UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO

RÚBIA DA EUCARISTIA BARRETTO

Análise Preliminar de Perigos (APP) em projetos de arquitetura
Aplicação e teste de viabilidade da ferramenta de análise de risco

São Paulo
2008

RÚBIA DA EUCARISTIA BARRETTO

Análise Preliminar de Perigos (APP) em projetos de arquitetura
Aplicação e teste de viabilidade da ferramenta de análise de risco

Dissertação apresentada à Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Arquitetura e Urbanismo.

Área de concentração: Tecnologia de Construção
Orientadora: Profa. Dra. Erica Yukiko Yoshioka

São Paulo
2008

AUTORIZO A DIVULGAÇÃO E REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

ASSINATURA:

E-MAIL:

Catálogo na Publicação

Serviço de Documentação

Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo

Barretto, Rúbia da Eucaristia

B274a Análise Preliminar de Perigos (APP) em projetos de arquitetura: aplicação e teste de viabilidade da ferramenta de análise de risco / Rúbia da Eucaristia Barretto. - - São Paulo, 2008.
255 p. : il.

Dissertação (Mestrado – Área de Concentração: Tecnologia da Arquitetura) - FAUUSP.

Orientadora: Érica Yukiko Yoshioka.

1. Projeto de arquitetura (Planejamento) 2. Projeto de arquitetura (Desempenho) 3. Análise de risco 4. Incêndio 5. Acessibilidade

CDU 72.011.22

FOLHA DE APROVAÇÃO

Rúbia da Eucaristia Barretto

Análise Preliminar de Perigos (APP) em projeto de arquitetura

Aplicação e teste de viabilidade da ferramenta de análise de risco

Dissertação apresentada à Faculdade de
Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São
Paulo para obtenção do título de Mestre.
Área de concentração: Tecnologia de Construção

Aprovado em:

Banca Examinadora

Prof. Dr. _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

DEDICATÓRIA

Aos meus pais Ruy Lobão Barretto (*in memorian*), Marlene Araújo.

Às minhas queridas filhas Lílian e Carolina.

Aos meus irmãos e sobrinhos.

À minha querida irmã de alma Márcia H. Stroebe.

À Profa. Dra. Erica Yukiko Yoshioka, minha orientadora, com quem muito aprendi e continuo aprendendo.

Aos professores João Roberto Leme Simões, Claudia Terezinha de Andrade Oliveira, Sérgio Médici, Wilson Iramina, André Luis Gonçalves, Antônio Fernando Berto, Michiel Wichers Schrage e Guglielmo Taralli pela amizade e apoio.

Aos amigos Núbia Regina de Miranda Almeida Rosa, Claudia Santos, Elaine Teixeira Rissatto e Luiz Alberto Pignatari pela paciência e apoio.

AGRADECIMENTOS

Expresso minha profunda gratidão a todos os que viabilizaram a conclusão deste trabalho:

À Coordenadoria do Espaço Físico da USP – Coesf, em especial ao arquiteto Sérgio Assumpção e ao engenheiro Joaquim Oviedo, que possibilitaram a obtenção dos dados técnicos referentes à documentação dos projetos e as visitas em campo.

Aos colegas do IPT que tanto contribuíram com orientações e fornecimento de material técnico.

Aos colegas do GEEF pelo apoio e cooperação na diagramação das planilhas.

À engenheira Daniella Fernanda Machado Silva, pela ajuda inestimável na configuração das fórmulas matemáticas na planilha Excel.

Às revisoras do texto: Ivanilda Soares da Silva e Margareth Artur.

Aos membros das bancas de Qualificação, pelo apoio e sugestões, que tanto contribuíram para a lapidação deste trabalho.

Aos funcionários da AUT/FAUUSP, Silvana M. Marque Takamatsu, Maria Lúcia Vieira e Viviane Gonçalves, pelo carinho e atenção quando estagiária desse departamento.

“À criação do novo não é conquista do intelecto, mas do instinto de prazer agindo por necessidade interior. A mente criativa brinca com os objetos que ama.”

Carl Gustav Jung

RESUMO

BARRETTO, Rúbia da Eucaristia. **Análise Preliminar de Perigos (APP) em projetos de arquitetura - Aplicação e teste de viabilidade da ferramenta de análise de risco**. 2008, 255 p. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2008.

O objetivo foi testar a viabilidade de aplicação da ferramenta da Análise Preliminar de Perigo (APP) em projeto de arquitetura. As bases conceituais foram extraídas da análise de risco de processos industriais e segurança no ambiente de trabalho. A estrutura de encaminhamento da análise foi referenciada na norma internacional ISO 6.241 (International Organization for Standardization – *Performance standards in building – Principles for their preparation and factors to be considered*), a qual orienta a avaliação de desempenho do edifício, seus elementos e instalações, quando submetidos a condições normais de exposição e uso. Os referenciais utilizados como requisitos foram: segurança ao fogo e segurança ao uso; este último, com ênfase na acessibilidade. Os critérios aplicados foram norteados pelo Decreto do Estado de São Paulo, n. 46.076, de 31 de agosto de 2001, e pela norma da ABNT – NBR 9.050, 2004. A adequação da APP ao uso em projeto de arquitetura envolveu a estruturação das categorias de análise, adequação da estrutura de composição da APP, a sistematização e codificação de listas de verificações, uso do aplicativo Excel e formatação de questionários com validação dos níveis de importância por especialistas. A ferramenta foi testada em dois edifícios do campus USP/Leste. Constatou-se que o uso dos macros facilitou a priorização dos pontos de interesse no processo de tomada de decisão, tanto para o projetista (matriz de risco – por meio do nível de ação), indicando as situações relevantes para a melhoria contínua

do projeto, como para o gerente de projetos (significância), trazendo informações representativas para sua atuação. Nos projetos analisados as falhas recaíram sobre as especificações de materiais, consideradas para o projetista como substancial ficando a distribuição espacial *versus* funcionalidade com um grau de importância moderado em situações de emergência. No atual estágio de desenvolvimento da ferramenta, o analista precisa ter habilidades como: senso crítico na comparação entre o prescritivo (leis, normas e regulamentos) e o real (proposição projetual) e capacidade de reconhecer os caminhos críticos entre os vários elementos dos subsistemas que contribuem para a geração de conflitos, desvios e falhas na proposição projetual. Este estudo confirma a viabilidade da aplicação da APP em projeto de arquitetura; entretanto, há necessidade do uso de um aplicativo que integre sistemicamente um banco de dados prescritivo e gráfico, permitindo uma associação entre os subsistemas e suas interfaces com desempenho, além da facilidade de manuseio.

Palavras-chave: 1. Projeto de arquitetura (Planejamento) 2. Projeto de arquitetura (Desempenho) 3. Análise de risco 4. Incêndio 5. Acessibilidade 6. Análise preliminar de perigo – APP em projeto de arquitetura.

ABSTRACT

BARRETO, Rúbia da Eucaristia. **Preliminary Hazard Analysis (PHA) applied to architecture design level – Application and test of risk analysis tools.** Master thesis, 255f., São Paulo, 2008.

This MASTER thesis aims at testing the viability of the Preliminary Hazard Analysis Tool (PHA) on architecture design level. The conceptual bases come from risk analysis industrial processes and security on labor ambient. The architecture design analysis was based on international standard ISO6241 (*International organization for standardization – Performance standards in building – Principles for their preparation and factors to be considered*) which establishes the performance evaluation of buildings, their elements and facilities when they are under use and external exposure conditions. The following performance requirements were adopted: fire safety and use safety, the last one with emphasis in universal accessibility. The performance criteria were oriented by São Paulo State Law nº 46.076 – august 31, 2001 – and national standard ABNT NBR9.050: 2004. The adaptation of PHA for application to architecture design level implies the structure of analysis categories, structure of PHA, systematization and codification of checklists, use of Excel application, formulation of questionnaires and validation of importance levels based on declared preference technique. The PHA tool was tested on two building projects of Campus USP/ Leste of University of São Paulo. The employment of programming scripts (excel macros) has demonstrated their potential for facilitating prioritization of actions during the design process. The designer could be able to improve the technical solutions by mean of the action level pointed by risk matrix and the manager could be able to take the most suitable decision by mean of the degree of

significance. The main faults detected in the analyzed projects are related to: lack and inadequacy of materials specification and poor spaces functionality. The PHA tool user is supposed to have prior abilities such as: common sense in order to compare the prescription (laws, standards) to the real situation (design) as well as has the capacity of finding the critical path between many elements of the subsystems that contribute to the generation of conflicts and failures on the project. This study confirms the viability of PHA application in architecture design level, however, it is necessary the use of an application which integrates systemically a prescriptive and graphic database, allows an association between the subsystems and their interfaces with constructive performance and is easy of utilization.

Key words: 1. architecture design (planning) 2. architecture design (performance) 3. risk analysis 4. Fire 5 Accessibility 6. Preliminary hazard analysis.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Comportamento de segurança de funcionamento de sistemas	36
Figura 2	Planilha de APP	42
Figura 3	Exemplo gráfico de uma estruturação de uma árvore de falhas	47
Figura 4	Simbologia básica de uma árvore de falhas	48
Figura 5	Configuração da estruturação teórica do estudo de caso	85
Figura 6	Ordenamento e distribuição das etapas operacionais dos trabalhos realizados durante o estudo de caso	86
Figura 7	Convergências de evidências	95
Figura 8	Foto: Vista aérea das glebas 1 e 2 – área de implantação da USP – Leste	118
Figura 9	Foto: Módulo I1	121
Figura 10	Foto: 10 a e 10 b – Módulo I3	121
Figura 11	Foto: Implantação da USP/Leste e confrontantes	122
Figura 12	Módulo I1 – fachada	153
Figura 13	Foto: Módulo I1 – fachada, corredor e átrio central	153
Figura 14	Foto: Módulo I1 – sistema de circulação interno	153
Figura 15	Foto: Módulo I1 – corredor geral – rota de fuga	154
Figura 16	Figura 16. Foto Módulo I1 – salas de aulas	154
Figura 17	Foto: Módulo I1 – sanitário para a PPD	154
Figura 18	Foto: Módulo I1 – sanitário para a PPD	155
Figura 19	Foto: Módulo I1 – sanitário de uso geral	155
Figura 20	Foto: Módulo I1 – sanitário de uso geral	155
Figura 21	Foto: Módulo I1 – copa do restaurante	156
Figura 22	Foto: Módulo I1 – restaurante – área de fornecimento de alimento	156
Figura 23	Foto: Módulo I1 – shaft -	156
Figura 24	Foto: Módulo I1 – Sistema elétrico	157
Figura 25	Foto: Módulo I1 – Casa de elevadores	157
Figura 26	Foto: Módulo I3 – Fachadas e acesso	158
Figura 27	Foto: Módulo I3 – Sistema de circulação interna	158
Figura 28	Foto: Módulo I3 – área de convívio	158
Figura 29	Foto: Módulo I3 - administrativo	159
Figura 30	Foto: Módulo I3 – administrativo distribuição espacial	159
Figura 31	Foto: Módulo I3 – administrativo sanitários dos funcionários	159
Figura 32	Foto: Módulo I3 – edifício dos auditórios	160
Figura 33	Foto: Módulo I3 – administrativo sanitário dos PPD	160
Figura 34	Foto: Módulo I3 – auditórios - hidrate	160
Figura 35	Foto: Módulo I3 – auditórios sanitários de uso geral	161
Figura 36	Foto: Módulo I3 – auditórios lanchonete	161
Figura 37	Foto: Módulo I3 – Ambiente externo - passeio	162
Figura 38	Foto: Módulo I3 – Ambiente externo - passeio	162
Figura 39	Foto: Módulo I3 – Ambiente externo - passeio	162
Figura 40	Foto: Módulo I3 – Ambiente externo - passeio	163
Figura 41	Foto: Módulo I3 – Ambiente externo - passeio	163
Figura 42	Foto: Módulo I3 – Ambiente externo - passeio	163

Lista de Tabelas

Tabela 1	Diferenças entre os conceitos de segurança de funcionamento de sistemas	37
Tabela 2	Exemplo de categoria de riscos ou severidade	42
Tabela 3	Exemplo de níveis de risco/severidade	52
Tabela 4	Exemplo de frequência	53
Tabela 5	Exemplo de gravidade	53
Tabela 6	Resultados comparativos entre as ferramentas pesquisadas	57
Tabela 7	Agentes atuantes na edificação	70
Tabela 8	Exigências dos usuários	71
Tabela 9	Subsistemas que compõem o sistema de edificação	72
Tabela 10	Exemplo de adequação: Requisitos de desempenho das edificações	73
Tabela 11	Requisitos de desempenho	104
Tabela 12	Categoria de severidade	107
Tabela 13	Categoria de frequência	107
Tabela 14	Matriz de risco para a determinação do nível de ação	109
Tabela 15	Nível de risco com as ações necessárias	110
Tabela 16	Classificação geral da matriz de risco – casos cruzados	110
Tabela 17	Grau de importância	111
Tabela 18	Classificações de risco –Tarifa seguro incêndio – Módulo I1	132
Tabela 19	Classificações de risco –NBR n.10.897/190 ABNT- Módulo I1	132
Tabela 20	Classificações – Decreto Estadual n. 46.076 – Módulo I1	132
Tabela 21	Classificações de risco –Tarifa seguro incêndio – Módulo I3	133
Tabela 22	Classificações – Decreto Estadual n. 46.076 – Módulo I3	133
Tabela 23	Classificação do requisito de segurança ao fogo	145
Tabela 24	Classificação do requisito de segurança ao uso	146

Lista de Siglas

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
APP	Análise Preliminar de Perigos
APO	Avaliação Pós-Ocupação
AsBEA	Associação Brasileira de Escritórios de Arquitetura
AUT/FAU	Departamento de Tecnologia da Arquitetura da FAU
BS	British Standards
CB 24	Comitê Brasileiro de Normas Técnicas – 24
Crea	Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia
Cetesb	Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental
Coesf	Coordenadoria do Espaço Físico da USP
CSTB	Centre Scientifique et Technique du Bâtiment
EAR	Estudo de Análise de Riscos
EMEI	Escola Municipal de Educação Infantil
FAUUSP	Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo
GR	Gerenciamento de Riscos
IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo
ISO	International Organization for Standardization
PSQ	Programas Setoriais da Qualidade
ONGs	Organização não governamental
SGI	Sistema de Gerenciamento Integrado
USP	Universidade de São Paulo
TSIB	Tarifa de Incêndio do Brasil

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	18
1.1	OBJETIVO	24
1.2	RECORTE EMPREGADO AO REQUISITO DE DESEMPENHO	25
1.3	RECORTE DOS OBJETOS UTILIZADOS PARA TESTAR A FERRAMENTA DE ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGO (APP)	26
1.4	JUSTIFICATIVA	27
1.5	PARCERIA COM A COORDENADORIA DO ESPAÇO FÍSICO DA USP (COESF).	27
1.6	ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	27
2	REVISÃO DE BASES CONCEITUAIS	29
2.1	ANÁLISE DE RISCO	29
2.2	FERRAMENTAS UTILIZADAS EM ANÁLISE DE RISCO	39
2.2.1	Análise preliminar de perigo (APP) – Preliminary Hazard Analysis (PHA)	40
2.2.2	What/If (O que aconteceria se?)	43
2.2.3	Análise de árvore de falhas (AAF) – Fault tree Analysis (FTA)	45
2.2.4	Failure model and effect analysis – FMEA	50
2.2.5	Quadro sinótico das ferramentas analisadas sob a ótica da Pesquisa de Mestrado	54
2.3	GERENCIAMENTO DE RISCO	58
2.4	DESEMPENHO TÉCNICO CONSTRUTIVO	61
2.4.1	Segurança ao fogo	75
2.4.2	Segurança em uso – Acessibilidade em edifícios	79
3	METODOLOGIA	83
3.1	DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA	87
3.1.1	A Coleta de dados	90
3.1.1.1	Convergência de dados	94
3.1.1.2	Evidências do estudo de caso (APP)	95
3.1.1.3	Estratégia geral das evidências	96
3.1.1.4	Descrição de caso	96
4	A FERRAMENTA DE ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGO	97

4.1	RECORTE TEMÁTICO NA APP – JUSTIFICATIVA	98
4.2	APP EM PROJETO DE ARQUITETURA – ADEQUAÇÃO	99
4.3	ESTRUTURA DA APP EM PROJETO DE ARQUITETURA	100
4.3.1	Níveis de Abordagem em Cada Indicador	102
4.4	FORMA DE APLICAÇÃO DA APP	113
4.4.1	Fluxos utilizados para tratamento dos dados	114
5	O ESTUDO DE CASO – APLICAÇÃO DA APP	117
5.1	DESCRIÇÕES DOS OBJETOS EM ESTUDO	117
5.1.1	Ficha técnica – Projeto e execução das obras	117
5.1.2	Dados populacionais do edifício	117
5.1.3	Escolha da área	118
5.1.4	O projeto de arquitetura	119
5.1.5	A Implantação	119
5.1.6	O Processo construtivo	122
5.1.7	Programa de usos e suas áreas	123
5.1.8	Caracterização técnica dos subsistemas	127
5.1.8.1	Terrapleno	127
5.1.8.2	Fundações	127
5.1.8.3	Estrutura	127
5.1.8.4	Cobertura	128
5.1.8.5	Vedos	128
5.1.8.6	Vãos	128
5.1.8.7	Paramentos	129
5.1.8.8	Pavimento	129
5.1.8.9	Instalações eletromecânicas	130
5.1.8.10	Instalações hidrossanitárias	130
5.1.9	PROJETO DE INCÊNDIO	131
5.1.9.1	Componentes do sistema	132
5.1.9.2	Classificação perante a norma e a lei	132
5.2	APLICAÇÃO DA APP NOS EDIFÍCIOS	133
5.2.1	Fluxo para tratamento dos dados	133
5.2.2	Levantamento e análise dos dados	134
5.2.2.1	Levantamento geral	134
5.2.2.2	Matriz de risco	139
5.2.2.3	Significância	142
5.2.2.4	Requisito de desempenho	144
5.3	RESULTADOS SOBRE A APLICAÇÃO DA FERRAMENTA	148

	APP NO PROJETO USP/LESTE	
5.4	VERIFICAÇÕES DOS PONTOS DE CONFLITO, DESVIO E FALHAS NO EDIFÍCIO	152
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	164
6.1	CONSIDERAÇÕES SOBRE A GESTÃO DE RISCO EM INCÊNDIO E ACESSIBILIDADE EM PROJETO DE ARQUITETURA	164
6.2	TESTE E VALIDADÇÃO DA FERRAMENTA APP PARA USO EM PROJETO DE ARQUITETURA	167
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	172
	ANEXOS	181
A1	Carta de autorização	182
A2	Modelo de questionário	184
A3	Resultado da preferência declarada	187
A4	Participantes da pesquisa PD	190
B1	Planilha APP - geral	191
B2	Planilha APP – orientação de projeto	192
B3	Planilha APP – Gerência de projeto	193
C1	Relação de documentos consultados na Coesf	194
C2	Recorte dos desenhos de arquitetura	196
C3	Síntese do memorial do projeto de incêndio	211
C4	Síntese do memorial descritivo	214

This document was created with Win2PDF available at <http://www.win2pdf.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.
This page will not be added after purchasing Win2PDF.

