor e antropométricas, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para o comportamento dos sistemas após receberem dados (entradas) dos usuários.

- **P-I.4 Simplicidade do Projeto**
 Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
 Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
 Justificativa: Por tratar do projeto da IHM, que deve ser o mais simples e consistente com os requisitos funcionais e de tarefas, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para o comportamento dos sistemas após receberem dados (entradas) dos usuários.

- **P-I.5 Consistência**
 Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
 Conseqüência da Ocorrência: pouco prejudicial
 Justificativa: Por tratar da consistência entre a IHM, os procedimentos e os programas de treinamento e da forma como os sistemas operam e são apresentados para a equipe de operação, que deve refletir um alto nível de padronização e ser compatível com os procedimentos e com o treinamento, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para o comportamento dos sistemas após receberem dados (entradas) dos usuários.

Princípios Parte II - Projeto de Tarefas Primárias

- **P-II.1 Consciência da Situação**
 Probabilidade de Ocorrência: alta
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto
 Justificativa: Por tratar das informações apresentadas pela IHM aos usuários, que devem ser corretas, rapidamente reconhecidas e facilmente entendidas além de suportar a meta de alto nível de entendimento da condição do sistema, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para o comportamento dos sistemas após receberem dados (entradas) dos usuários.

- **P-II.2 Compatibilidade das Tarefas**
 Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
 Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
 Justificativa: Por tratar de atendimento aos requisitos dos usuários para executar suas tarefas, incluindo operação, desligamento seguro, inspeção, manutenção e reparo, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para o comportamento dos sistemas após receberem dados (entradas) dos usuários.

- P-II.3 Compatibilidade do Modelo do Usuário
 Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
 Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
 Justificativa: Por tratar de aspectos do sistema que devem ser consistentes com os modelos mentais dos usuários (entendimento e expectativas sobre como o sistema se comporta conforme desenvolvido através de treinamento, do uso de procedimentos e da própria experiência), este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para o comportamento dos sistemas após receberem dados (entradas) dos usuários.
- P-II.4 Organização dos Elementos da IHM
 Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
 Justificativa: Por tratar da organização de todos os aspectos da IHM, desde os elementos em apresentações individuais até as estações de trabalho e a sala de controle, que deve ser baseada nos requisitos dos usuários e que deve refletir os princípios gerais de organização por importância, frequência e ordem de utilização, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para o comportamento dos sistemas após receberem dados (entradas) dos usuários.
- P-II.5 Estrutura Lógica/Explícita
 Probabilidade de Ocorrência: alta
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto
 Justificativa: Por tratar da estrutura da interface e da sua navegação associada, que devem ser de fácil utilização pelos usuários para reconhecer quando estão no espaço dos dados e que devem permitir que, rapidamente, tenham acesso a dados não disponíveis, como aqueles em outras apresentações, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para o comportamento dos sistemas após receberem dados (entradas) dos usuários.
- P-II.6 Prazos
 Probabilidade de Ocorrência: alta
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto
 Justificativa: Por tratar das capacidades cognitivas de processamento dos usuários, bem como das restrições relativas ao tempo de processamento, de forma a garantir que as tarefas possam ser executadas dentro do tempo esperado, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para o comportamento dos sistemas após receberem dados (entradas) dos usuários.
- P-II.7 Compatibilidade entre Controles e Apresentação
 Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
 Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
 Justificativa: Por tratar das apresentações, que devem ser compatíveis com os requisitos de entrada de dados e de controle, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para o comportamento dos sistemas após receberem dados (entradas) dos usuários.

- P-II.8 Realimentação
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar de informações sobre status, operações permitidas, erros e recuperação de erros, operações perigosas e validade dos dados que devem ser fornecidas pelo sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para o comportamento dos sistemas após receberem dados (entradas) dos usuários.

Princípios Parte III - Controle de Tarefas Secundárias

- P-III.1 Carga de Trabalho Cognitiva
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar do reconhecimento e entendimento das informações apresentadas pelo sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para o comportamento dos sistemas após receberem dados (entradas) dos usuários.
- P-III.2 Carga de Trabalho de Resposta
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar do número mínimo de ações que o sistema deve requerer para executar uma ação tais como comando único versus chaveamento de comandos, seleção de menu versus entradas múltiplas de comandos, modo único versus modo misto de entrada de dados, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para o comportamento dos sistemas após receberem dados (entradas) dos usuários.

Princípios Parte IV - Suporte a Tarefas

- P-IV.1 Flexibilidade
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar do fornecimento, pelo sistema ao usuário, de múltiplas formas para execução das ações, de verificação de ações automáticas e de permitir que apresentações e controles sejam formatados numa configuração mais conveniente para a tarefa, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para o comportamento dos sistemas após receberem dados (entradas) dos usuários.
- P-IV.2 Diretrizes e Suporte ao Usuário
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar do fornecimento de uma efetiva função de ajuda (“*help*”), de diretrizes informativas, de fácil uso e relevantes, fornecidas tanto “*on-line*” como “*off-line*” para ajudar o usuário a entender e operar o sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa

um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para o comportamento dos sistemas após receberem dados (entradas) dos usuários.

- P-IV.3 Tolerância e Controle de Erros
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar de falha no sentido da segurança, onde a falha possa causar danos a equipamentos, ferimentos a pessoas ou operação inadvertida de equipamentos críticos, de notificações simples e compreensivas de erros e de métodos de recuperação simples e efetivos, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para o comportamento dos sistemas após receberem dados (entradas) dos usuários.

D-I.2.5 Gerenciamento da Apresentação

Este tópico trata das operações de busca de informações nos dispositivos da IHM.

Princípios Parte I - Princípios Gerais

- P-I.1 Segurança Pessoal
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar do potencial de danos pessoais e da exposição a materiais prejudiciais, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as operações de busca de informações nos dispositivos da IHM.
- P-I.2 Compatibilidade Cognitiva
Probabilidade de Ocorrência: alta
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto
Justificativa: Por tratar das funções dos usuários, que devem consistir de tarefas com significado e propósito que permitam manter a familiaridade com a usina e também de uma carga de trabalho que não afete negativamente a performance, mas que seja suficiente para manter a vigilância, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para as operações de busca de informações nos dispositivos da IHM.
- P-I.3 Compatibilidade Psicológica
Probabilidade de Ocorrência: baixa
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar de características psicológicas humanas incluindo percepção visual e auditiva, biomecânicas, controle motor e antropométricas, este Princípio apresenta Probabilidade baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para as operações de busca de informações nos dispositivos da IHM.
- P-I.4 Simplicidade do Projeto
Probabilidade de Ocorrência: baixa
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar do projeto da IHM, que deve ser o mais simples e consistente com os requisitos funcionais e de tarefas, este Princípio apresenta Probabilidade baixa e

Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para as operações de busca de informações nos dispositivos da IHM.

- **P-I.5 Consistência**

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar da consistência entre a IHM, os procedimentos e os programas de treinamento e da forma como os sistemas operam e são apresentados para a equipe de operação, que deve refletir um alto nível de padronização e ser compatível com os procedimentos e com o treinamento, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as operações de busca de informações nos dispositivos da IHM.

Princípios Parte II - Projeto de Tarefas Primárias

- **P-II.1 Consciência da Situação**

Probabilidade de Ocorrência: alta

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto

Justificativa: Por tratar das informações apresentadas pela IHM aos usuários, que devem ser corretas, rapidamente reconhecidas e facilmente entendidas além de suportar a meta de alto nível de entendimento da condição do sistema, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para as operações de busca de informações nos dispositivos da IHM.

- **P-II.2 Compatibilidade das Tarefas**

Probabilidade de Ocorrência: baixa

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio

Justificativa: Por tratar de apresentação de dados em forma e formato apropriados às tarefas, incluindo a necessidade de acesso a dados confirmatórios ou a dados primários nos casos de apresentação em nível geral, este Princípio apresenta Probabilidade baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para as operações de busca de informações nos dispositivos da IHM.

- **P-II.3 Compatibilidade do Modelo do Usuário**

Probabilidade de Ocorrência: alta

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto

Justificativa: Por tratar de aspectos do sistema que devem ser consistentes com os modelos mentais dos usuários (entendimento e expectativas sobre como o sistema se comporta conforme desenvolvido através de treinamento, do uso de procedimentos e da própria experiência), este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para as operações de busca de informações nos dispositivos da IHM.

- **P-II.4 Organização dos Elementos da IHM**

Probabilidade de Ocorrência: alta

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto

Justificativa: Por tratar da organização de todos os aspectos da IHM, desde os elementos em apresentações individuais até as estações de trabalho e a sala de controle, que deve ser baseada nos requisitos dos usuários e que deve refletir os princípios gerais de organização por importância, frequência e ordem de utilização, este Princípio apresenta

Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para as operações de busca de informações nos dispositivos da IHM.

- P-II.5 Estrutura Lógica/Explícita
Probabilidade de Ocorrência: alta
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto
Justificativa: Por tratar da estrutura da interface e da sua navegação associada, que devem ser de fácil utilização pelos usuários para reconhecer quando estão no espaço dos dados e que devem permitir que, rapidamente, tenham acesso a dados não disponíveis, como aqueles em outras apresentações, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para as operações de busca de informações nos dispositivos da IHM.
- P-II.6 Prazos
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar das capacidades cognitivas de processamento dos usuários, bem como das restrições relativas ao tempo de processamento, de forma a garantir que as tarefas possam ser executadas dentro do tempo esperado, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as operações de busca de informações nos dispositivos da IHM.
- P-II.7 Compatibilidade entre Controles e Apresentação
Probabilidade de Ocorrência: baixa
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar das apresentações, que devem ser compatíveis com os requisitos de entrada de dados e de controle, este Princípio apresenta Probabilidade baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para as operações de busca de informações nos dispositivos da IHM.
- P-II.8 Realimentação
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar de informações sobre status, operações permitidas, erros e recuperação de erros, operações perigosas e validade dos dados que devem ser fornecidas pelo sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as operações de busca de informações nos dispositivos da IHM.

Princípios Parte III - Controle de Tarefas Secundárias

- P-III.1 Carga de Trabalho Cognitiva
Probabilidade de Ocorrência: alta
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto
Justificativa: Por tratar do reconhecimento e entendimento das informações apresentadas pelo sistema, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para as operações de busca de informações nos dispositivos da IHM.

- P-III.2 Carga de Trabalho de Resposta
Probabilidade de Ocorrência: baixa
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar do número mínimo de ações que o sistema deve requerer para executar uma ação tais como comando único versus chaveamento de comandos, seleção de menu versus entradas múltiplas de comandos, modo único versus modo misto de entrada de dados, este Princípio apresenta Probabilidade baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para as operações de busca de informações nos dispositivos da IHM.

Princípios Parte IV - Suporte a Tarefas

- P-IV.1 Flexibilidade
Probabilidade de Ocorrência: alta
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto
Justificativa: Por tratar do fornecimento, pelo sistema ao usuário, de múltiplas formas para execução das ações, de verificação de ações automáticas e de permitir que apresentações e controles sejam formatados numa configuração mais conveniente para a tarefa, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para as operações de busca de informações nos dispositivos da IHM.
- P-IV.2 Diretrizes e Suporte ao Usuário
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar do fornecimento de uma efetiva função de ajuda (“*help*”), de diretrizes informativas, de fácil uso e relevantes, fornecidas tanto “*on-line*” como “*off-line*” para ajudar o usuário a entender e operar o sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as operações de busca de informações nos dispositivos da IHM.
- P-IV.3 Tolerância e Controle de Erros
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar de falha no sentido da segurança, onde a falha possa causar danos a equipamentos, ferimentos a pessoas ou operação inadvertida de equipamentos críticos, de notificações simples e compreensivas de erros e de métodos de recuperação simples e efetivos, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as operações de busca de informações nos dispositivos da IHM.

D-I.2.6 Gerenciamento da Informação

Este tópico trata dos recursos que os sistemas de informação podem oferecer aos usuários para criar, mudar, armazenar e buscar documentos.

Princípios Parte I - Princípios Gerais

- **P-I.1 Segurança Pessoal**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Consequência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar do potencial de danos pessoais e da exposição a materiais prejudiciais, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Consequência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os recursos que os sistemas de informação podem oferecer aos usuários para criar, mudar, armazenar e buscar documentos.
- **P-I.2 Compatibilidade Cognitiva**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Consequência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar das funções dos usuários, que devem consistir de tarefas com significado e propósito que permitam manter a familiaridade com a usina e também de uma carga de trabalho que não afete negativamente a performance, mas que seja suficiente para manter a vigilância, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Consequência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os recursos que os sistemas de informação podem oferecer aos usuários para criar, mudar, armazenar e buscar documentos.
- **P-I.3 Compatibilidade Psicológica**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Consequência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar de características psicológicas humanas incluindo percepção visual e auditiva, biomecânicas, controle motor e antropométricas, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Consequência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os recursos que os sistemas de informação podem oferecer aos usuários para criar, mudar, armazenar e buscar documentos.
- **P-I.4 Simplicidade do Projeto**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Consequência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar do projeto da IHM, que deve ser o mais simples e consistente com os requisitos funcionais e de tarefas, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Consequência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os recursos que os sistemas de informação podem oferecer aos usuários para criar, mudar, armazenar e buscar documentos.
- **P-I.5 Consistência**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Consequência da Ocorrência: pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar da consistência entre a IHM, os procedimentos e os programas de treinamento e da forma como os sistemas operam e são apresentados para a equipe de operação, que deve refletir um alto nível de padronização e ser compatível com os procedimentos e com o treinamento, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Consequência pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum

Impacto para os recursos que os sistemas de informação podem oferecer aos usuários para criar, mudar, armazenar e buscar documentos.

Princípios Parte II - Projeto de Tarefas Primárias

- **P-II.1 Consciência da Situação**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar das informações apresentadas pela IHM aos usuários, que devem ser corretas, rapidamente reconhecidas e facilmente entendidas além de suportar a meta de alto nível de entendimento da condição do sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para os recursos que os sistemas de informação podem oferecer aos usuários para criar, mudar, armazenar e buscar documentos.
- **P-II.2 Compatibilidade das Tarefas**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar de apresentação de dados em forma e formato apropriados às tarefas, incluindo a necessidade de acesso a dados confirmatórios ou a dados primários nos casos de apresentação em nível geral, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os recursos que os sistemas de informação podem oferecer aos usuários para criar, mudar, armazenar e buscar documentos.
- **P-II.3 Compatibilidade do Modelo do Usuário**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar de aspectos do sistema que devem ser consistentes com os modelos mentais dos usuários (entendimento e expectativas sobre como o sistema se comporta conforme desenvolvido através de treinamento, do uso de procedimentos e da própria experiência), este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os recursos que os sistemas de informação podem oferecer aos usuários para criar, mudar, armazenar e buscar documentos.
- **P-II.4 Organização dos Elementos da IHM**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar da organização de todos os aspectos da IHM, desde os elementos em apresentações individuais até as estações de trabalho e a sala de controle, que deve ser baseada nos requisitos dos usuários e que deve refletir os princípios gerais de organização por importância, frequência e ordem de utilização, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os recursos que os sistemas de informação podem oferecer aos usuários para criar, mudar, armazenar e buscar documentos.
- **P-II.5 Estrutura Lógica/Explícita**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio

Justificativa: Por tratar da estrutura da interface e da sua navegação associada, que devem ser de fácil utilização pelos usuários para reconhecer quando estão no espaço dos dados e que devem permitir que, rapidamente, tenham acesso a dados não disponíveis, como aqueles em outras apresentações, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para os recursos que os sistemas de informação podem oferecer aos usuários para criar, mudar, armazenar e buscar documentos.

▪ P-II.6 Prazos

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar das capacidades cognitivas de processamento dos usuários, bem como das restrições relativas ao tempo de processamento, de forma a garantir que as tarefas possam ser executadas dentro do tempo esperado, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os recursos que os sistemas de informação podem oferecer aos usuários para criar, mudar, armazenar e buscar documentos.

▪ P-II.7 Compatibilidade entre Controles e Apresentação

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar das apresentações, que devem ser compatíveis com os requisitos de entrada de dados e de controle, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os recursos que os sistemas de informação podem oferecer aos usuários para criar, mudar, armazenar e buscar documentos.

▪ P-II.8 Realimentação

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar de informações sobre status, operações permitidas, erros e recuperação de erros, operações perigosas e validade dos dados que devem ser fornecidas pelo sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os recursos que os sistemas de informação podem oferecer aos usuários para criar, mudar, armazenar e buscar documentos.

Princípios Parte III - Controle de Tarefas Secundárias

▪ P-III.1 Carga de Trabalho Cognitiva

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar do reconhecimento e entendimento das informações apresentadas pelo sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os recursos que os sistemas de informação podem oferecer aos usuários para criar, mudar, armazenar e buscar documentos.

- P-III.2 Carga de Trabalho de Resposta
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Consequência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar do número mínimo de ações que o sistema deve requerer para executar uma ação tais como comando único versus chaveamento de comandos, seleção de menu versus entradas múltiplas de comandos, modo único versus modo misto de entrada de dados, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Consequência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os recursos que os sistemas de informação podem oferecer aos usuários para criar, mudar, armazenar e buscar documentos.

Princípios Parte IV - Suporte a Tarefas

- P-IV.1 Flexibilidade
Probabilidade de Ocorrência: alta
Consequência da Ocorrência: prejuízo alto
Justificativa: Por tratar do fornecimento, pelo sistema ao usuário, de múltiplas formas para execução das ações, de verificação de ações automáticas e de permitir que apresentações e controles sejam formatados numa configuração mais conveniente para a tarefa, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Consequência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para os recursos que os sistemas de informação podem oferecer aos usuários para criar, mudar, armazenar e buscar documentos.
- P-IV.2 Diretrizes e Suporte ao Usuário
Probabilidade de Ocorrência: alta
Consequência da Ocorrência: prejuízo alto
Justificativa: Por tratar do fornecimento de uma efetiva função de ajuda (“*help*”), de diretrizes informativas, de fácil uso e relevantes, fornecidas tanto “*on-line*” como “*off-line*” para ajudar o usuário a entender e operar o sistema, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Consequência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para os recursos que os sistemas de informação podem oferecer aos usuários para criar, mudar, armazenar e buscar documentos.
- P-IV.3 Tolerância e Controle de Erros
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Consequência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar de falha no sentido da segurança, onde a falha possa causar danos a equipamentos, ferimentos a pessoas ou operação inadvertida de equipamentos críticos, de notificações simples e compreensivas de erros e de métodos de recuperação simples e efetivos, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Consequência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os recursos que os sistemas de informação podem oferecer aos usuários para criar, mudar, armazenar e buscar documentos.

D-I.2.7 Assistência ao Usuário

Este tópico trata das facilidades apresentadas pelos sistemas de informação para ajuda ao usuário.

Princípios Parte I - Princípios Gerais

- **P-I.1 Segurança Pessoal**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar do potencial de danos pessoais e da exposição a materiais prejudiciais, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as facilidades apresentadas pelos sistemas de informação para ajuda ao usuário.

- **P-I.2 Compatibilidade Cognitiva**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar das funções dos usuários, que devem consistir de tarefas com significado e propósito que permitam manter a familiaridade com a usina e também de uma carga de trabalho que não afete negativamente a performance, mas que seja suficiente para manter a vigilância, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as facilidades apresentadas pelos sistemas de informação para ajuda ao usuário.

- **P-I.3 Compatibilidade Psicológica**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar de características psicológicas humanas incluindo percepção visual e auditiva, biomecânicas, controle motor e antropométricas, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as facilidades apresentadas pelos sistemas de informação para ajuda ao usuário.

- **P-I.4 Simplicidade do Projeto**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar do projeto da IHM, que deve ser o mais simples e consistente com os requisitos funcionais e de tarefas, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as facilidades apresentadas pelos sistemas de informação para ajuda ao usuário.

- **P-I.5 Consistência**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar da consistência entre a IHM, os procedimentos e os programas de treinamento e da forma como os sistemas operam e são apresentados para a equipe de operação, que deve refletir um alto nível de padronização e ser compatível com os procedimentos e com o treinamento, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as facilidades apresentadas pelos sistemas de informação para ajuda ao usuário.

Princípios Parte II - Projeto de Tarefas Primárias

- P-II.1 Consciência da Situação
Probabilidade de Ocorrência: baixa
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar das informações apresentadas pela IHM aos usuários, que devem ser corretas, rapidamente reconhecidas e facilmente entendidas além de suportar a meta de alto nível de entendimento da condição do sistema, este Princípio apresenta Probabilidade baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para as facilidades apresentadas pelos sistemas de informação para ajuda ao usuário.
- P-II.2 Compatibilidade das Tarefas
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar de apresentação de dados em forma e formato apropriados às tarefas, incluindo a necessidade de acesso a dados confirmatórios ou a dados primários nos casos de apresentação em nível geral, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as facilidades apresentadas pelos sistemas de informação para ajuda ao usuário.
- P-II.3 Compatibilidade do Modelo do Usuário
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar de aspectos do sistema que devem ser consistentes com convenções estabelecidas, expressas em termos habituais, comuns, funcionais e úteis ao invés de abstratas, formas incomuns ou arbitrárias ou em formas que requeiram interpretação, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as facilidades apresentadas pelos sistemas de informação para ajuda ao usuário.
- P-II.4 Organização dos Elementos da IHM
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar da organização de todos os aspectos da IHM, desde os elementos em apresentações individuais até as estações de trabalho e a sala de controle, que deve ser baseada nos requisitos dos usuários e que deve refletir os princípios gerais de organização por importância, frequência e ordem de utilização, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as facilidades apresentadas pelos sistemas de informação para ajuda ao usuário.
- P-II.5 Estrutura Lógica/Explícita
Probabilidade de Ocorrência: baixa
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar dos aspectos do sistema relativos a formatos, terminologia, seqüenciamento, agrupamento e ajuda para suporte às decisões dos usuários, que devem refletir uma lógica óbvia baseada nos requisitos das tarefas ou em alguma outra não arbitrária, este Princípio apresenta Probabilidade baixa e Conseqüência de prejuízo

médio, o que representa um Impacto tolerável para as facilidades apresentadas pelos sistemas de informação para ajuda ao usuário.

- **P-II.6 Prazos**

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar das capacidades cognitivas de processamento dos usuários, bem como das restrições relativas ao tempo de processamento, de forma a garantir que as tarefas possam ser executadas dentro do tempo esperado, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as facilidades apresentadas pelos sistemas de informação para ajuda ao usuário.

- **P-II.7 Compatibilidade entre Controles e Apresentação**

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar das apresentações, que devem ser compatíveis com os requisitos de entrada de dados e de controle, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as facilidades apresentadas pelos sistemas de informação para ajuda ao usuário.

- **P-II.8 Realimentação**

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar de informações sobre status, operações permitidas, erros e recuperação de erros, operações perigosas e validade dos dados que devem ser fornecidas pelo sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as facilidades apresentadas pelos sistemas de informação para ajuda ao usuário.

Princípios Parte III - Controle de Tarefas Secundárias

- **P-III.1 Carga de Trabalho Cognitiva**

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar do reconhecimento e entendimento das informações apresentadas pelo sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as facilidades apresentadas pelos sistemas de informação para ajuda ao usuário.

- **P-III.2 Carga de Trabalho de Resposta**

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar do número mínimo de ações que o sistema deve requerer para executar uma ação tais como comando único versus chaveamento de comandos, seleção de menu versus entradas múltiplas de comandos, modo único versus modo misto de entrada de dados, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência

muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as facilidades apresentadas pelos sistemas de informação para ajuda ao usuário.

Princípios Parte IV - Suporte a Tarefas

- P-IV.1 Flexibilidade
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar do fornecimento, pelo sistema ao usuário, de múltiplas formas para execução das ações, de verificação de ações automáticas e de permitir que apresentações e controles sejam formatados numa configuração mais conveniente para a tarefa, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as facilidades apresentadas pelos sistemas de informação para ajuda ao usuário.

- P-IV.2 Diretrizes e Suporte ao Usuário
Probabilidade de Ocorrência: alta
Conseqüência da Ocorrência: muito prejudicial
Justificativa: Por tratar do fornecimento de uma efetiva função de ajuda (“*help*”), de diretrizes informativas, de fácil uso e relevantes, fornecidas tanto “*on-line*” como “*off-line*” para ajudar o usuário a entender e operar o sistema, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência muito prejudicial, o que representa um Impacto alto para as facilidades apresentadas pelos sistemas de informação para ajuda ao usuário.

- P-IV.3 Tolerância e Controle de Erros
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar de falha no sentido da segurança, onde a falha possa causar danos a equipamentos, ferimentos a pessoas ou operação inadvertida de equipamentos críticos, de notificações simples e compreensivas de erros e de métodos de recuperação simples e efetivos, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as facilidades apresentadas pelos sistemas de informação para ajuda ao usuário.

D-I.2.8 Flexibilidade da Interface

Este tópico trata da Flexibilidade dos sistemas de informação que permitem aos usuários adaptar a IHM para atender às demandas das tarefas.

Princípios Parte I - Princípios Gerais

- P-I.1 Segurança Pessoal
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar do potencial de danos pessoais e da exposição a materiais prejudiciais, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a flexibilidade dos sistemas de informação que permitem aos usuários adaptar a IHM para atender às demandas das tarefas.

- **P-I.2 Compatibilidade Cognitiva**
 Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
 Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
 Justificativa: Por tratar das funções dos usuários, que devem consistir de tarefas com significado e propósito que permitam manter a familiaridade com a usina e também de uma carga de trabalho que não afete negativamente a performance, mas que seja suficiente para manter a vigilância, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a flexibilidade dos sistemas de informação que permitem aos usuários adaptar a IHM para atender às demandas das tarefas.
- **P-I.3 Compatibilidade Psicológica**
 Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
 Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
 Justificativa: Por tratar de características psicológicas humanas incluindo percepção visual e auditiva, biomecânicas, controle motor e antropométricas, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a flexibilidade dos sistemas de informação que permitem aos usuários adaptar a IHM para atender às demandas das tarefas.
- **P-I.4 Simplicidade do Projeto**
 Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
 Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
 Justificativa: Por tratar do projeto da IHM, que deve ser o mais simples e consistente com os requisitos funcionais e de tarefas, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a flexibilidade dos sistemas de informação que permitem aos usuários adaptar a IHM para atender às demandas das tarefas.
- **P-I.5 Consistência**
 Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
 Conseqüência da Ocorrência: pouco prejudicial
 Justificativa: Por tratar da consistência entre a IHM, os procedimentos e os programas de treinamento e da forma como os sistemas operam e são apresentados para a equipe de operação, que deve refletir um alto nível de padronização e ser compatível com os procedimentos e com o treinamento, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a flexibilidade dos sistemas de informação que permitem aos usuários adaptar a IHM para atender às demandas das tarefas.

Princípios Parte II - Projeto de Tarefas Primárias

- **P-II.1 Consciência da Situação**
 Probabilidade de Ocorrência: média
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
 Justificativa: Por tratar das informações apresentadas pela IHM aos usuários, que devem ser corretas, rapidamente reconhecidas e facilmente entendidas além de suportar a meta de alto nível de entendimento da condição do sistema, este Princípio apresenta Probabilidade média e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto

médio para a flexibilidade dos sistemas de informação que permitem aos usuários adaptar a IHM para atender às demandas das tarefas.

- P-II.2 Compatibilidade das Tarefas

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Consequência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar de atendimento aos requisitos dos usuários para executar suas tarefas, incluindo operação, desligamento seguro, inspeção, manutenção e reparo, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Consequência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a flexibilidade dos sistemas de informação que permitem aos usuários adaptar a IHM para atender às demandas das tarefas.