1 INTRODUÇÃO

Desenvolver novas tecnologias e produzir em grande escala favoreceu a mudança na dinâmica de segmentação do mundo. De forma reducionista, pode-se dizer que existiam dois grandes blocos: o industrializado, detentor do conhecimento e das novas tecnologias e processos; e o não-industrializado, fornecedor de matéria-prima. Essa forma de abordagem sustentou a permanência de valores socioculturais e ambientais nada favoráveis ao desenvolvimento sustentável da humanidade.

A grande demanda de produção, a falta de tempo para análises mais aprofundadas, o desconhecimento dos efeitos cumulativos ou associativos e a visão individualista, favorecendo as avaliações pontuais, levaram a população mundial a acreditar em duas premissas. A primeira, que o “planeta” seria capaz de resolver todas as questões relacionadas às emissões de resíduos; e, a segunda, que a “qualidade de vida” estava relacionada à industrialização desenfreada. A idéia arraigada do produzir indiscriminadamente e a qualquer preço trouxe graves conseqüências para a sobrevivência dos seres no planeta Terra. Hoje, o produzir significa ter consciência e responsabilidade pelo ciclo de vida desse produto, ou seja, o produto, para ser colocado à venda, precisa ser pensado de forma global. O projeto de um edifício não é diferente; ele precisa ser pensado e criteriosamente analisado. O ciclo de vida envolve os conceitos de sustentabilidade e responsabilidade socioambiental desde sua concepção, montagem, uso, desmonte e descarte. Quando se falava em risco de um empreendimento, observava-se o aspecto de viabilidade financeira, ou seja, estabeleciam-se os critérios de mercado e a análise do custo desses investimentos, a fim de obter-se um perfil de aceitabilidade e lucro desejável a partir de determinados níveis de investimentos. A idéia era montar um cenário e, assim, avaliar as possibilidades de sucesso de um determinado empreendimento.

As mudanças de hábitos e costumes, das formas de relações de trabalho e produção, e das responsabilidades socioambientais tiveram como resultado a inserção de muitas variáveis complexas que deveriam se inter-relacionar. Além desses fatos, o mercado imobiliário se tornou mais competitivo, tendo como ponto de pressão o aumento das exigências dos usuários.

A fim de suprir essa nova demanda, os organismos privados e governamentais começaram a trabalhar na formulação de critérios de desempenho para as edificações, sendo, portanto, mais um dado a ser compatibilizado e confrontado com o cenário de custos. Obter a qualidade do produto, pela avaliação de desempenho de cada subsistema, permitiu uma melhora considerável aos projetos de produtos e de edificações. Essa nova abordagem resultou na implantação do processo de produção do projeto de arquitetura, da sistemática do uso de norteadores normativos, da aplicação de ensaios, testes em laboratório de componentes e do uso de aplicativos de simulações na área de conforto em ambientes. Portanto, a identificação de falha deixa de ter um caráter de satisfação da curiosidade do projetista e de sua equipe. Identificar, avaliar e catalogar a origem dos conflitos, desvios ou falhas passa a ser uma tarefa sistemática implementada nos grandes escritórios; dessa forma, estabelece-se que a memória de erros permite novos acertos e não a repetição dos desvios.

O Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB) (1980) descreve os seguintes itens como indicadores de desempenho: Segurança estrutural; segurança ao fogo; segurança de utilização; estanqueidade; conforto higrotérmico; poluição ambiental; conforto acústico; conforto visual; conforto tátil; ergonomia; higiene; adaptação à utilização; durabilidade e economia. Vale ressaltar que o CSTB (1980) serviu de base para a elaboração de normas que consolidaram o conceito sistêmico de desempenho, entre elas a International Organization for Standardization – (ISO 6.241,

1984).

Diante dessa complexidade e da necessidade de atendimento tecnológico e de responsabilidades socioambientais, as organizações têm buscado uma adequação rápida a esse novo paradigma – o gerenciamento de risco. Essa adequação não aconteceu de forma espontânea, mas sim no atendimento às imposições legais, motivadas por grandes sinistros, mudanças ambientais e de competitividade do mercado.

A segurança sai da escala restrita de funcionamento de um processo industrial ou produto e entra em um cenário global, envolvendo sistemas de gerenciamento de projetos, implantação de sistemas de produção, de uso e de manutenção.

Observa-se que a segurança permeia todo o processo de formulação de um empreendimento chegando aos subsistemas, componentes e elementos de um sistema construtivo. Ela precisa ser pensada muito antes da planificação do projeto, ou seja, no planejamento das ações, para, então, formalizar os passos a serem dados na busca das informações pertinentes que subsidiam o projeto. A primeira etapa desse processo exige níveis de análises em que a segurança do empreendimento se baseia nos levantamentos socioambientais e econômicos. Nas etapas seguintes tem-se o desenvolvimento dos projetos, cuja compatibilização deve ser realizada de forma sistêmica, mantendo-se uma sistemática de atualização da documentação.

Quando a produção de um empreendimento não percorre o caminho da análise crítica para detecção de seus conflitos, desvios e falhas, certamente haverá aumento de custo (desmonte, descarte e reposição), perda da qualidade do produto (arranjos desconexos, impondo dificuldade ao uso e à manutenção) e, conseqüentemente, a quebra do ciclo de vida (diminuição da vida útil de sistemas e componente). Havendo, ainda, a possibilidade de incorrer-se em ações judiciais.

O gerenciamento de risco faz parte do sistema de gestão de segurança de muitas organizações. Ele se habilita de ferramentas e métodos de análise de risco para poder entender os processos e, assim, detectar os conflitos, desvios ou falhas existentes em um projeto ou sistema de produção.

Ao longo do tempo, as ferramentas de análise de risco têm evoluído e se integrado aos novos sistemas. Algumas delas demandam muitas horas de trabalho, o seu custo operacional é elevado, e envolvem um número considerável de participantes. Entretanto, quando aplicadas na fase de projeto, podem detectar os desvios, a frequência de ocorrência e as perdas associadas a esses desvios.

A Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB, 2003) define o Estudo de Análise de Riscos em seis passos básicos, a saber: caracterização do empreendimento e região; identificação de perigos com a consolidação das hipóteses acidentais; estimativa dos efeitos físicos e análise de vulnerabilidade; estimativa de frequências; estimativa e avaliação de riscos; e, por fim, o gerenciamento dos riscos.

Frantzych, H.e Nystedt, F. J., (*Risk concepts in fire safety design* 2003), classificaram os métodos de avaliação em qualitativos, semiquantitativos e quantitativos. Eles consideram que os métodos qualitativos podem ter o formato descritivo (regulamentos e *check lists*) e de árvores lógicas; enquanto os métodos quantitativos podem ser estruturados de formato semiquantitativo (métodos de esquemas de pontos), analíticos (as árvores lógicas de acontecimentos, os do tipo falha-efeito, os de decisões do tipo causa-efeito e vice-versa) ou estatísticos (modelos matemáticos deterministas e estocásticos).

Os métodos de avaliação quantitativos são mais complexos por desenvolverem sínteses, análises e interpretação dos impactos de soluções ou ações alternativas a serem implementadas no sentido de aumentar o nível final de segurança.

A quantificação do risco é uma atividade complexa, cujo custo de desenvolvimento está associado ao tipo de abordagem empreendida. Portanto, antes de escolher uma ferramenta de análise de risco, deve-se conhecê-la bem, a fim de identificar a que melhor se adapta às necessidades do processo ou projeto e à realidade de desembolso da organização. Esse conhecimento evita o desperdício de tempo, dinheiro e desvio do objetivo. É necessário, também, determinar qual o nível de aprofundamento da análise, quais as categorias de risco aceitas ou não pela organização e quais os tipos de controle a serem implantados no projeto. Esse controle pode ser qualitativo ou quantitativo. O primeiro toma por base a inspeção de documentos, detecção de erros grosseiros e a definição de estratégias para controles complementares, enquanto o segundo busca identificar todos os elementos dos projetos que podem impor conflito quando posto em uso.

A idéia de **risco zero** é apenas uma falácia; tem-se a redução ou controle dos riscos. A redução ou controle dos riscos depende do conhecimento da equipe que realiza a análise de risco, da capacidade de investimento dessa organização e o grau de entendimento dessas questões pelos agentes tomadores das decisões. Geralmente, a tomada de decisão está desvinculada do grupo que realizou a análise. Isso implica, por vezes, no descomprometimento ao atendimento das proposições. A participação dos tomadores de decisão no processo de avaliação de risco permite um conhecimento mais aprofundado sobre as implicações e conseqüências de determinados eventos. Os cenários surgidos a partir da análise de risco podem favorecer uma tomada de decisão com melhores chances de opção entre poder assumir, corrigir a falha ou transferir o ônus financeiro da responsabilidade para uma seguradora. É bom destacar-se que a responsabilidade jurídica jamais será transferida e sim solidarizada entre os integrantes do sistema.

A necessidade crescente de estruturar o projeto em atendimento aos requisitos legais e normalizadores não tem sido suficiente para conter os riscos em um patamar aceitável. Dessa forma, as ferramentas de simulação, identificação e análise deixam de ter um caráter apenas de eficiência de um subsistema, passando a ter um caráter de prevenção, com a identificação de riscos potenciais no sistema como um todo.

Entre as ferramentas mais utilizadas para a análise de risco no sistema de produção industrial destacam-se: Análise Preliminar de Perigo (APP), *What/If* (o que aconteceria se...), *Failures Mode and Effect Analysis* (FMEA), Análise de Árvore de Falhas (AAF) e *Hazard and Operability Studies* (HAZOP). Essas ferramentas são empregadas como agentes facilitadores na identificação de desvios, conflitos, falhas e interações desconexas de sistemas e projetos de processos industriais.

A escolha da APP como referência, para aplicação em projeto de arquitetura, deu-se a partir de uma pesquisa minuciosa entre as quatro ferramentas acima citadas. Foram estabelecidos alguns pontos referenciais de interesse da pesquisa a fim de facilitar essa escolha, como também sua dinâmica de aplicação. Constatou-se que a APP apresentava características adequadas à proposta. Ela é uma ferramenta de fácil aplicação; identifica, ainda em fase de projeto, os desvios, conflitos, interações e falhas; aponta o subsistema envolvido no desvio e indica a necessidade de repensar a proposta projetual.

Os aspectos de confiabilidade e segurança dos sistemas exigem um desempenho eficiente no atendimento às funções preestabelecidas. Administrar e compatibilizar os vários sistemas que integram uma edificação deixou de ser uma tarefa simples e passou a exigir um maior rigor e critério multidisciplinar. Esse aspecto foi considerado quando da adequação da planilha a ser aplicada em projeto de arquitetura.

A análise de risco se apóia em norteadores técnicos e legais, dados

probabilísticos e análises sistêmicas. Esses aspectos constituintes de um sistema de análise permitem aos dirigentes (tomadores de decisões) um maior aprofundamento das variáveis envolvidas no sistema e suas conseqüências, reduzindo, assim, as margens do universo de incertezas.

Na nomenclatura na área de análise de desempenho de edifícios, o termo sistema é empregado como um conjunto de elementos e componentes destinados a cumprir uma determinada função do edifício. Nesta pesquisa o termo sistema se refere ao projeto de arquitetura, pois este constitui a base para o desenvolvimento dos demais subsistemas. O termo subsistema se refere aos demais projetos envolvidos na consolidação de uma edificação, sejam eles projetos específicos de áreas como elétrica, hidráulica, seja conjunto de elementos e componentes que compõem esses subsistemas.

1.1 OBJETIVO

Esta dissertação tem como objetivo testar a ferramenta de Análise Preliminar de Perigo em um projeto de arquitetura para verificar sua viabilidade de uso por projetistas de arquitetura.

Para tal fim foi necessário estabelecer alguns norteadores:

- Parceria com a Coordenadoria do Espaço Físico da USP (Coesf), para que não houvesse problemas quanto ao levantamento de dados e vistoria em campo.
- Adoção da sistemática e dos conceitos de análise de risco adotados no Estudo de Análise de Riscos – EAR (CETESB, 2003).
- Classificar a edificação conforme o Decreto n. 46.076, de 31 de agosto de 2001 (Regulamento de Segurança Contra Incêndio das Edificações e Áreas de Risco do Estado de São Paulo), antes de aplicar a APP.

- Verificar a conformidade das edificações diante da norma NBR 9.050, 2004, da ABNT (acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos), por se tratar de uma determinação legal na federação.
- A análise das edificações em separado, sempre que houver afastamento acima dos limites estabelecidos e da implantação como um sistema único.
- O estabelecimento do **grau de importância** atribuído aos requisitos, a partir das entrevistas com especialistas.

1.2 RECORTE EMPREGADO AO REQUISITO DE DESEMPENHO

Os focos segurança ao fogo e segurança ao uso (acessibilidade a edificações), utilizados na análise, advieram dos requisitos de desempenho estabelecidos no ISO 6.241 – *International Organization for Standardization (Performance standards in building – Principles for their preparation and factors to be considered, 1984)*. Esses requisitos, quando formalizados, estabelecem mudanças no modo de projetar e, portanto, interferem na definição e arranjo do espaço construído.

Os critérios utilizados foram compilados e organizados em forma de uma lista de verificação, a partir do Decreto n. 46.076, de 31 de agosto de 2001. Regulamento de Segurança Contra Incêndio das Edificações e Áreas de Risco do Estado de São Paulo e da NBR 9.050, 2004, da ABNT (acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos), de modo a sistematizar e qualificar os diferentes fatores que poderão causar conflitos, desvios e falhas no projeto de arquitetura como nos projetos complementares (projeto de incêndio e acessibilidade).

1.3 RECORTE DOS OBJETOS UTILIZADOS PARA TESTAR A FERRAMENTA DE ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGO (APP)

Para a realização do teste da ferramenta de APP foi necessário buscar projetos

com tipologias diferentes, pois um dos condicionantes implícitos era saber se essa ferramenta poderia ser empregada em todo e qualquer projeto, independente de sua complexidade.

Alguns condicionantes foram utilizados para a escolha do objeto; entre eles, a proximidade entre os edifícios, o tempo de deslocamento e de realização das análises, a facilidade de acesso à documentação, a necessidade de testar pelo menos três tipologias de uso e o caráter recente do projeto, pois, só assim, ele poderia estar dentro das exigências legais e normativas. É importante deixar claro que a aplicação da APP foi sobre os projetos e documentos fornecidos pela Coesf. As visitas em campo (Complexo Universitário USP/Leste) tiveram o interesse apenas em verificação entre o prescrito e o real. Entretanto, o real, ou seja, o construído, não é objeto desta avaliação de risco.

O campus USP/Leste apresenta uma diversidade de usos. É um projeto relativamente recente, e os norteadores legais (segurança ao fogo e acessibilidade) foram firmados no memorial de licitação. Além disso, os edifícios implantados podem ser analisados de maneira independente e, ao mesmo tempo, em conjunto. Por fim, a Coordenadoria de Espaço Físico da USP (Coesf) consentiu na pesquisa.

Foram escolhidos três edifícios, estruturados por usos e funções distintas. O primeiro bloco, com atividades de ensino e serviços de alimentação; o segundo bloco, com atividades do setor administrativo e biblioteca; e o terceiro, com os anfiteatros e lanchonete. Entretanto, para efeito de nomenclatura de projeto, os blocos da administração/biblioteca e anfiteatro são designados como únicos.

1.4 JUSTIFICATIVA

Apontar uma ferramenta que identifique, em um universo de complexas interações entre o sistema (arquitetura) e os subsistemas (partes do edifício, elementos

e componentes), os conflitos, desvios ou falhas, ainda nas fases de desenvolvimento de um projeto, favorece a produção de um edifício com sistemas funcionais mais seguros, como também evita os gastos posteriores de desmonte e refazimento. Além disso, a sistematização da aplicação da ferramenta de análise de risco poderá ajudar a consolidar uma cultura de prevenção de situações geradoras de efeitos indesejáveis (risco e perigo iminente no âmbito construído, de uso e de manutenção), promovendo uma reavaliação contínua nos processos de produção de projetos, estabelecendo uma constante pesquisa e conseqüente atualização dos profissionais envolvidos.

1.5 PARCERIA COM A COORDENADORIA DO ESPAÇO FÍSICO DA USP (Coefsf)

A Coordenadoria do Espaço Físico da USP (Coefsf) foi a responsável pelo processo de ordenação, organização e administração das obras da USP/Leste e, também, pela guarda de todos os dados referentes aos projetos de arquitetura e dos demais projetos e documentos envolvidos.

Essa entidade apoiou o desenvolvimento desta pesquisa, cedendo os materiais necessários e permitindo o acesso à área, a entrevistas, fotos e divulgação dos resultados (Ver anexo A1 – carta de autorização).

1.6 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Os capítulos com estrutura de apresentação se organizaram como segue.

O capítulo 1 – Introdução: apresenta uma reflexão sobre o contexto em que o tema se insere, seus níveis de aplicação e as possíveis interações dentro de um sistema construído. Os subitens desse capítulo tratam do contexto de aplicação do plano de pesquisa.

O capítulo 2 – Revisão de Bases Conceituais: apresenta e discute os conceitos utilizados para gerenciamento e avaliação de risco, incluindo ferramentas de análise e

conceitos referentes à ISO 6.241.

O capítulo 3 – Metodologia: trata de toda a sistemática da conceituação teórica e do processo metodológico empregado para realização da pesquisa e do estudo de caso.

O capítulo 4 – A ferramenta de Análise Preliminar de Perigo (APP): traz uma abordagem precisa sobre a ferramenta em seu formato original e de seu processo de adequação, para ser empregada em projeto de arquitetura.

O capítulo 5 – O Estudo de Caso: trata da aplicação da ferramenta de análise de risco APP em um objeto – o complexo universitário USP/Leste, descrevendo sua forma de aplicação e a análise dos resultados.

O capítulo 6 – Foi dividido em dois tópicos. O primeiro expõe algumas considerações sobre gestão de risco com foco em incêndio e acessibilidade e o segundo atesta a viabilidade de aplicação da APP em projeto de arquitetura e expõem, de forma crítica, os pontos positivos e negativos detectados, com também, a necessidade de prosseguir com o desenvolvimento do projeto de pesquisa.

2 REVISÃO DE BASES CONCEITUAIS

Este capítulo foi estruturado nos seguintes subitens: análise de risco; ferramentas utilizadas em análise de risco; gerenciamento de risco e desempenho técnico construtivo.

O tema análise de risco em projeto de arquitetura ainda é pouco difundido e os conceitos envolvidos nesse tipo de análise são facilmente distorcidos; daí a necessidade da estruturação dos conceitos empregados no setor industrial, pois foi a partir dele que tudo começou.

2.1 ANÁLISE DE RISCO

O conceito de risco pressupõe uma medida da probabilidade e severidade de efeitos adversos, ou seja, ele é composto por um componente imaginário e um componente real (o dano potencial e as conseqüências adversas desfavoráveis). Para facilitar o entendimento das diferenças envolvidas nos conceitos de risco e perigo, foram transcritas as definições utilizadas por S. Guimarães (2003):

[...] 1. O conceito de perigo está baseado somente nas conseqüências potenciais de um evento indesejável ou temido 'E', sem considerar as possibilidades reais de que o mesmo venha a acontecer. Estas conseqüências podem, por sua vez, ser classificadas numa escala hierárquica de gravidade 'g'. Um perigo será tanto maior quanto forem mais graves as suas conseqüências. Perigo é, então, um conceito unidimensional, associado unicamente à gravidade das conseqüências do evento 'E'.

$P = (g)$

2. Risco é a percepção ou avaliação das possibilidades da efetiva ocorrência de um evento indesejável 'E' que conduza a concretização de um perigo, que por definição, é algo potencial, ou seja, que ainda não ocorreu. O conceito de risco está baseado não somente nas conseqüências (gravidade), mas, também, nas possibilidades de ocorrência destas conseqüências. Concretamente, risco é um conceito bidimensional mais abrangente do que perigo.

$R = R(p, g)$

Este caráter bidimensional do risco torna a sua hierarquização impossível: a teoria dos conjuntos mostra que não existe relação de ordem R^2 , conjunto dos conjugados de números reais, donde se conclui que, em teoria, não se pode comparar (p_1, g_1) e (p_2, g_2) .

Dessa forma o único jeito de contornar o problema teórico de hierarquização é estabelecer uma relação funcional que conjugue 'p e g' supondo-os numericamente determinados, numa medida única para a formação do valor de R, e a sua conseqüente quantificação unidimensional.

$$R = \mathcal{E}(p, g).$$

De maneira simplificada, a diferença entre o risco e o perigo está no fato de que o perigo é algo já identificado com consequências reais.

O emprego do conceito de perigo, em projetos de arquitetura, pressupõe sua vinculação à identificação no projeto dos conflitos, desvios e falhas entre os subsistemas, podendo ser nos projetos complementares (exemplo: disposição do sistema estrutural, eletromecânica, hidrossanitário, incêndio, etc.), na estruturação do espaço e nas especificações de materiais e componentes.

A utilização de qualquer metodologia de análise do risco impõe o uso de conceitos e ferramentas que tratem da modelagem de risco (estimativa do risco), otimização e implantação de sistemas (gerenciamento do risco). A conformidade de 100% às normas e padrões significa que o sistema conseguiu alcançar as mínimas necessidades de segurança, isto é, um pequeno desvio pode deixar o sistema fora da condição de legalidade e segurança. Daí a necessidade de atuar preventivamente a partir de ações sistemáticas e integradas na compatibilização das interfaces entre equipamentos, estrutura espacial, procedimentos, normas e atuação das equipes de trabalho.

O entendimento do conceito de risco envolve a etapa de medição do risco, que se utiliza de métodos quantitativos para estabelecer a probabilidade e severidade. Essa abordagem desconsidera a noção do valor real (os valores econômicos, sociais e políticos), o qual pode ser percebido de maneira diferente pelas pessoas em função da época, do local, da cultura e da história. Outros dois fatores, além dos citados, interferem na análise de risco e devem ser considerados. Um está relacionado à experiência prévia dos envolvidos no processo de identificação e análise, determinando o grau de aprofundamento das descobertas, e, o outro, à dificuldade relacionada com as escolhas adequadas quando da priorização das ações.

Dentro desse universo de análise existem contradições, dificuldades políticas de atuação e escolhas tecnológicas adequadas; portanto, faz-se necessária a definição de critérios a serem empregados para os diversos tipos de riscos (risco percebido e real; risco meu e o do outro; risco de perder e risco de ganhar e o valor político dos efeitos), sem, contudo, perder a vinculação com a demanda.

A definição do tratamento a ser dado aos resultados das análises é outro fator de difícil decisão. O que fazer com os riscos intrínsecos que resultem em uma situação indesejável? Ou o que fazer em uma situação aceitável? Se o perigo é aceitável, ele será absorvido e assumido? Assim, podem ser considerados como gerenciados? Se o perigo não é aceitável, inicia-se uma nova fase de análise para a proposição de meios de prevenção e proteção, para se estabelecer uma situação aceitável. Essas questões demandam vinculações com os referenciais propostos no início da análise, isto é, com a demanda; caso contrário haverá dificuldade de visibilidade, tanto da probabilidade de ocorrência como de sua severidade.

As informações necessárias para uma identificação e avaliação incluem: fluxo de atividades e processos; implantações no leiaute; lista de matérias-primas (envolvendo subprodutos, produtos, efluentes, emissões, resíduos, fichas de segurança e formas físicas das substâncias utilizadas); tarefas executadas (com duração e frequência); pessoal envolvido; treinamento recebido; utilidades empregadas; requisitos de regulamentação, normas internas; controles em uso; plano de emergência em uso; monitoramento (contínuo/ocasional/pontual); inspeções de segurança e de meio ambiente. Pode-se observar que o acervo necessário implica uma base de dados significativa. Dados esses nem sempre considerados em sua totalidade quando da produção de um projeto de arquitetura, o que ocasiona desvios graves quanto às atividades que serão locadas no espaço.

A estimativa de danos envolve atividades e situações do tipo: comparação de riscos diferentes; mudanças ocorridas conduzindo à descaracterização do padrão adotado (catalogado); envolvimento de cenários orientados para as situações de emergência e o uso de dados históricos ou teóricos. Os dados históricos devem ser privilegiados, pois representam sua cultura e vivência na área, enquanto os teóricos representam estimativas de agentes externos, sem o domínio dos critérios utilizados para sua formulação. A falta de dados estatísticos confiáveis deixa uma lacuna nas ferramentas ou marcos de referência a serem utilizados por analistas ou gerentes da área de segurança. Destarte, a tarefa de caracterização do dano torna-se particularmente difícil dada as incertezas sobre a probabilidade de sua ocorrência e sobre a magnitude de suas conseqüências.

O potencial de severidade de um dano depende de sua natureza. Sucintamente e a título de exemplo, ele pode ser caracterizado como: levemente prejudicial (danos de pequena monta, reparáveis no local do trabalho; incômodo ou irritação); prejudicial (danos internos à organização); danos maiores (em equipamentos e instalações, com perda ou parada de produção); extremamente prejudicial (danos externos à organização, com perda total do sistema ou impacto global). Normalmente, não se encontra dificuldade em estabelecer esses dados. Entretanto, para estabelecer a probabilidade de ocorrência se faz necessário considerar a eficiência dos meios de controle do perigo. Perigos estes vinculados a diversas fontes, entre elas: número de pessoas expostas; freqüência e duração dessa exposição; falhas das utilidades; falhas dos componentes das instalações, máquinas e dos dispositivos de segurança. O outro ponto a ser considerado diz respeito às necessidades e ao comportamento humano diante dessas estruturas, tais como: a relação de adequação dos equipamentos de proteção individual (EPI) e proteção coletiva (componentes e elementos estruturados

no espaço construído) ao processo, envolvendo, ainda, seu índice de utilização e falhas operacionais. Os erros ou violações intencionais de procedimentos, também, fazem parte da composição desse índice. A não contabilização desses eventos prejudica a confiabilidade do banco de dados.

A classificação de probabilidade pode ser dada por meio da formulação e estimativas desses dados, em que a frequência de ocorrência norteia a incidência do fato.

O fechamento das análises implica a tarefa de compatibilizar e indicar as ações de melhoria (prevenção, controle e proteção). Esse processo é constituído de intrincadas relações de dependência, a fim de serem implementadas as ações de melhoria. Normalmente, ao final do processo de análise produz-se um relatório, um plano de ações com o referencial normativo utilizado, a designação de responsabilidade e prazos para o desenvolvimento das ações.

Sempre que se propõe um plano de ação faz-se necessário o estabelecimento de uma análise crítica. Essa análise vai refletir sobre os aspectos tecnológicos, de treinamento, de competência e valores econômicos disponíveis, além da designação das responsabilidades e o cronograma de ações.

Segundo Lees *apud* Scabbia (2004), diversos são os métodos utilizados na análise de risco; de maneira geral, eles podem ser separados em dois tipos: qualitativos e quantitativos. Os métodos qualitativos são os utilizados na fase de identificação de perigo, tendo como principal objetivo determinar eventos ou seqüência de eventos, que levem à situação indesejável. Já os quantitativos são utilizados nas fases de avaliação das conseqüências e probabilidades dos eventos ou seqüência de eventos indesejáveis.

As configurações possíveis de um sistema fazem com que um projetista hesite

quando da definição dos ambientes, pois a ordenação destes implica o atendimento das diversas demandas. Nesse momento, uma avaliação comparativa da segurança de funcionamento do sistema torna-se um importante auxílio na tomada de decisão. Tanto a avaliação qualitativa quanto a avaliação quantitativa são importantes, principalmente quando se pode acoplar uma comparação econômica de custo do projeto.

Vale ressaltar que os métodos de avaliação podem evoluir ao longo das fases de um projeto: quanto maior o grau de detalhamento, mais recursos podem ser usados para sua análise.

Quando o projeto é pensado sob os critérios de risco mínimo, isto é, segurança intrínseca e integrada, o projetista se esforça em conceber e implementar uma configuração para o sistema, dentro dos limites de sua vida útil. Portanto, quanto maior for a garantia da qualidade desse produto, melhor será sua previsão. Isso significa dizer que, ao enfatizar as projeções materiais e lógicas das funções a serem projetadas, pretende-se que a aplicação dos critérios resulte em melhoria na configuração global do sistema e subsistemas associados.

Segundo Guimarães (2003), “pode-se afirmar que os estudos confirmam que a análise qualitativa permite prever, com uma margem razoável de erros (de 2 a 4 pontos percentuais), a confiabilidade do sistema”. Ele continua: “Isto não é tão verdadeiro para o caso de sistemas altamente redundantes, onde a parte das falhas, devido a causas comuns ou erros humanos, pode ser importante ou mesmo dominante”. O mesmo autor complementa: “... no que tange a riscos catastróficos, tais comparações são difíceis de serem feitas, pelas suas próprias características de raridade de ocorrência.”

A avaliação qualitativa tem como limite o fato de não se poder prever tudo; pois o conservadorismo, aplicado à avaliação, limita seu dimensionamento dentro das margens dos critérios estabelecidos, tornando difícil a percepção da abrangência das

dependências entre as falhas, as quais podem modificar profundamente as conclusões da avaliação de segurança. Já os limites da avaliação quantitativa estão fundamentados na qualidade dos dados com relação à sua confiabilidade, pois esta deve estar ligada à disponibilidade e manutibilidade desses dados. A existência de incerteza pode estar vinculada tanto sobre os dados de caráter aleatório das falhas como do conhecimento impreciso das condições ambientais de operação do sistema ou de algum componente.

Guimarães (2003) atribui o termo “Ciência das falhas” ao estudo da segurança de funcionamento de sistemas. Essa ciência, segundo o autor, inclui o conhecimento, a avaliação, a previsão, a medida e o controle das falhas de um sistema, ou seja, é a capacidade de um sistema cumprir, com sucesso, a missão para a qual foi concebida, sem ocorrerem eventos com conseqüências indesejáveis, tanto para os componentes do próprio sistema como para o ambiente no qual o sistema se encontra em interação. O conceito de segurança de funcionamento de sistemas pode ser visualizado pelo esquema apresentado na Figura 1.

Comportamento de segurança de funcionamento de sistemas

Figura 1. Comportamento de segurança de funcionamento de sistemas

Fonte: Guimarães L. S. (2003)

Esse autor define alguns conceitos básicos envolvidos na segurança de funcionamento de um sistema, tais como:

[...] a) O cumprimento da missão entende-se como o desempenho de uma ou várias funções requeridas, dentro de condições externas e internas ao sistema preestabelecido, e o conseqüente atendimento aos objetivos técnicos para os quais o sistema foi concebido.

b) A segurança do funcionamento de um sistema pode ser caracterizada pelos seguintes conceitos: confiabilidade, disponibilidade, manutibilidade e seguridade (segurança propriamente dita).

Confiabilidade – é a capacidade de um sistema cumprir uma função requerida, dentro de condições preestabelecidas, durante um período determinado.

Disponibilidade – é a capacidade de uma entidade estar em estado de cumprir uma função requerida, dentro de condições preestabelecidas, durante um período determinado.

Manutibilidade – é a capacidade de uma entidade ser mantida ou restabelecida ao estado de cumprir uma função requerida, quando atividades de manutenção são realizadas dentro de condições preestabelecidas, segundo um conjunto de procedimentos e meios

previamente prescritos.

Segurança – é a capacidade de uma entidade evitar a ocorrência, dentro de condições preestabelecidas, de eventos críticos para o seu funcionamento ou catastróficos para os seus operadores e o meio ambiente.

A partir do conceito de segurança de funcionamento de sistemas, aplicado ao projeto preliminar de uma instalação, é que serão identificados os eventos, tais como: falhas combinadas ou não a erros humanos, ou agressões externas, ou ameaças, que poderão causar um estado inseguro.

Cabe ressaltar que o termo segurança envolve um todo, a saber, um valor intrínseco em todos os conceitos. O termo seguridade abrange a capacidade que as partes do sistema conseguem manter dentro das condições preestabelecidas, cumprindo a missão para o qual foi projetado.

De forma sintética, as diferenças conceituais entre confiabilidade e segurança de um sistema são apresentadas por Guimarães na Tabela 1.

Tabela1 – Diferenças entre os conceitos de segurança de funcionamento de sistemas

DIFERENÇAS	
CONFIABILIDADE	SEGURIDADE
Aplica-se em geral a um componente ou item considerado isoladamente.	Aplica-se necessariamente a um sistema e dá ênfase aos problemas de interação.
Geralmente, não levam em conta os fatores humanos.	Considera o homem como parte do sistema estudado.
Estuda o bom funcionamento de uma entidade dentro de condições de operação bem especificadas	Deve abordar toda circunstância, normal ou anormal, podendo conduzir a situações perigosas.
Envolve falhas, cujo custo é da mesma ordem de grandeza do custo normal da missão.	Envolve eventos, cujo custo é de uma ordem de grandeza claramente superior àquela do custo normal de uma missão.
Envolve eventos que, normalmente, podem ser avaliados pela experiência e pelo tratamento específico.	Envolve múltiplas combinações de eventos, individualmente pouco prováveis, que escapam a tratamento estatístico convencional.
Podem entrar em conflito com a seguridade e exigir, em certos casos, soluções técnicas diferentes.	Pode ser melhorado por múltiplos meios, sendo o aumento da confiabilidade de certas partes do sistema apenas um deles.
SEMELHANÇAS	
CONFIABILIDADE	SEGURIDADE
Utiliza-se de cálculo de probabilidade e dos métodos estatísticos.	
Estabelecem-se por meios comparáveis (aplicação e especificações, programas de qualidade, revisões de projetos, coleta e tratamento de informações técnicas).	
As análises e programas de confiabilidade e de segurança se estendem por todo o ciclo de vida de um sistema, desde seu projeto até seu descomissionamento.	

Fonte: GUIMARÃES, L. S. (2003)

Observa-se que o uso regulamentar de normas de projeto e prescrições legais permite manter um nível de segurança aceitável. Quando ocorrem situações críticas, que levam a acidentes, os projetistas, normalmente, detectam-nas. Entretanto, nem

sempre os casos considerados críticos são os mais críticos, pois sua identificação deveria ser precedida de uma análise da confiabilidade das diferentes partes do sistema e não em hipóteses unifocais. Desse modo, pode-se observar que as relações entre segurança e confiabilidade são divergentes quanto ao foco, mas convergentes quanto à manutenção da funcionalidade permanente do sistema.

Starr C. (1973) *apud* Guimarães (2003) “evidenciou que a aceitabilidade do risco está vinculada ao caráter voluntário ou involuntário do risco incorrido, ou seja, pode-se aceitar incorrer em riscos voluntários até três ordens de grandeza superior ao risco involuntário”. Esse mesmo autor identificou outros fatores que incidem sobre a aceitabilidade do risco, entre eles os efeitos imediatos ou retardados das conseqüências; a presença ou ausência de alternativas; o conhecimento preciso ou impreciso do risco; o perigo comum ou particular a certas pessoas; e a reversibilidade ou irreversibilidade das conseqüências. Portanto, a aceitabilidade do risco pelos indivíduos e pela sociedade traz uma diversidade de condicionantes, que podem ser alteradas ao longo do tempo, da cultura vigente e das necessidades do momento. A exemplo disso, Santana *et al* (2005) transcreve os dados da Previdência Social, que permitem estimar, para o ano de 2003, um coeficiente de mortalidade de 11,40 x 100 mil entre os trabalhadores elegíveis para o recebimento dos benefícios.

Vale destacar alguns pontos positivos e negativos da quantificação de risco. Quando se opera com foco nas análises quantitativas, tem-se o desejo de implementar a segurança de maneira mais eficiente e avaliar o grau de segurança de um sistema para uma determinada função. Nos dois casos, a ferramenta de base é o cálculo da probabilidade. As vantagens desse formato podem ser sintetizadas da seguinte forma: aceitação do tratamento matemático; divisão realista das responsabilidades para desenvolvimento dos trabalhos entre equipes; estabelecimento das referências de

severidade, a partir de indicadores preestabelecidos; e a definição da hierarquia de cenários que ajudam a priorização das ações. O uso de recursos de priorização de critérios pode conduzir todos os sistemas a uma otimização no desenvolvimento do projeto, de maneira a evitar conflitos entre subsistemas e o espaço construído.

A limitação de utilização da linguagem probabilística reside no fato que a generalização pode conduzir a uma diminuição do nível de segurança, principalmente quando se faz o vínculo com dados estatísticos importados de modelos preexistentes com fontes de referências desvinculadas do foco de sua análise.