- P-II.3 Compatibilidade do Modelo do Usuário

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Consequência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar de aspectos do sistema que devem ser consistentes com os modelos mentais dos usuários (entendimento e expectativas sobre como o sistema se comporta conforme desenvolvido através de treinamento, do uso de procedimentos e da própria experiência), este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Consequência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a flexibilidade dos sistemas de informação que permitem aos usuários adaptar a IHM para atender às demandas das tarefas.

- P-II.4 Organização dos Elementos da IHM

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Consequência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar da organização de todos os aspectos da IHM, desde os elementos em apresentações individuais até as estações de trabalho e a sala de controle, que deve ser baseada nos requisitos dos usuários e que deve refletir os princípios gerais de organização por importância, frequência e ordem de utilização, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Consequência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a flexibilidade dos sistemas de informação que permitem aos usuários adaptar a IHM para atender às demandas das tarefas.

- P-II.5 Estrutura Lógica/Explícita

Probabilidade de Ocorrência: média

Consequência da Ocorrência: prejuízo médio

Justificativa: Por tratar da estrutura da interface e da sua navegação associada, que devem ser de fácil utilização pelos usuários para reconhecer quando estão no espaço dos dados e que devem permitir que, rapidamente, tenham acesso a dados não disponíveis, como aqueles em outras apresentações, este Princípio apresenta Probabilidade média e Consequência de prejuízo médio, o que representa um Impacto médio para a flexibilidade dos sistemas de informação que permitem aos usuários adaptar a IHM para atender às demandas das tarefas.

- P-II.6 Prazos

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Consequência da Ocorrência: pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar das capacidades cognitivas de processamento dos usuários, bem como das restrições relativas ao tempo de processamento, de forma a garantir que as tarefas possam ser executadas dentro do tempo esperado, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a flexibilidade dos sistemas de informação que permitem aos usuários adaptar a IHM para atender às demandas das tarefas.

- P-II.7 Compatibilidade entre Controles e Apresentação

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar das apresentações, que devem ser compatíveis com os requisitos de entrada de dados e de controle, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a flexibilidade dos sistemas de informação que permitem aos usuários adaptar a IHM para atender às demandas das tarefas.

- P-II.8 Realimentação

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar de informações sobre status, operações permitidas, erros e recuperação de erros, operações perigosas e validade dos dados que devem ser fornecidas pelo sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a flexibilidade dos sistemas de informação que permitem aos usuários adaptar a IHM para atender às demandas das tarefas.

Princípios Parte III - Controle de Tarefas Secundárias

- P-III.1 Carga de Trabalho Cognitiva

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar do reconhecimento e entendimento das informações apresentadas pelo sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a flexibilidade dos sistemas de informação que permitem aos usuários adaptar a IHM para atender às demandas das tarefas.

- P-III.2 Carga de Trabalho de Resposta

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar do número mínimo de ações que o sistema deve requerer para executar uma ação tais como comando único versus chaveamento de comandos, seleção de menu versus entradas múltiplas de comandos, modo único versus modo misto de entrada de dados, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a flexibilidade dos sistemas de informação que permitem aos usuários adaptar a IHM para atender às demandas das tarefas.

Princípios Parte IV - Suporte a Tarefas

▪ P-IV.1 Flexibilidade

Probabilidade de Ocorrência: alta

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto

Justificativa: Por tratar do fornecimento, pelo sistema ao usuário, de múltiplas formas para execução das ações, de verificação de ações automáticas e de permitir que apresentações e controles sejam formatados numa configuração mais conveniente para a tarefa, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para a flexibilidade dos sistemas de informação que permitem aos usuários adaptar a IHM para atender às demandas das tarefas.

▪ P-IV.2 Diretrizes e Suporte ao Usuário

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio

Justificativa: Por tratar do fornecimento de uma efetiva função de ajuda (“*help*”), de diretrizes informativas, de fácil uso e relevantes, fornecidas tanto “*on-line*” como “*off-line*” para ajudar o usuário a entender e operar o sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para a flexibilidade dos sistemas de informação que permitem aos usuários adaptar a IHM para atender às demandas das tarefas.

▪ P-IV.3 Tolerância e Controle de Erros

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar de falha no sentido da segurança, onde a falha possa causar danos a equipamentos, ferimentos a pessoas ou operação inadvertida de equipamentos críticos, de notificações simples e compreensivas de erros e de métodos de recuperação simples e efetivos, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a flexibilidade dos sistemas de informação que permitem aos usuários adaptar a IHM para atender às demandas das tarefas.

D-I.2.9 Segurança do Sistema

Este tópico trata das características de segurança dos sistemas de informação. Para este, todos os Princípios apresentam Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as características de segurança dos sistemas de informação.

D-I.3 Controles

D-I.3.1 Diretrizes para Controle

Este tópico trata das características gerais dos dispositivos de entrada e de controle.

Princípios Parte I - Princípios Gerais

- **P-I.1 Segurança Pessoal**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Consequência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar do potencial de danos pessoais e da exposição a materiais prejudiciais, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Consequência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as características gerais dos dispositivos de entrada e de controle.
- **P-I.2 Compatibilidade Cognitiva**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Consequência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar das funções dos usuários, que devem consistir de tarefas com significado e propósito que permitam manter a familiaridade com a usina e também de uma carga de trabalho que não afete negativamente a performance, mas que seja suficiente para manter a vigilância, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Consequência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as características gerais dos dispositivos de entrada e de controle.
- **P-I.3 Compatibilidade Psicológica**
Probabilidade de Ocorrência: baixa
Consequência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar de características psicológicas humanas incluindo percepção visual e auditiva, biomecânicas, controle motor e antropométricas, este Princípio apresenta Probabilidade baixa e Consequência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para as características gerais dos dispositivos de entrada e de controle.
- **P-I.4 Simplicidade do Projeto**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Consequência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar do projeto da IHM, que deve ser o mais simples e consistente com os requisitos funcionais e de tarefas, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Consequência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as características gerais dos dispositivos de entrada e de controle.
- **P-I.5 Consistência**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Consequência da Ocorrência: pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar da consistência entre a IHM, os procedimentos e os programas de treinamento e da forma como os sistemas operam e são apresentados para a equipe de operação, que deve refletir um alto nível de padronização e ser compatível com os procedimentos e com o treinamento, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Consequência pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as características gerais dos dispositivos de entrada e de controle.

Princípios Parte II - Projeto de Tarefas Primárias

- **P-II.1 Consciência da Situação**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar das informações apresentadas pela IHM aos usuários, que devem ser corretas, rapidamente reconhecidas e facilmente entendidas além de suportar a meta de alto nível de entendimento da condição do sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para as características gerais dos dispositivos de entrada e de controle.

- **P-II.2 Compatibilidade das Tarefas**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar de atendimento aos requisitos dos usuários para executar suas tarefas, incluindo operação, desligamento seguro, inspeção, manutenção e reparo, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as características gerais dos dispositivos de entrada e de controle.

- **P-II.3 Compatibilidade do Modelo do Usuário**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar de aspectos do sistema que devem ser consistentes com os modelos mentais dos usuários (entendimento e expectativas sobre como o sistema se comporta conforme desenvolvido através de treinamento, do uso de procedimentos e da própria experiência), este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as características gerais dos dispositivos de entrada e de controle.

- **P-II.4 Organização dos Elementos da IHM**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar da organização de todos os aspectos da IHM, desde os elementos em apresentações individuais até as estações de trabalho e a sala de controle, que deve ser baseada nos requisitos dos usuários e que deve refletir os princípios gerais de organização por importância, frequência e ordem de utilização, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as características gerais dos dispositivos de entrada e de controle.

- **P-II.5 Estrutura Lógica/Explícita**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar dos aspectos do sistema relativos a formatos, terminologia, seqüenciamento, agrupamento e ajuda para suporte às decisões dos usuários, que devem refletir uma lógica óbvia baseada nos requisitos das tarefas ou em alguma outra não arbitrária, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para as características gerais dos dispositivos de entrada e de controle.

- P-II.6 Prazos
 Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
 Conseqüência da Ocorrência: pouco prejudicial
 Justificativa: Por tratar das capacidades cognitivas de processamento dos usuários, bem como das restrições relativas ao tempo de processamento, de forma a garantir que as tarefas possam ser executadas dentro do tempo esperado, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as características gerais dos dispositivos de entrada e de controle.

- P-II.7 Compatibilidade entre Controles e Apresentação
 Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
 Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
 Justificativa: Por tratar das apresentações, que devem ser compatíveis com os requisitos de entrada de dados e de controle, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as características gerais dos dispositivos de entrada e de controle.

- P-II.8 Realimentação
 Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
 Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
 Justificativa: Por tratar de informações sobre status, operações permitidas, erros e recuperação de erros, operações perigosas e validade dos dados que devem ser fornecidas pelo sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as características gerais dos dispositivos de entrada e de controle.

Princípios Parte III - Controle de Tarefas Secundárias

- P-III.1 Carga de Trabalho Cognitiva
 Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
 Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
 Justificativa: Por tratar do reconhecimento e entendimento das informações apresentadas pelo sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as características gerais dos dispositivos de entrada e de controle.

- P-III.2 Carga de Trabalho de Resposta
 Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
 Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
 Justificativa: Por tratar do número mínimo de ações que o sistema deve requerer para executar uma ação tais como comando único versus chaveamento de comandos, seleção de menu versus entradas múltiplas de comandos, modo único versus modo misto de entrada de dados, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as características gerais dos dispositivos de entrada e de controle.

Princípios Parte IV - Suporte a Tarefas

- **P-IV.1 Flexibilidade**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar do fornecimento, pelo sistema ao usuário, de múltiplas formas para execução das ações, de verificação de ações automáticas e de permitir que apresentações e controles sejam formatados numa configuração mais conveniente para a tarefa, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as características gerais dos dispositivos de entrada e de controle.

- **P-IV.2 Diretrizes e Suporte ao Usuário**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar do fornecimento de uma efetiva função de ajuda (“*help*”), de diretrizes informativas, de fácil uso e relevantes, fornecidas tanto “*on-line*” como “*off-line*” para ajudar o usuário a entender e operar o sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as características gerais dos dispositivos de entrada e de controle.

- **P-IV.3 Tolerância e Controle de Erros**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar do fornecimento de uma efetiva função de ajuda (“*help*”), de diretrizes informativas, de fácil uso e relevantes, fornecidas tanto “*on-line*” como “*off-line*” para ajudar o usuário a entender e operar o sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as características gerais dos dispositivos de entrada e de controle.

D-I.3.2 Dispositivos de Entrada de Dados

Este tópico trata dos dispositivos utilizados para entrada de dados.

Princípios Parte I - Princípios Gerais

- **P-I.1 Segurança Pessoal**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar do potencial de danos pessoais e da exposição a materiais prejudiciais, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os dispositivos utilizados para entrada de dados.

- **P-I.2 Compatibilidade Cognitiva**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar das funções dos usuários, que devem consistir de tarefas com significado e propósito que permitam manter a familiaridade com a usina e também de uma carga de trabalho que não afete negativamente a performance, mas que seja suficiente para manter a vigilância, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os dispositivos utilizados para entrada de dados.

- P-I.3 Compatibilidade Psicológica

Probabilidade de Ocorrência: baixa

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio

Justificativa: Por tratar de características psicológicas humanas incluindo percepção visual e auditiva, biomecânicas, controle motor e antropométricas, este Princípio apresenta Probabilidade baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para os dispositivos utilizados para entrada de dados.

- P-I.4 Simplicidade do Projeto

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar do projeto da IHM, que deve ser o mais simples e consistente com os requisitos funcionais e de tarefas, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os dispositivos utilizados para entrada de dados.

- P-I.5 Consistência

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar da consistência entre a IHM, os procedimentos e os programas de treinamento e da forma como os sistemas operam e são apresentados para a equipe de operação, que deve refletir um alto nível de padronização e ser compatível com os procedimentos e com o treinamento, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os dispositivos utilizados para entrada de dados.

Princípios Parte II - Projeto de Tarefas Primárias

- P-II.1 Consciência da Situação

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio

Justificativa: Por tratar das informações apresentadas pela IHM aos usuários, que devem ser corretas, rapidamente reconhecidas e facilmente entendidas além de suportar a meta de alto nível de entendimento da condição do sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para os dispositivos utilizados para entrada de dados.

- P-II.2 Compatibilidade das Tarefas

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar de atendimento aos requisitos dos usuários para executar suas tarefas, incluindo operação, desligamento seguro, inspeção, manutenção e reparo, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial,

o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os dispositivos utilizados para entrada de dados.

- P-II.3 Compatibilidade do Modelo do Usuário

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Consequência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar de aspectos do sistema que devem ser consistentes com os modelos mentais dos usuários (entendimento e expectativas sobre como o sistema se comporta conforme desenvolvido através de treinamento, do uso de procedimentos e da própria experiência), este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Consequência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os dispositivos utilizados para entrada de dados.

- P-II.4 Organização dos Elementos da IHM

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Consequência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar da organização de todos os aspectos da IHM, desde os elementos em apresentações individuais até as estações de trabalho e a sala de controle, que deve ser baseada nos requisitos dos usuários e que deve refletir os princípios gerais de organização por importância, frequência e ordem de utilização, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Consequência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os dispositivos utilizados para entrada de dados.

- P-II.5 Estrutura Lógica/Explícita

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Consequência da Ocorrência: prejuízo médio

Justificativa: Por tratar dos aspectos do sistema relativos a formatos, terminologia, seqüenciamento, grupamento e ajuda para suporte às decisões dos usuários, que devem refletir uma lógica óbvia baseada nos requisitos das tarefas ou em alguma outra não arbitrária, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Consequência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para os dispositivos utilizados para entrada de dados.

- P-II.6 Prazos

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Consequência da Ocorrência: pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar das capacidades cognitivas de processamento dos usuários, bem como das restrições relativas ao tempo de processamento, de forma a garantir que as tarefas possam ser executadas dentro do tempo esperado, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Consequência pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os dispositivos utilizados para entrada de dados.

- P-II.7 Compatibilidade entre Controles e Apresentação

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Consequência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar das apresentações, que devem ser compatíveis com os requisitos de entrada de dados e de controle, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e

Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os dispositivos utilizados para entrada de dados.

- P-II.8 Realimentação

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar de informações sobre status, operações permitidas, erros e recuperação de erros, operações perigosas e validade dos dados que devem ser fornecidas pelo sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os dispositivos utilizados para entrada de dados.

Princípios Parte III - Controle de Tarefas Secundárias

- P-III.1 Carga de Trabalho Cognitiva

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar do reconhecimento e entendimento das informações apresentadas pelo sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os dispositivos utilizados para entrada de dados.

- P-III.2 Carga de Trabalho de Resposta

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar do número mínimo de ações que o sistema deve requerer para executar uma ação tais como comando único versus chaveamento de comandos, seleção de menu versus entradas múltiplas de comandos, modo único versus modo misto de entrada de dados, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os dispositivos utilizados para entrada de dados.

Princípios Parte IV - Suporte a Tarefas

- P-IV.1 Flexibilidade

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar do fornecimento, pelo sistema ao usuário, de múltiplas formas para execução das ações, de verificação de ações automáticas e de permitir que apresentações e controles sejam formatados numa configuração mais conveniente para a tarefa, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os dispositivos utilizados para entrada de dados.

- P-IV.2 Diretrizes e Suporte ao Usuário

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar do fornecimento de uma efetiva função de ajuda (“*help*”), de diretrizes informativas, de fácil uso e relevantes, fornecidas tanto “*on-line*” como “*off-line*” para ajudar o usuário a entender e operar o sistema, este Princípio apresenta

Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os dispositivos utilizados para entrada de dados.

- P-IV.3 Tolerância e Controle de Erros

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar do fornecimento de uma efetiva função de ajuda (“*help*”), de diretrizes informativas, de fácil uso e relevantes, fornecidas tanto “*on-line*” como “*off-line*” para ajudar o usuário a entender e operar o sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os dispositivos utilizados para entrada de dados.

D-I.3.3 Dispositivos Convencionais de Controle

Este tópico trata dos dispositivos convencionais de controle. Para este, todos os Princípios apresentam Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os dispositivos convencionais de controle.

Diretrizes Parte II - Sistemas de IHM

D-II.1 Sistema de Alarme

D-II.1.1 Funções de Alto Nível do Sistema de Alarmes

Este tópico trata das características gerais que incluem as funções básicas de alarmes de alertar, de guiar as ações, de ajudar a monitorar eventos da instalação e de facilitar a interação com a instalação.

Princípios Parte I - Princípios Gerais

- **P-I.1 Segurança Pessoal**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar do potencial de danos pessoais e da exposição a materiais prejudiciais, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as características gerais que incluem as funções básicas de alarmes de alertar, de guiar as ações, de ajudar a monitorar eventos da instalação e de facilitar a interação com a instalação.
- **P-I.2 Compatibilidade Cognitiva**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar das funções dos usuários, que devem consistir de tarefas com significado e propósito que permitam manter a familiaridade com a usina e também de uma carga de trabalho que não afete negativamente a performance, mas que seja suficiente para manter a vigilância, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as características gerais que incluem as funções básicas de alarmes de alertar, de guiar as ações, de ajudar a monitorar eventos da instalação e de facilitar a interação com a instalação.
- **P-I.3 Compatibilidade Psicológica**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar de características psicológicas humanas incluindo percepção visual e auditiva, biomecânicas, controle motor e antropométricas, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as características gerais que incluem as funções básicas de alarmes de alertar, de guiar as ações, de ajudar a monitorar eventos da instalação e de facilitar a interação com a instalação.
- **P-I.4 Simplicidade do Projeto**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar do projeto da IHM, que deve ser o mais simples e consistente com os requisitos funcionais e de tarefas, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno

ou nenhum Impacto para as características gerais que incluem as funções básicas de alarmes de alertar, de guiar as ações, de ajudar a monitorar eventos da instalação e de facilitar a interação com a instalação.

- **P-I.5 Consistência**

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar da consistência entre a IHM, os procedimentos e os programas de treinamento e da forma como os sistemas operam e são apresentados para a equipe de operação, que deve refletir um alto nível de padronização e ser compatível com os procedimentos e com o treinamento, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as características gerais que incluem as funções básicas de alarmes de alertar, de guiar as ações, de ajudar a monitorar eventos da instalação e de facilitar a interação com a instalação.

Princípios Parte II - Projeto de Tarefas Primárias

- **P-II.1 Consciência da Situação**

Probabilidade de Ocorrência: alta

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto

Justificativa: Por tratar das informações apresentadas pela IHM aos usuários, que devem ser corretas, rapidamente reconhecidas e facilmente entendidas além de suportar a meta de alto nível de entendimento da condição do sistema, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para as características gerais que incluem as funções básicas de alarmes de alertar, de guiar as ações, de ajudar a monitorar eventos da instalação e de facilitar a interação com a instalação.

- **P-II.2 Compatibilidade das Tarefas**

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar de atendimento aos requisitos dos usuários para executar suas tarefas, incluindo operação, desligamento seguro, inspeção, manutenção e reparo, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as características gerais que incluem as funções básicas de alarmes de alertar, de guiar as ações, de ajudar a monitorar eventos da instalação e de facilitar a interação com a instalação.

- **P-II.3 Compatibilidade do Modelo do Usuário**

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar de aspectos do sistema que devem ser consistentes com os modelos mentais dos usuários (entendimento e expectativas sobre como o sistema se comporta conforme desenvolvido através de treinamento, do uso de procedimentos e da própria experiência), este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as características gerais que incluem as funções básicas de alarmes de alertar, de guiar as ações, de ajudar a monitorar eventos da instalação e de facilitar a interação com a instalação.

- P-II.4 Organização dos Elementos da IHM
 Probabilidade de Ocorrência: alta
 Conseqüência da Ocorrência: muito prejudicial
 Justificativa: Por tratar da organização de todos os aspectos da IHM, desde os elementos em apresentações individuais até as estações de trabalho e a sala de controle, que deve ser baseada nos requisitos dos usuários e que deve refletir os princípios gerais de organização por importância, frequência e ordem de utilização, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência muito prejudicial, o que representa um Impacto alto para as características gerais que incluem as funções básicas de alarmes de alertar, de guiar as ações, de ajudar a monitorar eventos da instalação e de facilitar a interação com a instalação.
- P-II.5 Estrutura Lógica/Explícita
 Probabilidade de Ocorrência: alta
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto
 Justificativa: Por tratar dos aspectos do sistema relativos a formatos, terminologia, seqüenciamento, agrupamento e ajuda para suporte às decisões dos usuários, que devem refletir uma lógica óbvia baseada nos requisitos das tarefas ou em alguma outra não arbitrária, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para as características gerais que incluem as funções básicas de alarmes de alertar, de guiar as ações, de ajudar a monitorar eventos da instalação e de facilitar a interação com a instalação.
- P-II.6 Prazos
 Probabilidade de Ocorrência: alta
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto
 Justificativa: Por tratar das capacidades cognitivas de processamento dos usuários, bem como das restrições relativas ao tempo de processamento, de forma a garantir que as tarefas possam ser executadas dentro do tempo esperado, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para as características gerais que incluem as funções básicas de alarmes de alertar, de guiar as ações, de ajudar a monitorar eventos da instalação e de facilitar a interação com a instalação.
- P-II.7 Compatibilidade entre Controles e Apresentação
 Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
 Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
 Justificativa: Por tratar das apresentações, que devem ser compatíveis com os requisitos de entrada de dados e de controle, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as características gerais que incluem as funções básicas de alarmes de alertar, de guiar as ações, de ajudar a monitorar eventos da instalação e de facilitar a interação com a instalação.
- P-II.8 Realimentação
 Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
 Justificativa: Por tratar de informações sobre status, operações permitidas, erros e recuperação de erros, operações perigosas e validade dos dados que devem ser fornecidas pelo sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e

Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para as características gerais que incluem as funções básicas de alarmes de alertar, de guiar as ações, de ajudar a monitorar eventos da instalação e de facilitar a interação com a instalação.

Princípios Parte III - Controle de Tarefas Secundárias

- P-III.1 Carga de Trabalho Cognitiva
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar do reconhecimento e entendimento das informações apresentadas pelo sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as características gerais que incluem as funções básicas de alarmes de alertar, de guiar as ações, de ajudar a monitorar eventos da instalação e de facilitar a interação com a instalação.

- P-III.2 Carga de Trabalho de Resposta
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar do número mínimo de ações que o sistema deve requerer para executar uma ação tais como comando único versus chaveamento de comandos, seleção de menu versus entradas múltiplas de comandos, modo único versus modo misto de entrada de dados, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as características gerais que incluem as funções básicas de alarmes de alertar, de guiar as ações, de ajudar a monitorar eventos da instalação e de facilitar a interação com a instalação.

Princípios Parte IV - Suporte a Tarefas

- P-IV.1 Flexibilidade
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar do fornecimento, pelo sistema ao usuário, de múltiplas formas para execução das ações, de verificação de ações automáticas e de permitir que apresentações e controles sejam formatados numa configuração mais conveniente para a tarefa, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as características gerais que incluem as funções básicas de alarmes de alertar, de guiar as ações, de ajudar a monitorar eventos da instalação e de facilitar a interação com a instalação.

- P-IV.2 Diretrizes e Suporte ao Usuário
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar do fornecimento de uma efetiva função de ajuda (“*help*”), de diretrizes informativas, de fácil uso e relevantes, fornecidas tanto “*on-line*” como “*off-line*” para ajudar o usuário a entender e operar o sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa

um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as características gerais que incluem as funções básicas de alarmes de alertar, de guiar as ações, de ajudar a monitorar eventos da instalação e de facilitar a interação com a instalação.

- P-IV.3 Tolerância e Controle de Erros
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar do fornecimento de uma efetiva função de ajuda (“*help*”), de diretrizes informativas, de fácil uso e relevantes, fornecidas tanto “*on-line*” como “*off-line*” para ajudar o usuário a entender e operar o sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para as características gerais que incluem as funções básicas de alarmes de alertar, de guiar as ações, de ajudar a monitorar eventos da instalação e de facilitar a interação com a instalação.

D-II.1.2 Apresentação da Informação

Este tópico trata dos aspectos de apresentação de informação de alarmes que incluem componentes audíveis e visuais.

Princípios Parte I - Princípios Gerais

- P-I.1 Segurança Pessoal
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar do potencial de danos pessoais e da exposição a materiais prejudiciais, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para os aspectos de apresentação de informação de alarmes que incluem componentes audíveis e visuais.
- P-I.2 Compatibilidade Cognitiva
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar das funções dos usuários, que devem consistir de tarefas com significado e propósito que permitam manter a familiaridade com a usina e também de uma carga de trabalho que não afete negativamente a performance, mas que seja suficiente para manter a vigilância, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os aspectos de apresentação de informação de alarmes que incluem componentes audíveis e visuais.
- P-I.3 Compatibilidade Psicológica
Probabilidade de Ocorrência: baixa
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar de características psicológicas humanas incluindo percepção visual e auditiva, biomecânicas, controle motor e antropométricas, este Princípio apresenta Probabilidade baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para os aspectos de apresentação de informação de alarmes que incluem componentes audíveis e visuais.

- P-I.4 Simplicidade do Projeto
 Probabilidade de Ocorrência: média
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
 Justificativa: Por tratar do projeto da IHM, que deve ser o mais simples e consistente com os requisitos funcionais e de tarefas, este Princípio apresenta Probabilidade média e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto médio para os aspectos de apresentação de informação de alarmes que incluem componentes audíveis e visuais.

- P-I.5 Consistência
 Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
 Conseqüência da Ocorrência: pouco prejudicial
 Justificativa: Por tratar da consistência entre a IHM, os procedimentos e os programas de treinamento e da forma como os sistemas operam e são apresentados para a equipe de operação, que deve refletir um alto nível de padronização e ser compatível com os procedimentos e com o treinamento, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os aspectos de apresentação de informação de alarmes que incluem componentes audíveis e visuais.

Princípios Parte II - Projeto de Tarefas Primárias

- P-II.1 Consciência da Situação
 Probabilidade de Ocorrência: alta
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto
 Justificativa: Por tratar das informações apresentadas pela IHM aos usuários, que devem ser corretas, rapidamente reconhecidas e facilmente entendidas além de suportar a meta de alto nível de entendimento da condição do sistema, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para os aspectos de apresentação de informação de alarmes que incluem componentes audíveis e visuais.

- P-II.2 Compatibilidade das Tarefas
 Probabilidade de Ocorrência: média
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
 Justificativa: Por tratar de atendimento aos requisitos dos usuários para executar suas tarefas, incluindo operação, desligamento seguro, inspeção, manutenção e reparo, este Princípio apresenta Probabilidade média e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto médio para os aspectos de apresentação de informação de alarmes que incluem componentes audíveis e visuais.

- P-II.3 Compatibilidade do Modelo do Usuário
 Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
 Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
 Justificativa: Por tratar de aspectos do sistema que devem ser consistentes com os modelos mentais dos usuários (entendimento e expectativas sobre como o sistema se comporta conforme desenvolvido através de treinamento, do uso de procedimentos e da própria experiência), este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os aspectos de apresentação de informação de alarmes que incluem componentes audíveis e visuais.