Para evitar falsas interpretações da metodologia de análise de risco, Guimarães (2003) orienta:

[...] a metodologia de análise de risco deve ser estruturada a partir de quatro princípios. O primeiro, a previsão de barreiras de segurança entendidas como artifício material, lógico e humano. Segundo, que opere dentro de uma faixa de hipóteses aceitável em relação às barreiras anteriormente fixadas. Terceiro, que a estimativa de eficácia dessas barreiras de segurança deva ser baseada em uma análise aprofundada dos modos de falha. Quarto, que os resultados quantitativos expressem a convicção dos especialistas.

2.2 FERRAMENTAS UTILIZADAS EM ANÁLISE DE RISCO

Serão apresentadas quatro ferramentas de análise de risco, indicando suas características de uso e, ao final, uma síntese do referencial utilizado para escolha da ferramenta a ser aplicada nesta pesquisa.

Optou-se pela exclusão da Ferramenta *Hazard and Operability Studies* (HAZOP) por sua inadequação ao propósito da pesquisa: a interação entre o sistema (projeto de arquitetura) e subsistemas (projetos complementares). Essa ferramenta é bastante robusta, complexa e atende perfeitamente às análises nos processos de produção. Ela é empregada para detectar possíveis desvios operacionais de uma instalação ou equipamento isolado. Esse tipo de ferramenta não permite vinculações com sistemas externos ao processo e opera com a subdivisão do processo em pontos de estudos (nós), entre os quais se encontram os componentes da instalação a serem analisados.

As ferramentas aqui apresentadas permitem, em maior ou menor grau, níveis de interação entre as várias partes envolvidas em um processo de produção.

2.2.1 Análise Preliminar de Perigo (APP) – Preliminary Hazard Analysis (PHA)

A Análise Preliminar de Perigo teve sua origem nos programas de segurança criados no Departamento de Defesa dos Estados Unidos.

Segundo G. Taralli (2005):

[...] trata-se de uma técnica estruturada que tem por objetivo identificar os perigos presentes numa instalação, que podem ser ocasionados por eventos indesejados.

Essa técnica pertence ao grupo dos métodos estatísticos, ficando estruturada dentro do processo indutivo.

Segundo Guimarães (2003):

[...] Nos processos indutivos parte-se do particular para o geral. Em face de um sistema e uma falha (ou uma combinação de falhas), estudam-se de modo detalhado os efeitos ou conseqüências destas falhas (ou uma combinação de falhas) sobre o próprio sistema e/ou seu ambiente.

É uma técnica que pode ser aplicada a novos projetos, ampliações, modificações e em unidades em operação, sempre buscando detectar os pontos de maior perigo. Ela permite, ainda, rever e comparar problemas conhecidos, por meio de análise de sistemas similares; além de reconhecer e classificar previamente os riscos, priorizando as ações mitigadoras. Ela indica quem será o responsável por suas soluções e os respectivos prazos. Os resultados das análises podem ser utilizados para desenvolver diretrizes e critérios a serem utilizados pelas equipes de projeto, construção ou de operação de um sistema.

Tem como vantagens a facilidade de aplicação, pois não é necessária a contratação de especialistas. Entretanto, em uma situação ideal seria importante constituir uma equipe com representantes das diversas áreas (técnicos do setor operacional e representantes da área de segurança ocupacional e de gestão ambiental)

e um líder a conduzir a reunião.

Outro dado interessante é que a APP prioriza a gravidade do dano a partir das classes de risco.

Tem como desvantagens produzir uma análise essencialmente qualitativa. Em sistemas mais complexos, sua aplicação é um tanto difícil, pois sua estrutura dificulta sua operação. É importante ressaltar que em sistema bastante conhecido sua aplicação tem pouca serventia.

Segundo De Cicco e Fantazzini (1994b), o desenvolvimento de uma APP passa por algumas etapas básicas, a saber:

- [...] a) Revisão de problemas conhecidos: Consiste na busca de analogia ou similaridade com outros sistemas, para determinação de riscos que poderão estar presentes no sistema que está sendo desenvolvido, tomando como base a experiência passada.
- b) Revisão da missão a que se destina: Atentar para os objetivos, exigências de desempenho, principais funções e procedimentos, ambientes onde se darão as operações etc. Enfim, consiste em estabelecer os limites de atuação e delimitar o sistema que a missão irá abranger: a que se destina, o que e quem envolve e como será desenvolvida.
- c) Determinação dos riscos principais: Identificar os riscos potenciais que podem causar lesões diretas e imediatas, perda de função (valor), danos a equipamentos e perda de materiais.
- d) Determinação dos riscos iniciais e contribuintes: Elaborar séries de riscos, determinando, para cada risco principal detectado, os riscos iniciais e contribuintes associados.
- e) Revisão dos meios de eliminação ou controle de riscos: Elaborar um *brainstorming* dos meios passíveis de eliminação e controle de riscos, a fim de estabelecer as melhores opções, desde que compatíveis com as exigências do sistema.
- f) Analisar os métodos de restrição de danos: Pesquisar os métodos possíveis que sejam mais eficientes para restrição geral, ou seja, para a limitação dos danos gerados, caso ocorra perda de controle sobre os riscos.
- g) Indicação de quem levará a cabo as ações corretivas e/ou preventivas: Indicar claramente os responsáveis pela execução de ações preventivas e/ou corretivas, designando, também, para cada unidade, as atividades a desenvolver.

O registro das informações é lançado em uma tabela (planilha APP). As planilhas utilizadas para formatação das informações de uma APP, geralmente, são adaptadas às condições específicas de uso de cada empresa. Na maioria das vezes, as tabelas possuem o seguinte formato apresentado na figura 2.

ATIVIDADE	PERIGO	CAUSA	EFEITO	CATEGORIA DE RISCO SEVERIDADE	MEDIDAS PREVENTIVAS	MEDIDAS CORRETIVAS
-----------	--------	-------	--------	----------------------------------	------------------------	-----------------------

Figura 2. Planilha de APP (padrão)

Fonte: O formato básico, acima representado, foi extraído da apostila do curso de Gerenciamento de Risco, dos professores Guilherme Taralli e Reinaldo Augusto G. Simões, oferecido no Programa de Educação Continuada (PECE USP– Poli São Paulo) 2004.

A priorização das ações é determinada pela categorização dos riscos, significando que, quanto mais prejudicial ou maior for o risco, mais rapidamente deve ser solucionado.

Os perigos identificados são avaliados com relação ao nível de risco, a exemplo da Tabela 2.

Tabela 2 – Exemplo de categoria de riscos ou severidade

CATEGORIAS	DESCRIÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS
DESPREZÍVEL	A falha não irá resultar em degradação do sistema e nem irá produzir danos funcionais, lesões ou contribuir com risco ao sistema
MARGINAL OU LÍMITROFE	A falha irá degradar o sistema em uma extensão muito pequena, sem envolver danos maiores ou lesões, podendo ser compensada ou controlada adequadamente
CRÍTICA	A falha irá degradar o sistema, causando lesões ou danos substanciais, podendo resultar em um risco inaceitável, necessitando de ação corretiva imediata
CATASTRÓFICA	A falha irá produzir severa degradação do sistema, resultando em sua perda total, lesões ou morte

Segundo Brown e Buchler (1998), essas categorias ou classes de risco foram adaptadas para instalações industriais, a partir da Norma Militar Americana MIL-STD-882B, e tem como objetivo estabelecer uma priorização na implantação das recomendações de segurança na instalação industrial analisada.

A APP deve ser considerada como uma análise preliminar de uma avaliação. Entretanto, caso seja necessário um maior aprofundamento, os dados obtidos na APP podem ser utilizados como base para a aplicação de outras técnicas que permitam um maior detalhamento.

A Cetesb (2003) define que a APP pode ser usada para sistemas em início de

desenvolvimento ou em fase de projeto e, também, como revisão geral de segurança de sistemas já em operação, compreendendo: uma avaliação qualitativa da frequência de ocorrência do cenário de acidente, incluindo a severidade das conseqüências e o risco associado. Além disso, são sugeridas medidas preventivas e mitigadoras dos perigos, na tentativa de minimizar as causas ou reduzir as conseqüências dos cenários de acidentes identificados. A APP deve focar todos os eventos perigosos, cujas falhas tenham origem na instalação em análise, contemplando tanto as falhas intrínsecas de equipamentos, de instrumentos e materiais, bem como erros humanos.

2.2.2 What/If (O que aconteceria se?)

What/If é uma ferramenta de análise qualitativa, cuja aplicação é bastante simples e útil para uma abordagem estratégica de implementação de empreendimentos. Ela desenvolve um exaustivo questionamento sobre os pontos estudados, chegando a testar e avaliar as possíveis omissões em projetos, procedimentos, normas e, ainda, aferindo o comportamento e a capacitação pessoal.

Sua aplicação exige o emprego de técnicas de dinâmica de grupo, de montagem de planilha de questionamentos (utilizada como guia na condução das perguntas) e do estabelecimento de regras a serem cumpridas durante as reuniões.

Para dar início aos trabalhos dois grupos devem ser formados. O primeiro se ocupa do questionamento (são os detentores do conhecimento e os responsáveis pela formulação da planilha de questionamento); os questionamentos englobam procedimentos, instalações, processo da situação analisada. O segundo grupo opera durante as reuniões, formulando perguntas a partir da planilha guia.

Segundo Taralli (1998), “a sua realização depende da qualidade da documentação, de uma equipe adequadamente treinada e de um planejamento adequado”.

As equipes de trabalho devem ter uma composição interdisciplinar; constituindo-

se, geralmente, de funcionários de operação da unidade, engenheiro de processo, engenheiro de segurança, um representante da manutenção (elétrica, mecânica, etc.), um funcionário da área de logística e um especialista em meio ambiente. O líder, normalmente o engenheiro de segurança, conduz a reunião e a aplicação da técnica.

Segundo De Cicco e Fantazzini (1994b), alguns passos básicos devem ser seguidos, quando de sua aplicação:

- [...] a) Formação do comitê de revisão: montagens das equipes e seus integrantes;
 - b) Planejamento prévio: planejamento das atividades e pontos a serem abordados na aplicação da técnica;
 - c) Reunião organizacional: com a finalidade de discutir procedimentos, programação de novas reuniões, definição de metas para as tarefas e informação aos integrantes sobre o funcionamento do sistema sob análise;
 - d) Reunião de revisão de processo: para os integrantes ainda não familiarizados com o sistema em estudo;
 - e) Reunião de formulação de questões: formulação de questões 'O QUE ACONTECERIA SE...', começando do início do processo e continuando ao longo do mesmo, passo a passo, até o produto acabado colocado na planta do cliente;
- As questões relativas à segurança, à saúde e ao meio ambiente são formuladas livremente, anotadas e numeradas em uma planilha de trabalho. Nessa primeira fase, é expressamente proibido responder a qualquer uma das questões formuladas;
- f) Reunião de respostas às questões (formulação consensual): em seqüência à reunião de formulação das questões, os participantes (individualmente) têm a responsabilidade de responder por escrito às questões formuladas. As respostas serão analisadas durante a reunião, sendo cada resposta categorizada como: resposta aceita pelo grupo tal como submetida; resposta aceita após discussão e/ou modificação; aceitação postergada, em dependência de investigação adicional.
- O consenso do grupo é o ponto chave desta etapa, onde a análise de riscos tende a se fortalecer;
- g) Relatório de revisão dos riscos do processo: o objetivo é documentar os riscos identificados na revisão, bem como registrar as ações recomendadas para eliminação ou controle dos mesmos.

Como resultado da aplicação da ferramenta *What/If*, tem-se, em algumas semanas, um processo complexo analisado detalhadamente com seus riscos identificados, bem como a geração de possíveis soluções para os problemas levantados. Para obter uma operação mais segura, ela estabelece um consenso entre as áreas de atuação como produção, processo e segurança. Algumas limitações devem ser citadas – ela não estabelece uma probabilidade de ocorrência do evento, trabalha somente com a consequência do evento e opera de modo não-sistemático

(uma vez que as questões são elaboradas de modo aleatório e sem qualquer ordem). Além disso, algumas respostas são de difícil condição de realização, quer na prática, quer economicamente.

Os relatórios desenvolvidos durante as reuniões de procedimentos fornecem material de fácil entendimento que serve como fonte de treinamento e base para revisões futuras.

2.2.3 Análise de Árvore de Falhas (AAF) – *Fault Tree Analysis (FTA)*

A Análise de Árvore de Falhas (AAF) foi primeiramente concebida por H. A. Watson, dos Laboratórios *Bell Telephone*, em 1961, a pedido da Força Aérea Americana, para avaliação do sistema de controle do Míssil Balístico Minuteman.

De acordo com Oliveira e Makaron (1987), “a AAF é uma técnica dedutiva que se focaliza em um acidente particular e fornece um método para determinar as causas deste acidente”. Eles consideram como “uma técnica de pensamento-reverso”, ou seja: a partir de um evento inicial – também designado de topo, o sistema é analisado de cima para baixo, enumerando todas as causas ou combinações que levam ao evento indesejado. Os eventos do nível inferior recebem o nome de básicos ou primários, pois são eles a darem origem a todos os eventos de nível mais alto.

O principal conceito na AAF é a transformação de um sistema físico em um diagrama lógico–estruturado (a árvore de falhas). Para que isso aconteça, ela se utiliza de representações gráficas que demonstram a existência das várias inter-relações e combinações, que resultaram em falhas de equipamentos e erros humanos.

Segundo Fantazzin e De Cicco *apud* Martins, A. I. S. (2000), “trata-se de um modelo no qual os dados probabilísticos podem ser aplicados a essa seqüência lógica, objetivando melhorar a segurança e a confiabilidade da instalação”.

Essa ferramenta tem sido aplicada nas diversas fases de um projeto, em

operações de processos industriais e em análise de ocorrência de acidentes industriais. Ela busca identificar solução para problemas diversos de manutenção, cálculo de confiabilidade e decisões administrativas.

As vantagens e facilidades no uso dessa ferramenta se fazem por meio da determinação das seqüências mais críticas ou mais prováveis dos eventos, dentro dos ramos da árvore que levam ao evento topo; da identificação de falhas singulares ou localizadas de pontos importantes no processo e da visualização de elementos que podem colaborar como alternativa de solução, cujo desenvolvimento reduz a probabilidade de contratempo no estudo.

Sua estrutura foi desenhada, inicialmente, com a finalidade de obter dados probabilísticos, sendo um modelo de análise quantitativa. Não obstante, observa-se que seu caráter qualitativo tem sobressaído, pois em qualquer situação a ser investigada, a situação pode ser visualizada de forma estruturada e sistemática.

Assim, a avaliação qualitativa pode ser usada para analisar e determinar as combinações de falhas de componentes, quais erros operacionais ou outros conflitos deram origem ao evento topo.

A elaboração da diagramação lógica da árvore de falhas se faz pela utilização de símbolos e comportas lógicas, que indicam o relacionamento entre os eventos considerados. As duas unidades básicas ou comportas lógicas envolvidas são os operadores "E" e "OU", que apontam o relacionamento casual entre eventos dos níveis inferiores que levam ao evento topo. As combinações seqüenciais desses eventos formam os diversos ramos da árvore, conforme Figura 3, e as comportas lógicas representadas de acordo com a Figura 4.

Simbologia básica de uma árvore de falha
Porta "OU": A ocorre se, corre B ou C
Porta "E": A ocorre se, corre B e ocorre C
Porta "INHIBIT": o problema produz-se na saída se resultar um problema na entrada e se satisfizer a condição de inibição
Porta "DELAY": o acontecimento produz-se na saída quando, também, resultar um problema na entrada e se passou o tempo de demora especificado
Acontecimento Básico: falha básica que não requer mais desenvolvimento
Acontecimento Intermediário: falha que requer mais desenvolvimento
Acontecimento não desenvolvido: devido à falha de informações ou por ter sido considerado pouco importante
Símbolos de transferência

Figura 4. Simbologia básica de uma árvore de falha

A AAF pode ser executada em quatro etapas básicas: definição do sistema, construção da árvore de falhas, avaliação qualitativa e avaliação quantitativa.

Para a realização da AAF, devem-se cumprir as seguintes etapas:

a) Seleção dos eventos indesejáveis ou falhas, cuja probabilidade de ocorrência deve ser determinada;

b) Revisão dos fatores intervenientes: ambiente construído ou projeto, dados do projeto, exigências do sistema, etc., determinando as condições, eventos particulares ou falhas que possam vir a contribuir para ocorrência do evento topo selecionado;

c) Montagem, pela diagramação sistemática, dos eventos contribuintes e falhas levantadas na etapa anterior, mostrando o inter-relacionamento entre esses eventos e falhas, em relação ao evento topo. O processo se inicia com os eventos que poderiam, diretamente, causar tal fato, formando o primeiro nível – o básico. À medida que se retrocede, passo a passo, até o evento topo, são adicionadas as combinações de eventos e falhas contribuintes. Desenhada a árvore de falhas, o relacionamento entre os eventos é estabelecido por meio das comportas lógicas;

d) São desenvolvidas as expressões matemáticas adequadas, que representam as entradas da árvore de falhas. Cada comporta lógica tem implícita uma operação matemática. Entre elas têm-se:

$$E = A \text{ intersec. } D$$

$$D = B \text{ união } C$$

$$E = A \text{ intersec. } B \text{ união } C$$

$$P(E) = P(A \text{ intersec. } B \text{ união } C);$$

e) A determinação da probabilidade de falha de cada componente, isto é, a probabilidade de ocorrência do evento topo será investigada pela combinação das probabilidades de ocorrência dos eventos que lhe deram origem.

Um estudo quantitativo da AAF envolve definições e conceitos da Álgebra de

Boole. A álgebra booleana foi desenvolvida pelo matemático George Boole para o estudo da lógica. Suas regras e expressões em símbolos matemáticos permitem simplificar problemas complexos.

2.2.4 Failure Model and Effect Analysis – FMEA

A FMEA é uma ferramenta de análise do tipo Efeito de Falha. Ela opera fazendo uso dos métodos estatísticos e, portanto, realizando análises quantitativas. Pode ser aplicada no desenvolvimento do projeto do produto (são consideradas as falhas que poderão ocorrer com o produto dentro das especificações do projeto), em processos de produção (são consideradas as falhas no planejamento e execução do processo) e em sistemas administrativos (são analisadas as falhas potenciais de cada etapa do sistema de comando, ou seja, os procedimentos).

O principal objetivo da FMEA é revisar os modos de falhas dos componentes. Para que tal revisão aconteça são estabelecidas as linhas de ações, entre elas: verificar todas as formas possíveis em que um componente pode falhar; determinar os efeitos dessas falhas em outros componentes do sistema; determinar a probabilidade de falha e apresentar soluções para promoverem a redução dessas falhas.

As informações obtidas com o emprego da FMEA são as seguintes: catalogar as informações sobre as falhas dos produtos e processos sistemicamente; formalizar o conhecimento dos problemas existentes nos produtos e processos; indicar ações de melhoria no projeto do produto e processo, baseando-se em dados reais; promover o monitoramento das melhorias e diminuição de custos, por meio da prevenção de ocorrência de falhas.