- P-II.4 Organização dos Elementos da IHM
 Probabilidade de Ocorrência: alta
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto
 Justificativa: Por tratar da organização de todos os aspectos da IHM, desde os elementos em apresentações individuais até as estações de trabalho e a sala de controle, que deve ser baseada nos requisitos dos usuários e que deve refletir os princípios gerais de organização por importância, frequência e ordem de utilização, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para os aspectos de apresentação de informação de alarmes que incluem componentes audíveis e visuais.
- P-II.5 Estrutura Lógica/Explícita
 Probabilidade de Ocorrência: alta
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto
 Justificativa: Por tratar da forma com que o sistema opera e da sua estrutura, que devem ser claras para os usuários, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para os aspectos de apresentação de informação de alarmes que incluem componentes audíveis e visuais.
- P-II.6 Prazos
 Probabilidade de Ocorrência: alta
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto
 Justificativa: Por tratar das capacidades cognitivas de processamento dos usuários, bem como das restrições relativas ao tempo de processamento, de forma a garantir que as tarefas possam ser executadas dentro do tempo esperado, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para os aspectos de apresentação de informação de alarmes que incluem componentes audíveis e visuais.
- P-II.7 Compatibilidade entre Controles e Apresentação
 Probabilidade de Ocorrência: média
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
 Justificativa: Por tratar das apresentações, que devem ser compatíveis com os requisitos de entrada de dados e de controle, este Princípio apresenta Probabilidade média e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto médio para os aspectos de apresentação de informação de alarmes que incluem componentes audíveis e visuais.
- P-II.8 Realimentação
 Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
 Justificativa: Por tratar de informações sobre status, operações permitidas, erros e recuperação de erros, operações perigosas e validade dos dados que devem ser fornecidas pelo sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para os aspectos de apresentação de informação de alarmes que incluem componentes audíveis e visuais.

Princípios Parte III - Controle de Tarefas Secundárias

- P-III.1 Carga de Trabalho Cognitiva
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar do reconhecimento e entendimento das informações apresentadas pelo sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os aspectos de apresentação de informação de alarmes que incluem componentes audíveis e visuais.

- P-III.2 Carga de Trabalho de Resposta
Probabilidade de Ocorrência: média
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar do número mínimo de ações que o sistema deve requerer para executar uma ação tais como comando único versus chaveamento de comandos, seleção de menu versus entradas múltiplas de comandos, modo único versus modo misto de entrada de dados, este Princípio apresenta Probabilidade média e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto médio para os aspectos de apresentação de informação de alarmes que incluem componentes audíveis e visuais.

Princípios Parte IV - Suporte a Tarefas

- P-IV.1 Flexibilidade
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar do fornecimento, pelo sistema ao usuário, de múltiplas formas para execução das ações, de verificação de ações automáticas e de permitir que apresentações e controles sejam formatados numa configuração mais conveniente para a tarefa, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os aspectos de apresentação de informação de alarmes que incluem componentes audíveis e visuais.

- P-IV.2 Diretrizes e Suporte ao Usuário
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar do fornecimento de uma efetiva função de ajuda (“*help*”), de diretrizes informativas, de fácil uso e relevantes, fornecidas tanto “*on-line*” como “*off-line*” para ajudar o usuário a entender e operar o sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os aspectos de apresentação de informação de alarmes que incluem componentes audíveis e visuais.

- P-IV.3 Tolerância e Controle de Erros
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar do fornecimento de uma efetiva função de ajuda (“*help*”), de diretrizes informativas, de fácil uso e relevantes, fornecidas tanto “*on-line*” como “*off-line*” para ajudar o usuário a entender e operar o sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um

Impacto tolerável para os aspectos de apresentação de informação de alarmes que incluem componentes audíveis e visuais.

D-II.1.3 Interação Usuário-Interface e Controles

Este tópico apresenta aspectos de gerenciamento e controle de alarmes.

Princípios Parte I - Princípios Gerais

- **P-I.1 Segurança Pessoal**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Consequência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar do potencial de danos pessoais e da exposição a materiais prejudiciais, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Consequência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os aspectos de gerenciamento e controle de alarmes.
- **P-I.2 Compatibilidade Cognitiva**
Probabilidade de Ocorrência: alta
Consequência da Ocorrência: prejuízo alto
Justificativa: Por tratar das funções dos usuários, que devem consistir de tarefas com significado e propósito que permitam manter a familiaridade com a usina e também de uma carga de trabalho que não afete negativamente a performance, mas que seja suficiente para manter a vigilância, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Consequência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para os aspectos de gerenciamento e controle de alarmes.
- **P-I.3 Compatibilidade Psicológica**
Probabilidade de Ocorrência: média
Consequência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar de características psicológicas humanas incluindo percepção visual e auditiva, biomecânicas, controle motor e antropométricas, este Princípio apresenta Probabilidade média e Consequência de prejuízo médio, o que representa um Impacto médio para os aspectos de gerenciamento e controle de alarmes.
- **P-I.4 Simplicidade do Projeto**
Probabilidade de Ocorrência: média
Consequência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar do projeto da IHM, que deve ser o mais simples e consistente com os requisitos funcionais e de tarefas, este Princípio apresenta Probabilidade média e Consequência de prejuízo médio, o que representa um Impacto médio para os aspectos de gerenciamento e controle de alarmes.
- **P-I.5 Consistência**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Consequência da Ocorrência: pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar da consistência entre a IHM, os procedimentos e os programas de treinamento e da forma como os sistemas operam e são apresentados para a equipe de operação, que deve refletir um alto nível de padronização e ser compatível com os procedimentos e com o treinamento, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa

e Conseqüência pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os aspectos de gerenciamento e controle de alarmes.

Princípios Parte II - Projeto de Tarefas Primárias

- **P-II.1 Consciência da Situação**
Probabilidade de Ocorrência: alta
Conseqüência da Ocorrência: muito prejudicial
Justificativa: Por tratar das informações apresentadas pela IHM aos usuários, que devem ser corretas, rapidamente reconhecidas e facilmente entendidas além de suportar a meta de alto nível de entendimento da condição do sistema, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência muito prejudicial, o que representa um Impacto alto para os aspectos de gerenciamento e controle de alarmes.
- **P-II.2 Compatibilidade das Tarefas**
Probabilidade de Ocorrência: média
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar de atendimento aos requisitos dos usuários para executar suas tarefas, incluindo operação, desligamento seguro, inspeção, manutenção e reparo, este Princípio apresenta Probabilidade média e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto médio para os aspectos de gerenciamento e controle de alarmes.
- **P-II.3 Compatibilidade do Modelo do Usuário**
Probabilidade de Ocorrência: média
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar de aspectos do sistema que devem ser consistentes com os modelos mentais dos usuários (entendimento e expectativas sobre como o sistema se comporta conforme desenvolvido através de treinamento, do uso de procedimentos e da própria experiência), este Princípio apresenta Probabilidade média e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto médio para os aspectos de gerenciamento e controle de alarmes.
- **P-II.4 Organização dos Elementos da IHM**
Probabilidade de Ocorrência: alta
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto
Justificativa: Por tratar da organização de todos os aspectos da IHM, desde os elementos em apresentações individuais até as estações de trabalho e a sala de controle, que deve ser baseada nos requisitos dos usuários e que deve refletir os princípios gerais de organização por importância, frequência e ordem de utilização, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para os aspectos de gerenciamento e controle de alarmes.
- **P-II.5 Estrutura Lógica/Explícita**
Probabilidade de Ocorrência: alta
Conseqüência da Ocorrência: muito prejudicial
Justificativa: Por tratar da forma com que o sistema opera e da sua estrutura, que devem ser claras para os usuários, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência muito prejudicial, o que representa um Impacto alto para os aspectos de gerenciamento e controle de alarmes.

- P-II.6 Prazos
 Probabilidade de Ocorrência: alta
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto
 Justificativa: Por tratar das capacidades cognitivas de processamento dos usuários, bem como das restrições relativas ao tempo de processamento, de forma a garantir que as tarefas possam ser executadas dentro do tempo esperado, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para os aspectos de gerenciamento e controle de alarmes.
- P-II.7 Compatibilidade entre Controles e Apresentação
 Probabilidade de Ocorrência: média
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
 Justificativa: Por tratar das apresentações, que devem ser compatíveis com os requisitos de entrada de dados e de controle, este Princípio apresenta Probabilidade média e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto médio para os aspectos de gerenciamento e controle de alarmes.
- P-II.8 Realimentação
 Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
 Justificativa: Por tratar de informações sobre status, operações permitidas, erros e recuperação de erros, operações perigosas e validade dos dados que devem ser fornecidas pelo sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para os aspectos de gerenciamento e controle de alarmes.

Princípios Parte III - Controle de Tarefas Secundárias

- P-III.1 Carga de Trabalho Cognitiva
 Probabilidade de Ocorrência: média
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
 Justificativa: Por tratar do reconhecimento e entendimento das informações apresentadas pelo sistema, este Princípio apresenta Probabilidade média e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto médio para os aspectos de gerenciamento e controle de alarmes.
- P-III.2 Carga de Trabalho de Resposta
 Probabilidade de Ocorrência: média
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
 Justificativa: Por tratar do número mínimo de ações que o sistema deve requerer para executar uma ação tais como comando único versus chaveamento de comandos, seleção de menu versus entradas múltiplas de comandos, modo único versus modo misto de entrada de dados, este Princípio apresenta Probabilidade média e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto médio para os aspectos de gerenciamento e controle de alarmes.

Princípios Parte IV - Suporte a Tarefas

- P-IV.1 Flexibilidade
 Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar do fornecimento, pelo sistema ao usuário, de múltiplas formas para execução das ações, de verificação de ações automáticas e de permitir que apresentações e controles sejam formatados numa configuração mais conveniente para a tarefa, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os aspectos de gerenciamento e controle de alarmes.

- P-IV.2 Diretrizes e Suporte ao Usuário

Probabilidade de Ocorrência: alta

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto

Justificativa: Por tratar do fornecimento de uma efetiva função de ajuda (“*help*”), de diretrizes informativas, de fácil uso e relevantes, fornecidas tanto “*on-line*” como “*off-line*” para ajudar o usuário a entender e operar o sistema, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto médio para os aspectos de gerenciamento e controle de alarmes.

- P-IV.3 Tolerância e Controle de Erros

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio

Justificativa: Por tratar do fornecimento de uma efetiva função de ajuda (“*help*”), de diretrizes informativas, de fácil uso e relevantes, fornecidas tanto “*on-line*” como “*off-line*” para ajudar o usuário a entender e operar o sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para os aspectos de gerenciamento e controle de alarmes.

D-II.1.4 Confiabilidade, Teste, Manutenção e Indicação de Falha

Este tópico trata da confiabilidade do “*software*” e do “*hardware*” do sistema de alarme. Para este, todos os Princípios apresentam Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a confiabilidade do “*software*” e do “*hardware*” do sistema de alarme.

D-II.1.5 Procedimentos de Resposta a Alarmes

Este tópico trata do conteúdo dos Procedimentos de Resposta a Alarmes (*ARPs*). Para este, todos os Princípios apresentam Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para o conteúdo dos Procedimentos de Resposta a Alarmes (*ARPs*).

D-II.1.6 Integração e Disposição de Controle e Apresentação

Este tópico trata do impacto que a configuração do sistema de alarme tem sobre a performance dos usuários.

Princípios Parte I - Princípios Gerais

- P-I.1 Segurança Pessoal

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar do potencial de danos pessoais e da exposição a materiais prejudiciais, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para o impacto que a configuração do sistema de alarme tem sobre a performance dos usuários.

- P-I.2 Compatibilidade Cognitiva

Probabilidade de Ocorrência: alta

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto

Justificativa: Por tratar das funções dos usuários, que devem consistir de tarefas com significado e propósito que permitam manter a familiaridade com a usina e também de uma carga de trabalho que não afete negativamente a performance, mas que seja suficiente para manter a vigilância, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para o impacto que a configuração do sistema de alarme tem sobre a performance dos usuários.

- P-I.3 Compatibilidade Psicológica

Probabilidade de Ocorrência: média

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio

Justificativa: Por tratar de características psicológicas humanas incluindo percepção visual e auditiva, biomecânicas, controle motor e antropométricas, este Princípio apresenta Probabilidade média e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto médio para o impacto que a configuração do sistema de alarme tem sobre a performance dos usuários.

- P-I.4 Simplicidade do Projeto

Probabilidade de Ocorrência: média

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio

Justificativa: Por tratar do projeto da IHM, que deve ser o mais simples e consistente com os requisitos funcionais e de tarefas, este Princípio apresenta Probabilidade média e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto médio para o impacto que a configuração do sistema de alarme tem sobre a performance dos usuários.

- P-I.5 Consistência

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar da consistência entre a IHM, os procedimentos e os programas de treinamento e da forma como os sistemas operam e são apresentados para a equipe de operação, que deve refletir um alto nível de padronização e ser compatível com os procedimentos e com o treinamento, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para o impacto que a configuração do sistema de alarme tem sobre a performance dos usuários.

Princípios Parte II - Projeto de Tarefas Primárias

- P-II.1 Consciência da Situação

Probabilidade de Ocorrência: alta

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto

Justificativa: Por tratar das informações apresentadas pela IHM aos usuários, que devem ser corretas, rapidamente reconhecidas e facilmente entendidas além de suportar a meta de alto nível de entendimento da condição do sistema, este Princípio apresenta Probabilidade alto e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para o impacto que a configuração do sistema de alarme tem sobre a performance dos usuários.

- P-II.2 Compatibilidade das Tarefas

Probabilidade de Ocorrência: média

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio

Justificativa: Por tratar de atendimento aos requisitos dos usuários para executar suas tarefas, incluindo operação, desligamento seguro, inspeção, manutenção e reparo, este Princípio apresenta Probabilidade média e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto médio para o impacto que a configuração do sistema de alarme tem sobre a performance dos usuários.

- P-II.3 Compatibilidade do Modelo do Usuário

Probabilidade de Ocorrência: média

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio

Justificativa: Por tratar de aspectos do sistema que devem ser consistentes com os modelos mentais dos usuários (entendimento e expectativas sobre como o sistema se comporta conforme desenvolvido através de treinamento, do uso de procedimentos e da própria experiência), este Princípio apresenta Probabilidade média e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto médio para o impacto que a configuração do sistema de alarme tem sobre a performance dos usuários.

- P-II.4 Organização dos Elementos da IHM

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio

Justificativa: Por tratar da organização de todos os aspectos da IHM, desde os elementos em apresentações individuais até as estações de trabalho e a sala de controle, que deve ser baseada nos requisitos dos usuários e que deve refletir os princípios gerais de organização por importância, frequência e ordem de utilização, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para o impacto que a configuração do sistema de alarme tem sobre a performance dos usuários.

- P-II.5 Estrutura Lógica/Explícita

Probabilidade de Ocorrência: alta

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto

Justificativa: Por tratar da forma com que o sistema opera e da sua estrutura, que devem ser claras para os usuários, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para o impacto que a configuração do sistema de alarme tem sobre a performance dos usuários.

- P-II.6 Prazos

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar das capacidades cognitivas de processamento dos usuários, bem como das restrições relativas ao tempo de processamento, de forma a garantir que as

tarefas possam ser executadas dentro do tempo esperado, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para o impacto que a configuração do sistema de alarme tem sobre a performance dos usuários.

- **P-II.7 Compatibilidade entre Controles e Apresentação**
Probabilidade de Ocorrência: média
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar das apresentações, que devem ser compatíveis com os requisitos de entrada de dados e de controle, este Princípio apresenta Probabilidade média e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto médio para o impacto que a configuração do sistema de alarme tem sobre a performance dos usuários.
- **P-II.8 Realimentação**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar de informações sobre status, operações permitidas, erros e recuperação de erros, operações perigosas e validade dos dados que devem ser fornecidas pelo sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para o impacto que a configuração do sistema de alarme tem sobre a performance dos usuários.

Princípios Parte III - Controle de Tarefas Secundárias

- **P-III.1 Carga de Trabalho Cognitiva**
Probabilidade de Ocorrência: média
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar do reconhecimento e entendimento das informações apresentadas pelo sistema, este Princípio apresenta Probabilidade média e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto médio para o impacto que a configuração do sistema de alarme tem sobre a performance dos usuários.
- **P-III.2 Carga de Trabalho de Resposta**
Probabilidade de Ocorrência: média
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar do número mínimo de ações que o sistema deve requerer para executar uma ação tais como comando único versus chaveamento de comandos, seleção de menu versus entradas múltiplas de comandos, modo único versus modo misto de entrada de dados, este Princípio apresenta Probabilidade média e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto médio para o impacto que a configuração do sistema de alarme tem sobre a performance dos usuários.

Princípios Parte IV - Suporte a Tarefas

- **P-IV.1 Flexibilidade**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar do fornecimento, pelo sistema ao usuário, de múltiplas formas para execução das ações, de verificação de ações automáticas e de permitir que

apresentações e controles sejam formatados numa configuração mais conveniente para a tarefa, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para o impacto que a configuração do sistema de alarme tem sobre a performance dos usuários.

- P-IV.2 Diretrizes e Suporte ao Usuário
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar do fornecimento de uma efetiva função de ajuda (“*help*”), de diretrizes informativas, de fácil uso e relevantes, fornecidas tanto “*on-line*” como “*off-line*” para ajudar o usuário a entender e operar o sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para o impacto que a configuração do sistema de alarme tem sobre a performance dos usuários.
- P-IV.3 Tolerância e Controle de Erros
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar do fornecimento de uma efetiva função de ajuda (“*help*”), de diretrizes informativas, de fácil uso e relevantes, fornecidas tanto “*on-line*” como “*off-line*” para ajudar o usuário a entender e operar o sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para o impacto que a configuração do sistema de alarme tem sobre a performance dos usuários.

D-II.1.7 Integração com Outros Elementos da IHM

Este tópico trata da consistência e da compatibilidade do sistema de alarme com os demais elementos da IHM.

Princípios Parte I - Princípios Gerais

- P-I.1 Segurança Pessoal
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar do potencial de danos pessoais e da exposição a materiais prejudiciais, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a consistência e para a compatibilidade do sistema de alarme com os demais elementos da IHM.
- P-I.2 Compatibilidade Cognitiva
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar das funções dos usuários, que devem consistir de tarefas com significado e propósito que permitam manter a familiaridade com a usina e também de uma carga de trabalho que não afete negativamente a performance, mas que seja suficiente para manter a vigilância, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou

nenhum Impacto para a consistência e para a compatibilidade do sistema de alarme com os demais elementos da IHM.

- **P-I.3 Compatibilidade Psicológica**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar de características psicológicas humanas incluindo percepção visual e auditiva, biomecânicas, controle motor e antropométricas, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a consistência e para a compatibilidade do sistema de alarme com os demais elementos da IHM.
- **P-I.4 Simplicidade do Projeto**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar do projeto da IHM, que deve ser o mais simples e consistente com os requisitos funcionais e de tarefas, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a consistência e para a compatibilidade do sistema de alarme com os demais elementos da IHM.
- **P-I.5 Consistência**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar da consistência entre a IHM, os procedimentos e os programas de treinamento e da forma como os sistemas operam e são apresentados para a equipe de operação, que deve refletir um alto nível de padronização e ser compatível com os procedimentos e com o treinamento, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a consistência e para a compatibilidade do sistema de alarme com os demais elementos da IHM.

Princípios Parte II - Projeto de Tarefas Primárias

- **P-II.1 Consciência da Situação**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar das informações apresentadas pela IHM aos usuários, que devem ser corretas, rapidamente reconhecidas e facilmente entendidas além de suportar a meta de alto nível de entendimento da condição do sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a consistência e para a compatibilidade do sistema de alarme com os demais elementos da IHM.
- **P-II.2 Compatibilidade das Tarefas**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar de atendimento aos requisitos dos usuários para executar suas tarefas, incluindo operação, desligamento seguro, inspeção, manutenção e reparo, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial,

o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a consistência e para a compatibilidade do sistema de alarme com os demais elementos da IHM.

- P-II.3 Compatibilidade do Modelo do Usuário

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar de aspectos do sistema que devem ser consistentes com os modelos mentais dos usuários (entendimento e expectativas sobre como o sistema se comporta conforme desenvolvido através de treinamento, do uso de procedimentos e da própria experiência), este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a consistência e para a compatibilidade do sistema de alarme com os demais elementos da IHM.

- P-II.4 Organização dos Elementos da IHM

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio

Justificativa: Por tratar da organização de todos os aspectos da IHM, desde os elementos em apresentações individuais até as estações de trabalho e a sala de controle, que deve ser baseada nos requisitos dos usuários e que deve refletir os princípios gerais de organização por importância, frequência e ordem de utilização, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para a consistência e para a compatibilidade do sistema de alarme com os demais elementos da IHM.

- P-II.5 Estrutura Lógica/Explícita

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar da forma com que o sistema opera e da sua estrutura, que devem ser claras para os usuários, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a consistência e para a compatibilidade do sistema de alarme com os demais elementos da IHM.

- P-II.6 Prazos

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar das capacidades cognitivas de processamento dos usuários, bem como das restrições relativas ao tempo de processamento, de forma a garantir que as tarefas possam ser executadas dentro do tempo esperado, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a consistência e para a compatibilidade do sistema de alarme com os demais elementos da IHM.

- P-II.7 Compatibilidade entre Controles e Apresentação

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar das apresentações, que devem ser compatíveis com os requisitos de entrada de dados e de controle, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou

nenhum Impacto para a consistência e para a compatibilidade do sistema de alarme com os demais elementos da IHM.

- **P-II.8 Realimentação**

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Consequência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar de informações sobre status, operações permitidas, erros e recuperação de erros, operações perigosas e validade dos dados que devem ser fornecidas pelo sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Consequência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a consistência e para a compatibilidade do sistema de alarme com os demais elementos da IHM.

Princípios Parte III - Controle de Tarefas Secundárias

- **P-III.1 Carga de Trabalho Cognitiva**

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Consequência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar do reconhecimento e entendimento das informações apresentadas pelo sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Consequência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a consistência e para a compatibilidade do sistema de alarme com os demais elementos da IHM.

- **P-III.2 Carga de Trabalho de Resposta**

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Consequência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar do número mínimo de ações que o sistema deve requerer para executar uma ação tais como comando único versus chaveamento de comandos, seleção de menu versus entradas múltiplas de comandos, modo único versus modo misto de entrada de dados, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Consequência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a consistência e para a compatibilidade do sistema de alarme com os demais elementos da IHM.

Princípios Parte IV - Suporte a Tarefas

- **P-IV.1 Flexibilidade**

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Consequência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar do fornecimento, pelo sistema ao usuário, de múltiplas formas para execução das ações, de verificação de ações automáticas e de permitir que apresentações e controles sejam formatados numa configuração mais conveniente para a tarefa, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Consequência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a consistência e para a compatibilidade do sistema de alarme com os demais elementos da IHM.

- **P-IV.2 Diretrizes e Suporte ao Usuário**

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar do fornecimento de uma efetiva função de ajuda (“*help*”), de diretrizes informativas, de fácil uso e relevantes, fornecidas tanto “*on-line*” como “*off-line*” para ajudar o usuário a entender e operar o sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a consistência e para a compatibilidade do sistema de alarme com os demais elementos da IHM.

- P-IV.3 Tolerância e Controle de Erros

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar do fornecimento de uma efetiva função de ajuda (“*help*”), de diretrizes informativas, de fácil uso e relevantes, fornecidas tanto “*on-line*” como “*off-line*” para ajudar o usuário a entender e operar o sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a consistência e para a compatibilidade do sistema de alarme com os demais elementos da IHM.

D-II.2 Sistema de Monitoração de Funções e de Parâmetros de Segurança

D-II.2.1 Apresentação de Informação

Este tópico trata dos dispositivos de apresentação da informação, incluindo tanto os convencionais como os baseados em computadores.

Princípios Parte I - Princípios Gerais

- P-I.1 Segurança Pessoal

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar do potencial de danos pessoais e da exposição a materiais prejudiciais, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os dispositivos de apresentação da informação, incluindo tanto os convencionais como os baseados em computadores.

- P-I.2 Compatibilidade Cognitiva

Probabilidade de Ocorrência: alta

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto

Justificativa: Por tratar das funções dos usuários, que devem consistir de tarefas com significado e propósito que permitam manter a familiaridade com a usina e também de uma carga de trabalho que não afete negativamente a performance, mas que seja suficiente para manter a vigilância, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para os dispositivos de apresentação da informação, incluindo tanto os convencionais como os baseados em computadores.

- P-I.3 Compatibilidade Psicológica

Probabilidade de Ocorrência: média

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio

Justificativa: Por tratar de características psicológicas humanas incluindo percepção visual e auditiva, biomecânicas, controle motor e antropométricas, este Princípio apresenta Probabilidade média e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto médio para os dispositivos de apresentação da informação, incluindo tanto os convencionais como os baseados em computadores.

- P-I.4 Simplicidade do Projeto

Probabilidade de Ocorrência: média

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio

Justificativa: Por tratar do projeto da IHM, que deve ser o mais simples e consistente com os requisitos funcionais e de tarefas, este Princípio apresenta Probabilidade média e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto médio para os dispositivos de apresentação da informação, incluindo tanto os convencionais como os baseados em computadores.

- P-I.5 Consistência

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar da consistência entre a IHM, os procedimentos e os programas de treinamento e da forma como os sistemas operam e são apresentados para a equipe de operação, que deve refletir um alto nível de padronização e ser compatível com os procedimentos e com o treinamento, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os dispositivos de apresentação da informação, incluindo tanto os convencionais como os baseados em computadores.

Princípios Parte II - Projeto de Tarefas Primárias

- P-II.1 Consciência da Situação

Probabilidade de Ocorrência: alta

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto

Justificativa: Por tratar das informações apresentadas pela IHM aos usuários, que devem ser corretas, rapidamente reconhecidas e facilmente entendidas além de suportar a meta de alto nível de entendimento da condição do sistema, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para os dispositivos de apresentação da informação, incluindo tanto os convencionais como os baseados em computadores.

- P-II.2 Compatibilidade das Tarefas

Probabilidade de Ocorrência: média

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio

Justificativa: Por tratar de apresentação de dados em forma e formato apropriados às tarefas, incluindo a necessidade de acesso a dados confirmatórios ou a dados primários nos casos de apresentação em nível geral, este Princípio apresenta Probabilidade média e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto médio para os dispositivos de apresentação da informação, incluindo tanto os convencionais como os baseados em computadores.

- P-II.3 Compatibilidade do Modelo do Usuário

Probabilidade de Ocorrência: alta

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto

Justificativa: Por tratar de aspectos do sistema que devem ser consistentes com os modelos mentais dos usuários (entendimento e expectativas sobre como o sistema se comporta conforme desenvolvido através de treinamento, do uso de procedimentos e da própria experiência), este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para os dispositivos de apresentação da informação, incluindo tanto os convencionais como os baseados em computadores.

- P-II.4 Organização dos Elementos da IHM

Probabilidade de Ocorrência: alta

Conseqüência da Ocorrência: muito prejudicial

Justificativa: Por tratar da organização de todos os aspectos da IHM, desde os elementos em apresentações individuais até as estações de trabalho e a sala de controle, que deve ser baseada nos requisitos dos usuários e que deve refletir os princípios gerais de organização por importância, frequência e ordem de utilização, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência muito prejudicial, o que representa um Impacto alto para os dispositivos de apresentação da informação, incluindo tanto os convencionais como os baseados em computadores.

- P-II.5 Estrutura Lógica/Explícita

Probabilidade de Ocorrência: alta

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto

Justificativa: Por tratar dos aspectos do sistema relativos a formatos, terminologia, seqüenciamento, grupamento e ajuda para suporte às decisões dos usuários, que devem refletir uma lógica óbvia baseada nos requisitos das tarefas ou em alguma outra não arbitrária, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para os dispositivos de apresentação da informação, incluindo tanto os convencionais como os baseados em computadores.

- P-II.6 Prazos

Probabilidade de Ocorrência: alta

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto

Justificativa: Por tratar das capacidades cognitivas de processamento dos usuários, bem como das restrições relativas ao tempo de processamento, de forma a garantir que as tarefas possam ser executadas dentro do tempo esperado, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para os dispositivos de apresentação da informação, incluindo tanto os convencionais como os baseados em computadores.

- P-II.7 Compatibilidade entre Controles e Apresentação

Probabilidade de Ocorrência: média

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio

Justificativa: Por tratar das apresentações, que devem ser compatíveis com os requisitos de entrada de dados e de controle, este Princípio apresenta Probabilidade média e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto médio para os dispositivos de apresentação da informação, incluindo tanto os convencionais como os baseados em computadores.

- P-II.8 Realimentação

Probabilidade de Ocorrência: alta

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto

Justificativa: Por tratar de informações sobre status, operações permitidas, erros e recuperação de erros, operações perigosas e validade dos dados que devem ser fornecidas pelo sistema, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para os dispositivos de apresentação da informação, incluindo tanto os convencionais como os baseados em computadores.

Princípios Parte III - Controle de Tarefas Secundárias

- P-III.1 Carga de Trabalho Cognitiva

Probabilidade de Ocorrência: alta

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto

Justificativa: Por tratar do reconhecimento e entendimento das informações apresentadas pelo sistema, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para os dispositivos de apresentação da informação, incluindo tanto os convencionais como os baseados em computadores.

- P-III.2 Carga de Trabalho de Resposta

Probabilidade de Ocorrência: média

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio

Justificativa: Por tratar do número mínimo de ações que o sistema deve requerer para executar uma ação tais como comando único versus chaveamento de comandos, seleção de menu versus entradas múltiplas de comandos, modo único versus modo misto de entrada de dados, este Princípio apresenta Probabilidade média e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto médio para os dispositivos de apresentação da informação, incluindo tanto os convencionais como os baseados em computadores.

Princípios Parte IV - Suporte a Tarefas

- P-IV.1 Flexibilidade

Probabilidade de Ocorrência: alta

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto

Justificativa: Por tratar do fornecimento, pelo sistema ao usuário, de múltiplas formas para execução das ações, de verificação de ações automáticas e de permitir que apresentações e controles sejam formatados numa configuração mais conveniente para a tarefa, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para os dispositivos de apresentação da informação, incluindo tanto os convencionais como os baseados em computadores.

- P-IV.2 Diretrizes e Suporte ao Usuário

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio

Justificativa: Por tratar do fornecimento de uma efetiva função de ajuda (“*help*”), de diretrizes informativas, de fácil uso e relevantes, fornecidas tanto “*on-line*” como “*off-line*” para ajudar o usuário a entender e operar o sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para os dispositivos de apresentação da informação, incluindo tanto os convencionais como os baseados em computadores.

- P-IV.3 Tolerância e Controle de Erros
 Probabilidade de Ocorrência: alta
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto
 Justificativa: Por tratar do fornecimento de uma efetiva função de ajuda (“*help*”), de diretrizes informativas, de fácil uso e relevantes, fornecidas tanto “*on-line*” como “*off-line*” para ajudar o usuário a entender e operar o sistema, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para os dispositivos de apresentação da informação, incluindo tanto os convencionais como os baseados em computadores.

D-II.2.2 Interação entre Usuário e Sistema

Este tópico trata dos tipos de operação que devem ser executadas quando os usuários interagem com o sistema.

Princípios Parte I - Princípios Gerais

- P-I.1 Segurança Pessoal
 Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
 Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
 Justificativa: Por tratar do potencial de danos pessoais e da exposição a materiais prejudiciais, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os tipos de operação que devem ser executadas quando os usuários interagem com o sistema.
- P-I.2 Compatibilidade Cognitiva
 Probabilidade de Ocorrência: alta
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto
 Justificativa: Por tratar das funções dos usuários, que devem consistir de tarefas com significado e propósito que permitam manter a familiaridade com a usina e também de uma carga de trabalho que não afete negativamente a performance, mas que seja suficiente para manter a vigilância, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para os tipos de operação que devem ser executadas quando os usuários interagem com o sistema.
- P-I.3 Compatibilidade Psicológica
 Probabilidade de Ocorrência: média
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
 Justificativa: Por tratar de características psicológicas humanas incluindo percepção visual e auditiva, biomecânicas, controle motor e antropométricas, este Princípio apresenta Probabilidade média e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto médio para os tipos de operação que devem ser executadas quando os usuários interagem com o sistema.
- P-I.4 Simplicidade do Projeto
 Probabilidade de Ocorrência: média
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
 Justificativa: Por tratar do projeto da IHM, que deve ser o mais simples e consistente com os requisitos funcionais e de tarefas, este Princípio apresenta Probabilidade média e

Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto médio para os tipos de operação que devem ser executadas quando os usuários interagem com o sistema.

- **P-I.5 Consistência**

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar da consistência entre a IHM, os procedimentos e os programas de treinamento e da forma como os sistemas operam e são apresentados para a equipe de operação, que deve refletir um alto nível de padronização e ser compatível com os procedimentos e com o treinamento, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os tipos de operação que devem ser executadas quando os usuários interagem com o sistema.

Princípios Parte II - Projeto de Tarefas Primárias

- **P-II.1 Consciência da Situação**

Probabilidade de Ocorrência: alta

Conseqüência da Ocorrência: muito prejudicial

Justificativa: Por tratar das informações apresentadas pela IHM aos usuários, que devem ser corretas, rapidamente reconhecidas e facilmente entendidas além de suportar a meta de alto nível de entendimento da condição do sistema, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência muito prejudicial, o que representa um Impacto alto para os tipos de operação que devem ser executadas quando os usuários interagem com o sistema.

- **P-II.2 Compatibilidade das Tarefas**

Probabilidade de Ocorrência: média

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio

Justificativa: Por tratar de atendimento aos requisitos dos usuários para executar suas tarefas, incluindo operação, desligamento seguro, inspeção, manutenção e reparo, este Princípio apresenta Probabilidade média e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto médio para os tipos de operação que devem ser executadas quando os usuários interagem com o sistema.

- **P-II.3 Compatibilidade do Modelo do Usuário**

Probabilidade de Ocorrência: alta

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto

Justificativa: Por tratar de aspectos do sistema que devem ser consistentes com os modelos mentais dos usuários (entendimento e expectativas sobre como o sistema se comporta conforme desenvolvido através de treinamento, do uso de procedimentos e da própria experiência), este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para os tipos de operação que devem ser executadas quando os usuários interagem com o sistema.

- **P-II.4 Organização dos Elementos da IHM**

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio

Justificativa: Por tratar da organização de todos os aspectos da IHM, desde os elementos em apresentações individuais até as estações de trabalho e a sala de controle, que deve

ser baseada nos requisitos dos usuários e que deve refletir os princípios gerais de organização por importância, frequência e ordem de utilização, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Consequência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para os tipos de operação que devem ser executadas quando os usuários interagem com o sistema.

- P-II.5 Estrutura Lógica/Explícita
Probabilidade de Ocorrência: alta
Consequência da Ocorrência: muito prejudicial
Justificativa: Por tratar da forma com que o sistema opera e da sua estrutura, que devem ser claras para os usuários, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Consequência muito prejudicial, o que representa um Impacto alto para os tipos de operação que devem ser executadas quando os usuários interagem com o sistema.
- P-II.6 Prazos
Probabilidade de Ocorrência: alta
Consequência da Ocorrência: prejuízo alto
Justificativa: Por tratar das capacidades cognitivas de processamento dos usuários, bem como das restrições relativas ao tempo de processamento, de forma a garantir que as tarefas possam ser executadas dentro do tempo esperado, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Consequência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para os tipos de operação que devem ser executadas quando os usuários interagem com o sistema.
- P-II.7 Compatibilidade entre Controles e Apresentação
Probabilidade de Ocorrência: média
Consequência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar das apresentações, que devem ser compatíveis com os requisitos de entrada de dados e de controle, este Princípio apresenta Probabilidade média e Consequência de prejuízo médio, o que representa um Impacto médio para os tipos de operação que devem ser executadas quando os usuários interagem com o sistema.
- P-II.8 Realimentação
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Consequência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar de informações sobre status, operações permitidas, erros e recuperação de erros, operações perigosas e validade dos dados que devem ser fornecidas pelo sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Consequência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para os tipos de operação que devem ser executadas quando os usuários interagem com o sistema.

Princípios Parte III - Controle de Tarefas Secundárias

- P-III.1 Carga de Trabalho Cognitiva
Probabilidade de Ocorrência: alta
Consequência da Ocorrência: prejuízo alto
Justificativa: Por tratar do reconhecimento e entendimento das informações apresentadas pelo sistema, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Consequência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para os tipos de operação que devem ser executadas quando os usuários interagem com o sistema.

- P-III.2 Carga de Trabalho de Resposta
Probabilidade de Ocorrência: média
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar do número mínimo de ações que o sistema deve requerer para executar uma ação tais como comando único versus chaveamento de comandos, seleção de menu versus entradas múltiplas de comandos, modo único versus modo misto de entrada de dados, este Princípio apresenta Probabilidade média e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto médio para os tipos de operação que devem ser executadas quando os usuários interagem com o sistema.

Princípios Parte IV - Suporte a Tarefas

- P-IV.1 Flexibilidade
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar do fornecimento, pelo sistema ao usuário, de múltiplas formas para execução das ações, de verificação de ações automáticas e de permitir que apresentações e controles sejam formatados numa configuração mais conveniente para a tarefa, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para os tipos de operação que devem ser executadas quando os usuários interagem com o sistema.
- P-IV.2 Diretrizes e Suporte ao Usuário
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar do fornecimento de uma efetiva função de ajuda (“*help*”), de diretrizes informativas, de fácil uso e relevantes, fornecidas tanto “*on-line*” como “*off-line*” para ajudar o usuário a entender e operar o sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os tipos de operação que devem ser executadas quando os usuários interagem com o sistema.
- P-IV.3 Tolerância e Controle de Erros
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar do fornecimento de uma efetiva função de ajuda (“*help*”), de diretrizes informativas, de fácil uso e relevantes, fornecidas tanto “*on-line*” como “*off-line*” para ajudar o usuário a entender e operar o sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para os tipos de operação que devem ser executadas quando os usuários interagem com o sistema.

D-II.2.3 Confiabilidade, Teste, Manutenção e Indicação de Falha

Este tópico trata das características necessárias para garantir a operação contínua do sistema de monitoração de funções de segurança e de monitoração de parâmetros. Para este, todos os Princípios apresentam Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as características necessárias para garantir a operação contínua do sistema de monitoração de funções de segurança e de monitoração de parâmetros.

D-II.2.4 Integração com Outros Elementos da IHM

Este tópico trata da consistência e da compatibilidade dos sistemas de monitoração de funções de segurança e de monitoração de parâmetros com o restante da IHM.

Princípios Parte I - Princípios Gerais

- **P-I.1 Segurança Pessoal**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar do potencial de danos pessoais e da exposição a materiais prejudiciais, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a consistência e a compatibilidade dos sistemas de monitoração de funções de segurança e de monitoração de parâmetros com o restante da IHM.
- **P-I.2 Compatibilidade Cognitiva**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar das funções dos usuários, que devem consistir de tarefas com significado e propósito que permitam manter a familiaridade com a usina e também de uma carga de trabalho que não afete negativamente a performance, mas que seja suficiente para manter a vigilância, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a consistência e a compatibilidade dos sistemas de monitoração de funções de segurança e de monitoração de parâmetros com o restante da IHM.
- **P-I.3 Compatibilidade Psicológica**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar de características psicológicas humanas incluindo percepção visual e auditiva, biomecânicas, controle motor e antropométricas, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a consistência e a compatibilidade dos sistemas de monitoração de funções de segurança e de monitoração de parâmetros com o restante da IHM.
- **P-I.4 Simplicidade do Projeto**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar do projeto da IHM, que deve ser o mais simples e consistente com os requisitos funcionais e de tarefas, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a consistência e a compatibilidade dos sistemas de monitoração de funções de segurança e de monitoração de parâmetros com o restante da IHM.
- **P-I.5 Consistência**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar da consistência entre a IHM, os procedimentos e os programas de treinamento e da forma como os sistemas operam e são apresentados para a equipe de operação, que deve refletir um alto nível de padronização e ser compatível com os procedimentos e com o treinamento, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a consistência e a compatibilidade dos sistemas de monitoração de funções de segurança e de monitoração de parâmetros com o restante da IHM.

Princípios Parte II - Projeto de Tarefas Primárias

- P-II.1 Consciência da Situação
Probabilidade de Ocorrência: alta
Conseqüência da Ocorrência: muito prejudicial
Justificativa: Por tratar das informações apresentadas pela IHM aos usuários, que devem ser corretas, rapidamente reconhecidas e facilmente entendidas além de suportar a meta de alto nível de entendimento da condição do sistema, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência muito prejudicial, o que representa um Impacto alto para a consistência e a compatibilidade dos sistemas de monitoração de funções de segurança e de monitoração de parâmetros com o restante da IHM.
- P-II.2 Compatibilidade das Tarefas
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar de atendimento aos requisitos dos usuários para executar suas tarefas, incluindo operação, desligamento seguro, inspeção, manutenção e reparo, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a consistência e a compatibilidade dos sistemas de monitoração de funções de segurança e de monitoração de parâmetros com o restante da IHM.
- P-II.3 Compatibilidade do Modelo do Usuário
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar de aspectos do sistema que devem ser consistentes com os modelos mentais dos usuários (entendimento e expectativas sobre como o sistema se comporta conforme desenvolvido através de treinamento, do uso de procedimentos e da própria experiência), este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a consistência e a compatibilidade dos sistemas de monitoração de funções de segurança e de monitoração de parâmetros com o restante da IHM.
- P-II.4 Organização dos Elementos da IHM
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar da organização de todos os aspectos da IHM, desde os elementos em apresentações individuais até as estações de trabalho e a sala de controle, que deve ser baseada nos requisitos dos usuários e que deve refletir os princípios gerais de organização por importância, frequência e ordem de utilização, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um

Impacto tolerável para a consistência e a compatibilidade dos sistemas de monitoração de funções de segurança e de monitoração de parâmetros com o restante da IHM.

- P-II.5 Estrutura Lógica/Explícita
Probabilidade de Ocorrência: alta
Conseqüência da Ocorrência: muito prejudicial
Justificativa: Por tratar da forma com que o sistema opera e da sua estrutura, que devem ser claras para os usuários, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência muito prejudicial, o que representa um Impacto alto para a consistência e a compatibilidade dos sistemas de monitoração de funções de segurança e de monitoração de parâmetros com o restante da IHM.
- P-II.6 Prazos
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar das capacidades cognitivas de processamento dos usuários, bem como das restrições relativas ao tempo de processamento, de forma a garantir que as tarefas possam ser executadas dentro do tempo esperado, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a consistência e a compatibilidade dos sistemas de monitoração de funções de segurança e de monitoração de parâmetros com o restante da IHM.
- P-II.7 Compatibilidade entre Controles e Apresentação
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar das apresentações, que devem ser compatíveis com os requisitos de entrada de dados e de controle, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a consistência e a compatibilidade dos sistemas de monitoração de funções de segurança e de monitoração de parâmetros com o restante da IHM.
- P-II.8 Realimentação
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar de informações sobre status, operações permitidas, erros e recuperação de erros, operações perigosas e validade dos dados que devem ser fornecidas pelo sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a consistência e a compatibilidade dos sistemas de monitoração de funções de segurança e de monitoração de parâmetros com o restante da IHM.

Princípios Parte III - Controle de Tarefas Secundárias

- P-III.1 Carga de Trabalho Cognitiva
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar do reconhecimento e entendimento das informações apresentadas pelo sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou

nenhum Impacto para a consistência e a compatibilidade dos sistemas de monitoração de funções de segurança e de monitoração de parâmetros com o restante da IHM.

- P-III.2 Carga de Trabalho de Resposta
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Consequência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar do número mínimo de ações que o sistema deve requerer para executar uma ação tais como comando único versus chaveamento de comandos, seleção de menu versus entradas múltiplas de comandos, modo único versus modo misto de entrada de dados, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Consequência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a consistência e a compatibilidade dos sistemas de monitoração de funções de segurança e de monitoração de parâmetros com o restante da IHM.

Princípios Parte IV - Suporte a Tarefas

- P-IV.1 Flexibilidade
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Consequência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar do fornecimento, pelo sistema ao usuário, de múltiplas formas para execução das ações, de verificação de ações automáticas e de permitir que apresentações e controles sejam formatados numa configuração mais conveniente para a tarefa, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Consequência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a consistência e a compatibilidade dos sistemas de monitoração de funções de segurança e de monitoração de parâmetros com o restante da IHM.
- P-IV.2 Diretrizes e Suporte ao Usuário
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Consequência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar do fornecimento de uma efetiva função de ajuda (“*help*”), de diretrizes informativas, de fácil uso e relevantes, fornecidas tanto “*on-line*” como “*off-line*” para ajudar o usuário a entender e operar o sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Consequência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a consistência e a compatibilidade dos sistemas de monitoração de funções de segurança e de monitoração de parâmetros com o restante da IHM.
- P-IV.3 Tolerância e Controle de Erros
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Consequência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar do fornecimento de uma efetiva função de ajuda (“*help*”), de diretrizes informativas, de fácil uso e relevantes, fornecidas tanto “*on-line*” como “*off-line*” para ajudar o usuário a entender e operar o sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Consequência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a consistência e a compatibilidade dos sistemas de monitoração de funções de segurança e de monitoração de parâmetros com o restante da IHM.

D-II.3 Sistema de Apresentação de Grupos de Variáveis

D-II.3.1 Características Funcionais

Este tópico trata dos objetivos específicos do sistema que fornecem a base para identificação e avaliação da relevância e da adequação das capacidades funcionais e das características de projeto do sistema.

Princípios Parte I - Princípios Gerais

- **P-I.1 Segurança Pessoal**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar do potencial de danos pessoais e da exposição a materiais prejudiciais, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a relevância e a adequação das capacidades funcionais e para as características de projeto do sistema.
- **P-I.2 Compatibilidade Cognitiva**
Probabilidade de Ocorrência: alta
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto
Justificativa: Por tratar das funções dos usuários, que devem consistir de tarefas com significado e propósito que permitam manter a familiaridade com a usina e também de uma carga de trabalho que não afete negativamente a performance, mas que seja suficiente para manter a vigilância, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para a relevância e a adequação das capacidades funcionais e para as características de projeto do sistema.
- **P-I.3 Compatibilidade Psicológica**
Probabilidade de Ocorrência: média
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar de características psicológicas humanas incluindo percepção visual e auditiva, biomecânicas, controle motor e antropométricas, este Princípio apresenta Probabilidade média e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto médio para a relevância e a adequação das capacidades funcionais e para as características de projeto do sistema.
- **P-I.4 Simplicidade do Projeto**
Probabilidade de Ocorrência: alta
Conseqüência da Ocorrência: muito prejudicial
Justificativa: Por tratar do projeto da IHM, que deve ser o mais simples e consistente com os requisitos funcionais e de tarefas, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência muito prejudicial, o que representa um Impacto alto para a relevância e a adequação das capacidades funcionais e para as características de projeto do sistema.
- **P-I.5 Consistência**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar da consistência entre a IHM, os procedimentos e os programas de treinamento e da forma como os sistemas operam e são apresentados para a equipe de operação, que deve refletir um alto nível de padronização e ser compatível com os procedimentos e com o treinamento, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a relevância e a adequação das capacidades funcionais e para as características de projeto do sistema.

Princípios Parte II - Projeto de Tarefas Primárias

- P-II.1 Consciência da Situação
Probabilidade de Ocorrência: alta
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto
Justificativa: Por tratar das informações apresentadas pela IHM aos usuários, que devem ser corretas, rapidamente reconhecidas e facilmente entendidas além de suportar a meta de alto nível de entendimento da condição do sistema, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para a relevância e a adequação das capacidades funcionais e para as características de projeto do sistema.
- P-II.2 Compatibilidade das Tarefas
Probabilidade de Ocorrência: alta
Conseqüência da Ocorrência: muito prejudicial
Justificativa: Por tratar de atendimento aos requisitos dos usuários para executar suas tarefas, incluindo operação, desligamento seguro, inspeção, manutenção e reparo, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de muito prejudicial, o que representa um Impacto alto para a relevância e a adequação das capacidades funcionais e para as características de projeto do sistema.
- P-II.3 Compatibilidade do Modelo do Usuário
Probabilidade de Ocorrência: alta
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto
Justificativa: Por tratar de aspectos do sistema que devem ser consistentes com os modelos mentais dos usuários (entendimento e expectativas sobre como o sistema se comporta conforme desenvolvido através de treinamento, do uso de procedimentos e da própria experiência), este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para a relevância e a adequação das capacidades funcionais e para as características de projeto do sistema.
- P-II.4 Organização dos Elementos da IHM
Probabilidade de Ocorrência: alta
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto
Justificativa: Por tratar da organização de todos os aspectos da IHM, desde os elementos em apresentações individuais até as estações de trabalho e a sala de controle, que deve ser baseada nos requisitos dos usuários e que deve refletir os princípios gerais de organização por importância, frequência e ordem de utilização, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para a relevância e a adequação das capacidades funcionais e para as características de projeto do sistema.

- P-II.5 Estrutura Lógica/Explícita
 Probabilidade de Ocorrência: alta
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto
 Justificativa: Por tratar da forma com que o sistema opera e da sua estrutura, que devem ser claras para os usuários, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para a relevância e a adequação das capacidades funcionais e para as características de projeto do sistema.

- P-II.6 Prazos
 Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
 Justificativa: Por tratar das capacidades cognitivas de processamento dos usuários, bem como das restrições relativas ao tempo de processamento, de forma a garantir que as tarefas possam ser executadas dentro do tempo esperado, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para a relevância e a adequação das capacidades funcionais e para as características de projeto do sistema.

- P-II.7 Compatibilidade entre Controles e Apresentação
 Probabilidade de Ocorrência: alta
 Conseqüência da Ocorrência: muito prejudicial
 Justificativa: Por tratar das apresentações, que devem ser compatíveis com os requisitos de entrada de dados e de controle, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de muito prejudicial, o que representa um Impacto alto para a relevância e a adequação das capacidades funcionais e para as características de projeto do sistema.

- P-II.8 Realimentação
 Probabilidade de Ocorrência: alta
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto
 Justificativa: Por tratar de informações sobre status, operações permitidas, erros e recuperação de erros, operações perigosas e validade dos dados que devem ser fornecidas pelo sistema, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para a relevância e a adequação das capacidades funcionais e para as características de projeto do sistema.

Princípios Parte III - Controle de Tarefas Secundárias

- P-III.1 Carga de Trabalho Cognitiva
 Probabilidade de Ocorrência: alta
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto
 Justificativa: Por tratar do reconhecimento e entendimento das informações apresentadas pelo sistema, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para a relevância e a adequação das capacidades funcionais e para as características de projeto do sistema.

- P-III.2 Carga de Trabalho de Resposta
 Probabilidade de Ocorrência: alta
 Conseqüência da Ocorrência: muito prejudicial
 Justificativa: Por tratar do número mínimo de ações que o sistema deve requerer para executar uma ação tais como comando único versus chaveamento de comandos, seleção

de menu versus entradas múltiplas de comandos, modo único versus modo misto de entrada de dados, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência muito prejudicial, o que representa um Impacto alto para a relevância e a adequação das capacidades funcionais e para as características de projeto do sistema.

Princípios Parte IV - Suporte a Tarefas

- P-IV.1 Flexibilidade
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar do fornecimento, pelo sistema ao usuário, de múltiplas formas para execução das ações, de verificação de ações automáticas e de permitir que apresentações e controles sejam formatados numa configuração mais conveniente para a tarefa, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a relevância e a adequação das capacidades funcionais e para as características de projeto do sistema.
- P-IV.2 Diretrizes e Suporte ao Usuário
Probabilidade de Ocorrência: alta
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto
Justificativa: Por tratar do fornecimento de uma efetiva função de ajuda (“*help*”), de diretrizes informativas, de fácil uso e relevantes, fornecidas tanto “on-line” como “off-line” para ajudar o usuário a entender e operar o sistema, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para a relevância e a adequação das capacidades funcionais e para as características de projeto do sistema.
- P-IV.3 Tolerância e Controle de Erros
Probabilidade de Ocorrência: alta
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto
Justificativa: Por tratar de falha no sentido da segurança, onde a falha possa causar danos a equipamentos, ferimentos a pessoas ou operação inadvertida de equipamentos críticos, de notificações simples e compreensivas de erros e de métodos de recuperação simples e efetivos, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para a relevância e a adequação das capacidades funcionais e para as características de projeto do sistema.

D-II.3.2 Interação entre Usuário e Sistema

Este tópico trata das características específicas do sistema que suportam a interação com o usuário.

Princípios Parte I - Princípios Gerais

- P-I.1 Segurança Pessoal
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar do potencial de danos pessoais e da exposição a materiais prejudiciais, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito

pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as características específicas do sistema que suportam a interação com o usuário.

- **P-I.2 Compatibilidade Cognitiva**

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar das funções dos usuários, que devem consistir de tarefas com significado e propósito que permitam manter a familiaridade com a usina e também de uma carga de trabalho que não afete negativamente a performance, mas que seja suficiente para manter a vigilância, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as características específicas do sistema que suportam a interação com o usuário.

- **P-I.3 Compatibilidade Psicológica**

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar de características psicológicas humanas incluindo percepção visual e auditiva, biomecânicas, controle motor e antropométricas, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as características específicas do sistema que suportam a interação com o usuário.

- **P-I.4 Simplicidade do Projeto**

Probabilidade de Ocorrência: média

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio

Justificativa: Por tratar do projeto da IHM, que deve ser o mais simples e consistente com os requisitos funcionais e de tarefas, este Princípio apresenta Probabilidade média e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto médio para as características específicas do sistema que suportam a interação com o usuário.

- **P-I.5 Consistência**

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar da consistência entre a IHM, os procedimentos e os programas de treinamento e da forma como os sistemas operam e são apresentados para a equipe de operação, que deve refletir um alto nível de padronização e ser compatível com os procedimentos e com o treinamento, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as características específicas do sistema que suportam a interação com o usuário.

Princípios Parte II - Projeto de Tarefas Primárias

- **P-II.1 Consciência da Situação**

Probabilidade de Ocorrência: alta

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto

Justificativa: Por tratar das informações apresentadas pela IHM aos usuários, que devem ser corretas, rapidamente reconhecidas e facilmente entendidas além de suportar a meta de alto nível de entendimento da condição do sistema, este Princípio apresenta

Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para as características específicas do sistema que suportam a interação com o usuário.

- P-II.2 Compatibilidade das Tarefas

Probabilidade de Ocorrência: média

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio

Justificativa: Por tratar de atendimento aos requisitos dos usuários para executar suas tarefas, incluindo operação, desligamento seguro, inspeção, manutenção e reparo, este Princípio apresenta Probabilidade média e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto médio para as características específicas do sistema que suportam a interação com o usuário.

- P-II.3 Compatibilidade do Modelo do Usuário

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar de aspectos do sistema que devem ser consistentes com os modelos mentais dos usuários (entendimento e expectativas sobre como o sistema se comporta conforme desenvolvido através de treinamento, do uso de procedimentos e da própria experiência), este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as características específicas do sistema que suportam a interação com o usuário.

- P-II.4 Organização dos Elementos da IHM

Probabilidade de Ocorrência: alta

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto

Justificativa: Por tratar da organização de todos os aspectos da IHM, desde os elementos em apresentações individuais até as estações de trabalho e a sala de controle, que deve ser baseada nos requisitos dos usuários e que deve refletir os princípios gerais de organização por importância, frequência e ordem de utilização, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para as características específicas do sistema que suportam a interação com o usuário.