Sempre que seus conceitos de melhoria contínua são introduzidos em uma organização, acontece uma mudança no comportamento dos funcionários. Eles passam a atuar proativamente, estabelecendo uma relação de prevenção de falhas, de

preocupação com a satisfação dos clientes e de atitude de cooperação no trabalho em equipe.

Para o desenvolvimento dos trabalhos de análise, é necessária a formação de uma equipe multissetorial. Essa equipe se utiliza das listas de verificação que busca respostas às seguintes questões: Qual a probabilidade de a falha ocorrer? Qual a consequência da falha?

Cetesb (1994) *apud* Martins, (2000), coloca:

[...] deve-se destacar que a probabilidade de falha é, em geral, determinada através de consulta a banco de dados de confiabilidade, desenvolvidos a partir de testes realizados pelos fabricantes dos componentes ou pela comparação em equipamentos ou sistemas similares.

A aplicação da FMEA exige a definição das etapas de sua aplicação; de um modo geral, elas seguem a seguinte seqüência:

- a) planejamento das ações;
- b) descrição dos objetivos e abrangência da análise: identifica qual(ais) produto(s)/processo(s) será(ão) analisado(s);
- c) formação dos grupos de trabalho, em que se definem os integrantes do grupo (entre quatro a seis pessoas);
- d) montagem do cronograma das reuniões;
- e) preparação da documentação e
- f) análise dos dados.

Essas etapas visam buscar as falhas em potencial. Ela é realizada pelo grupo de trabalho que discute e preenche o formulário FMEA, de acordo com os seguintes passos:

- identifica todas as partes dos componentes;
- identifica as funções e características dos produtos e processos;

- listar os tipos de falhas potenciais para cada função;
- identifica as possíveis consequências;
- identifica as possíveis causas para cada modo de falha; e
- avalia a probabilidade de falha e a severidade das consequências.

A estimativa de risco só é aplicada nos pontos considerados significativos. Só então, a partir dos resultados, inicia-se o processo de determinação das ações corretivas para os modos de falhas considerados críticos ou relevantes. A definição dos indicadores de riscos é dada pelos índices de severidade (S), ocorrência (O) e detecção (D) para cada causa de falha, de acordo com critérios previamente definidos. Depois são calculados os coeficientes de prioridade de risco (R), por meio da multiplicação dos outros três índices. O ideal é que a empresa tenha seus próprios critérios. **Erro! Fonte de referência não encontrada.**3. Tabela 4 e 5 são exemplos de indicadores utilizados por empresas.

Tabela 3 – Exemplo de níveis de risco / severidade

SEVERIDADE		
ÍNDICE	SEVERIDADE	CRITÉRIO
1	Mínima	O cliente mal percebe que a falha ocorre
2	Pequena	Ligeira deterioração no desempenho, com leve
3		descontentamento do cliente
4		Deterioração significativa no desempenho de um sistema, com descontentamento do cliente
5	Moderada	
6		
7	Alta	Sistema deixa de funcionar e grande
8		
9	Muito Alta	Idem ao anterior, porém afeta a segurança
10		

Tabela 4 – Exemplo de frequência

OCORRÊNCIA			
ÍNDICE	OCORRÊNCIA	PROPORÇÃO	CPK
1	Remota	1:1.000.000	Cpk > 1,67
2	Pequena	1:20.000	Cpk > 1,00
3		1:4.000	
4		1:1000	
5	Moderada	1:400	Cpk <1,00
6		1:80	
7		1:40	
8	Alta	1:20	
9		1:8	
10		1:2	

Tabela 5 – Exemplo de gravidade

DETECÇÃO		
ÍNDICE	DETECÇÃO	CRITÉRIO
1 - 2	Muito grande	Certamente será detectado
3 - 4	Grande	Grande probabilidade de ser detectado
5 - 6	Moderada	Provavelmente será detectado
7 - 8	Pequena	Provavelmente não será detectado
9 - 10	Muito pequena	Certamente não será detectado

Quando o grupo estiver avaliando um índice, os demais índices não podem ser considerados; vale dizer que a avaliação de cada índice é independente. Por exemplo, se estamos avaliando o índice de severidade de uma determinada causa, cujo efeito é significativo, não podemos colocar um valor mais baixo para esse índice, somente porque a probabilidade de detecção é alta.

No caso de FMEA de processo, é possível utilizar os índices de capacidade da máquina (Cpk), para se determinar o índice de ocorrência.

Na fase de proposição de melhorias, o grupo utiliza seus conhecimentos, criatividade e, até mesmo, de outras técnicas para listar todas as ações que podem ser realizadas para diminuir os riscos. Essas medidas podem ser: de prevenção total ao tipo de falha; de prevenção total de uma causa de falha; de dificultar a ocorrência de falhas; de limitar o efeito do tipo de falha, e as medidas que aumentam a probabilidade de detecção do tipo ou da causa de falha. Elas devem ser analisadas quanto à sua

viabilidade, sendo, então, definidas aquelas que serão implantadas.

O controle do resultado é realizado por meio do próprio formulário FMEA, que tem uma estrutura de formatação em colunas em que ficam registradas as medidas recomendadas pelo grupo, o nome do responsável, o prazo, as medidas tomadas e a nova avaliação dos riscos. O formulário FMEA recebe revisões periódicas ou sempre que houver uma alteração nesse produto ou processo.

2.2.5 Quadro sinótico das ferramentas analisadas sob a ótica da pesquisa de mestrado

Dentro do conceito de otimização de esforços foi necessário estabelecer os critérios relacionados abaixo de (a) a (e), a serem aplicados na seleção da ferramenta que melhor se adequasse à análise de risco em um projeto de arquitetura.

a) Critérios ligados aos objetivos da análise

Quais os pesos a serem dados no que se refere à avaliação de confiabilidade, de disponibilidade, de manutibilidade ou de segurança? O desvio procurado é desconhecido ou é negligenciado? Existem outros eventos indesejados a serem considerados? E, por fim, é necessária uma quantificação? Ou uma análise qualitativa pode ser suficiente?

b) Critérios ligados ao sistema a analisar

A natureza do sistema e sua complexidade são elementos importantes na escolha dos métodos? Ou a complexidade é resultado do número de partes de ambientes e seus elementos? Essas partes do sistema podem ser agrupadas para facilitar a análise? Quais fatores são relevantes e podem complicar a análise? Há redundância? Há possibilidades de intervenção humana em operação? Como classificar o caráter reparável dos elementos e componente? Como classificar esse tipo de condição? (reparável, não-reparável, seqüencial).

c) Critérios ligados às análises já realizadas

Como trabalhar o prescritivo e a realidade? Como operacionalizar em projetos específicos (subsistemas) e quais meios poderiam ser utilizados ao transpor para o objetivo?

d) Critérios ligados aos recursos disponíveis nas metodologias de análises pesquisadas

Há necessidade de utilização de métodos sofisticados para se atingir os objetivos? A eficácia do método está relacionada à imposição de meios específicos? Em qual nível convém a adaptação? A adaptação seria aplicada no método ou só na forma de apresentação dos resultados? Como operacionalizar os recursos disponíveis, tanto em especialistas como em operação dos códigos computacionais em relação ao banco de dados? Seria ilógico adotar métodos quantitativos sofisticados, se não há disponibilidade de dados conhecidos? e, por fim, como trabalhar a confiabilidade com grau de confiança aceitável?

e) Critério de ordenação dos níveis e de seus efeitos de ação

Como orientar os indicadores externos ou internos? Como formalizar esse dado de referência para uma análise de risco em projeto de arquitetura? Como operacionalizar as dependências funcionais: de uso dos equipamentos comuns; de interações espaciais, de conforto ambiental; e de manutenção relativas às ações humanas?

Observa-se que o universo a ser tratado contém a busca da análise previsional de causas genéricas no sistema construído. Dessa forma, faz-se necessária a identificação das falhas para as fontes potenciais.

As referências por meio das disposições legais ajudam no enfrentamento dessas falhas; entretanto, não são suficientes. Partindo desse pressuposto, a análise por zona

permitiria localizar as dependências entre falhas resultantes da localização geográfica de certos elementos, componentes ou sistemas.

f) Flexibilidade de organização dos requisitos e critérios a serem utilizados como referência para análise.

A análise das diversas ferramentas permitiu a visualização do universo específico de aplicação de cada uma delas, o grau de complexidade envolvido, a forma de sua aplicação, o tempo gasto para obtenção de resultados, o conjunto de dados a serem disponibilizados, o custo, a necessidade ou não de grupos coesos de trabalho e de conhecimento técnico específico.

Os critérios classificatórios utilizados para a definição da ferramenta estão descritos na Tabela 6.

Tabela 6 – Resultados comparativos entre as ferramentas pesquisadas.

	APP	WHAT/ IF?	ÁRVORE DE FALHAS	FMEA
Objetivo	Identificar perigos nas primeiras fases do projeto.	Identificar possíveis desvios ou acidentes (seqüências de riscos e perigos), suas conseqüências e forma de minimizá-los.	Identificar combinação de falhas de equipamentos e erros humanos, que podem acarretar acidente. Possui caráter sistemático.	Analisar falha de componentes de um equipamento ou de um sistema. Possui caráter sistemático.
Quando aplicar	Após definição de anteprojetos, de projetos e em sistemas.	Pode ser usado em qualquer fase do projeto, mesmo para testar as alterações.	Em qualquer fase do projeto.	Em sistema já desenvolvido. Pode ser aplicada no desenvolvimento do projeto do produto, em processos de produção e sistemas administrativos.
Apresentação dos resultados	Lista de riscos e perigos potenciais. Prioriza a gravidade do dano por intermédio das classes de risco.	Lista de cenários de acidentes potenciais e formas de redução das suas conseqüências.	Relação de combinação de falhas/erros que possam dar origem a acidentes.	Visa à determinação dos efeitos decorrentes dessas falhas. Estima probabilidade e gravidade.
Natureza dos Resultados	Resultados no formato qualitativo.	Resultados no formato qualitativo.	Resultados no formato qualitativo, podendo ser empregada avaliação quantitativa.	Resultados no formato quantitativo.
Informações necessárias	É necessário informar os critérios a serem adotados, documentação do sistema em estudo (instalações, processos, procedimentos operacionais, materiais e opinião de operários envolvidos no sistema).	Documentação detalhada do sistema (instalações, processos, procedimentos operacionais e de operários envolvidos no sistema).	Descrição do sistema e conhecimento de falhas e seus efeitos.	Descrição do sistema e conhecimento de falhas e seus efeitos.
Pessoal envolvido	Em geral, uma equipe de dois ou três técnicos, mas pode ser realizado por apenas um técnico.	Em geral, uma equipe de dois ou três técnicos.	Em geral, um técnico por árvore de falha. Em sistemas complexos.	Em geral, uma equipe multidisciplinar com conhecimento técnico profundo.

Continua

Conclusão Tabela 6 – Resultados comparativos entre as ferramentas pesquisadas

	APP	WHAT/ IF?	ÁRVORE DE FALHAS	FMEA
Tempo de realização	Horas ou semanas.	De semanas a meses, depende da dimensão do sistema.	Horas ou semanas.	De semanas a meses.
Custo	Baixo custo.	Depende da dimensão e complexidade do sistema, especificidades e habilidades dos técnicos.	Depende da dimensão e complexidade do sistema, especificidades e habilidades dos técnicos.	Depende da dimensão e complexidade do sistema, especificidades e habilidades dos técnicos.

2.3 GERENCIAMENTO DE RISCO

A idéia ou conceito de gerenciamento de risco e de sistemas de gestão de segurança teve início no final dos anos 40. O primeiro setor a preocupar-se de modo metodológico foi a indústria bélica, dado que as falhas implicavam lesões ou perdas de vidas humanas e desastrosos prejuízos financeiros. Em uma sociedade do pós-guerra, as perdas já haviam atingido um patamar inaceitável.

O programa espacial americano começou a introduzir os conceitos de segurança, de maneira integrada, em julho de 1969, quando o Departamento de Defesa Americano formalizou uma normativa intitulada “Necessidades de um Programa de Segurança”. A aplicação Te dessa normativa fomentou o início de outra fase – a da gestão de segurança.

No Brasil, as indústrias nucleares, petroquímicas e biomédicas têm se dedicado a sistemas de prevenção, controle e proteção. Os aspectos de confiabilidade e segurança dos sistemas são essenciais à manutenção da existência dessas empresas.

O desenvolvimento das tecnologias e conseqüente aumento da complexidade e interação entre sistemas induziram à formalização de procedimentos escritos que buscavam identificar, analisar e minimizar os riscos.

O modelo mais importante surge em 1920, desenvolvido por Walter Shewhart e denominado PDCA (“Plan-Do-Check-Act”, a saber, “Planejar-Executar-Checar-Agir”). Este modelo foi popularizado, alguns anos depois, por W. Edwards Deming e, por isso, ficou conhecido por “Círculo de Deming”. Constitui-se de um modelo dinâmico, pois está associado ao planejamento, implementação, controle e melhoria contínua. Seu desdobramento, em cada um dos processos da organização, é feito por meio dos procedimentos escritos.

Ele é mais aplicado na área administrativa, em virtude da interface gerencial entre os diversos setores da empresa. A adoção do sistema de documentação sistematizado permite que as interfaces de atuação girem em torno do que se chama círculo PDCA, estabelecendo um maior controle das ações de verificação, levantamento de hipóteses, de dados, análise dos condicionantes levantados, proposições e implantação das melhorias. A sigla PDCA envolve uma estratégia de atuação composta por: *Plan* (P – planejar), que estabelece os objetivos e processos necessários para fornecer resultados, de acordo com os requisitos do cliente e políticas da organização; *Do* (D – fazer), que implementa os processos; *Check* (C – checar), que monitora e mede processos e produtos em relação às políticas, aos objetivos e aos requisitos para produtos, e relata os resultados; *Act* (A – agir), que executa as ações para promover continuamente a melhoria do desempenho do processo.

Muitas teorias surgiram para explicar o motivo e forma de desencadeamento dos desvios.

Em 1926, Heinrich propôs a Teoria Heinrich. Ele demonstrou, inicialmente, a seguinte relação 88:10:2, ou seja, em um universo de 75.000 casos de acidentes analisados, 88% destes eram causados por atos inseguros, 10% por condições inseguras e 2% por causas não-previsíveis. A partir dessa relação, ele propôs medidas

de gerenciamento, privilegiando a prevenção. Essa análise permitiu que ele desenvolvesse sua teoria e estabelecesse uma relação de riscos associados a eventos ocorridos. Essa relação é expressa por 300:29:1, na qual, a cada grupo de 330 acidentes do mesmo tipo, 300 resultariam em nenhum ferimento, 21 produziram ferimentos leves e 1 resultaria em acidente com afastamento. A preocupação de Heinrich estava focada na preservação da segurança do trabalhador.

Em 1966, Frank Bird Jr. demonstrou, em seus estudos, que, para cada acidente grave (com afastamento), teriam ocorrido 10 acidentes menores (sem afastamento), 30 danos à propriedade reportados e 600 incidentes sem danos pessoais e materiais. Essa relação é denominada Pirâmide de Bird – 1:10:30:600. Ele formulou o Controle de Perdas (*Loss Control*), no qual preconizava que a empresa deveria preocupar-se com as questões relacionadas ao trabalhador, mas, também, com as relacionadas às instalações e equipamentos. A idéia de que os danos sérios ocorriam em menor frequência levou a integração entre as ações de prevenção, gerando um sistema de gestão. Mais tarde, ele desenvolveu a teoria denominada Modelo Causal de Perdas (Teoria dos “dominós”). Essa teoria classifica o primeiro “dominó” como o da administração; o segundo, como a origem; o terceiro, como o sintoma; o quarto e o quinto, como conseqüências. Os três primeiros “dominós” representam o pré-contato; o quarto, o contato (frequência); e o quinto, o pós-contato (gravidade).

Em 1970, Fletcher cria o Total Controle de Perdas (*Total Loss Control*), a partir da ampliação dos conceitos de Bird, que envolveu as questões relacionadas à proteção ambiental, segurança patrimonial, de processos e de produtos.

Em 1970, William Handdon propôs uma teoria, considerando que a ocorrência de muitos acidentes e ferimentos envolvem uma transferência de energia, e, quanto maior a energia transferida, maior será a severidade. Ele, Também sugeriu medidas de

prevenção baseadas em um modelo em paralelo, que inclui múltiplas ações operando ao mesmo tempo.

Em 1986, Levenson define segurança como uma medida do grau de liberdade do risco ou de condições que podem causar morte, dano físico, ou dano a equipamento ou propriedade.

O gerenciamento de risco desenvolve, essencialmente, uma síntese de esforços – objetivos e subjetivos, normativos e empíricos, qualitativos e quantitativos –, visando eliminar ou reduzir ao máximo o nível aceitável de um dado risco, ou seja, eliminar ou minimizar o perigo e coibir ou reduzir a probabilidade de ocorrência ou consequência do risco.

Segundo Taralli (2005), “os sistemas de gerenciamento de risco vêm sendo desenvolvidos como alternativa porque levam justamente em consideração uma expectativa de segurança ou de confiabilidade de operação (especialmente quando um dado sistema é reconhecido como perigoso por sua natureza)”.

2.4 DESEMPENHO TÉCNICO CONSTRUTIVO

A indústria da construção civil no Brasil ainda tem muito a avançar para o atendimento à avaliação de desempenho, tanto por seu elevado custo como pelas exigências de padronização de normativas e testes na avaliação laboratorial. Ainda se utilizam técnicas construtivas, materiais e componentes construtivos ditos tradicionais que, em relação à resistência ao fogo, têm respondido de forma bastante segura. As estruturas, os vedos e paramentos são compostos por materiais inertes (concreto, cerâmicas, argamassa à base de aglomerantes minerais) em sua maioria, pouco contribuem para o início e disseminação do fogo. Com relação à acessibilidade (segurança em uso) a situação é mais crítica, pois, o uso de estruturas fixas ordenadas no espaço construído dificulta a mobilidade exigida para sua implementação.

Pesquisas recentes apontam que os projetos de arquitetura e subsistemas são os grandes responsáveis pelos conflitos, desvios e falhas, tanto por falta de detalhamento dos projetos como por compatibilização inadequada entre projetos. A título de exemplo, Caprio (2007) conclui, em sua dissertação focada em análise de desempenho técnico construtivo – edifícios multifamiliares: 22,8% dos desvios têm origem nas deficiências e inadequações do projeto; 19,4% na execução da obra; 19,6 % nos materiais; e 38,3 na manutenção.