- P-II.5 Estrutura Lógica/Explícita

Probabilidade de Ocorrência: alta

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto

Justificativa: Por tratar da forma com que o sistema opera e da sua estrutura, que devem ser claras para os usuários, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para as características específicas do sistema que suportam a interação com o usuário.

- P-II.6 Prazos

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio

Justificativa: Por tratar das capacidades cognitivas de processamento dos usuários, bem como das restrições relativas ao tempo de processamento, de forma a garantir que as tarefas possam ser executadas dentro do tempo esperado, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para as características específicas do sistema que suportam a interação com o usuário.

- P-II.7 Compatibilidade entre Controles e Apresentação
 Probabilidade de Ocorrência: média
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
 Justificativa: Por tratar das apresentações, que devem ser compatíveis com os requisitos de entrada de dados e de controle, este Princípio apresenta Probabilidade média e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto médio para as características específicas do sistema que suportam a interação com o usuário.
- P-II.8 Realimentação
 Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
 Justificativa: Por tratar de informações sobre status, operações permitidas, erros e recuperação de erros, operações perigosas e validade dos dados que devem ser fornecidas pelo sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para as características específicas do sistema que suportam a interação com o usuário.

Princípios Parte III - Controle de Tarefas Secundárias

- P-III.1 Carga de Trabalho Cognitiva
 Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
 Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
 Justificativa: Por tratar do reconhecimento e entendimento das informações apresentadas pelo sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as características específicas do sistema que suportam a interação com o usuário.
- P-III.2 Carga de Trabalho de Resposta
 Probabilidade de Ocorrência: média
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
 Justificativa: Por tratar do número mínimo de ações que o sistema deve requerer para executar uma ação tais como comando único versus chaveamento de comandos, seleção de menu versus entradas múltiplas de comandos, modo único versus modo misto de entrada de dados, este Princípio apresenta Probabilidade média e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto médio para as características específicas do sistema que suportam a interação com o usuário.

Princípios Parte IV - Suporte a Tarefas

- P-IV.1 Flexibilidade
 Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
 Justificativa: Por tratar do fornecimento, pelo sistema ao usuário, de múltiplas formas para execução das ações, de verificação de ações automáticas e de permitir que apresentações e controles sejam formatados numa configuração mais conveniente para a tarefa, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para as características específicas do sistema que suportam a interação com o usuário.

- P-IV.2 Diretrizes e Suporte ao Usuário
 Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
 Justificativa: Por tratar do fornecimento de uma efetiva função de ajuda (“*help*”), de diretrizes informativas, de fácil uso e relevantes, fornecidas tanto “*on-line*” como “*off-line*” para ajudar o usuário a entender e operar o sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para as características específicas do sistema que suportam a interação com o usuário.
- P-IV.3 Tolerância e Controle de Erros
 Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
 Justificativa: Por tratar de falha no sentido da segurança, onde a falha possa causar danos a equipamentos, ferimentos a pessoas ou operação inadvertida de equipamentos críticos, de notificações simples e compreensivas de erros e de métodos de recuperação simples e efetivos, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para as características específicas do sistema que suportam a interação com o usuário.

D-II.3.3 Dispositivos de Apresentação de Grupos de Variáveis

Este tópico trata das configurações dos dispositivos utilizados na implementação do sistema.

Princípios Parte I - Princípios Gerais

- P-I.1 Segurança Pessoal
 Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
 Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
 Justificativa: Por tratar do potencial de danos pessoais e da exposição a materiais prejudiciais, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as configurações dos dispositivos utilizados na implementação do sistema.
- P-I.2 Compatibilidade Cognitiva
 Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
 Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
 Justificativa: Por tratar das funções dos usuários, que devem consistir de tarefas com significado e propósito que permitam manter a familiaridade com a usina e também de uma carga de trabalho que não afete negativamente a performance, mas que seja suficiente para manter a vigilância, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as configurações dos dispositivos utilizados na implementação do sistema.
- P-I.3 Compatibilidade Psicológica
 Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
 Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar de características psicológicas humanas incluindo percepção visual e auditiva, biomecânicas, controle motor e antropométricas, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as configurações dos dispositivos utilizados na implementação do sistema.

- P-I.4 Simplicidade do Projeto

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar do projeto da IHM, que deve ser o mais simples e consistente com os requisitos funcionais e de tarefas, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as configurações dos dispositivos utilizados na implementação do sistema.

- P-I.5 Consistência

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar da consistência entre a IHM, os procedimentos e os programas de treinamento e da forma como os sistemas operam e são apresentados para a equipe de operação, que deve refletir um alto nível de padronização e ser compatível com os procedimentos e com o treinamento, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as configurações dos dispositivos utilizados na implementação do sistema.

Princípios Parte II - Projeto de Tarefas Primárias

- P-II.1 Consciência da Situação

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar das informações apresentadas pela IHM aos usuários, que devem ser corretas, rapidamente reconhecidas e facilmente entendidas além de suportar a meta de alto nível de entendimento da condição do sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as configurações dos dispositivos utilizados na implementação do sistema.

- P-II.2 Compatibilidade das Tarefas

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar de atendimento aos requisitos dos usuários para executar suas tarefas, incluindo operação, desligamento seguro, inspeção, manutenção e reparo, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as configurações dos dispositivos utilizados na implementação do sistema.

- P-II.3 Compatibilidade do Modelo do Usuário

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar de aspectos do sistema que devem ser consistentes com os modelos mentais dos usuários (entendimento e expectativas sobre como o sistema se comporta conforme desenvolvido através de treinamento, do uso de procedimentos e da própria experiência), este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as configurações dos dispositivos utilizados na implementação do sistema.

▪ P-II.4 Organização dos Elementos da IHM

Probabilidade de Ocorrência: alta

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto

Justificativa: Por tratar da organização de todos os aspectos da IHM, desde os elementos em apresentações individuais até as estações de trabalho e a sala de controle, que deve ser baseada nos requisitos dos usuários e que deve refletir os princípios gerais de organização por importância, frequência e ordem de utilização, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para as configurações dos dispositivos utilizados na implementação do sistema.

▪ P-II.5 Estrutura Lógica/Explícita

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar da forma com que o sistema opera e da sua estrutura, que devem ser claras para os usuários, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as configurações dos dispositivos utilizados na implementação do sistema.

▪ P-II.6 Prazos

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio

Justificativa: Por tratar das capacidades cognitivas de processamento dos usuários, bem como das restrições relativas ao tempo de processamento, de forma a garantir que as tarefas possam ser executadas dentro do tempo esperado, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para as configurações dos dispositivos utilizados na implementação do sistema.

▪ P-II.7 Compatibilidade entre Controles e Apresentação

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar das apresentações, que devem ser compatíveis com os requisitos de entrada de dados e de controle, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as configurações dos dispositivos utilizados na implementação do sistema.

▪ P-II.8 Realimentação

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio

Justificativa: Por tratar de informações sobre status, operações permitidas, erros e recuperação de erros, operações perigosas e validade dos dados que devem ser

fornecidas pelo sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para as configurações dos dispositivos utilizados na implementação do sistema.

Princípios Parte III - Controle de Tarefas Secundárias

- P-III.1 Carga de Trabalho Cognitiva
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar do reconhecimento e entendimento das informações apresentadas pelo sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as configurações dos dispositivos utilizados na implementação do sistema.
- P-III.2 Carga de Trabalho de Resposta
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar do número mínimo de ações que o sistema deve requerer para executar uma ação tais como comando único versus chaveamento de comandos, seleção de menu versus entradas múltiplas de comandos, modo único versus modo misto de entrada de dados, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as configurações dos dispositivos utilizados na implementação do sistema.

Princípios Parte IV - Suporte a Tarefas

- P-IV.1 Flexibilidade
Probabilidade de Ocorrência: alta
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto
Justificativa: Por tratar do fornecimento, pelo sistema ao usuário, de múltiplas formas para execução das ações, de verificação de ações automáticas e de permitir que apresentações e controles sejam formatados numa configuração mais conveniente para a tarefa, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para as configurações dos dispositivos utilizados na implementação do sistema.
- P-IV.2 Diretrizes e Suporte ao Usuário
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar do fornecimento de uma efetiva função de ajuda (“*help*”), de diretrizes informativas, de fácil uso e relevantes, fornecidas tanto “*on-line*” como “*off-line*” para ajudar o usuário a entender e operar o sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as configurações dos dispositivos utilizados na implementação do sistema.
- P-IV.3 Tolerância e Controle de Erros
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio

Justificativa: Por tratar de falha no sentido da segurança, onde a falha possa causar danos a equipamentos, ferimentos a pessoas ou operação inadvertida de equipamentos críticos, de notificações simples e compreensivas de erros e de métodos de recuperação simples e efetivos, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para as configurações dos dispositivos utilizados na implementação do sistema.

D-II.4 Sistema de Controle por “Software”

D-II.4.1 Geral

Este tópico trata da função básica desses sistemas, que é prover interfaces de controle para os usuários através de “*software*” ao invés de conexões físicas diretas.

Princípios Parte I - Princípios Gerais

- P-I.1 Segurança Pessoal
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar do potencial de danos pessoais e da exposição a materiais prejudiciais, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a função básica desses sistemas.
- P-I.2 Compatibilidade Cognitiva
Probabilidade de Ocorrência: alta
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto
Justificativa: Por tratar das funções dos usuários, que devem consistir de tarefas com significado e propósito que permitam manter a familiaridade com a usina e também de uma carga de trabalho que não afete negativamente a performance, mas que seja suficiente para manter a vigilância, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para a função básica desses sistemas.
- P-I.3 Compatibilidade Psicológica
Probabilidade de Ocorrência: média
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar de características psicológicas humanas incluindo percepção visual e auditiva, biomecânicas, controle motor e antropométricas, este Princípio apresenta Probabilidade média e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto médio para a função básica desses sistemas.
- P-I.4 Simplicidade do Projeto
Probabilidade de Ocorrência: média
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar do projeto da IHM, que deve ser o mais simples e consistente com os requisitos funcionais e de tarefas, este Princípio apresenta Probabilidade média e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto médio para a função básica desses sistemas.

- P-I.5 Consistência
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar da consistência entre a IHM, os procedimentos e os programas de treinamento e da forma como os sistemas operam e são apresentados para a equipe de operação, que deve refletir um alto nível de padronização e ser compatível com os procedimentos e com o treinamento, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a função básica desses sistemas.

Princípios Parte II - Projeto de Tarefas Primárias

- P-II.1 Consciência da Situação
Probabilidade de Ocorrência: alta
Conseqüência da Ocorrência: muito prejudicial
Justificativa: Por tratar das informações apresentadas pela IHM aos usuários, que devem ser corretas, rapidamente reconhecidas e facilmente entendidas além de suportar a meta de alto nível de entendimento da condição do sistema, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de muito prejudicial, o que representa um Impacto alto para a função básica desses sistemas.
- P-II.2 Compatibilidade das Tarefas
Probabilidade de Ocorrência: média
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar de apresentação de dados em forma e formato apropriados às tarefas, incluindo a necessidade de acesso a dados confirmatórios ou a dados primários nos casos de apresentação em nível geral, este Princípio apresenta Probabilidade média e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto médio para a função básica desses sistemas.
- P-II.3 Compatibilidade do Modelo do Usuário
Probabilidade de Ocorrência: alta
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto
Justificativa: Por tratar de aspectos do sistema que devem ser consistentes com os modelos mentais dos usuários (entendimento e expectativas sobre como o sistema se comporta conforme desenvolvido através de treinamento, do uso de procedimentos e da própria experiência), este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para a função básica desses sistemas.
- P-II.4 Organização dos Elementos da IHM
Probabilidade de Ocorrência: alta
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto
Justificativa: Por tratar da organização de todos os aspectos da IHM, desde os elementos em apresentações individuais até as estações de trabalho e a sala de controle, que deve ser baseada nos requisitos dos usuários e que deve refletir os princípios gerais de organização por importância, frequência e ordem de utilização, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para a função básica desses sistemas.

- P-II.5 Estrutura Lógica/Explícita
 Probabilidade de Ocorrência: alta
 Conseqüência da Ocorrência: muito prejudicial
 Justificativa: Por tratar da estrutura da interface e da sua navegação associada, que devem ser de fácil utilização pelos usuários para reconhecer quando estão no espaço dos dados e que devem permitir que, rapidamente, tenham acesso a dados não disponíveis, como aqueles em outras apresentações, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência muito prejudicial, o que representa um Impacto alto para a função básica desses sistemas.
- P-II.6 Prazos
 Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
 Justificativa: Por tratar das capacidades cognitivas de processamento dos usuários, bem como das restrições relativas ao tempo de processamento, de forma a garantir que as tarefas possam ser executadas dentro do tempo esperado, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para a função básica desses sistemas.
- P-II.7 Compatibilidade entre Controles e Apresentação
 Probabilidade de Ocorrência: média
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
 Justificativa: Por tratar das apresentações, que devem ser compatíveis com os requisitos de entrada de dados e de controle, este Princípio apresenta Probabilidade média e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto médio para a função básica desses sistemas.
- P-II.8 Realimentação
 Probabilidade de Ocorrência: alta
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto
 Justificativa: Por tratar de informações sobre status, operações permitidas, erros e recuperação de erros, operações perigosas e validade dos dados que devem ser fornecidas pelo sistema, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para a função básica desses sistemas.

Princípios Parte III - Controle de Tarefas Secundárias

- P-III.1 Carga de Trabalho Cognitiva
 Probabilidade de Ocorrência: alta
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto
 Justificativa: Por tratar do reconhecimento e entendimento das informações apresentadas pelo sistema, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para a função básica desses sistemas.
- P-III.2 Carga de Trabalho de Resposta
 Probabilidade de Ocorrência: média
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
 Justificativa: Por tratar do número mínimo de ações que o sistema deve requerer para executar uma ação tais como comando único versus chaveamento de comandos, seleção

de menu versus entradas múltiplas de comandos, modo único versus modo misto de entrada de dados, este Princípio apresenta Probabilidade média e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto médio para a função básica desses sistemas.

Princípios Parte IV - Suporte a Tarefas

- P-IV.1 Flexibilidade
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar do fornecimento, pelo sistema ao usuário, de múltiplas formas para execução das ações, de verificação de ações automáticas e de permitir que apresentações e controles sejam formatados numa configuração mais conveniente para a tarefa, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para a função básica desses sistemas.
- P-IV.2 Diretrizes e Suporte ao Usuário
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar do fornecimento de uma efetiva função de ajuda (“*help*”), de diretrizes informativas, de fácil uso e relevantes, fornecidas tanto “*on-line*” como “*off-line*” para ajudar o usuário a entender e operar o sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a função básica desses sistemas.
- P-IV.3 Tolerância e Controle de Erros
Probabilidade de Ocorrência: alta
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto
Justificativa: Por tratar de falha no sentido da segurança, onde a falha possa causar danos a equipamentos, ferimentos a pessoas ou operação inadvertida de equipamentos críticos, de notificações simples e compreensivas de erros e de métodos de recuperação simples e efetivos, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para a função básica desses sistemas.

D-II.4.2 Apresentação de Informação

Este tópico trata de considerações importantes para a performance do usuário no uso de controle por “*software*”.

Princípios Parte I - Princípios Gerais

- P-I.1 Segurança Pessoal
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar do potencial de danos pessoais e da exposição a materiais prejudiciais, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a performance do usuário no uso dos sistemas.

- P-I.2 Compatibilidade Cognitiva
 Probabilidade de Ocorrência: média
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
 Justificativa: Por tratar das funções dos usuários, que devem consistir de tarefas com significado e propósito que permitam manter a familiaridade com a usina e também de uma carga de trabalho que não afete negativamente a performance, mas que seja suficiente para manter a vigilância, este Princípio apresenta Probabilidade média e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto médio para a performance do usuário no uso dos sistemas.
- P-I.3 Compatibilidade Psicológica
 Probabilidade de Ocorrência: média
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
 Justificativa: Por tratar de características psicológicas humanas incluindo percepção visual e auditiva, biomecânicas, controle motor e antropométricas, este Princípio apresenta Probabilidade média e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto médio para a performance do usuário no uso dos sistemas.
- P-I.4 Simplicidade do Projeto
 Probabilidade de Ocorrência: média
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
 Justificativa: Por tratar do projeto da IHM, que deve ser o mais simples e consistente com os requisitos funcionais e de tarefas, este Princípio apresenta Probabilidade média e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto médio para a performance do usuário no uso dos sistemas.
- P-I.5 Consistência
 Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
 Conseqüência da Ocorrência: pouco prejudicial
 Justificativa: Por tratar da consistência entre a IHM, os procedimentos e os programas de treinamento e da forma como os sistemas operam e são apresentados para a equipe de operação, que deve refletir um alto nível de padronização e ser compatível com os procedimentos e com o treinamento, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a performance do usuário no uso dos sistemas.

Princípios Parte II - Projeto de Tarefas Primárias

- P-II.1 Consciência da Situação
 Probabilidade de Ocorrência: alta
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto
 Justificativa: Por tratar das informações apresentadas pela IHM aos usuários, que devem ser corretas, rapidamente reconhecidas e facilmente entendidas além de suportar a meta de alto nível de entendimento da condição do sistema, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para a performance do usuário no uso dos sistemas.
- P-II.2 Compatibilidade das Tarefas
 Probabilidade de Ocorrência: média
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio

Justificativa: Por tratar de atendimento aos requisitos dos usuários para executar suas tarefas, incluindo operação, desligamento seguro, inspeção, manutenção e reparo, este Princípio apresenta Probabilidade média e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto médio para a performance do usuário no uso dos sistemas.

▪ P-II.3 Compatibilidade do Modelo do Usuário

Probabilidade de Ocorrência: média

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio

Justificativa: Por tratar de aspectos do sistema que devem ser consistentes com os modelos mentais dos usuários (entendimento e expectativas sobre como o sistema se comporta conforme desenvolvido através de treinamento, do uso de procedimentos e da própria experiência), este Princípio apresenta Probabilidade média e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto médio para a performance do usuário no uso dos sistemas.

▪ P-II.4 Organização dos Elementos da IHM

Probabilidade de Ocorrência: alta

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto

Justificativa: Por tratar da organização de todos os aspectos da IHM, desde os elementos em apresentações individuais até as estações de trabalho e a sala de controle, que deve ser baseada nos requisitos dos usuários e que deve refletir os princípios gerais de organização por importância, frequência e ordem de utilização, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para a performance do usuário no uso dos sistemas.

▪ P-II.5 Estrutura Lógica/Explícita

Probabilidade de Ocorrência: alta

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto

Justificativa: Por tratar dos aspectos do sistema relativos a formatos, terminologia, seqüenciamento, grupamento e ajuda para suporte às decisões dos usuários, que devem refletir uma lógica óbvia baseada nos requisitos das tarefas ou em alguma outra não arbitrária, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para a performance do usuário no uso dos sistemas.

▪ P-II.6 Prazos

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio

Justificativa: Por tratar das capacidades cognitivas de processamento dos usuários, bem como das restrições relativas ao tempo de processamento, de forma a garantir que as tarefas possam ser executadas dentro do tempo esperado, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para a performance do usuário no uso dos sistemas.

▪ P-II.7 Compatibilidade entre Controles e Apresentação

Probabilidade de Ocorrência: média

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio

Justificativa: Por tratar das apresentações, que devem ser compatíveis com os requisitos de entrada de dados e de controle, este Princípio apresenta Probabilidade média e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto médio para a performance do usuário no uso dos sistemas.

- P-II.8 Realimentação
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar de informações sobre status, operações permitidas, erros e recuperação de erros, operações perigosas e validade dos dados que devem ser fornecidas pelo sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para a performance do usuário no uso dos sistemas.

Princípios Parte III - Controle de Tarefas Secundárias

- P-III.1 Carga de Trabalho Cognitiva
Probabilidade de Ocorrência: média
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar do reconhecimento e entendimento das informações apresentadas pelo sistema, este Princípio apresenta Probabilidade média e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto médio para a performance do usuário no uso dos sistemas.
- P-III.2 Carga de Trabalho de Resposta
Probabilidade de Ocorrência: média
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar do número mínimo de ações que o sistema deve requerer para executar uma ação tais como comando único versus chaveamento de comandos, seleção de menu versus entradas múltiplas de comandos, modo único versus modo misto de entrada de dados, este Princípio apresenta Probabilidade média e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto médio para a performance do usuário no uso dos sistemas.

Princípios Parte IV - Suporte a Tarefas

- P-IV.1 Flexibilidade
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar do fornecimento, pelo sistema ao usuário, de múltiplas formas para execução das ações, de verificação de ações automáticas e de permitir que apresentações e controles sejam formatados numa configuração mais conveniente para a tarefa, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a performance do usuário no uso dos sistemas.
- P-IV.2 Diretrizes e Suporte ao Usuário
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar do fornecimento de uma efetiva função de ajuda (“*help*”), de diretrizes informativas, de fácil uso e relevantes, fornecidas tanto “*on-line*” como “*off-line*” para ajudar o usuário a entender e operar o sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a performance do usuário no uso dos sistemas.

- P-IV.3 Tolerância e Controle de Erros
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar de falha no sentido da segurança, onde a falha possa causar danos a equipamentos, ferimentos a pessoas ou operação inadvertida de equipamentos críticos, de notificações simples e compreensivas de erros e de métodos de recuperação simples e efetivos, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para a performance do usuário no uso dos sistemas.

D-II.4.3 Interação entre Usuário e Sistema

Este tópico trata das interações com os sistemas de controle por “*software*”, como selecionar a variável ou o componente a ser controlado, fornecer dado de entrada para controle e monitoração da resposta de sistemas.

Princípios Parte I - Princípios Gerais

- P-I.1 Segurança Pessoal
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar do potencial de danos pessoais e da exposição a materiais prejudiciais, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as interações com os sistemas de controle por “*software*”.
- P-I.2 Compatibilidade Cognitiva
Probabilidade de Ocorrência: média
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar das funções dos usuários, que devem consistir de tarefas com significado e propósito que permitam manter a familiaridade com a usina e também de uma carga de trabalho que não afete negativamente a performance, mas que seja suficiente para manter a vigilância, este Princípio apresenta Probabilidade média e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto médio para as interações com os sistemas de controle por “*software*”.
- P-I.3 Compatibilidade Psicológica
Probabilidade de Ocorrência: média
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar de características psicológicas humanas incluindo percepção visual e auditiva, biomecânicas, controle motor e antropométricas, este Princípio apresenta Probabilidade média e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto médio para as interações com os sistemas de controle por “*software*”.
- P-I.4 Simplicidade do Projeto
Probabilidade de Ocorrência: média
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar do projeto da IHM, que deve ser o mais simples e consistente com os requisitos funcionais e de tarefas, este Princípio apresenta Probabilidade média e

Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto médio para as interações com os sistemas de controle por “*software*”.

- P-I.5 Consistência

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar da consistência entre a IHM, os procedimentos e os programas de treinamento e da forma como os sistemas operam e são apresentados para a equipe de operação, que deve refletir um alto nível de padronização e ser compatível com os procedimentos e com o treinamento, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as interações com os sistemas de controle por “*software*”.

Princípios Parte II - Projeto de Tarefas Primárias

- P-II.1 Consciência da Situação

Probabilidade de Ocorrência: alta

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto

Justificativa: Por tratar das informações apresentadas pela IHM aos usuários, que devem ser corretas, rapidamente reconhecidas e facilmente entendidas além de suportar a meta de alto nível de entendimento da condição do sistema, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para as interações com os sistemas de controle por “*software*”.

- P-II.2 Compatibilidade das Tarefas

Probabilidade de Ocorrência: média

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio

Justificativa: Por tratar de atendimento aos requisitos dos usuários para executar suas tarefas, incluindo operação, desligamento seguro, inspeção, manutenção e reparo, este Princípio apresenta Probabilidade média e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto médio para as interações com os sistemas de controle por “*software*”.

- P-II.3 Compatibilidade do Modelo do Usuário

Probabilidade de Ocorrência: média

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio

Justificativa: Por tratar de aspectos do sistema que devem ser consistentes com os modelos mentais dos usuários (entendimento e expectativas sobre como o sistema se comporta conforme desenvolvido através de treinamento, do uso de procedimentos e da própria experiência), este Princípio apresenta Probabilidade média e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto médio para as interações com os sistemas de controle por “*software*”.

- P-II.4 Organização dos Elementos da IHM

Probabilidade de Ocorrência: alta

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto

Justificativa: Por tratar da organização de todos os aspectos da IHM, desde os elementos em apresentações individuais até as estações de trabalho e a sala de controle, que deve ser baseada nos requisitos dos usuários e que deve refletir os princípios gerais de organização por importância, frequência e ordem de utilização, este Princípio apresenta

Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para as interações com os sistemas de controle por “*software*”.

- P-II.5 Estrutura Lógica/Explícita
Probabilidade de Ocorrência: alta
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto
Justificativa: Por tratar dos aspectos do sistema relativos a formatos, terminologia, seqüenciamento, grupamento e ajuda para suporte às decisões dos usuários, que devem refletir uma lógica óbvia baseada nos requisitos das tarefas ou em alguma outra não arbitrária, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para as interações com os sistemas de controle por “*software*”.
- P-II.6 Prazos
Probabilidade de Ocorrência: alta
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto
Justificativa: Por tratar das capacidades cognitivas de processamento dos usuários, bem como das restrições relativas ao tempo de processamento, de forma a garantir que as tarefas possam ser executadas dentro do tempo esperado, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para as interações com os sistemas de controle por “*software*”.
- P-II.7 Compatibilidade entre Controles e Apresentação
Probabilidade de Ocorrência: média
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar das apresentações, que devem ser compatíveis com os requisitos de entrada de dados e de controle, este Princípio apresenta Probabilidade média e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto médio para as interações com os sistemas de controle por “*software*”.
- P-II.8 Realimentação
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar de informações sobre status, operações permitidas, erros e recuperação de erros, operações perigosas e validade dos dados que devem ser fornecidas pelo sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para as interações com os sistemas de controle por “*software*”.

Princípios Parte III - Controle de Tarefas Secundárias

- P-III.1 Carga de Trabalho Cognitiva
Probabilidade de Ocorrência: média
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar do reconhecimento e entendimento das informações apresentadas pelo sistema, este Princípio apresenta Probabilidade média e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto médio para as interações com os sistemas de controle por “*software*”.

- P-III.2 Carga de Trabalho de Resposta
Probabilidade de Ocorrência: média
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar do número mínimo de ações que o sistema deve requerer para executar uma ação tais como comando único versus chaveamento de comandos, seleção de menu versus entradas múltiplas de comandos, modo único versus modo misto de entrada de dados, este Princípio apresenta Probabilidade média e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto médio para as interações com os sistemas de controle por “*software*”.

Princípios Parte IV - Suporte a Tarefas

- P-IV.1 Flexibilidade
Probabilidade de Ocorrência: alta
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto
Justificativa: Por tratar do fornecimento, pelo sistema ao usuário, de múltiplas formas para execução das ações, de verificação de ações automáticas e de permitir que apresentações e controles sejam formatados numa configuração mais conveniente para a tarefa, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para as interações com os sistemas de controle por “*software*”.
- P-IV.2 Diretrizes e Suporte ao Usuário
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar do fornecimento de uma efetiva função de ajuda (“*help*”), de diretrizes informativas, de fácil uso e relevantes, fornecidas tanto “*on-line*” como “*off-line*” para ajudar o usuário a entender e operar o sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para as interações com os sistemas de controle por “*software*”.
- P-IV.3 Tolerância e Controle de Erros
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar de falha no sentido da segurança, onde a falha possa causar danos a equipamentos, ferimentos a pessoas ou operação inadvertida de equipamentos críticos, de notificações simples e compreensivas de erros e de métodos de recuperação simples e efetivos, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para as interações com os sistemas de controle por “*software*”.

D-II.5 Sistema de Procedimentos em Computador (SPC)

D-II.5.1 Apresentação de Informação

Este tópico trata da apresentação de um sistema de procedimentos computadorizados.

Princípios Parte I - Princípios Gerais

- **P-I.1 Segurança Pessoal**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Consequência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar do potencial de danos pessoais e da exposição a materiais prejudiciais, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Consequência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a apresentação de um sistema de procedimentos computadorizados.
- **P-I.2 Compatibilidade Cognitiva**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Consequência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar das funções dos usuários, que devem consistir de tarefas com significado e propósito que permitam manter a familiaridade com a usina e também de uma carga de trabalho que não afete negativamente a performance, mas que seja suficiente para manter a vigilância, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Consequência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a apresentação de um sistema de procedimentos computadorizados.
- **P-I.3 Compatibilidade Psicológica**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Consequência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar de características psicológicas humanas incluindo percepção visual e auditiva, biomecânicas, controle motor e antropométricas, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Consequência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a apresentação de um sistema de procedimentos computadorizados.
- **P-I.4 Simplicidade do Projeto**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Consequência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar do projeto da IHM, que deve ser o mais simples e consistente com os requisitos funcionais e de tarefas, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Consequência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a apresentação de um sistema de procedimentos computadorizados.
- **P-I.5 Consistência**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Consequência da Ocorrência: pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar da consistência entre a IHM, os procedimentos e os programas de treinamento e da forma como os sistemas operam e são apresentados para a equipe de operação, que deve refletir um alto nível de padronização e ser compatível com os procedimentos e com o treinamento, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Consequência pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a apresentação de um sistema de procedimentos computadorizados.

Princípios Parte II - Projeto de Tarefas Primárias

- **P-II.1 Consciência da Situação**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar das informações apresentadas pela IHM aos usuários, que devem ser corretas, rapidamente reconhecidas e facilmente entendidas além de suportar a meta de alto nível de entendimento da condição do sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a apresentação de um sistema de procedimentos computadorizados.

- **P-II.2 Compatibilidade das Tarefas**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar de atendimento aos requisitos dos usuários para executar suas tarefas, incluindo operação, desligamento seguro, inspeção, manutenção e reparo, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a apresentação de um sistema de procedimentos computadorizados.

- **P-II.3 Compatibilidade do Modelo do Usuário**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar de aspectos do sistema que devem ser consistentes com os modelos mentais dos usuários (entendimento e expectativas sobre como o sistema se comporta conforme desenvolvido através de treinamento, do uso de procedimentos e da própria experiência), este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a apresentação de um sistema de procedimentos computadorizados.

- **P-II.4 Organização dos Elementos da IHM**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar da organização de todos os aspectos da IHM, desde os elementos em apresentações individuais até as estações de trabalho e a sala de controle, que deve ser baseada nos requisitos dos usuários e que deve refletir os princípios gerais de organização por importância, frequência e ordem de utilização, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a apresentação de um sistema de procedimentos computadorizados.

- **P-II.5 Estrutura Lógica/Explícita**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar da forma com que o sistema opera e da sua estrutura, que devem ser claras para os usuários, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a apresentação de um sistema de procedimentos computadorizados.

- P-II.6 Prazos
 Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
 Conseqüência da Ocorrência: pouco prejudicial
 Justificativa: Por tratar das capacidades cognitivas de processamento dos usuários, bem como das restrições relativas ao tempo de processamento, de forma a garantir que as tarefas possam ser executadas dentro do tempo esperado, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a apresentação de um sistema de procedimentos computadorizados.

- P-II.7 Compatibilidade entre Controles e Apresentação
 Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
 Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
 Justificativa: Por tratar das apresentações, que devem ser compatíveis com os requisitos de entrada de dados e de controle, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a apresentação de um sistema de procedimentos computadorizados.

- P-II.8 Realimentação
 Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
 Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
 Justificativa: Por tratar de informações sobre status, operações permitidas, erros e recuperação de erros, operações perigosas e validade dos dados que devem ser fornecidas pelo sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a apresentação de um sistema de procedimentos computadorizados.

Princípios Parte III - Controle de Tarefas Secundárias

- P-III.1 Carga de Trabalho Cognitiva
 Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
 Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
 Justificativa: Por tratar do reconhecimento e entendimento das informações apresentadas pelo sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a apresentação de um sistema de procedimentos computadorizados.

- P-III.2 Carga de Trabalho de Resposta
 Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
 Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
 Justificativa: Por tratar do número mínimo de ações que o sistema deve requerer para executar uma ação tais como comando único versus chaveamento de comandos, seleção de menu versus entradas múltiplas de comandos, modo único versus modo misto de entrada de dados, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a apresentação de um sistema de procedimentos computadorizados.

Princípios Parte IV - Suporte a Tarefas

▪ P-IV.1 Flexibilidade

Probabilidade de Ocorrência: alta

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto

Justificativa: Por tratar do fornecimento, pelo sistema ao usuário, de múltiplas formas para execução das ações, de verificação de ações automáticas e de permitir que apresentações e controles sejam formatados numa configuração mais conveniente para a tarefa, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para a apresentação de um sistema de procedimentos computadorizados.

▪ P-IV.2 Diretrizes e Suporte ao Usuário

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar do fornecimento de uma efetiva função de ajuda (“*help*”), de diretrizes informativas, de fácil uso e relevantes, fornecidas tanto “*on-line*” como “*off-line*” para ajudar o usuário a entender e operar o sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a apresentação de um sistema de procedimentos computadorizados.

▪ P-IV.3 Tolerância e Controle de Erros

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar de falha no sentido da segurança, onde a falha possa causar danos a equipamentos, ferimentos a pessoas ou operação inadvertida de equipamentos críticos, de notificações simples e compreensivas de erros e de métodos de recuperação simples e efetivos, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a apresentação de um sistema de procedimentos computadorizados.

D-II.5.2 Capacidades Funcionais

Este tópico trata da diferença significativa entre procedimentos baseados em papel e um sistema de procedimentos computadorizados.

Princípios Parte I - Princípios Gerais

▪ P-I.1 Segurança Pessoal

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar do potencial de danos pessoais e da exposição a materiais prejudiciais, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a diferença significativa entre procedimentos baseados em papel e um sistema de procedimentos computadorizados.

▪ P-I.2 Compatibilidade Cognitiva

Probabilidade de Ocorrência: alta

Conseqüência da Ocorrência: muito prejudicial

Justificativa: Por tratar das funções dos usuários, que devem consistir de tarefas com significado e propósito que permitam manter a familiaridade com a usina e também de uma carga de trabalho que não afete negativamente a performance, mas que seja suficiente para manter a vigilância, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência muito prejudicial, o que representa um Impacto alto para a diferença significativa entre procedimentos baseados em papel e um sistema de procedimentos computadorizados.

- P-I.3 Compatibilidade Psicológica

Probabilidade de Ocorrência: média

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio

Justificativa: Por tratar de características psicológicas humanas incluindo percepção visual e auditiva, biomecânicas, controle motor e antropométricas, este Princípio apresenta Probabilidade média e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto médio para a diferença significativa entre procedimentos baseados em papel e um sistema de procedimentos computadorizados.

- P-I.4 Simplicidade do Projeto

Probabilidade de Ocorrência: alta

Conseqüência da Ocorrência: muito prejudicial

Justificativa: Por tratar de características psicológicas humanas incluindo percepção visual e auditiva, biomecânicas, controle motor e antropométricas, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência muito prejudicial, o que representa um Impacto alto para a diferença significativa entre procedimentos baseados em papel e um sistema de procedimentos computadorizados.

- P-I.5 Consistência

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar da consistência entre a IHM, os procedimentos e os programas de treinamento e da forma como os sistemas operam e são apresentados para a equipe de operação, que deve refletir um alto nível de padronização e ser compatível com os procedimentos e com o treinamento, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a diferença significativa entre procedimentos baseados em papel e um sistema de procedimentos computadorizados.

Princípios Parte II - Projeto de Tarefas Primárias

- P-II.1 Consciência da Situação

Probabilidade de Ocorrência: alta

Conseqüência da Ocorrência: muito prejudicial

Justificativa: Por tratar das informações apresentadas pela IHM aos usuários, que devem ser corretas, rapidamente reconhecidas e facilmente entendidas além de suportar a meta de alto nível de entendimento da condição do sistema, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência muito prejudicial, o que representa um Impacto alto para a diferença significativa entre procedimentos baseados em papel e um sistema de procedimentos computadorizados.

- P-II.2 Compatibilidade das Tarefas
 Probabilidade de Ocorrência: alta
 Conseqüência da Ocorrência: muito prejudicial
 Justificativa: Por tratar de atendimento aos requisitos dos usuários para executar suas tarefas, incluindo operação, desligamento seguro, inspeção, manutenção e reparo, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência muito prejudicial, o que representa um Impacto alto para a diferença significativa entre procedimentos baseados em papel e um sistema de procedimentos computadorizados.
- P-II.3 Compatibilidade do Modelo do Usuário
 Probabilidade de Ocorrência: alta
 Conseqüência da Ocorrência: muito prejudicial
 Justificativa: Por tratar de aspectos do sistema que devem ser consistentes com os modelos mentais dos usuários (entendimento e expectativas sobre como o sistema se comporta conforme desenvolvido através de treinamento, do uso de procedimentos e da própria experiência), este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência muito prejudicial, o que representa um Impacto alto para a diferença significativa entre procedimentos baseados em papel e um sistema de procedimentos computadorizados.
- P-II.4 Organização dos Elementos da IHM
 Probabilidade de Ocorrência: alta
 Conseqüência da Ocorrência: muito prejudicial
 Justificativa: Por tratar da organização de todos os aspectos da IHM, desde os elementos em apresentações individuais até as estações de trabalho e a sala de controle, que deve ser baseada nos requisitos dos usuários e que deve refletir os princípios gerais de organização por importância, frequência e ordem de utilização, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência muito prejudicial, o que representa um Impacto alto para a diferença significativa entre procedimentos baseados em papel e um sistema de procedimentos computadorizados.
- P-II.5 Estrutura Lógica/Explícita
 Probabilidade de Ocorrência: alta
 Conseqüência da Ocorrência: muito prejudicial
 Justificativa: Por tratar dos aspectos do sistema relativos a formatos, terminologia, seqüenciamento, agrupamento e ajuda para suporte às decisões dos usuários, que devem refletir uma lógica óbvia baseada nos requisitos das tarefas ou em alguma outra não arbitrária, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência muito prejudicial, o que representa um Impacto alto para a diferença significativa entre procedimentos baseados em papel e um sistema de procedimentos computadorizados.
- P-II.6 Prazos
 Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
 Conseqüência da Ocorrência: pouco prejudicial
 Justificativa: Por tratar das capacidades cognitivas de processamento dos usuários, bem como das restrições relativas ao tempo de processamento, de forma a garantir que as tarefas possam ser executadas dentro do tempo esperado, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a diferença significativa entre procedimentos baseados em papel e um sistema de procedimentos computadorizados.

- P-II.7 Compatibilidade entre Controles e Apresentação
 Probabilidade de Ocorrência: alta
 Conseqüência da Ocorrência: muito prejudicial
 Justificativa: Por tratar das apresentações, que devem ser compatíveis com os requisitos de entrada de dados e de controle, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência muito prejudicial, o que representa um Impacto alto para a diferença significativa entre procedimentos baseados em papel e um sistema de procedimentos computadorizados.
- P-II.8 Realimentação
 Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
 Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
 Justificativa: Por tratar de informações sobre status, operações permitidas, erros e recuperação de erros, operações perigosas e validade dos dados que devem ser fornecidas pelo sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a diferença significativa entre procedimentos baseados em papel e um sistema de procedimentos computadorizados.

Princípios Parte III - Controle de Tarefas Secundárias

- P-III.1 Carga de Trabalho Cognitiva
 Probabilidade de Ocorrência: alta
 Conseqüência da Ocorrência: muito prejudicial
 Justificativa: Por tratar do reconhecimento e entendimento das informações apresentadas pelo sistema, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência muito prejudicial, o que representa um Impacto alto para a diferença significativa entre procedimentos baseados em papel e um sistema de procedimentos computadorizados.
- P-III.2 Carga de Trabalho de Resposta
 Probabilidade de Ocorrência: alta
 Conseqüência da Ocorrência: muito prejudicial
 Justificativa: Por tratar do número mínimo de ações que o sistema deve requerer para executar uma ação tais como comando único versus chaveamento de comandos, seleção de menu versus entradas múltiplas de comandos, modo único versus modo misto de entrada de dados, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência muito prejudicial, o que representa um Impacto alto para a diferença significativa entre procedimentos baseados em papel e um sistema de procedimentos computadorizados.

Princípios Parte IV - Suporte a Tarefas

- P-IV.1 Flexibilidade
 Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
 Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
 Justificativa: Por tratar do fornecimento, pelo sistema ao usuário, de múltiplas formas para execução das ações, de verificação de ações automáticas e de permitir que apresentações e controles sejam formatados numa configuração mais conveniente para a tarefa, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a diferença

significativa entre procedimentos baseados em papel e um sistema de procedimentos computadorizados.

- P-IV.2 Diretrizes e Suporte ao Usuário
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar do fornecimento de uma efetiva função de ajuda (“*help*”), de diretrizes informativas, de fácil uso e relevantes, fornecidas tanto “*on-line*” como “*off-line*” para ajudar o usuário a entender e operar o sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a diferença significativa entre procedimentos baseados em papel e um sistema de procedimentos computadorizados.

- P-IV.3 Tolerância e Controle de Erros
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar de falha no sentido da segurança, onde a falha possa causar danos a equipamentos, ferimentos a pessoas ou operação inadvertida de equipamentos críticos, de notificações simples e compreensivas de erros e de métodos de recuperação simples e efetivos, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a diferença significativa entre procedimentos baseados em papel e um sistema de procedimentos computadorizados.

D-II.5.3 Interação entre Usuário e Sistema

O Registro das Avaliações relativas a este Tópico está apresentado no item 4.2.

D-II.5.4 “Hardware” do SPC

Este tópico trata dos dispositivos utilizados para operar um sistema de procedimentos computadorizados.

Princípios Parte I - Princípios Gerais

- P-I.1 Segurança Pessoal
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar do potencial de danos pessoais e da exposição a materiais prejudiciais, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os dispositivos utilizados para operar um sistema de procedimentos computadorizados.

- P-I.2 Compatibilidade Cognitiva
Probabilidade de Ocorrência: alta
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto
Justificativa: Por tratar das funções dos usuários, que devem consistir de tarefas com significado e propósito que permitam manter a familiaridade com a usina e também de uma carga de trabalho que não afete negativamente a performance, mas que seja suficiente para manter a vigilância, este Princípio apresenta Probabilidade alta e

Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para os dispositivos utilizados para operar um sistema de procedimentos computadorizados.

- P-I.3 Compatibilidade Psicológica
Probabilidade de Ocorrência: alta
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto
Justificativa: Por tratar de características psicológicas humanas incluindo percepção visual e auditiva, biomecânicas, controle motor e antropométricas, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para os dispositivos utilizados para operar um sistema de procedimentos computadorizados.
- P-I.4 Simplicidade do Projeto
Probabilidade de Ocorrência: média
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar do projeto da IHM, que deve ser o mais simples e consistente com os requisitos funcionais e de tarefas, este Princípio apresenta Probabilidade média e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto médio para os dispositivos utilizados para operar um sistema de procedimentos computadorizados.
- P-I.5 Consistência
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar da consistência entre a IHM, os procedimentos e os programas de treinamento e da forma como os sistemas operam e são apresentados para a equipe de operação, que deve refletir um alto nível de padronização e ser compatível com os procedimentos e com o treinamento, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os dispositivos utilizados para operar um sistema de procedimentos computadorizados.

Princípios Parte II - Projeto de Tarefas Primárias

- P-II.1 Consciência da Situação
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar das informações apresentadas pela IHM aos usuários, que devem ser corretas, rapidamente reconhecidas e facilmente entendidas além de suportar a meta de alto nível de entendimento da condição do sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para os dispositivos utilizados para operar um sistema de procedimentos computadorizados.
- P-II.2 Compatibilidade das Tarefas
Probabilidade de Ocorrência: média
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar de atendimento aos requisitos dos usuários para executar suas tarefas, incluindo operação, desligamento seguro, inspeção, manutenção e reparo, este Princípio apresenta Probabilidade média e Conseqüência de prejuízo médio, o que

representa um Impacto médio para os dispositivos utilizados para operar um sistema de procedimentos computadorizados.

- P-II.3 Compatibilidade do Modelo do Usuário
Probabilidade de Ocorrência: alta
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto
Justificativa: Por tratar de aspectos do sistema que devem ser consistentes com os modelos mentais dos usuários (entendimento e expectativas sobre como o sistema se comporta conforme desenvolvido através de treinamento, do uso de procedimentos e da própria experiência), este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para os dispositivos utilizados para operar um sistema de procedimentos computadorizados.
- P-II.4 Organização dos Elementos da IHM
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar da organização de todos os aspectos da IHM, desde os elementos em apresentações individuais até as estações de trabalho e a sala de controle, que deve ser baseada nos requisitos dos usuários e que deve refletir os princípios gerais de organização por importância, frequência e ordem de utilização, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os dispositivos utilizados para operar um sistema de procedimentos computadorizados.
- P-II.5 Estrutura Lógica/Explícita
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar dos aspectos do sistema relativos a formatos, terminologia, seqüenciamento, grupamento e ajuda para suporte às decisões dos usuários, que devem refletir uma lógica óbvia baseada nos requisitos das tarefas ou em alguma outra não arbitrária, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para os dispositivos utilizados para operar um sistema de procedimentos computadorizados.
- P-II.6 Prazos
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar das capacidades cognitivas de processamento dos usuários, bem como das restrições relativas ao tempo de processamento, de forma a garantir que as tarefas possam ser executadas dentro do tempo esperado, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os dispositivos utilizados para operar um sistema de procedimentos computadorizados.
- P-II.7 Compatibilidade entre Controles e Apresentação
Probabilidade de Ocorrência: média
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar das apresentações, que devem ser compatíveis com os requisitos de entrada de dados e de controle, este Princípio apresenta Probabilidade média e

Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto médio para os dispositivos utilizados para operar um sistema de procedimentos computadorizados.

▪ P-II.8 Realimentação

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar de informações sobre status, operações permitidas, erros e recuperação de erros, operações perigosas e validade dos dados que devem ser fornecidas pelo sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os dispositivos utilizados para operar um sistema de procedimentos computadorizados.

Princípios Parte III - Controle de Tarefas Secundárias

▪ P-III.1 Carga de Trabalho Cognitiva

Probabilidade de Ocorrência: alta

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto

Justificativa: Por tratar do reconhecimento e entendimento das informações apresentadas pelo sistema, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para os dispositivos utilizados para operar um sistema de procedimentos computadorizados.

▪ P-III.2 Carga de Trabalho de Resposta

Probabilidade de Ocorrência: média

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio

Justificativa: Por tratar do número mínimo de ações que o sistema deve requerer para executar uma ação tais como comando único versus chaveamento de comandos, seleção de menu versus entradas múltiplas de comandos, modo único versus modo misto de entrada de dados, este Princípio apresenta Probabilidade média e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto médio para os dispositivos utilizados para operar um sistema de procedimentos computadorizados.

Princípios Parte IV - Suporte a Tarefas

▪ P-IV.1 Flexibilidade

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar do fornecimento, pelo sistema ao usuário, de múltiplas formas para execução das ações, de verificação de ações automáticas e de permitir que apresentações e controles sejam formatados numa configuração mais conveniente para a tarefa, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os dispositivos utilizados para operar um sistema de procedimentos computadorizados.

▪ P-IV.2 Diretrizes e Suporte ao Usuário

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar do fornecimento de uma efetiva função de ajuda (“*help*”), de diretrizes informativas, de fácil uso e relevantes, fornecidas tanto “*on-line*” como “*off-*

line” para ajudar o usuário a entender e operar o sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os dispositivos utilizados para operar um sistema de procedimentos computadorizados.

- P-IV.3 Tolerância e Controle de Erros
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar de falha no sentido da segurança, onde a falha possa causar danos a equipamentos, ferimentos a pessoas ou operação inadvertida de equipamentos críticos, de notificações simples e compreensivas de erros e de métodos de recuperação simples e efetivos, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os dispositivos utilizados para operar um sistema de procedimentos computadorizados.

D-II.5.5 Sistema Reserva para SPC

Este tópico trata de falhas ou maus funcionamentos de sistemas de procedimentos computadorizados.

Princípios Parte I - Princípios Gerais

- P-I.1 Segurança Pessoal
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar do potencial de danos pessoais e da exposição a materiais prejudiciais, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para falhas ou maus funcionamentos de sistemas de procedimentos computadorizados.
- P-I.2 Compatibilidade Cognitiva
Probabilidade de Ocorrência: alta
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto
Justificativa: Por tratar das funções dos usuários, que devem consistir de tarefas com significado e propósito que permitam manter a familiaridade com a usina e também de uma carga de trabalho que não afete negativamente a performance, mas que seja suficiente para manter a vigilância, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto alto para falhas ou maus funcionamentos de sistemas de procedimentos computadorizados.
- P-I.3 Compatibilidade Psicológica
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar de características psicológicas humanas incluindo percepção visual e auditiva, biomecânicas, controle motor e antropométricas, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para falhas ou maus funcionamentos de sistemas de procedimentos computadorizados.

- P-I.4 Simplicidade do Projeto
 Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
 Justificativa: Por tratar do projeto da IHM, que deve ser o mais simples e consistente com os requisitos funcionais e de tarefas, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para falhas ou maus funcionamentos de sistemas de procedimentos computadorizados.

- P-I.5 Consistência
 Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
 Conseqüência da Ocorrência: pouco prejudicial
 Justificativa: Por tratar da consistência entre a IHM, os procedimentos e os programas de treinamento e da forma como os sistemas operam e são apresentados para a equipe de operação, que deve refletir um alto nível de padronização e ser compatível com os procedimentos e com o treinamento, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para falhas ou maus funcionamentos de sistemas de procedimentos computadorizados.

Princípios Parte II - Projeto de Tarefas Primárias

- P-II.1 Consciência da Situação
 Probabilidade de Ocorrência: alta
 Conseqüência da Ocorrência: muito prejudicial
 Justificativa: Por tratar das informações apresentadas pela IHM aos usuários, que devem ser corretas, rapidamente reconhecidas e facilmente entendidas além de suportar a meta de alto nível de entendimento da condição do sistema, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência muito prejudicial, o que representa um Impacto alto para falhas ou maus funcionamentos de sistemas de procedimentos computadorizados.

- P-II.2 Compatibilidade das Tarefas
 Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
 Justificativa: Por tratar de atendimento aos requisitos dos usuários para executar suas tarefas, incluindo operação, desligamento seguro, inspeção, manutenção e reparo, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para falhas ou maus funcionamentos de sistemas de procedimentos computadorizados.

- P-II.3 Compatibilidade do Modelo do Usuário
 Probabilidade de Ocorrência: alta
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto
 Justificativa: Por tratar de aspectos do sistema que devem ser consistentes com os modelos mentais dos usuários (entendimento e expectativas sobre como o sistema se comporta conforme desenvolvido através de treinamento, do uso de procedimentos e da própria experiência), este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto alto para falhas ou maus funcionamentos de sistemas de procedimentos computadorizados.

- P-II.4 Organização dos Elementos da IHM
 Probabilidade de Ocorrência: alta
 Conseqüência da Ocorrência: muito prejudicial
 Justificativa: Por tratar da organização de todos os aspectos da IHM, desde os elementos em apresentações individuais até as estações de trabalho e a sala de controle, que deve ser baseada nos requisitos dos usuários e que deve refletir os princípios gerais de organização por importância, frequência e ordem de utilização, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência muito prejudicial, o que representa um Impacto alto para falhas ou maus funcionamentos de sistemas de procedimentos computadorizados.
- P-II.5 Estrutura Lógica/Explícita
 Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
 Justificativa: Por tratar da forma com que o sistema opera e da sua estrutura, que devem ser claras para os usuários, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para falhas ou maus funcionamentos de sistemas de procedimentos computadorizados.
- P-II.6 Prazos
 Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
 Conseqüência da Ocorrência: pouco prejudicial
 Justificativa: Por tratar das capacidades cognitivas de processamento dos usuários, bem como das restrições relativas ao tempo de processamento, de forma a garantir que as tarefas possam ser executadas dentro do tempo esperado, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para falhas ou maus funcionamentos de sistemas de procedimentos computadorizados.
- P-II.7 Compatibilidade entre Controles e Apresentação
 Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
 Justificativa: Por tratar das apresentações, que devem ser compatíveis com os requisitos de entrada de dados e de controle, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para falhas ou maus funcionamentos de sistemas de procedimentos computadorizados.
- P-II.8 Realimentação
 Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
 Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
 Justificativa: Por tratar de informações sobre status, operações permitidas, erros e recuperação de erros, operações perigosas e validade dos dados que devem ser fornecidas pelo sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para falhas ou maus funcionamentos de sistemas de procedimentos computadorizados.

Princípios Parte III - Controle de Tarefas Secundárias

- P-III.1 Carga de Trabalho Cognitiva
 Probabilidade de Ocorrência: alta

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto
Justificativa: Por tratar do reconhecimento e entendimento das informações apresentadas pelo sistema, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto alto para falhas ou maus funcionamentos de sistemas de procedimentos computadorizados.

- P-III.2 Carga de Trabalho de Resposta
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar do número mínimo de ações que o sistema deve requerer para executar uma ação tais como comando único versus chaveamento de comandos, seleção de menu versus entradas múltiplas de comandos, modo único versus modo misto de entrada de dados, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para falhas ou maus funcionamentos de sistemas de procedimentos computadorizados.

Princípios Parte IV - Suporte a Tarefas

- P-IV.1 Flexibilidade
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar do fornecimento, pelo sistema ao usuário, de múltiplas formas para execução das ações, de verificação de ações automáticas e de permitir que apresentações e controles sejam formatados numa configuração mais conveniente para a tarefa, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para falhas ou maus funcionamentos de sistemas de procedimentos computadorizados.
- P-IV.2 Diretrizes e Suporte ao Usuário
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar do fornecimento de uma efetiva função de ajuda (“*help*”), de diretrizes informativas, de fácil uso e relevantes, fornecidas tanto “*on-line*” como “*off-line*” para ajudar o usuário a entender e operar o sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para falhas ou maus funcionamentos de sistemas de procedimentos computadorizados.
- P-IV.3 Tolerância e Controle de Erros
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar de falha no sentido da segurança, onde a falha possa causar danos a equipamentos, ferimentos a pessoas ou operação inadvertida de equipamentos críticos, de notificações simples e compreensivas de erros e de métodos de recuperação simples e efetivos, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para falhas ou maus funcionamentos de sistemas de procedimentos computadorizados.

D-II.5.6 Integração do SPC com Outros Elementos da IHM

Este tópico trata da integração de um sistema de procedimentos computadorizados com os demais recursos da IHM.