A palavra “desempenho” é definida como o comportamento em uso do edifício (ISO 6.241 – *International Organization of Standardization*, 1982), caracterizando o fato de que este deve apresentar certas propriedades para cumprir a função proposta, quando sujeito a determinada influência ou ações durante sua vida útil. Essas ações sobre o edifício são chamadas de condição de exposição. As questões relacionadas a desempenho técnico construtivo têm sido alvo de discussão, conforme alguns relatos abaixo citados.

Gross *apud* Mitidieri (1998),

[...] em uma publicação de 1925 do NBS (*National Bureau of Standards*, instituição antecessora do *NIST – National Institute of Standard and Tecnology (USA)*), denominada *Recommended Praticce for Arrangement of Building Codes*) indica a adoção, sempre que possível, que os critérios definidos em termos de desempenho devam ser baseados em resultados de testes em função das condições de uso.

Mitidieri (1998) cita em sua tese:

[...] no âmbito internacional, esse conceito já estava sendo empregado de forma sistematizada nas décadas de 60 e 70 por algumas instituições renomadas e por pesquisadores como o Sweck, Blach, Mathey and Richard que abordavam as questões relacionadas a desempenho nos diversos congressos patrocinados pelo *Conseil Internacional du Bâtiment (CIB)* e outras instituições.

Segundo Mitidieri (1998), as instituições que mais se dedicaram a estudos relacionados a desempenho foram: Réunion Internationale de Laboratories d'Essais et de Rechèrches sur les Matériaux et Constructions (RILEM), a American Society for Testing and Materials (ASTM) e o International Concil for Research and Innovation in

Building and Construction (CIB).

Essas instituições fomentaram, em 1972, na Filadélfia (EUA), o primeiro Symposium Proceedings – Performance concept in buildings (*joint RILEM/ ASTM/CIB*).

Um novo referencial surgiu com a proposição da ISO 6.241, 1984 (*Performance Standard in building – Principles for their preparation and factors to be condidered*), desenvolvida pelo comitê técnico ISO/TC 59 (Construção de Edifícios). Essa intenção de norma foi apresentada no 1º Encontro Nacional sobre Qualidade na Construção, em Lisboa (Portugal), 1982, sendo aprovada em 1984.

Em 1996, a International Organization for Standartization se juntou ao grupo e foi realizado um terceiro simpósio em Israel, em 1996.

No Brasil, como nos outros países, as questões sobre o desempenho eram tratadas de maneira prescritiva para os sistemas já conhecidos ou tradicionais. Os sistemas tecnológicos inovadores precisavam de instrumentos científicos e tecnológicos para avaliá-los. A comparação não era suficiente para lançar um produto no mercado. Era necessário atender às exigências do usuário que, até então, assumia o ônus do desconforto do uso, sem ter participado do processo de aceitação.

J. G. Keynote Gross *apud* Mitidieri (1998), pesquisador no NIT – EUA lançou em 1996, no terceiro simpósio, em Israel (International Symposium Applications of the Performance Concept in Building), o seguinte questionamento:

[...] Se o conceito de desempenho é compreendido filosoficamente, se sua abordagem é, também, amplamente aceita intelectualmente, se os seus princípios são de fácil compreensão, se a metodologia decorrente remove barreiras às inovações, se o conceito de produção pode incrementar a produção de edifícios com o custo total menor, porque ele não é aplicado universalmente?

O próprio Gross aponta algumas razões para esse comportamento, dentre as quais: a deficiência existente no conhecimento quanto à compreensão e identificação das exigências existentes de caráter humano e econômico; a dificuldade em estabelecer parâmetros para avaliação de durabilidade; e a falta de consciência para

perceber os benefícios da aplicação desse conceito.

No Brasil, a resposta a essas questões poderia estar vinculada a padrões estabelecidos e cristalizados no setor da construção civil, representados pelos conservadorismos empresariais, do ato de projetar e do modo de construir. Além disso, outros fatores contribuíram para essa quase estagnação: os escassos recursos, o custo financeiro elevado, a instabilidade econômica do setor, o medo de comprometer o capital, as incertezas do processo de planejamento e produção e a falta de estudos aprofundados de seu consumidor.

A indústria da construção civil tem tentado diminuir a defasagem tecnológica em relação a outros setores, porém o medo de arriscar com um produto não-testado ou não-adaptado induz à manutenção do formato já estabelecido. Pode-se observar uma mudança de comportamento, tanto dos usuários como dos empreendedores com relação às exigências de um produto. A não-utilização dos meios de verificação passou a ser considerada mais criteriosamente, pois os desvios ou as falhas de especificações podem acarretar prejuízos aos empreendedores e projetistas desse sistema. A opção por produtos inovadores, importados ou não, envolve custos elevados em avaliações técnicas com ensaios de qualificação e quantificação.

Hattis, D e Keynote *apud* Mitidieri (1998),

[...] trata o edifício como uma matriz bidimensional, um eixo definido pelas partes do edifício (materiais, componentes, elementos, subsistemas), e o outro, pelos atributos de desempenho estrutural, segurança ao fogo, segurança a acidentes, higiene e saúde, acústica, iluminação, durabilidade etc.

E enfatiza:

[...] as exigências humanas definirão as mudanças ao longo do tempo, sendo necessária a inclusão de equipes multidisciplinares de especialistas e representantes dos próprios usuários para a confecção de um projeto.

As questões colocadas por Hattis estão diretamente vinculadas à concepção do partido arquitetônico, do sistema construtivo e da forma de articulação dos subsistemas. Essa capacidade atribuída a um edifício, de articular-se diante das

exigências dos usuários, sem perder suas partes e atributos de desempenho, denota ser mais um atributo, pois considera a funcionalidade sistêmica pela ótica da flexibilidade. Flexibilidade esta a permitir que o usuário atenda às suas necessidades ao longo do tempo, sem que sejam necessários investimentos de infra-estrutura, mas sim de adequação de subsistemas.

O conceito de desempenho vem, ao longo dos anos, inserindo-se de forma mais abrangente, em função de alguns indutores responsáveis por salvaguardar o interesse coletivo, quando da aquisição de um bem. Esse conceito passou por todas as etapas para se estruturar e consolidar-se. Hoje, ele está inserido em códigos de edificações, normalizações internacionais que se adaptam às nacionais e, por sua vez, adaptam-se às condições específicas regionais, transformando-se em obrigatoriedade.

Ao iniciar-se uma análise ou qualquer avaliação, faz-se necessário estabelecer como os dados serão tratados e sob qual ótica eles serão vistos.

Segundo Barreto (1994), “é necessário que se estabeleça a forma de estruturação do enfoque”. No enfoque sistêmico as partes do edifício se inter-relacionam, produzindo uma relação de causa e efeito, quer dizer, sempre que se altera uma parte, é necessário reavaliar-se o conjunto. Esse enfoque permite explicar o todo, sem, contudo, excluir a possibilidade de explicar o particular. Quase sempre os projetistas têm aplicado, em seus projetos (novos, reforma e ampliação), o enfoque reducionista, no qual as partes constituintes da edificação são tratadas separadamente, perdendo a visão do conjunto e de suas conseqüências. Independente da escolha de abordagem utilizada, é mais relevante compreender os limites de cada uma delas, a fim de estabelecer-se o desempenho almejado.

Barreto (1994), no texto *Requisitos de desempenho para sistemas prediais de água e esgoto*, afirma ser necessário estabelecer as diferenças entre os conceitos

aplicados em desempenho dos sistemas e de materiais. O primeiro está associado à compatibilização destes às exigências do usuário, independente dos materiais utilizados; e o segundo está associado à durabilidade do material e à correspondente capacidade de exercer sua função como parte do sistema.

Para o entendimento da base metodológica da análise de desempenho, é preciso estabelecer-se os conceitos envolvidos, nos quais os requisitos consistem nas exigências de caráter eminentemente humano, e os critérios consistem no estabelecimento dos meios ou de regras de caráter técnico de qualidade a que um produto deva atender. Essa qualidade é definida por meio das verificações analíticas, ensaios e mensurações, visando estabelecer os níveis de segurança, habitabilidade e durabilidade.

Segundo Mitidieri (1998), os conceitos referentes à avaliação de desempenho devem ser definidos da seguinte forma:

[...] Exigência do usuário – necessidades qualificadas pelo usuário que atendam a seu conforto físico, psicológico, sociológico e econômico. São apresentados alguns norteadores sob a forma de exigências dos usuários: o sistema edificação e os sistemas prediais.

Exigências de caráter absoluto – são aquelas que envolvem as questões relacionadas à segurança estrutural e de uso.

Exigências de caráter relativo – são aquelas onde é possível se estabelecer uma escala de satisfação relacionada a custo, ou seja, relativo às condições de melhoria de utilização.

Material – produto que desempenha função específica, podendo ser utilizado em uma ou mais composições (exemplo: areia, cimento, concreto etc.).

Componente – produto que desempenha, como uma unidade distinta, uma função específica (exemplo: porta, janela, viga, painel pré-fabricado).

Elemento – composição de componentes que se destinam a formar parte de um edifício. (ex: estrutura, paredes externas, divisórias internas, piso etc.).

Definição do uso da edificação – é a classificação da edificação, perante a atividade predominante que será desenvolvida no estabelecimento.

Condições de exposição a que o edifício está submetido – são os agentes atuantes no edifício, tanto vindo do interior do edifício, através da forma de uso e manutenção; como do exterior do edifício, através do meio ambiente circundante.

O Conseil International du Bâtiment (CIB), em *Working with the performance approach in building*, Roterdã, 1982 (publicação n. 64), aborda algumas questões conceituais que devem ser ressaltadas. A primeira está relacionada à definição das

condições e facilidades que devem ser atendidas por um edifício com relação ao desempenho de suas funções e uso, independentemente do local; isto se aplica aos requisitos do usuário. A segunda, à definição, em termos quantitativos, das condições e facilidades que devem ser atendidas pelo edifício, incluindo suas partes e subsistemas para cumprir os objetivos em um determinado local, refletindo as particularidades das soluções projetuais – isto se aplica aos requisitos de desempenho técnico construtivo.

O desempenho técnico construtivo deve ser empregado de forma integrada, envolvendo seus materiais, componentes, forma e técnica de produção, para que haja customização do processo ou produção de soluções inovadoras. Essas soluções inovadoras podem vir a partir da adoção de produtos tradicionais ou novos.

A publicação de n. 64 estrutura os métodos para seleção de critérios de desempenho. Ele opera em duas linhas: na horizontal, se tem método, atividade, vantagens, desvantagens e aplicabilidade; na vertical, se tem o detalhamento dos diversos critérios a serem empregados em uma avaliação de desempenho técnico construtivo. Os métodos sugeridos são:

Seleção subjetiva - pode ser realizada por um especialista ou uma equipe multidisciplinar. Utiliza a experiência, o conhecimento e a capacidade de julgamento dos especialistas. Apresenta baixo custo e bons resultados. Não envolve a opinião dos usuários e seu processo de documentação é falho quanto à catalogação e seleção dos critérios adotados.

Seleção baseada na disponibilidade de método de ensaio - essa seleção envolve a escolha de um método de ensaio já existente no mercado que melhor qualifique o produto; indicando com precisão, a partir do ensaio, os critérios de desempenho mais relevantes. Não envolve o usuário. Tem como fator limitante a validação do resultado, por não ser possível a replicação para outros componentes, ficando na dependência de uma

amostragem significativa. A ausência de referências de ensaios que cumpram todo o universo pesquisado leva a limitação do paradigma da comparação para aceitação do produto, inibindo o desenvolvimento de outros materiais. É vista como uma maneira pragmática de seleção de critérios e é freqüentemente usada em especificações de desempenho aplicadas em áreas cujos problemas estão estabelecidos.

Seleção baseada na análise funcional – define as principais funções de um produto, suas subfunções, para estabelecer os critérios de desempenho relevantes. Ajuda a estruturar o conhecimento disponível, é orientada ao uso, identifica falhas no conhecimento, demanda poucos recursos e tem facilidade na aplicação. Não envolve o usuário diretamente, pressupõe certo tipo de produto, não adiciona informações novas e opera subjetivamente para a seleção dos critérios. Esse método é utilizado para o desenvolvimento de novas soluções para os produtos existentes.

Seleção baseada no comportamento do produto em uso – ela se desenvolve em duas etapas. A primeira, se utiliza dos registros de falhas e, a segunda, da experiência de uso do produto, investigando as falhas ocorridas e experiências acumuladas. A dificuldade maior, neste caso, é quando não existe experiência acumulada com sistemas construtivos inovadores.

Seleção baseada no estudo dos requisitos do usuário – ocorre a participação direta do usuário na especificação do produto, desenvolve-se a sistematização dos requisitos do usuário e a transformação destes em critérios de desempenho que são as referências para a avaliação do desempenho de sistemas inovadores. Exige grande demanda de recursos (humanos e financeiros), sua aplicação apresenta problemas metodológicos diversos, além da dificuldade de transformar os critérios em linguagem técnica. Tem sido utilizado como objeto de pesquisa, para estabelecer as bases de

informações.

De maneira geral, esses métodos são empregados de acordo com a caracterização da demanda, que pode ser direta ou indireta, pois define a tipologia de análise, a caracterização da sua estrutura de análise, a formalização de referenciais e indicadores mínimos admissíveis, e por fim, a formas de verificação e avaliação.

A Norma ISO 6.241, 1984, estabelece algumas tabelas. A primeira se refere aos agentes atuantes nas edificações; a segunda trata das exigências dos usuários; a terceira indica os subsistemas que compõem o sistema de edificação; e, a quarta, as exigências dos usuários com relação aos sistemas de edificação e prediais. A título de exemplo serão apresentadas as Tabelas 7, 8 e 9.

Essas tabelas foram integralmente traduzidas da norma por Barreto (1994), no texto Requisitos de desempenho para sistemas prediais.

Tabela 7 – Agentes atuantes na edificação

Natureza	Origens			
	Externas ao edifício		Internas ao edifício	
	Atmosfera	Solo	Impostas pela ocupação	Resultante da concepção
1. Agentes mecânicos				
1.1 Gravitacional	Carga de neve, água de chuva	Pressão do solo, pressão da água	Carregamento	Peso próprio
1.2 Forças e deformações impostas	Pressão devida à formação de gelo, dilatação térmica e higroscópica	Escorregamento, recalque	Esforço de manobra	Retração, aderência, forças e deformações impostas
1.3 Energia cinética	Ventos, granizos, choques exteriores	Terremoto	Choques internos, desgastes	Golpe de aríete
1.4 Vibração e ruídos	Vento, trovão, ruído externo	Tráfego, vibração de máquinas	Ruídos e vibrações interiores	Ruídos dos equipamentos das instalações prediais e dos eletrodomésticos
2 Agentes eletromagnéticos				
2.1 Radiação	Radiação solar, raios radioativos	Radioatividade	Lâmpadas, radioatividade	Superfícies radiantes
2.2 Eletricidade	Iluminação pública	Correntes parasitárias	-	Eletricidade estática, suprimento de energia
2.3 Magnetismo	-	-	Campos magnéticos	Campos magnéticos
3 Agentes térmicos				
3.1 Temperatura	Aquecimento, congelamento e choque térmico	Aquecimento, congelamento do solo	Calor gerado pelo usuário	Aquecimento, fogo
4 Agentes químicos				
4.1 Água e solventes	Umidade do ar, condensação e precipitação	Águas de superfície e subterrânea	Lavagem, condensação, detergentes e álcool	Abastecimento de água, drenagem, esgoto, infiltração
4.2 Oxidantes	Oxigênio, ozônio, óxido de nitrogênio	Potenciais eletroquímicos positivos	Desinfetantes e amaciantes	Potenciais eletroquímicos positivos
4.3 Redutores	-	Sulfetos	Agentes combustíveis, amônia	Agentes combustíveis, potenciais eletroquímicos negativos

Continua

Conclusão Tabela 7 – Agentes atuantes na edificação

Natureza	Origens		Internas ao edifício	
	Externas ao edifício		Impostas pela	Resultante da
	Atmosfera	Solo	ocupação	concepção
4.4 Ácidos	Ácido carbônico, fezes de pás-saros, ácido sulfúrico	Ácido carbônico, húmico	Vinagre, ácido cítrico, ácido carbônico	Ácido sulfídrico, ácido carbônico
4.5 Bases	-	Cales (cal)	Soda cáustica, hidróxido de potássio, hidróxido de amônia	Soda cáustica e cimento
4.6 Sais	Névoa salina	Nitratos, fosfatos, cloratos, sulfatos	Cloreto de sódio	Cloreto de cálcio, sulfetos, gesso
4.7 Inertes	Poeira	Calcário e sílica	Gorduras, óleos, tintas e poeira	Gorduras, óleos e poeira
5 Agentes biológicos				
5.1 Vegetais	Bactérias, sementes	Bactérias, bolor, fungo e raízes	Bactérias e plantas domésticas	-
5.2 Animais	Insetos, pássaros	Roedores, vermes e cupins	Animais domésticos	-

Fonte: Norma ISO – 6.241, 1984, traduzido por Barreto 1994

Tabela 8 – Exigências dos usuários

EXIGÊNCIAS	EXEMPLOS
Segurança estrutural	Estabilidade e resistência mecânica
Segurança ao fogo	Limitações de risco e propagação de incêndio, segurança ao uso
Segurança em uso	Segurança dos usuários e contra-intrusão
Estanqueidade	Estanqueidade dos líquidos, gases e sólidos
Conforto higrotérmico	Temperatura, radiação térmica, velocidade do ar, umidade relativa e controle de condensação
Ambiência atmosférica	Pureza do ar, ventilação e controle dos odores
Conforto auditivo	Controle do ruído externo e interno, inteligibilidade do som e tempo de reverberação dos ambientes
Conforto tátil	Eleticidade estática, rugosidade, umidade, temperatura superficial
Conforto visual	Iluminação natural e artificial (reflexo, iluminância e contrastes), insolação, cores das paredes e dos objetos
Conforto antropodinâmico	Aceleração, vibração e esforços, facilidade de movimentação e manobrabilidade dos equipamentos
Higiene	Cuidados corporais, abastecimento de água, eliminação de matérias usadas
Adequabilidade	Quantidade, tamanho, geometria, participação e inter-relação entre espaços internos, instalações prediais e equipamentos
Durabilidade	Desempenho estável ao longo da vida útil
Economia	Custo inicial e custo de manutenção e reparos durante o uso