Princípios Parte I - Princípios Gerais

- **P-I.1 Segurança Pessoal**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar do potencial de danos pessoais e da exposição a materiais prejudiciais, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a integração de um sistema de procedimentos computadorizados com os demais recursos da IHM.
- **P-I.2 Compatibilidade Cognitiva**
Probabilidade de Ocorrência: alta
Conseqüência da Ocorrência: muito prejudicial
Justificativa: Por tratar das funções dos usuários, que devem consistir de tarefas com significado e propósito que permitam manter a familiaridade com a usina e também de uma carga de trabalho que não afete negativamente a performance, mas que seja suficiente para manter a vigilância, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência muito prejudicial, o que representa um Impacto alto para a integração de um sistema de procedimentos computadorizados com os demais recursos da IHM.
- **P-I.3 Compatibilidade Psicológica**
Probabilidade de Ocorrência: alta
Conseqüência da Ocorrência: muito prejudicial
Justificativa: Por tratar de características psicológicas humanas incluindo percepção visual e auditiva, biomecânicas, controle motor e antropométricas, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência muito prejudicial, o que representa um Impacto alto para a integração de um sistema de procedimentos computadorizados com os demais recursos da IHM.
- **P-I.4 Simplicidade do Projeto**
Probabilidade de Ocorrência: alta
Conseqüência da Ocorrência: muito prejudicial
Justificativa: Por tratar do projeto da IHM, que deve ser o mais simples e consistente com os requisitos funcionais e de tarefas, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência muito prejudicial, o que representa um Impacto alto para a integração de um sistema de procedimentos computadorizados com os demais recursos da IHM.
- **P-I.5 Consistência**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar da consistência entre a IHM, os procedimentos e os programas de treinamento e da forma como os sistemas operam e são apresentados para a equipe de operação, que deve refletir um alto nível de padronização e ser compatível com os procedimentos e com o treinamento, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa

e Conseqüência pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a integração de um sistema de procedimentos computadorizados com os demais recursos da IHM.

Princípios Parte II - Projeto de Tarefas Primárias

- P-II.1 Consciência da Situação
Probabilidade de Ocorrência: alta
Conseqüência da Ocorrência: muito prejudicial
Justificativa: Por tratar das informações apresentadas pela IHM aos usuários, que devem ser corretas, rapidamente reconhecidas e facilmente entendidas além de suportar a meta de alto nível de entendimento da condição do sistema, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência muito prejudicial, o que representa um Impacto alto para a integração de um sistema de procedimentos computadorizados com os demais recursos da IHM.
- P-II.2 Compatibilidade das Tarefas
Probabilidade de Ocorrência: alta
Conseqüência da Ocorrência: muito prejudicial
Justificativa: Por tratar de apresentação de dados em forma e formato apropriados às tarefas, incluindo a necessidade de acesso a dados confirmatórios ou a dados primários nos casos de apresentação em nível geral, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência muito prejudicial, o que representa um Impacto alto para a integração de um sistema de procedimentos computadorizados com os demais recursos da IHM.
- P-II.3 Compatibilidade do Modelo do Usuário
Probabilidade de Ocorrência: alta
Conseqüência da Ocorrência: muito prejudicial
Justificativa: Por tratar de aspectos do sistema que devem ser consistentes com os modelos mentais dos usuários (entendimento e expectativas sobre como o sistema se comporta conforme desenvolvido através de treinamento, do uso de procedimentos e da própria experiência), este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência muito prejudicial, o que representa um Impacto alto para a integração de um sistema de procedimentos computadorizados com os demais recursos da IHM.
- P-II.4 Organização dos Elementos da IHM
Probabilidade de Ocorrência: alta
Conseqüência da Ocorrência: muito prejudicial
Justificativa: Por tratar da organização de todos os aspectos da IHM, desde os elementos em apresentações individuais até as estações de trabalho e a sala de controle, que deve ser baseada nos requisitos dos usuários e que deve refletir os princípios gerais de organização por importância, frequência e ordem de utilização, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência muito prejudicial, o que representa um Impacto alto para a integração de um sistema de procedimentos computadorizados com os demais recursos da IHM.
- P-II.5 Estrutura Lógica/Explícita
Probabilidade de Ocorrência: alta
Conseqüência da Ocorrência: muito prejudicial

Justificativa: Por tratar da forma com que o sistema opera e da sua estrutura, que devem ser claras para os usuários, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência muito prejudicial, o que representa um Impacto alto para a integração de um sistema de procedimentos computadorizados com os demais recursos da IHM.

- P-II.6 Prazos

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio

Justificativa: Por tratar das capacidades cognitivas de processamento dos usuários, bem como das restrições relativas ao tempo de processamento, de forma a garantir que as tarefas possam ser executadas dentro do tempo esperado, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para a integração de um sistema de procedimentos computadorizados com os demais recursos da IHM.

- P-II.7 Compatibilidade entre Controles e Apresentação

Probabilidade de Ocorrência: alta

Conseqüência da Ocorrência: muito prejudicial

Justificativa: Por tratar das apresentações, que devem ser compatíveis com os requisitos de entrada de dados e de controle, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência muito prejudicial, o que representa um Impacto alto para a integração de um sistema de procedimentos computadorizados com os demais recursos da IHM.

- P-II.8 Realimentação

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar de informações sobre status, operações permitidas, erros e recuperação de erros, operações perigosas e validade dos dados que devem ser fornecidas pelo sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a integração de um sistema de procedimentos computadorizados com os demais recursos da IHM.

Princípios Parte III - Controle de Tarefas Secundárias

- P-III.1 Carga de Trabalho Cognitiva

Probabilidade de Ocorrência: alta

Conseqüência da Ocorrência: muito prejudicial

Justificativa: Por tratar do reconhecimento e entendimento das informações apresentadas pelo sistema, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência muito prejudicial, o que representa um Impacto alto para a integração de um sistema de procedimentos computadorizados com os demais recursos da IHM.

- P-III.2 Carga de Trabalho de Resposta

Probabilidade de Ocorrência: alta

Conseqüência da Ocorrência: muito prejudicial

Justificativa: Por tratar do número mínimo de ações que o sistema deve requerer para executar uma ação tais como comando único versus chaveamento de comandos, seleção de menu versus entradas múltiplas de comandos, modo único versus modo misto de entrada de dados, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência muito

prejudicial, o que representa um Impacto alto para a integração de um sistema de procedimentos computadorizados com os demais recursos da IHM.

Princípios Parte IV - Suporte a Tarefas

▪ P-IV.1 Flexibilidade

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar do fornecimento, pelo sistema ao usuário, de múltiplas formas para execução das ações, de verificação de ações automáticas e de permitir que apresentações e controles sejam formatados numa configuração mais conveniente para a tarefa, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a integração de um sistema de procedimentos computadorizados com os demais recursos da IHM.

▪ P-IV.2 Diretrizes e Suporte ao Usuário

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar do fornecimento de uma efetiva função de ajuda (“*help*”), de diretrizes informativas, de fácil uso e relevantes, fornecidas tanto “*on-line*” como “*off-line*” para ajudar o usuário a entender e operar o sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a integração de um sistema de procedimentos computadorizados com os demais recursos da IHM.

▪ P-IV.3 Tolerância e Controle de Erros

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar de falha no sentido da segurança, onde a falha possa causar danos a equipamentos, ferimentos a pessoas ou operação inadvertida de equipamentos críticos, de notificações simples e compreensivas de erros e de métodos de recuperação simples e efetivos, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a integração de um sistema de procedimentos computadorizados com os demais recursos da IHM.

D-II.6 Sistema Computadorizado de Suporte ao Operador

D-II.6.1 Geral

Este tópico trata do projeto de sistemas computadorizados de suporte aos usuários.

Princípios Parte I - Princípios Gerais

▪ P-I.1 Segurança Pessoal

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar do potencial de danos pessoais e da exposição a materiais prejudiciais, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito

pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para o projeto de sistemas computadorizados de suporte aos usuários.

- **P-I.2 Compatibilidade Cognitiva**
Probabilidade de Ocorrência: média
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar das funções dos usuários, que devem consistir de tarefas com significado e propósito que permitam manter a familiaridade com a usina e também de uma carga de trabalho que não afete negativamente a performance, mas que seja suficiente para manter a vigilância, este Princípio apresenta Probabilidade média e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto médio para o projeto de sistemas computadorizados de suporte aos usuários.
- **P-I.3 Compatibilidade Psicológica**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar de características psicológicas humanas incluindo percepção visual e auditiva, biomecânicas, controle motor e antropométricas, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para o projeto de sistemas computadorizados de suporte aos usuários.
- **P-I.4 Simplicidade do Projeto**
Probabilidade de Ocorrência: média
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar do projeto da IHM, que deve ser o mais simples e consistente com os requisitos funcionais e de tarefas, este Princípio apresenta Probabilidade média e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto médio para o projeto de sistemas computadorizados de suporte aos usuários.
- **P-I.5 Consistência**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar da consistência entre a IHM, os procedimentos e os programas de treinamento e da forma como os sistemas operam e são apresentados para a equipe de operação, que deve refletir um alto nível de padronização e ser compatível com os procedimentos e com o treinamento, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para o projeto de sistemas computadorizados de suporte aos usuários.

Princípios Parte II - Projeto de Tarefas Primárias

- **P-II.1 Consciência da Situação**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar das informações apresentadas pela IHM aos usuários, que devem ser corretas, rapidamente reconhecidas e facilmente entendidas além de suportar a meta de alto nível de entendimento da condição do sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para o projeto de sistemas computadorizados de suporte aos usuários.

- P-II.2 Compatibilidade das Tarefas
 Probabilidade de Ocorrência: média
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
 Justificativa: Por tratar de atendimento aos requisitos dos usuários para executar suas tarefas, incluindo operação, desligamento seguro, inspeção, manutenção e reparo, este Princípio apresenta Probabilidade média e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto médio para o projeto de sistemas computadorizados de suporte aos usuários.
- P-II.3 Compatibilidade do Modelo do Usuário
 Probabilidade de Ocorrência: média
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
 Justificativa: Por tratar de aspectos do sistema que devem ser consistentes com os modelos mentais dos usuários (entendimento e expectativas sobre como o sistema se comporta conforme desenvolvido através de treinamento, do uso de procedimentos e da própria experiência), este Princípio apresenta Probabilidade média e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto médio para o projeto de sistemas computadorizados de suporte aos usuários.
- P-II.4 Organização dos Elementos da IHM
 Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
 Justificativa: Por tratar da organização de todos os aspectos da IHM, desde os elementos em apresentações individuais até as estações de trabalho e a sala de controle, que deve ser baseada nos requisitos dos usuários e que deve refletir os princípios gerais de organização por importância, frequência e ordem de utilização, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para o projeto de sistemas computadorizados de suporte aos usuários.
- P-II.5 Estrutura Lógica/Explícita
 Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
 Justificativa: Por tratar dos aspectos do sistema relativos a formatos, terminologia, seqüenciamento, grupamento e ajuda para suporte às decisões dos usuários, que devem refletir uma lógica óbvia baseada nos requisitos das tarefas ou em alguma outra não arbitrária, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para o projeto de sistemas computadorizados de suporte aos usuários.
- P-II.6 Prazos
 Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
 Justificativa: Por tratar das capacidades cognitivas de processamento dos usuários, bem como das restrições relativas ao tempo de processamento, de forma a garantir que as tarefas possam ser executadas dentro do tempo esperado, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para o projeto de sistemas computadorizados de suporte aos usuários.
- P-II.7 Compatibilidade entre Controles e Apresentação
 Probabilidade de Ocorrência: média

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio

Justificativa: Por tratar das apresentações, que devem ser compatíveis com os requisitos de entrada de dados e de controle, este Princípio apresenta Probabilidade média e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto médio para o projeto de sistemas computadorizados de suporte aos usuários.

- P-II.8 Realimentação

Probabilidade de Ocorrência: alta

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto

Justificativa: Por tratar de informações sobre status, operações permitidas, erros e recuperação de erros, operações perigosas e validade dos dados que devem ser fornecidas pelo sistema, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para o projeto de sistemas computadorizados de suporte aos usuários.

Princípios Parte III - Controle de Tarefas Secundárias

- P-III.1 Carga de Trabalho Cognitiva

Probabilidade de Ocorrência: média

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio

Justificativa: Por tratar do reconhecimento e entendimento das informações apresentadas pelo sistema, este Princípio apresenta Probabilidade média e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto médio para o projeto de sistemas computadorizados de suporte aos usuários.

- P-III.2 Carga de Trabalho de Resposta

Probabilidade de Ocorrência: média

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio

Justificativa: Por tratar do número mínimo de ações que o sistema deve requerer para executar uma ação tais como comando único versus chaveamento de comandos, seleção de menu versus entradas múltiplas de comandos, modo único versus modo misto de entrada de dados, este Princípio apresenta Probabilidade média e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto médio para o projeto de sistemas computadorizados de suporte aos usuários.

Princípios Parte IV - Suporte a Tarefas

- P-IV.1 Flexibilidade

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar do fornecimento, pelo sistema ao usuário, de múltiplas formas para execução das ações, de verificação de ações automáticas e de permitir que apresentações e controles sejam formatados numa configuração mais conveniente para a tarefa, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para o projeto de sistemas computadorizados de suporte aos usuários.

- P-IV.2 Diretrizes e Suporte ao Usuário

Probabilidade de Ocorrência: alta

Conseqüência da Ocorrência: muito prejudicial

Justificativa: Por tratar do fornecimento de uma efetiva função de ajuda (“*help*”), de diretrizes informativas, de fácil uso e relevantes, fornecidas tanto “*on-line*” como “*off-line*” para ajudar o usuário a entender e operar o sistema, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência muito prejudicial, o que representa um Impacto alto para o projeto de sistemas computadorizados de suporte aos usuários.

- P-IV.3 Tolerância e Controle de Erros

Probabilidade de Ocorrência: alta

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto

Justificativa: Por tratar de falha no sentido da segurança, onde a falha possa causar danos a equipamentos, ferimentos a pessoas ou operação inadvertida de equipamentos críticos, de notificações simples e compreensivas de erros e de métodos de recuperação simples e efetivos, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para o projeto de sistemas computadorizados de suporte aos usuários.

D-II.7 Sistema de Comunicação

D-II.7.1 Diretrizes para Comunicação

Este tópico trata das funções e/ou equipamentos que devem estar disponíveis nos diversos locais de trabalho dos usuários. Para este, todos os Princípios apresentam Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as funções e/ou equipamentos que devem estar disponíveis nos diversos locais de trabalho dos usuários.

D-II.7.2 Comunicação Baseada na Fala

Este tópico trata da comunicação baseada na fala. Para este, todos os Princípios apresentam Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para comunicação baseada na fala.

D-II.7.3 Comunicação Baseada em Computador

Este tópico trata dos sistemas de comunicação baseados em computadores. Para este, todos os Princípios apresentam Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para sistemas de comunicação baseados em computadores.

Diretrizes Parte III - Postos e Áreas de Trabalho

D-III.1 Projeto das Estações de Trabalho

D-III.1.1 Configuração das Estações de Trabalho

Este tópico trata da configuração das estações de trabalho onde os elementos da IHM são organizados e onde os usuários desenvolvem suas atividades.

Princípios Parte I - Princípios Gerais

- **P-I.1 Segurança Pessoal**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar do potencial de danos pessoais e da exposição a materiais prejudiciais, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para as estações de trabalho onde os elementos da IHM são organizados e onde os usuários desenvolvem suas atividades.

- **P-I.2 Compatibilidade Cognitiva**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar das funções dos usuários, que devem consistir de tarefas com significado e propósito que permitam manter a familiaridade com a usina e também de uma carga de trabalho que não afete negativamente a performance, mas que seja suficiente para manter a vigilância, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para as estações de trabalho onde os elementos da IHM são organizados e onde os usuários desenvolvem suas atividades.

- **P-I.3 Compatibilidade Psicológica**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar de características psicológicas humanas incluindo percepção visual e auditiva, biomecânicas, controle motor e antropométricas, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para as estações de trabalho onde os elementos da IHM são organizados e onde os usuários desenvolvem suas atividades.

- **P-I.4 Simplicidade do Projeto**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar do projeto da IHM, que deve ser o mais simples e consistente com os requisitos funcionais e de tarefas, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as estações de trabalho onde os elementos da IHM são organizados e onde os usuários desenvolvem suas atividades.

- **P-I.5 Consistência**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar da consistência entre a IHM, os procedimentos e os programas de treinamento e da forma como os sistemas operam e são apresentados para a equipe de operação, que deve refletir um alto nível de padronização e ser compatível com os procedimentos e com o treinamento, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as estações de trabalho onde os elementos da IHM são organizados e onde os usuários desenvolvem suas atividades.

Princípios Parte II - Projeto de Tarefas Primárias

- **P-II.1 Consciência da Situação**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar das informações apresentadas pela IHM aos usuários, que devem ser corretas, rapidamente reconhecidas e facilmente entendidas além de suportar a meta de alto nível de entendimento da condição do sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para as estações de trabalho onde os elementos da IHM são organizados e onde os usuários desenvolvem suas atividades.
- **P-II.2 Compatibilidade das Tarefas**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar de atendimento aos requisitos dos usuários para executar suas tarefas, incluindo operação, desligamento seguro, inspeção, manutenção e reparo, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as estações de trabalho onde os elementos da IHM são organizados e onde os usuários desenvolvem suas atividades.
- **P-II.3 Compatibilidade do Modelo do Usuário**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar de aspectos do sistema que devem ser consistentes com os modelos mentais dos usuários (entendimento e expectativas sobre como o sistema se comporta conforme desenvolvido através de treinamento, do uso de procedimentos e da própria experiência), este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para as estações de trabalho onde os elementos da IHM são organizados e onde os usuários desenvolvem suas atividades.
- **P-II.4 Organização dos Elementos da IHM**
Probabilidade de Ocorrência: alta
Conseqüência da Ocorrência: muito prejudicial
Justificativa: Por tratar da organização de todos os aspectos da IHM, desde os elementos em apresentações individuais até as estações de trabalho e a sala de controle, que deve ser baseada nos requisitos dos usuários e que deve refletir os princípios gerais de

organização por importância, frequência e ordem de utilização, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Consequência muito prejudicial, o que representa um Impacto alto para as estações de trabalho onde os elementos da IHM são organizados e onde os usuários desenvolvem suas atividades.

- P-II.5 Estrutura Lógica/Explícita

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Consequência da Ocorrência: prejuízo médio

Justificativa: Por tratar da forma com que o sistema opera e da sua estrutura, que devem ser claras para os usuários, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Consequência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para as estações de trabalho onde os elementos da IHM são organizados e onde os usuários desenvolvem suas atividades.

- P-II.6 Prazos

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Consequência da Ocorrência: prejuízo médio

Justificativa: Por tratar das capacidades cognitivas de processamento dos usuários, bem como das restrições relativas ao tempo de processamento, de forma a garantir que as tarefas possam ser executadas dentro do tempo esperado, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Consequência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para as estações de trabalho onde os elementos da IHM são organizados e onde os usuários desenvolvem suas atividades.

- P-II.7 Compatibilidade entre Controles e Apresentação

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Consequência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar das apresentações, que devem ser compatíveis com os requisitos de entrada de dados e de controle, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Consequência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as estações de trabalho onde os elementos da IHM são organizados e onde os usuários desenvolvem suas atividades.

- P-II.8 Realimentação

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Consequência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar de informações sobre status, operações permitidas, erros e recuperação de erros, operações perigosas e validade dos dados que devem ser fornecidas pelo sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Consequência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as estações de trabalho onde os elementos da IHM são organizados e onde os usuários desenvolvem suas atividades.

Princípios Parte III - Controle de Tarefas Secundárias

- P-III.1 Carga de Trabalho Cognitiva

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Consequência da Ocorrência: prejuízo médio

Justificativa: Por tratar do reconhecimento e entendimento das informações apresentadas pelo sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e

Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para as estações de trabalho onde os elementos da IHM são organizados e onde os usuários desenvolvem suas atividades.

- P-III.2 Carga de Trabalho de Resposta
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar do número mínimo de ações que o sistema deve requerer para executar uma ação tais como comando único versus chaveamento de comandos, seleção de menu versus entradas múltiplas de comandos, modo único versus modo misto de entrada de dados, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as estações de trabalho onde os elementos da IHM são organizados e onde os usuários desenvolvem suas atividades.

Princípios Parte IV - Suporte a Tarefas

- P-IV.1 Flexibilidade
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar do fornecimento, pelo sistema ao usuário, de múltiplas formas para execução das ações, de verificação de ações automáticas e de permitir que apresentações e controles sejam formatados numa configuração mais conveniente para a tarefa, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as estações de trabalho onde os elementos da IHM são organizados e onde os usuários desenvolvem suas atividades.
- P-IV.2 Diretrizes e Suporte ao Usuário
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar do fornecimento de uma efetiva função de ajuda (“*help*”), de diretrizes informativas, de fácil uso e relevantes, fornecidas tanto “*on-line*” como “*off-line*” para ajudar o usuário a entender e operar o sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as estações de trabalho onde os elementos da IHM são organizados e onde os usuários desenvolvem suas atividades.
- P-IV.3 Tolerância e Controle de Erros
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar de falha no sentido da segurança, onde a falha possa causar danos a equipamentos, ferimentos a pessoas ou operação inadvertida de equipamentos críticos, de notificações simples e compreensivas de erros e de métodos de recuperação simples e efetivos, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as estações de trabalho onde os elementos da IHM são organizados e onde os usuários desenvolvem suas atividades.

D-III.1.2 Disposição dos Dispositivos de Controle e Apresentação

Este tópico trata do arranjo dos dispositivos de apresentação e de controle.

Princípios Parte I - Princípios Gerais

- **P-I.1 Segurança Pessoal**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar do potencial de danos pessoais e da exposição a materiais prejudiciais, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para o arranjo dos dispositivos de apresentação e de controle.
- **P-I.2 Compatibilidade Cognitiva**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar das funções dos usuários, que devem consistir de tarefas com significado e propósito que permitam manter a familiaridade com a usina e também de uma carga de trabalho que não afete negativamente a performance, mas que seja suficiente para manter a vigilância, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para o arranjo dos dispositivos de apresentação e de controle.
- **P-I.3 Compatibilidade Psicológica**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar de características psicológicas humanas incluindo percepção visual e auditiva, biomecânicas, controle motor e antropométricas, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para o arranjo dos dispositivos de apresentação e de controle.
- **P-I.4 Simplicidade do Projeto**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar do projeto da IHM, que deve ser o mais simples e consistente com os requisitos funcionais e de tarefas, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para o arranjo dos dispositivos de apresentação e de controle.
- **P-I.5 Consistência**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar da consistência entre a IHM, os procedimentos e os programas de treinamento e da forma como os sistemas operam e são apresentados para a equipe de operação, que deve refletir um alto nível de padronização e ser compatível com os procedimentos e com o treinamento, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para o arranjo dos dispositivos de apresentação e de controle.

Princípios Parte II - Projeto de Tarefas Primárias

- P-II.1 Consciência da Situação
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar das informações apresentadas pela IHM aos usuários, que devem ser corretas, rapidamente reconhecidas e facilmente entendidas além de suportar a meta de alto nível de entendimento da condição do sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para o arranjo dos dispositivos de apresentação e de controle.
- P-II.2 Compatibilidade das Tarefas
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar de atendimento aos requisitos dos usuários para executar suas tarefas, incluindo operação, desligamento seguro, inspeção, manutenção e reparo, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para o arranjo dos dispositivos de apresentação e de controle.
- P-II.3 Compatibilidade do Modelo do Usuário
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar de aspectos do sistema que devem ser consistentes com os modelos mentais dos usuários (entendimento e expectativas sobre como o sistema se comporta conforme desenvolvido através de treinamento, do uso de procedimentos e da própria experiência), este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para o arranjo dos dispositivos de apresentação e de controle.
- P-II.4 Organização dos Elementos da IHM
Probabilidade de Ocorrência: alta
Conseqüência da Ocorrência: muito prejudicial
Justificativa: Por tratar da organização de todos os aspectos da IHM, desde os elementos em apresentações individuais até as estações de trabalho e a sala de controle, que deve ser baseada nos requisitos dos usuários e que deve refletir os princípios gerais de organização por importância, frequência e ordem de utilização, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência muito prejudicial, o que representa um Impacto alto para o arranjo dos dispositivos de apresentação e de controle.
- P-II.5 Estrutura Lógica/Explícita
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar dos aspectos do sistema relativos a formatos, terminologia, seqüenciamento, agrupamento e ajuda para suporte às decisões dos usuários, que devem refletir uma lógica óbvia baseada nos requisitos das tarefas ou em alguma outra não arbitrária, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para o arranjo dos dispositivos de apresentação e de controle.

- P-II.6 Prazos
 Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
 Conseqüência da Ocorrência: pouco prejudicial
 Justificativa: Por tratar das capacidades cognitivas de processamento dos usuários, bem como das restrições relativas ao tempo de processamento, de forma a garantir que as tarefas possam ser executadas dentro do tempo esperado, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para o arranjo dos dispositivos de apresentação e de controle.

- P-II.7 Compatibilidade entre Controles e Apresentação
 Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
 Justificativa: Por tratar das apresentações, que devem ser compatíveis com os requisitos de entrada de dados e de controle, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para o arranjo dos dispositivos de apresentação e de controle.

- P-II.8 Realimentação
 Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
 Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
 Justificativa: Por tratar de informações sobre status, operações permitidas, erros e recuperação de erros, operações perigosas e validade dos dados que devem ser fornecidas pelo sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para o arranjo dos dispositivos de apresentação e de controle.

Princípios Parte III - Controle de Tarefas Secundárias

- P-III.1 Carga de Trabalho Cognitiva
 Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
 Justificativa: Por tratar do reconhecimento e entendimento das informações apresentadas pelo sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para o arranjo dos dispositivos de apresentação e de controle.

- P-III.2 Carga de Trabalho de Resposta
 Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
 Justificativa: Por tratar do número mínimo de ações que o sistema deve requerer para executar uma ação tais como comando único versus chaveamento de comandos, seleção de menu versus entradas múltiplas de comandos, modo único versus modo misto de entrada de dados, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para o arranjo dos dispositivos de apresentação e de controle.

Princípios Parte IV - Suporte a Tarefas

- **P-IV.1 Flexibilidade**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar do fornecimento, pelo sistema ao usuário, de múltiplas formas para execução das ações, de verificação de ações automáticas e de permitir que apresentações e controles sejam formatados numa configuração mais conveniente para a tarefa, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para o arranjo dos dispositivos de apresentação e de controle.

- **P-IV.2 Diretrizes e Suporte ao Usuário**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar do fornecimento de uma efetiva função de ajuda (“*help*”), de diretrizes informativas, de fácil uso e relevantes, fornecidas tanto “*on-line*” como “*off-line*” para ajudar o usuário a entender e operar o sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para o arranjo dos dispositivos de apresentação e de controle.

- **P-IV.3 Tolerância e Controle de Erros**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar de falha no sentido da segurança, onde a falha possa causar danos a equipamentos, ferimentos a pessoas ou operação inadvertida de equipamentos críticos, de notificações simples e compreensivas de erros e de métodos de recuperação simples e efetivos, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para o arranjo dos dispositivos de apresentação e de controle.

D-III.1.3 Identificação e Demarcação

Este tópico trata de identificações e de demarcações utilizadas para ajudar os usuários na localização de controles, dispositivos e outros equipamentos.

Princípios Parte I - Princípios Gerais

- **P-I.1 Segurança Pessoal**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar do potencial de danos pessoais e da exposição a materiais prejudiciais, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para identificações e de demarcações utilizadas para ajudar os usuários na localização de controles, dispositivos e outros equipamentos.

- **P-I.2 Compatibilidade Cognitiva**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio

Justificativa: Por tratar das funções dos usuários, que devem consistir de tarefas com significado e propósito que permitam manter a familiaridade com a usina e também de uma carga de trabalho que não afete negativamente a performance, mas que seja suficiente para manter a vigilância, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para identificações e de demarcações utilizadas para ajudar os usuários na localização de controles, dispositivos e outros equipamentos.