Fonte: Norma ISO – 6.241, 1984, traduzida por Barreto 1994

Tabela 9 – Subsistemas que compõem o sistema de edificação

Subsistema		Exemplo
1. Estrutura	1.1 Fundações	Viça baldrame, fundação direta rasa, etc.
	1.2 Superestrutura	Colunas, vigas, painéis, pórticos, etc.
2. Envoltória externa	2.1 Abaixo do solo	Fundo, lateral e topo dos elementos construtivos subterrâneos. Passagens para tubulações, dutos, etc.
	2.2 Acima do solo	Fundo, lateral e topo dos elementos construtivos expostos. Abertura na envoltória (janelas, portas, etc.)
3. Divisores espaciais	3.1 Vertical	Partições (paredes) Aberturas (janelas)
	3.2 Horizontal	Pisos (entre andares) e Aberturas (alçapões de forro)
	3.3 Inclinado	Escadas e Rampas
4. Divisores espaciais internos	4.1 Vertical	Partições (paredes) e Aberturas (janelas)
	4.2 horizontal	Pisos (entre andares) e Aberturas (alçapões de forro)
	4.3 Inclinado	Escadas e Rampas
	5.1 Suprimento de água potável e disposição de águas servidas e pluviais	Distribuição interna de água (tubos, peças de utilização, reservatórios, bombas, etc.) Coleta de águas servidas (ramais de descarga e de esgoto, tubos de queda, coletores prediais, etc.) Ventilação de rede predial de esgoto (tubos, etc.) Drenagem (tubos, caixas coletoras, etc.) Disposição de esgoto (tubos, caixas de passagem, caixa de
5. Instalações (sistemas prediais ¹²⁰)	5.2 Aquecimento e ventilação	Distribuição interna de combustível gasoso (tubos, peças de utilização, botijões, etc.) Distribuição interna de combustível líquido (óleo diesel p/ caldeiras) (tubos, peças de utilização, reservatórios, etc.) Fonte de aquecimento primário (boilers, etc.) Distribuição interna de água quente (tubos, peças de utilização, reservatórios, etc.) Ventilação (dutos, ventilação natural e forçada
	5.3 Distribuição interna de gás	Ar comprimido (compressores, tubos, etc.) Gás (tubos, reservatórios, etc.)
	5.4 Eletricidade	Rede de alta tensão (linhas, etc.) Transformação (transformadores, redutores de tensão). Rede de baixa tensão (fiação, interruptores, soquetes, iluminação, etc.)
	5.5 Telecomunicações	Telefone (fiação, aparelho, etc.) Intercomunicação (fiação, campainhas, aberturas automáticas de portas, intercomunicadores, etc.). Rede interna de rádio e TV (fiação, antenas, receptores, etc.).
	5.6 Transporte mecânico	Elevadores (casa de máquinas, cabos de sustentação etc) Escadas e pisos rolantes (maquinaria etc.) Balancim (cabos, cestas, máquinas, etc.). Gruas e guindastes
	5.7 Transporte pneumático e por gravidade	Lixeiras (dutos, etc.). Central de vácuo para limpeza (dutos). Transportador pneumático
	5.8 Segurança	Iluminação de proteção Segurança ao fogo Proteção contra intrusão

Fonte: Norma ISO 6.241, 1984, traduzida por Barreto (1994)

Diante da relatividade expressa nas exigências dos usuários, é preciso sempre conceituar cada um dos requisitos, antes de estabelecer os critérios de desempenho. Os requisitos, apresentados na Tabela 10, foram customizados a partir da necessidade sentida por Bagatelli (2002).

Tabela 10 – Exemplo de adequação: Requisitos de desempenho das edificações

REQUISITOS DE DESEMPENHO DAS EDIFICAÇÕES

- 1. Estabilidade estrutural e resistência a cargas estática, dinâmica e cíclica** – os componentes e sistemas da edificação devem possuir resistência mecânica a cargas estáticas, dinâmicas e cíclicas; os componentes e sistemas, individualmente e combinados devem possuir resistência a impactos e ações acidentais; efeitos cíclicos (fadiga); para garantir que esses elementos não atinjam o estado limite último, correspondente à ruína do elemento ou parte dele
- 2. Resistência ao fogo** – os componentes e subsistemas da edificação devem apresentar limitações na influência ao risco de início e propagação do fogo. A edificação deve possuir elementos de segurança para casos de incêndios, tais como sistemas de alarme e extinção de focos de fogo, bem como possibilitar evacuações eficientes, e redução de efeitos fisiológicos causados pela fumaça e calor
- 3. Resistência à utilização** – a edificação deve apresentar segurança no uso e operação dos equipamentos, bem como segurança contra intrusões (pessoas e animais) nas áreas comuns e de movimentação/circulação.
- 4. Estanqueidade** – cuidados com a estanqueidade dos ambientes, subsistemas e componentes da edificação em relação a elementos líquidos, sólidos e gasosos, tais como água de chuva, solo, potável, fumaça e poeira.
- 5. Higiene** – cuidados com a higiene pessoal e dos ambientes, abastecimento de água e remoção de resíduos, limitações na emissão dos contaminantes.
- 6. Qualidade do ar** – os ambientes devem possuir ventilação adequada e controle de odores, além de cuidados com a pureza do ar
- 7. Conforto higrotérmico** – limitações das propriedades térmicas do edifício, seus componentes e subsistemas, possibilitando o controle da temperatura e da umidade relativa do ar e das superfícies; controle da velocidade do ar, da radiação térmica e de condensações.
- 8. Conforto visual** – refere-se à iluminação natural e artificial, insolação, possibilidade de escurecimento, aspecto dos espaços e das superfícies, acabamentos e contato visual interna e externamente, vista para o exterior.
- 9. Conforto acústico** – cuidados relativos ao isolamento acústico e níveis de ruídos dos ambientes; isolamento de componentes e subsistemas geradores de ruídos; tempo de reverberação de ruídos; controle de ruídos provenientes do exterior da edificação e de ambientes adjacentes.
- 10. Conforto tátil** – as superfícies devem ser cuidadas para apresentar propriedades adequadas quanto à rugosidade, umidade, temperatura, eliminação ou redução de cargas de eletricidade estática

Continua

Conclusão Tabela 10 – Exemplo de adequação: Requisitos de desempenho das edificações

11. Conforto antropodinâmico – refere-se a cuidados quanto à ergonomia, limitações de vibrações e acelerações, esforços de manobra e movimentações de todo o tipo, além do conforto para transeuntes em áreas de vento

12. Conforto antropométrico – tamanho, quantidade, geometria e relação entre espaços e equipamentos, previsão de serviços e de condições específicas de utilização (deficientes, por exemplo), flexibilidade.

13. Durabilidade – conservação das características da edificação ao longo de sua vida útil; limitações relativas ao desgaste e deterioração de materiais, equipamentos e subsistemas.

14. Custos – preocupações com os custos iniciais, de operação, custos de manutenção e reposição durante o uso, custos de demolição

Fonte: a partir de Tabela de Requisitos de Desempenho das Edificações. In: Bagatelli, 2002.

No geral, a avaliação de desempenho pode ser aplicada em partes de um sistema ou em um sistema como um todo. Quando aplicada a projeto de arquitetura se faz necessário o estabelecimento dos indicadores de referência para os critérios, ou seja, indicar os referenciais prescritivos (leis e normas), pois este será o responsável pela interação da análise funcional, ficando as especificações de materiais passíveis do crivo de teste ou métodos de avaliação em laboratório.

Outros fatores a serem compatibilizados são os diversos requisitos a serem cumpridos. Eles geram uma sobreposição de análises que exige um sistema complexo para interpretação das diversas variáveis envolvidas, sendo, portanto, necessária a utilização da lógica de programação por objetos ou algo que cumpra essa função. Para evitar esse nível de complexidade, pode-se usar a matriz bidimensional, em que os campos de análise operem entre as exigências dos usuários e as condições de exposição às quais o edifício está submetido, ou seja, o estabelecimento de um requisito de desempenho para cada análise.

A metodologia de avaliação de desempenho precisa do desenvolvimento de uma estrutura conceitual muito detalhada; além disso, suas bases de avaliação necessitam de equipes multidisciplinares, de inúmeros ensaios, da dependência de utilização de normas prescritivas, tanto na formulação dos projetos como no modo de construir. Envolve ainda, sistemas de qualidade de produtores de componentes e organização

estruturada dos projetistas.

2.4.1 Segurança ao fogo

Muitos são os fatores que condicionam o risco de incêndio em um edifício, e cada um desses fatores estão associados a diversas variáveis que assumem características particulares a cada tipologia. Os desvios no projeto de arquitetura de um edifício, normalmente, estão vinculados à sua implantação, ao seu sistema de distribuição espacial, ao seu sistema construtivo, sua natureza de uso, ao tipo de ocupação, incluindo as características e distribuição dessa população no edifício.

A segurança ao fogo em edifícios depende do uso de alguns requisitos funcionais, a serem adotados quando da elaboração do projeto de arquitetura. Segundo Berto (2002), “estes requisitos funcionais devem ser atendidos pelos edifícios seguros contra incêndio”. Os requisitos nomeados pelo autor são: dificultar a ocorrência do princípio de incêndio; dificultar a ocorrência da inflamação generalizada no ambiente de origem do incêndio; facilitar a extinção do incêndio, antes da ocorrência da inflamação generalizada no ambiente de origem; dificultar a propagação do incêndio para outros ambientes do edifício; facilitar a fuga dos usuários do edifício; dificultar a propagação do incêndio para outro edifício; não sofrer a ruína parcial ou total; facilitar a operação de combate ao incêndio e de resgate de vítimas.

Esses requisitos funcionais estão relacionados às medidas de prevenção e proteção contra incêndio, constituindo-se o que Berto denomina de Sistema Global de Segurança contra Incêndio. As medidas que compõem esse sistema podem ser divididas em duas categorias: as relativas ao processo produtivo do edifício e as relativas ao uso do edifício. A confiabilidade desse sistema está baseada no funcionamento de cada uma das medidas que compõem a coluna elementos. Obviamente, a probabilidade de ocorrência está vinculada à qualidade e

implementação dos dispositivos, componentes e materiais especificados, sua manutenção e uso, além da adequada configuração de implantação e dimensões dos vãos e espaços propostos.

Segundo este mesmo autor, as medidas de proteção contra incêndio, relativas aos aspectos construtivos do edifício, são divididas em duas categorias, denominadas de medidas passivas e medidas ativas. As passivas são incorporadas ao sistema construtivo, compostas por: controle da quantidade de materiais combustíveis incorporados aos elementos construtivos; controle das características de reação ao fogo dos materiais incorporados aos elementos construtivos; compartimentação horizontal e vertical, provisão de rotas de fugas seguras; resistência ao fogo dos elementos estruturais; resistência ao fogo da envoltória do edifício; distanciamento seguro entre edifícios; provisão de meios de acesso dos equipamentos de combate nas proximidades do edifício; e provisão de meios de acesso seguros da brigada ao interior do edifício. As medidas ativas de proteção contra incêndio são compostas por sistemas que entram em ação quando da ocorrência do incêndio. Elas são formadas por: extintores de incêndio; sistemas de hidrantes e mangotinhos; chuveiros automáticos; detecção e alarme; provisão de iluminação, sinalização, comunicação de emergência; e sistema de controle de fumaça.

Essas exigências estão estruturadas por meio das medidas passivas, durante a fase de projeto, e devem incluir prevenção de inicializadores de falhas de causa comum no ambiente e suas agressões, ou ambiente acidental de origem interna à instalação, como também a prevenção das intercorrências entre sistemas elementares, incluindo: separação física e geográfica dos sistemas redundantes; separação das funções de segurança pelos sistemas diferenciados; diversidade funcional e diversidade de sistemas; sistemas auxiliares diferentes, com possibilidades de testes diferentes;

otimização de interface homem-máquina; e sistemáticas, a envolverem métodos de análise previsional que operem durante a fase de operação, prevenindo falhas dependentes. Sendo, assim, necessário estabelecer uma sistemática de análise detalhada de todos os prováveis incidentes e acidentes que poderiam ocorrer nas instalações e sistemas construídos. A prevenção de erros humanos deve ser tratada quando da especificação e disposição dos materiais.

A otimização de interface homem-máquina significa: automação das ações humanas que não podem, no tempo requerido, possibilitar uma confiabilidade suficiente, com procedimentos operacionais claros, precisos e comprovados em simulador; e, ainda, considerar os erros humanos previsíveis.

Pode-se observar que muitos são os sistemas empregados para analisar e avaliar os riscos em sistemas edificadas, quer para processamento industrial quer para construções de grande porte.

Frantzich e Nystedt, (2003) identificam métodos de esquemas de pontos que operam como modelos de simulações atuando em parte ou no edifício como um todo. Esses modelos permitem averiguar a capacidade de resposta do edifício em situações extremas e utilizam índices referentes ao potencial de risco incidente (em virtude das atividades desenvolvidas no edifício). Essa resposta é verificada pelos requisitos de desempenho preestabelecidos que estimam o nível de confiabilidade e probabilidade de falha ou ocorrência.

Os autores acima citados catalogaram os mais importantes métodos empregados em situação de emergência. São eles: M. Gretener (*Determination des mesures de protection d'ecoulant de l'evaluation du danger potentiel du incendie* – S.P. I. Suiza.); G. Purt (*The evaluation of fire risk as for the planning of authomatical fire protection* – Euralarm); Cluzel & Sarrat (*ERIC – Evaluation du risque d'incendie pour le calcule* –

França); CEA (*Modele Europeen d'Evaluation des Risques Industrielles et Commerciaux*); Nelson & Shibe (*A system for fire safety evaluation of health care facilities* NBS – EEUU); SAFEM (*Method for appraising building safety. General Services Agency* – EEUU); Método Dow (*Dow chemical hazard classification and protection guide*); *Hazard and operability studies* – Imperial Chemical Industries e o IFAL (*Instantaneous Fractional Annual Loss* – Insurance Technical Bureau – G. B).

Os modelos de análise de risco de incêndio tendem a expressar severidade sobre a forma da ação térmica, que está diretamente ligada à duração do incêndio. A maioria deles é controlada pela densidade de carga de incêndio e pela quantidade de oxigênio disponível (relativos às aberturas para o exterior – ventilação). A carga de incêndio está relacionada à taxa de liberação de calor por unidade de tempo, isto é, depende da quantidade de material combustível que se encontra disponível. Os materiais em combustão emitem calor, fundamentalmente, por radiação, sendo as propriedades térmicas da envolvente do compartimento um fator importante.

Os requisitos e critérios de desempenho, relacionados à segurança ao fogo, visam limitar a provável influência dos materiais e elementos do edifício na alimentação e propagação do foco de incêndio acidental interno e externo à edificação.

No ensaio de resistência ao fogo, corpos-de-prova representativos dos elementos são submetidos aos ensaios de resistência e reação ao fogo.

No ensaio de resistência, os corpos-de-prova (coberturas, portas especiais, paredes internas e externas) são submetidos à ação do fogo, elevando-se, de maneira padronizada, a temperatura de chama em função do tempo, visando determinar o tempo em que esta amostra consegue conservar suas características funcionais, manter sua estabilidade e/ ou impedir a passagem de chama de um ambiente para o outro.

No ensaio de reação ao fogo verifica-se a contribuição trazida pelos materiais – que constituem os elementos de alimentação e propagação do fogo – como também, o desenvolvimento de fumaça e de gases nocivos. Desse modo, são realizados ensaios de determinação de incombustibilidade, de propagação superficial de chama, de densidade óptica de fumaça e do calor potencial. Esses métodos incluem, também, a análise funcional do projeto, com o objetivo de verificar o atendimento de disposições construtivas que evitem a propagação do fogo entre compartimentos do edifício e entre edifícios, bem como a fluidez e ausência de riscos nas rotas de fuga.

2.4.2 Segurança em uso – Acessibilidade em edifícios

Diversos fatores condicionam um projeto de acessibilidade em um edifício, e cada um desses fatores estão associados a diversas variáveis que assumem características particulares a cada tipologia de uso. Os desvios no projeto de acessibilidade de um edifício, normalmente, estão vinculados à sua implantação (distâncias e acessos inadequados), ao dimensionamento do sistema de distribuição espacial (larguras insuficientes e desníveis inadequados), ao emprego errôneo de materiais e componentes (texturas e formatos inadequados) e a forma de aplicação em desacordo com as necessidades de utilização. A segurança em acessibilidade nos edifícios depende do uso de alguns critérios funcionais, a serem adotados quando da elaboração do projeto de arquitetura, caso contrário não atenderá as necessidades humanas.

O ser humano passa por diversas fases ao longo de sua vida, que representam ganho de conhecimento, habilidades e mudanças de suas características físicas. Infelizmente, nesse percurso, muitas coisas acontecem de forma acidental (disfunção das células ainda na fase fetal, doenças e acidentes com perda de membros ou funções do corpo). Se tudo ocorresse dentro da normalidade, teríamos basicamente

quatro sistemas a serem adequados. O primeiro, relacionado à primeira infância; o segundo, à fase infanto-juvenil; o terceiro, à fase adulta; e o quarto, à fase da terceira idade. Entretanto, é necessário adotar, dentro da mesma escala cronológica, a adaptação àquelas pessoas portadoras de deficiência, possuidoras do mesmo direito de participar e conviver socialmente no meio em que habitam.

As sociedades têm encarado e avançado com essa questão de forma distinta, pois cada povo conta com uma cultura diferente e, conseqüentemente, com valores distintos quando tratam esse tema.

As melhorias alcançadas nas áreas de saúde pública, clínica médica e biofármacos contribuíram para o aumento da média de idade vivida pelos seres humanos. Essas melhorias tiveram como conseqüência o aumento do tempo de convívio da população idosa com seus familiares e no meio onde habitam. Este fato tem imposto algumas alterações no espaço construído com a reformulação dos conceitos de dimensionamento, implantação e a adoção de sistemas mais seguros para o usuário.

As mudanças alcançadas na área de projeto ficam restritas a ambientes específicos, sem avançar muito no que se refere ao espaço urbano coletivo.

Antes da 2ª Guerra Mundial, costumava-se tratar os indivíduos que sofriam qualquer debilidade, deformidade ou deficiência física, exclusivamente, no âmbito do núcleo familiar. Essa guerra gerou um grande volume de pessoas portadoras de deficiência (PPD) e ficou difícil negar a esses “heróis” o direito do convívio em sociedade. Ao longo do tempo, os grupos dos iguais (por defesa de um ideal, por serem portadores de alguma deficiência físicos ou por interesse políticos) juntaram-se e fizeram valer os seus anseios na forma da lei. Esse movimento, no Brasil, consolidou-se por meio da formulação NBR 9.050, em 1985, que saiu do *status* de norma brasileira

(recomendada) e passou à lei federal. Essa luta percorre caminhos a passos curtos, pois toda e qualquer melhoria envolve uma cadeia produtiva complexa e não só o ordenamento do espaço.

Cambiaghi (2004) escreve: “Quanto mais os projetos forem pensados para atender, conjuntamente, as necessidades funcionais do maior número de possível de pessoas, mais estaremos praticando a arquitetura inclusiva”.