- P-I.3 Compatibilidade Psicológica

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio

Justificativa: Por tratar de características psicológicas humanas incluindo percepção visual e auditiva, biomecânicas, controle motor e antropométricas, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para identificações e de demarcações utilizadas para ajudar os usuários na localização de controles, dispositivos e outros equipamentos.

- P-I.4 Simplicidade do Projeto

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio

Justificativa: Por tratar do projeto da IHM, que deve ser o mais simples e consistente com os requisitos funcionais e de tarefas, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para identificações e de demarcações utilizadas para ajudar os usuários na localização de controles, dispositivos e outros equipamentos.

- P-I.5 Consistência

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar da consistência entre a IHM, os procedimentos e os programas de treinamento e da forma como os sistemas operam e são apresentados para a equipe de operação, que deve refletir um alto nível de padronização e ser compatível com os procedimentos e com o treinamento, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para identificações e de demarcações utilizadas para ajudar os usuários na localização de controles, dispositivos e outros equipamentos.

Princípios Parte II - Projeto de Tarefas Primárias

- P-II.1 Consciência da Situação

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar das informações apresentadas pela IHM aos usuários, que devem ser corretas, rapidamente reconhecidas e facilmente entendidas além de suportar a meta de alto nível de entendimento da condição do sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para identificações e de demarcações utilizadas para ajudar os usuários na localização de controles, dispositivos e outros equipamentos.

- P-II.2 Compatibilidade das Tarefas
 Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
 Justificativa: Por tratar de atendimento aos requisitos dos usuários para executar suas tarefas, incluindo operação, desligamento seguro, inspeção, manutenção e reparo, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para identificações e de demarcações utilizadas para ajudar os usuários na localização de controles, dispositivos e outros equipamentos.
- P-II.3 Compatibilidade do Modelo do Usuário
 Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
 Justificativa: Por tratar de aspectos do sistema que devem ser consistentes com os modelos mentais dos usuários (entendimento e expectativas sobre como o sistema se comporta conforme desenvolvido através de treinamento, do uso de procedimentos e da própria experiência), este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para identificações e de demarcações utilizadas para ajudar os usuários na localização de controles, dispositivos e outros equipamentos.
- P-II.4 Organização dos Elementos da IHM
 Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
 Justificativa: Por tratar da organização de todos os aspectos da IHM, desde os elementos em apresentações individuais até as estações de trabalho e a sala de controle, que deve ser baseada nos requisitos dos usuários e que deve refletir os princípios gerais de organização por importância, frequência e ordem de utilização, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para identificações e de demarcações utilizadas para ajudar os usuários na localização de controles, dispositivos e outros equipamentos.
- P-II.5 Estrutura Lógica/Explícita
 Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
 Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
 Justificativa: Por tratar dos aspectos do sistema relativos a formatos, terminologia, seqüenciamento, grupamento e ajuda para suporte às decisões dos usuários, que devem refletir uma lógica óbvia baseada nos requisitos das tarefas ou em alguma outra não arbitrária, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para identificações e de demarcações utilizadas para ajudar os usuários na localização de controles, dispositivos e outros equipamentos.
- P-II.6 Prazos
 Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
 Conseqüência da Ocorrência: pouco prejudicial
 Justificativa: Por tratar das capacidades cognitivas de processamento dos usuários, bem como das restrições relativas ao tempo de processamento, de forma a garantir que as tarefas possam ser executadas dentro do tempo esperado, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência pouco prejudicial, o que representa um

Impacto pequeno ou nenhum Impacto para identificações e de demarcações utilizadas para ajudar os usuários na localização de controles, dispositivos e outros equipamentos.

- P-II.7 Compatibilidade entre Controles e Apresentação
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar das apresentações, que devem ser compatíveis com os requisitos de entrada de dados e de controle, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para identificações e de demarcações utilizadas para ajudar os usuários na localização de controles, dispositivos e outros equipamentos.
- P-II.8 Realimentação
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar de informações sobre status, operações permitidas, erros e recuperação de erros, operações perigosas e validade dos dados que devem ser fornecidas pelo sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para identificações e de demarcações utilizadas para ajudar os usuários na localização de controles, dispositivos e outros equipamentos.

Princípios Parte III - Controle de Tarefas Secundárias

- P-III.1 Carga de Trabalho Cognitiva
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar do reconhecimento e entendimento das informações apresentadas pelo sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para identificações e de demarcações utilizadas para ajudar os usuários na localização de controles, dispositivos e outros equipamentos.
- P-III.2 Carga de Trabalho de Resposta
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar do número mínimo de ações que o sistema deve requerer para executar uma ação tais como comando único versus chaveamento de comandos, seleção de menu versus entradas múltiplas de comandos, modo único versus modo misto de entrada de dados, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para identificações e de demarcações utilizadas para ajudar os usuários na localização de controles, dispositivos e outros equipamentos.

Princípios Parte IV - Suporte a Tarefas

- P-IV.1 Flexibilidade
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar do fornecimento, pelo sistema ao usuário, de múltiplas formas para execução das ações, de verificação de ações automáticas e de permitir que apresentações e controles sejam formatados numa configuração mais conveniente para a tarefa, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para identificações e de demarcações utilizadas para ajudar os usuários na localização de controles, dispositivos e outros equipamentos.

- P-IV.2 Diretrizes e Suporte ao Usuário

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar do fornecimento de uma efetiva função de ajuda (“*help*”), de diretrizes informativas, de fácil uso e relevantes, fornecidas tanto “*on-line*” como “*off-line*” para ajudar o usuário a entender e operar o sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para identificações e de demarcações utilizadas para ajudar os usuários na localização de controles, dispositivos e outros equipamentos.

- P-IV.3 Tolerância e Controle de Erros

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar de falha no sentido da segurança, onde a falha possa causar danos a equipamentos, ferimentos a pessoas ou operação inadvertida de equipamentos críticos, de notificações simples e compreensivas de erros e de métodos de recuperação simples e efetivos, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para identificações e de demarcações utilizadas para ajudar os usuários na localização de controles, dispositivos e outros equipamentos.

D-III.1.4 Disposição no Pannel

Este tópico trata da distribuição de controles e de dispositivos nos diversos painéis da instalação.

Princípios Parte I - Princípios Gerais

- P-I.1 Segurança Pessoal

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar do potencial de danos pessoais e da exposição a materiais prejudiciais, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a distribuição de controles e de dispositivos nos diversos painéis da instalação.

- P-I.2 Compatibilidade Cognitiva

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio

Justificativa: Por tratar das funções dos usuários, que devem consistir de tarefas com significado e propósito que permitam manter a familiaridade com a usina e também de

uma carga de trabalho que não afete negativamente a performance, mas que seja suficiente para manter a vigilância, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para a distribuição de controles e de dispositivos nos diversos painéis da instalação.

- **P-I.3 Compatibilidade Psicológica**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar de características psicológicas humanas incluindo percepção visual e auditiva, biomecânicas, controle motor e antropométricas, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para a distribuição de controles e de dispositivos nos diversos painéis da instalação.

- **P-I.4 Simplicidade do Projeto**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar do projeto da IHM, que deve ser o mais simples e consistente com os requisitos funcionais e de tarefas, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para a distribuição de controles e de dispositivos nos diversos painéis da instalação.

- **P-I.5 Consistência**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar da consistência entre a IHM, os procedimentos e os programas de treinamento e da forma como os sistemas operam e são apresentados para a equipe de operação, que deve refletir um alto nível de padronização e ser compatível com os procedimentos e com o treinamento, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a distribuição de controles e de dispositivos nos diversos painéis da instalação.

Princípios Parte II - Projeto de Tarefas Primárias

- **P-II.1 Consciência da Situação**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar das informações apresentadas pela IHM aos usuários, que devem ser corretas, rapidamente reconhecidas e facilmente entendidas além de suportar a meta de alto nível de entendimento da condição do sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a distribuição de controles e de dispositivos nos diversos painéis da instalação.

- **P-II.2 Compatibilidade das Tarefas**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar de atendimento aos requisitos dos usuários para executar suas tarefas, incluindo operação, desligamento seguro, inspeção, manutenção e reparo, este

Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para a distribuição de controles e de dispositivos nos diversos painéis da instalação.

- P-II.3 Compatibilidade do Modelo do Usuário
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar de aspectos do sistema que devem ser consistentes com os modelos mentais dos usuários (entendimento e expectativas sobre como o sistema se comporta conforme desenvolvido através de treinamento, do uso de procedimentos e da própria experiência), este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para a distribuição de controles e de dispositivos nos diversos painéis da instalação.
- P-II.4 Organização dos Elementos da IHM
Probabilidade de Ocorrência: alta
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo alto
Justificativa: Por tratar da organização de todos os aspectos da IHM, desde os elementos em apresentações individuais até as estações de trabalho e a sala de controle, que deve ser baseada nos requisitos dos usuários e que deve refletir os princípios gerais de organização por importância, frequência e ordem de utilização, este Princípio apresenta Probabilidade alta e Conseqüência de prejuízo alto, o que representa um Impacto médio para a distribuição de controles e de dispositivos nos diversos painéis da instalação.
- P-II.5 Estrutura Lógica/Explícita
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar dos aspectos do sistema relativos a formatos, terminologia, seqüenciamento, grupamento e ajuda para suporte às decisões dos usuários, que devem refletir uma lógica óbvia baseada nos requisitos das tarefas ou em alguma outra não arbitrária, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a distribuição de controles e de dispositivos nos diversos painéis da instalação.
- P-II.6 Prazos
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar das capacidades cognitivas de processamento dos usuários, bem como das restrições relativas ao tempo de processamento, de forma a garantir que as tarefas possam ser executadas dentro do tempo esperado, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a distribuição de controles e de dispositivos nos diversos painéis da instalação.
- P-II.7 Compatibilidade entre Controles e Apresentação
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar das apresentações, que devem ser compatíveis com os requisitos de entrada de dados e de controle, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e

Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para a distribuição de controles e de dispositivos nos diversos painéis da instalação.

- P-II.8 Realimentação

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar de informações sobre status, operações permitidas, erros e recuperação de erros, operações perigosas e validade dos dados que devem ser fornecidas pelo sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a distribuição de controles e de dispositivos nos diversos painéis da instalação.

Princípios Parte III - Controle de Tarefas Secundárias

- P-III.1 Carga de Trabalho Cognitiva

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio

Justificativa: Por tratar do reconhecimento e entendimento das informações apresentadas pelo sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para a distribuição de controles e de dispositivos nos diversos painéis da instalação.

- P-III.2 Carga de Trabalho de Resposta

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio

Justificativa: Por tratar do número mínimo de ações que o sistema deve requerer para executar uma ação tais como comando único versus chaveamento de comandos, seleção de menu versus entradas múltiplas de comandos, modo único versus modo misto de entrada de dados, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para a distribuição de controles e de dispositivos nos diversos painéis da instalação.

Princípios Parte IV - Suporte a Tarefas

- P-IV.1 Flexibilidade

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar do fornecimento, pelo sistema ao usuário, de múltiplas formas para execução das ações, de verificação de ações automáticas e de permitir que apresentações e controles sejam formatados numa configuração mais conveniente para a tarefa, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a distribuição de controles e de dispositivos nos diversos painéis da instalação.

- P-IV.2 Diretrizes e Suporte ao Usuário

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar do fornecimento de uma efetiva função de ajuda (“*help*”), de diretrizes informativas, de fácil uso e relevantes, fornecidas tanto “*on-line*” como “*off-*

line” para ajudar o usuário a entender e operar o sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a distribuição de controles e de dispositivos nos diversos painéis da instalação.

- P-IV.3 Tolerância e Controle de Erros
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar de falha no sentido da segurança, onde a falha possa causar danos a equipamentos, ferimentos a pessoas ou operação inadvertida de equipamentos críticos, de notificações simples e compreensivas de erros e de métodos de recuperação simples e efetivos, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a distribuição de controles e de dispositivos nos diversos painéis da instalação.

D-III.2 Projeto das Áreas de Trabalho

D-III.2.1 Sala de Controle

Este tópico trata dos aspectos principais que devem ser considerados no projeto de uma sala de controle.

Princípios Parte I - Princípios Gerais

- P-I.1 Segurança Pessoal
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar do potencial de danos pessoais e da exposição a materiais prejudiciais, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para os aspectos principais que devem ser considerados no projeto de uma sala de controle.
- P-I.2 Compatibilidade Cognitiva
Probabilidade de Ocorrência: média
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar das funções dos usuários, que devem consistir de tarefas com significado e propósito que permitam manter a familiaridade com a usina e também de uma carga de trabalho que não afete negativamente a performance, mas que seja suficiente para manter a vigilância, este Princípio apresenta Probabilidade média e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para os aspectos principais que devem ser considerados no projeto de uma sala de controle.
- P-I.3 Compatibilidade Psicológica
Probabilidade de Ocorrência: baixa
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar de características psicológicas humanas incluindo percepção visual e auditiva, biomecânicas, controle motor e antropométricas, este Princípio apresenta Probabilidade baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para os aspectos principais que devem ser considerados no projeto de uma sala de controle.

- P-I.4 Simplicidade do Projeto
 Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
 Justificativa: Por tratar do projeto da IHM, que deve ser o mais simples e consistente com os requisitos funcionais e de tarefas, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para os aspectos principais que devem ser considerados no projeto de uma sala de controle.
- P-I.5 Consistência
 Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
 Conseqüência da Ocorrência: pouco prejudicial
 Justificativa: Por tratar da consistência entre a IHM, os procedimentos e os programas de treinamento e da forma como os sistemas operam e são apresentados para a equipe de operação, que deve refletir um alto nível de padronização e ser compatível com os procedimentos e com o treinamento, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os aspectos principais que devem ser considerados no projeto de uma sala de controle.

Princípios Parte II - Projeto de Tarefas Primárias

- P-II.1 Consciência da Situação
 Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
 Justificativa: Por tratar das informações apresentadas pela IHM aos usuários, que devem ser corretas, rapidamente reconhecidas e facilmente entendidas além de suportar a meta de alto nível de entendimento da condição do sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para os aspectos principais que devem ser considerados no projeto de uma sala de controle.
- P-II.2 Compatibilidade das Tarefas
 Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
 Justificativa: Por tratar de atendimento aos requisitos dos usuários para executar suas tarefas, incluindo operação, desligamento seguro, inspeção, manutenção e reparo, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para os aspectos principais que devem ser considerados no projeto de uma sala de controle.
- P-II.3 Compatibilidade do Modelo do Usuário
 Probabilidade de Ocorrência: média
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
 Justificativa: Por tratar de aspectos do sistema que devem ser consistentes com os modelos mentais dos usuários (entendimento e expectativas sobre como o sistema se comporta conforme desenvolvido através de treinamento, do uso de procedimentos e da própria experiência), este Princípio apresenta Probabilidade média e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto médio para os aspectos principais que devem ser considerados no projeto de uma sala de controle.

- P-II.4 Organização dos Elementos da IHM
 Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
 Justificativa: Por tratar da organização de todos os aspectos da IHM, desde os elementos em apresentações individuais até as estações de trabalho e a sala de controle, que deve ser baseada nos requisitos dos usuários e que deve refletir os princípios gerais de organização por importância, frequência e ordem de utilização, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para os aspectos principais que devem ser considerados no projeto de uma sala de controle.
- P-II.5 Estrutura Lógica/Explícita
 Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
 Justificativa: Por tratar da estrutura da interface e da sua navegação associada, que devem ser de fácil utilização pelos usuários para reconhecer quando estão no espaço dos dados e que devem permitir que, rapidamente, tenham acesso a dados não disponíveis, como aqueles em outras apresentações, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para os aspectos principais que devem ser considerados no projeto de uma sala de controle.
- P-II.6 Prazos
 Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
 Justificativa: Por tratar das capacidades cognitivas de processamento dos usuários, bem como das restrições relativas ao tempo de processamento, de forma a garantir que as tarefas possam ser executadas dentro do tempo esperado, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para os aspectos principais que devem ser considerados no projeto de uma sala de controle.
- P-II.7 Compatibilidade entre Controles e Apresentação
 Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
 Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
 Justificativa: Por tratar das apresentações, que devem ser compatíveis com os requisitos de entrada de dados e de controle, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para os aspectos principais que devem ser considerados no projeto de uma sala de controle.
- P-II.8 Realimentação
 Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
 Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
 Justificativa: Por tratar de informações sobre status, operações permitidas, erros e recuperação de erros, operações perigosas e validade dos dados que devem ser fornecidas pelo sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os aspectos principais que devem ser considerados no projeto de uma sala de controle.

Princípios Parte III - Controle de Tarefas Secundárias

- P-III.1 Carga de Trabalho Cognitiva
Probabilidade de Ocorrência: média
Consequência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar do reconhecimento e entendimento das informações apresentadas pelo sistema, este Princípio apresenta Probabilidade média e Consequência de prejuízo médio, o que representa um Impacto médio para os aspectos principais que devem ser considerados no projeto de uma sala de controle.
- P-III.2 Carga de Trabalho de Resposta
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Consequência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar do número mínimo de ações que o sistema deve requerer para executar uma ação tais como comando único versus chaveamento de comandos, seleção de menu versus entradas múltiplas de comandos, modo único versus modo misto de entrada de dados, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Consequência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para os aspectos principais que devem ser considerados no projeto de uma sala de controle.

Princípios Parte IV - Suporte a Tarefas

- P-IV.1 Flexibilidade
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Consequência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar do fornecimento, pelo sistema ao usuário, de múltiplas formas para execução das ações, de verificação de ações automáticas e de permitir que apresentações e controles sejam formatados numa configuração mais conveniente para a tarefa, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Consequência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os aspectos principais que devem ser considerados no projeto de uma sala de controle.
- P-IV.2 Diretrizes e Suporte ao Usuário
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Consequência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar do fornecimento de uma efetiva função de ajuda (“*help*”), de diretrizes informativas, de fácil uso e relevantes, fornecidas tanto “*on-line*” como “*off-line*” para ajudar o usuário a entender e operar o sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Consequência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os aspectos principais que devem ser considerados no projeto de uma sala de controle.
- P-IV.3 Tolerância e Controle de Erros
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Consequência da Ocorrência: muito pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar de falha no sentido da segurança, onde a falha possa causar danos a equipamentos, ferimentos a pessoas ou operação inadvertida de equipamentos críticos, de notificações simples e compreensivas de erros e de métodos de recuperação simples e efetivos, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Consequência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto

para os aspectos principais que devem ser considerados no projeto de uma sala de controle.

D-III.2.2 Estações Locais de Controle

Este tópico trata do ambiente em estações de trabalho fora da sala de controle que têm várias características semelhantes às da sala de controle.

Princípios Parte I - Princípios Gerais

- **P-I.1 Segurança Pessoal**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Consequência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar do potencial de danos pessoais e da exposição a materiais prejudiciais, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Consequência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para o ambiente em estações de trabalho fora da sala de controle.
- **P-I.2 Compatibilidade Cognitiva**
Probabilidade de Ocorrência: média
Consequência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar das funções dos usuários, que devem consistir de tarefas com significado e propósito que permitam manter a familiaridade com a usina e também de uma carga de trabalho que não afete negativamente a performance, mas que seja suficiente para manter a vigilância, este Princípio apresenta Probabilidade média e Consequência de prejuízo médio, o que representa um Impacto médio para o ambiente em estações de trabalho fora da sala de controle.
- **P-I.3 Compatibilidade Psicológica**
Probabilidade de Ocorrência: baixa
Consequência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar de características psicológicas humanas incluindo percepção visual e auditiva, biomecânicas, controle motor e antropométricas, este Princípio apresenta Probabilidade baixa e Consequência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para o ambiente em estações de trabalho fora da sala de controle.
- **P-I.4 Simplicidade do Projeto**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Consequência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar do projeto da IHM, que deve ser o mais simples e consistente com os requisitos funcionais e de tarefas, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Consequência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para o ambiente em estações de trabalho fora da sala de controle.
- **P-I.5 Consistência**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Consequência da Ocorrência: pouco prejudicial
Justificativa: Por tratar da consistência entre a IHM, os procedimentos e os programas de treinamento e da forma como os sistemas operam e são apresentados para a equipe de operação, que deve refletir um alto nível de padronização e ser compatível com os

procedimentos e com o treinamento, este Princípio apresenta Probabilidade xxx e Conseqüência xxx, o que representa um Impacto xxx para xxx.

Princípios Parte II - Projeto de Tarefas Primárias

- **P-II.1 Consciência da Situação**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar das informações apresentadas pela IHM aos usuários, que devem ser corretas, rapidamente reconhecidas e facilmente entendidas além de suportar a meta de alto nível de entendimento da condição do sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para o ambiente em estações de trabalho fora da sala de controle.
- **P-II.2 Compatibilidade das Tarefas**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar de atendimento aos requisitos dos usuários para executar suas tarefas, incluindo operação, desligamento seguro, inspeção, manutenção e reparo, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para o ambiente em estações de trabalho fora da sala de controle.
- **P-II.3 Compatibilidade do Modelo do Usuário**
Probabilidade de Ocorrência: média
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar de aspectos do sistema que devem ser consistentes com os modelos mentais dos usuários (entendimento e expectativas sobre como o sistema se comporta conforme desenvolvido através de treinamento, do uso de procedimentos e da própria experiência), este Princípio apresenta Probabilidade média e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto médio para o ambiente em estações de trabalho fora da sala de controle.
- **P-II.4 Organização dos Elementos da IHM**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar da organização de todos os aspectos da IHM, desde os elementos em apresentações individuais até as estações de trabalho e a sala de controle, que deve ser baseada nos requisitos dos usuários e que deve refletir os princípios gerais de organização por importância, frequência e ordem de utilização, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para o ambiente em estações de trabalho fora da sala de controle.
- **P-II.5 Estrutura Lógica/Explícita**
Probabilidade de Ocorrência: muito baixa
Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio
Justificativa: Por tratar da estrutura da interface e da sua navegação associada, que devem ser de fácil utilização pelos usuários para reconhecer quando estão no espaço dos dados e que devem permitir que, rapidamente, tenham acesso a dados não disponíveis, como aqueles em outras apresentações, este Princípio apresenta Probabilidade muito

baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para o ambiente em estações de trabalho fora da sala de controle.

- **P-II.6 Prazos**

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio

Justificativa: Por tratar das capacidades cognitivas de processamento dos usuários, bem como das restrições relativas ao tempo de processamento, de forma a garantir que as tarefas possam ser executadas dentro do tempo esperado, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para o ambiente em estações de trabalho fora da sala de controle.

- **P-II.7 Compatibilidade entre Controles e Apresentação**

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio

Justificativa: Por tratar das apresentações, que devem ser compatíveis com os requisitos de entrada de dados e de controle, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para o ambiente em estações de trabalho fora da sala de controle.

- **P-II.8 Realimentação**

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar de informações sobre status, operações permitidas, erros e recuperação de erros, operações perigosas e validade dos dados que devem ser fornecidas pelo sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para o ambiente em estações de trabalho fora da sala de controle.

Princípios Parte III - Controle de Tarefas Secundárias

- **P-III.1 Carga de Trabalho Cognitiva**

Probabilidade de Ocorrência: média

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio

Justificativa: Por tratar do reconhecimento e entendimento das informações apresentadas pelo sistema, este Princípio apresenta Probabilidade média e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto médio para o ambiente em estações de trabalho fora da sala de controle.

- **P-III.2 Carga de Trabalho de Resposta**

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Conseqüência da Ocorrência: prejuízo médio

Justificativa: Por tratar do número mínimo de ações que o sistema deve requerer para executar uma ação tais como comando único versus chaveamento de comandos, seleção de menu versus entradas múltiplas de comandos, modo único versus modo misto de entrada de dados, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Conseqüência de prejuízo médio, o que representa um Impacto tolerável para o ambiente em estações de trabalho fora da sala de controle.

Princípios Parte IV - Suporte a Tarefas

▪ P-IV.1 Flexibilidade

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Consequência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar do fornecimento, pelo sistema ao usuário, de múltiplas formas para execução das ações, de verificação de ações automáticas e de permitir que apresentações e controles sejam formatados numa configuração mais conveniente para a tarefa, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Consequência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para o ambiente em estações de trabalho fora da sala de controle.

▪ P-IV.2 Diretrizes e Suporte ao Usuário

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Consequência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar do fornecimento de uma efetiva função de ajuda (“*help*”), de diretrizes informativas, de fácil uso e relevantes, fornecidas tanto “*on-line*” como “*off-line*” para ajudar o usuário a entender e operar o sistema, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Consequência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para o ambiente em estações de trabalho fora da sala de controle.

▪ P-IV.3 Tolerância e Controle de Erros

Probabilidade de Ocorrência: muito baixa

Consequência da Ocorrência: muito pouco prejudicial

Justificativa: Por tratar de falha no sentido da segurança, onde a falha possa causar danos a equipamentos, ferimentos a pessoas ou operação inadvertida de equipamentos críticos, de notificações simples e compreensivas de erros e de métodos de recuperação simples e efetivos, este Princípio apresenta Probabilidade muito baixa e Consequência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para o ambiente em estações de trabalho fora da sala de controle.

Diretrizes Parte IV - Suporte à IHM

D-IV.1 Manutenibilidade de Sistemas Digitais

D-IV.1.1 Geral

Este tópico trata das características dos sistemas digitais que favorecem a confiabilidade e a disponibilidade de sistemas digitais. Para este, todos os Princípios apresentam Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as características dos sistemas digitais que favorecem a confiabilidade e a disponibilidade.

D-IV.1.2 Gabinetes e Bastidores

Este tópico trata das características dos armários e gabinetes, que são fechados e que contém módulos, componentes e partes. Para este, todos os Princípios apresentam Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as características dos armários e gabinetes.

D-IV.1.3 Embalagem de Equipamentos

Este tópico trata do arranjo dos módulos, dos componentes e das partes nos armários e gabinetes. Para este, todos os Princípios apresentam Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para o arranjo dos módulos, dos componentes e das partes nos armários e gabinetes.

D-IV.1.4 Fusíveis e Disjuntores

Este tópico trata dos dispositivos utilizados para proteção de equipamentos contra variação da corrente elétrica. Para este, todos os Princípios apresentam Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para os dispositivos utilizados para proteção de equipamentos contra variação da corrente elétrica.

D-IV.1.5 Identificação e Marcação

Este tópico trata da utilização de etiquetas e de demarcações para identificação de equipamentos, módulos, componentes e partes. Para este, todos os Princípios apresentam Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para a utilização de etiquetas e de demarcações para identificação.

D-IV.1.6 Controle de Ajustes

Este tópico trata dos recursos necessários para prevenção de erros na execução de ajustes em sistemas de controle. Para este, todos os Princípios apresentam Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto

pequeno ou nenhum Impacto para os recursos necessários para prevenção de erros na execução de ajustes em sistemas de controle.

D-IV.1.7 Pontos de Teste

Este tópico trata das facilidades que podem ser disponibilizadas para conexão de equipamentos de teste e para execução de tarefas de rotina em equipamentos e sistemas. Para este, todos os Princípios apresentam Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para conexão de equipamentos de teste e para execução de tarefas de rotina em equipamentos e sistemas.

D-IV.1.8 Equipamentos de Teste

Este tópico trata das características gerais dos equipamentos de teste utilizados para testes periódicos e manutenções programadas e não programadas. Para este, todos os Princípios apresentam Probabilidade muito baixa e Conseqüência muito pouco prejudicial, o que representa um Impacto pequeno ou nenhum Impacto para as características gerais dos equipamentos de teste.