O universo da acessibilidade permeia vários grupos sociais; conhecer as várias tipologias permite compreender as diferenças existentes entre eles, suas necessidades e níveis de vinculação necessária à qual um projeto de arquitetura deve atender.

A primeiro grupo está relacionado às pessoas com mobilidade reduzida, são os idosos, pessoas temporariamente privadas de suas funções físicas, pessoas com problemas crônicos sob determinado nível de controle (uso de prótese ou órtese), e pessoas normais, mas que estão, temporariamente, privadas de determinadas habilidades ou desempenho das funções físicas. Nesse grupo estão aquelas pessoas que utilizam cadeira de rodas, bengala, andador, etc., e com limitações das capacidades visuais, auditivas e de fala.

Segundo Cambiaghi (2004),

[...] estas pessoas têm dificuldade de manobras, envolvendo: circulação em linha reta (avanço e retrocesso), rotação, giro, abrir portas, transferência para algum lugar (vaso sanitário, cama etc.). Dificuldades em vencer desníveis, tais como: desníveis contínuos como rampas, degraus bruscos e isolados, escadas e pisos irregulares. Dificuldade de alcance, tais como: manual (lugares altos ou sem área de aproximação); visual, quando são locados acima de seu campo visual e auditivo. Dificuldade de controle de seu próprio corpo e de manipulação de objetos

O segundo grupo envolve as crianças e exige ambientes adequadamente preparados, tanto em dimensões e proporções como em segurança de uso, manuseio e em situação de emergência. A questão da segurança individual e coletiva dessa população deve ser criteriosamente considerada, pois ela não conta com a capacidade

de percepção de risco desenvolvida e, portanto, não consegue se esquivar com facilidade de uma situação perigosa.

O terceiro grupo é composto pelos idosos que perderam ou estão perdendo suas capacidades físicas de mobilidade e de orientação. Elas são suscetíveis às influências de variação de temperatura, cores, formas, luminosidade e sustentação de objetos. Sua capacidade de deslocamento e mobilidade corporal tende a diminuir, tornando o corpo mais rígido e menos flexível. Os tecidos da pele são mais frágeis e a capacidade de tato é menor. Esses dados fazem com que a projetista saia do formato convencional de proposição projetual, precisando introduzir uma nova concepção do ambiente a ser construído, tanto na especificação dos materiais como no dimensionamento de espaços e disposição de sistemas dos utilitários e dos objetos inseridos no espaço.

This document was created with Win2PDF available at <http://www.win2pdf.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.
This page will not be added after purchasing Win2PDF.

3 METODOLOGIA

Este capítulo trata de toda a sistemática da conceituação teórica e do processo metodológico empregado na realização da pesquisa e do estudo de caso.

O autor Robert K. Yin (2005), em seu livro **Estudo de caso – Planejamento e métodos** apresenta as diversas estratégias envolvidas no desenvolvimento de uma pesquisa, além das bases metodológicas que podem ser utilizadas em um estudo de caso. Ele discute e exemplifica todas as interfaces e articulações que devem ser atendidas do decorrer de uma pesquisa. Com base nas orientações formuladas por ele, montaram o plano de pesquisa e o planejamento do estudo de caso.

Os condicionantes de validade e de confiabilidade da pesquisa foram trabalhados de maneira a obter-se uma apresentação justa e rigorosa dos dados empíricos. Foi estabelecida a caracterização dos princípios norteadores da pesquisa, por meio das respostas às questões do tipo “como” e “por quê”. Pôde-se formalizar o tema, as estratégias de planejamento da pesquisa, a organização dos trabalhos a serem desenvolvidos, incluindo a fundamentação bibliográfica, o tratamento dos dados e sua forma de apresentação.

Yin (2005) resume a questão teórica com a seguinte frase:

[...] Nesse sentido, o estudo de caso, como experimento, não representa uma amostragem... e, ao fazer isso, seu objetivo é expandir e generalizar teorias (generalização analítica) e não enumerar frequências (generalização estatística).

No estudo de caso, as questões mais utilizadas são do tipo “como” e “por quê”; no entanto, as questões do tipo “o quê”, também, podem ser utilizadas para facilitar as ações. Estrategicamente, o estudo de caso não exige um controle sobre os eventos comportamentais, o que facilita entender os acontecimentos contemporâneos.

Para a caracterização do estudo de caso, foi necessário determinar os fatores

relevantes da pesquisa. Os exemplos apresentados por Yin permitiram visualizar as várias possibilidades de montagem da estratégia com relação à lógica de planejamento, às técnicas de coleta de dados e às abordagens específicas de análise dos dados.

A situação a ser investigada não dispunha de referencial bibliográfico, focado especificamente na análise de risco em projeto de arquitetura. Era uma situação considerada tecnicamente única, com diversas variáveis de interesse. Para facilitar a investigação, adotou-se a convergência de dados no formato de triângulo. Assim, seria mais fácil visualizar o desenvolvimento prévio da proposição teórica, quando da condução da coleta e da análise dos dados.

O fundamento lógico para projetos de casos múltiplos deriva diretamente das replicações teóricas e literais. Os casos devem funcionar de maneira semelhante ao experimento múltiplo, com resultados similares (replicação literal). Desse modo, esta pesquisa pode ser considerada como um **estudo de caso único com uso de múltiplas bases de aplicação** (edifícios I1 e I3).

A questão vinculada ao desenvolvimento da pesquisa originou a necessidade de ordenação das bases teóricas a serem empregadas; a definição dos conceitos e variáveis envolvidos nesse universo; o estabelecimento do vínculo entre a proposta e o modelo utilizado; a definição do propósito da exploração e dos critérios a serem utilizados na avaliação.

A Figura 5 apresenta uma customização da estruturação teórica utilizada por Yin (2005), na qual as interações estão baseadas nas pertinências de aceitação para o avanço do processo de análise. Na primeira fase se tem a análise dos primeiros conflitos representados por quatro caixas (A, B, C e D); na segunda se têm os conflitos entre os focos específicos e a escolha mais adequada; na terceira, os conflitos entre as constatações e a necessidade de adequação aos objetivos da

pesquisa; e, na quarta, há a tomada de decisão pelo desenvolvimento do estudo de caso.

Configuração da estruturação teórica do estudo de caso

Figura 5. Configuração da estrutura teórica do estudo de caso

A ordenação das etapas operacionais de aplicação da APP para a obtenção dos dados seguiu a estrutura conforme se observa na figura 6.

A passagem da Figura 6 designada como *Verifica as disfunções e ajusta*

ferramenta, no quadro em destaque, permite o retorno à etapa inicial. Nesse momento, o processo de melhoria contínua fica estabelecido para o aprimoramento da ferramenta.

Figura 6. Configuração da estrutura teórica do estudo de caso.

3.1 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

As etapas da pesquisa estão detalhadas nos quadros a seguir.

DEFINIÇÃO DO TIPO DE PESQUISA	1ª ETAPA	<p>Estratégia – estudo de caso único com uso de múltiplas bases de aplicação.</p> <p>Forma de questionamento da pesquisa – como, por quê e o quê. Trata-se de um estudo de caso explanatório. Determinação de controle sobre eventos.</p> <p>Temporalidade – o tema e os objetos analisados são contemporâneos.</p>
DEFINIÇÃO DA ESTRATÉGIA A SER EMPREGADA NA PESQUISA	1ª ETAPA (A)	<p>Escolha da ferramenta (tempo de execução, facilidade de emprego, busca de informação, número de pessoas para o desenvolvimento, etc.).</p> <p>Fatores relevantes (busca de referencial bibliográfico focado na análise de risco em projeto de arquitetura e ferramentas mais usuais nessa área).</p> <p>Lógica de planejamento para a coleta de dados (incluindo as disciplinas cursadas e os trabalhos programados).</p>
DEFINIÇÃO DOS COMPONENTES DO PROJETO DE PESQUISA	2ª ETAPA	<p>Questões do estudo – análise de riscos em projeto de arquitetura.</p> <p>Origem da busca – ferramentas utilizadas em análise de risco na indústria.</p> <p>Tipo de análise – qualitativa.</p> <p>Critérios utilizados para interpretar as constatações – normas prescritivas.</p> <p>Premissas consideradas nas análises – qualificação do ambiente.</p>
FORMA E ESTRUTURA DO ESTUDO DE CASO	3ª ETAPA	<p>Vínculos causais – justificativa dos requisitos de desempenho – afinidade com o projeto de arquitetura.</p> <p>Nível de intervenção e o contexto em que ele ocorre – contemporaneidade e adequação à legislação.</p> <p>Forma de avaliação de risco – frequência, severidade e nível de risco (matriz de risco).</p> <p>Caso único com múltiplas bases – aplicando a mesma teoria em vários objetos.</p>
INDICAÇÃO DO NÍVEL DE VINCULAÇÃO COM A LITERATURA	3ª ETAPA (A)	<p>Referências guias – dados vinculados aos critérios de análise.</p> <p>Padronização – sistematização das referências.</p>
CRITÉRIOS RELACIONADOS À VALIDADE DO CONSTRUCTO	3ª ETAPA (B)	<p>Utilização de fontes múltiplas de evidência para estabelecer o encadeamento da coleta de dados</p> <p>Utilização de explanações concorrentes, fazendo uso de modelos lógicos (fase de análise – investigação das ferramentas).</p>

CRITÉRIOS RELACIONADOS À CONFIABILIDADE	3ª ETAPA (C)	Banco de dados – referenciais prescritivos (leis e normas), entrevistas (preferência declarada) e sistematização de dados para o estudo de caso. Protocolo no estudo de caso.
ABRANGÊNCIA E INTERFACE	3ª ETAPA (D)	Base de investigação – objeto real e já construído; interface – generalização analítica, na qual se utiliza uma teoria previamente desenvolvida como modelo para comparar os resultados obtidos. Validação de funcionalidade da ferramenta – testes em múltiplas bases, a fim de verificar seu emprego em projeto de arquitetura. Agente de aplicação da ferramenta – vincula-se a um ou mais técnicos, podendo este ser ou não responsável pela tomada de decisão.
FORMA DE ESTRUTURAÇÃO DA COLETA DE DADOS	4ª ETAPA	Preferência Declarada (PD) – entrevistados especialistas (priorização do grau de importância na concepção do projeto de arquitetura). Entrevistados técnicos – (conhecimento dos projetos dos edifícios, incluindo o autor do projeto arquitetônico). Informação técnica dos projetos e dos documentos auxiliares Padrão de descobertas nas análises – qual associação se pretende com os dados obtidos na planilha e qual a pergunta a ser feita. Referenciais prescritivos – leis e normas vigentes nas áreas de estudo em foco.
DELIMITAÇÃO DOS CRITÉRIOS DE CONVERGÊNCIA DOS DADOS	4ª ETAPA (A)	Escolha da ferramenta – a partir da análise das quatro ferramentas, buscando-se as correlações de pertinência Adequação do formato da APP a ser adotada e seus indicadores. Estabelecimento do grau de importância da adoção da preferência declarada por falta de dados estatísticos. Padrão mínimo dos fluxos de convergência dos dados da APP – qual resposta se quer obter com os indicadores.
ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO EM CAMPO (aplicação da ferramenta)	5ª ETAPA	Pré-teste da APP. Agenda de trabalho – cronograma físico das atividades Ordem de aplicação – primeiro os edifícios. Individualmente e depois os casos conjuntos. Considerações e conclusões.
DEFINIÇÃO DA ESTRATÉGIA GERAL EM RELAÇÃO AO TRATAMENTO DOS DADOS	5ª ETAPA (A)	Modelo de apresentação da APP – Discussão e desenvolvimento. Fluxo de questionamento – desenvolvimento das interfaces de convergência dos dados. Forma de aplicação e os princípios metodológicos envolvidos no sistema da APP.

DEFINIÇÃO DA ESTRATÉGIA GERAL DE APRESENTAÇÃO DA PESQUISA	<p>6ª ETAPA Estratégias analíticas simples para a apresentação da pesquisa e do estudo de caso.</p> <p>Priorização das análises para demonstrar que os resultados observados foram consequência de alguma proposição ou intervenção.</p>
DEFINIÇÃO DO FORMATO DA DESCRIÇÃO DO CASO	<p>6ª ETAPA Estrutura analítica linear (padrão), resultando: tema; introdução (objetivo; justificativas; recortes de aplicação; (A) vínculo de parceria com a Coesf); revisão bibliográfica; metodologia; adequação da APP para projeto de arquitetura, Aplicação da APP – estudo de caso; as considerações feitas a partir dos resultados obtidos; e, por fim, as conclusões sobre sua aplicabilidade.</p>

Os quadros acima demonstram a hierarquia das ações implementadas para o desenvolvimento da pesquisa e do estudo de caso. Essa estruturação contribuiu para que o estudo de caso se tornasse viável, evitando as situações de desconexão entre as evidências e a questão inicial da pesquisa.

A primeira e a segunda etapas se constituem no processo de definição da linha conceitual e das estratégias a serem desenvolvidas na pesquisa. Ao final da segunda etapa, foi possível saber qual o caminho a ser seguido, pois a ferramenta já estava definida, os fatores relevantes relativos ao referencial bibliográfico focado em análise de risco já eram sabidos, ou seja, a lógica do planejamento da coleta de dados estava propiciando uma base de dados a ser utilizada.

A terceira etapa trata dos conceitos utilizados para estruturar o estudo de caso, indicando nível de vinculação com a literatura, critérios relacionados à validade do constructo (coerência e pertinência dos dados tomados como referência), confiabilidade (facilidade de encontrar as principais referências adotadas), abrangência (níveis de avaliação) e interfaces (focos específicos adotados) do estudo de caso.

A quarta etapa foi composta pelo processo metodológico escolhido para obter os dados e sua convergência para o atendimento da proposta inicial.

A quinta etapa está vinculada à adequação, forma de aplicação da APP e

estratégias utilizadas para se atingir o objetivo.

A sexta etapa trata da estratégia e da forma de descrição da pesquisa e do estudo de caso.

3.1.1 A coleta de dados

A estruturação foi dividida em três níveis de questionamento, assim considerados:

- Nível 1 – sobre entrevistados específicos;
- Nível 2 – sobre o estudo inteiro, envolvendo informações e evidências relacionadas à literatura e ao objeto do estudo de caso;
- Nível 3 – questões normativas.

As entrevistas obtidas por meio do questionário de Preferência Declaradas (PD) serviram para constatação da classificação do grau de importância de aplicação do requisito na fase inicial de um projeto de arquitetura.

O uso da Técnica PD acontece quando não se têm parâmetros estatísticos que formalizem a indicação. Dados importados sobre os focos estudados gerariam desvios, pois a realidade brasileira é bem distinta, tanto no modo de construir, manter e usar, como da operação e funcionamento dos sistemas públicos de emergência. A importância dessa técnica reside no fato de ela privilegiar a experiência, acumulada durante anos, de um profissional da área em estudo, ou seja, construção civil. Os dados obtidos permitem um balizamento dentro de nossa realidade; portanto, não se trata de dados estatísticos, mas sim de parâmetro de referência. O modelo do questionário e os resultados individuais dos participantes encontram-se no Anexo 1 – A e B.

Os resultados produzidos com a aplicação do questionário foram os seguintes:

Informações sobre os entrevistados e tratamento dos dados	
Total de entrevistados:	15 profissionais
Formação profissional:	engenheiros (civil, eletricitista, mecânico) e arquitetos urbanistas
Tempo de atuação:	entre 20 e 40 anos
Área de atuação:	desenvolvimento de projeto, pesquisa, consultoria, ensino e atividades administrativas
Empresas atuantes:	Faculdade de Arquitetura e Urbanismo (FAU) e Instituto de Pesquisa e Tecnológica do Estado de São Paulo (IPT)
Período de aplicação do questionário:	meses de setembro e novembro de 2007
Tratamento dos dados:	média aritmética

GRAU DE IMPORTÂNCIA FINAL	REQUISITOS DE DESEMPENHO	Σ
1.2	Atendimento aos parâmetros de precaução contra o início do incêndio	18.4
1.6	Atendimento aos parâmetros de limitação do crescimento do incêndio	24.2
1.8	Atendimento aos parâmetros de extinção inicial do incêndio	26.9
1.9	Atendimento aos parâmetros de limitação da propagação do incêndio	28.2
1.4	Atendimento aos parâmetros de abandono seguro do edifício	21.4
1.7	Atendimento aos parâmetros de precaução contra a propagação do incêndio entre edifícios	26.1
2.1	Atendimento aos parâmetros de rapidez, eficiência e segurança da operação de combate e resgate	30.9
2.6	Atendimento aos parâmetros antropométricos de usabilidade dos equipamentos urbanos, incluindo: aproximação, transferência, alcance, manipulação, textura de superfície – externa ao edifício (fora do lote)	39.3
2.3	Atendimento aos parâmetros antropométricos de usabilidade dos dispositivos de controle e equipamentos, incluindo: aproximação, transferência, alcance, manipulação, textura de superfície – externa ao edifício (dentro do lote)	34.3
1.8	Atendimento aos parâmetros antropométricos de usabilidade dos dispositivos de controle e equipamentos, incluindo: aproximação, transferência, alcance, manipulação, textura de superfície – interna ao edifício	28.1
1.7	Atendimento aos parâmetros antropométricos de usabilidade dos dispositivos de controle e equipamentos em ambientes especiais – incluindo: (aproximação, transferência, alcance, manipulação, textura de superfície – interna ao edifício).	26.2
2.8	Atendimento aos parâmetros de comunicação e sinalização dos espaços construídos adequados às PPD (audível, visual e tátil) – externos ao edifício (dentro do lote)	42.2

Continua

Continuação

GRAU DE IMPORTÂNCIA FINAL	REQUISITOS DE DESEMPENHO	Σ
2.2	Atendimento aos parâmetros de comunicação e sinalização dos espaços construídos adequados às PPD (audível, visual e tátil) – internos ao edifício	33.2
2.7	Atendimento aos parâmetros de comunicação e sinalização dos espaços construídos adequados às PPD – externos ao edifício (fora do lote)	41.3
3.	Atendimento aos parâmetros de comunicação e sinalização dos espaços construídos adequados à utilização universal (audível, tátil e visual) – interno ao edifício	45.3
2.4	Atendimento aos parâmetros de comunicação e sinalização dos espaços construídos adequados à utilização em ambientes especiais (audível, tátil e visual) – internos ao edifício	36.2
2.1	Atendimento aos parâmetros de acessos e circulação adequados às PPD (área de manobra, largura de deslocamento, ausência de obstáculo, acomodação transversal) – internos ao edifício – sistema horizontal	32.1
2	Atendimento aos parâmetros de acessos e circulação adequados às PPD (área de manobra, acomodação transversal, largura, comprimento e inclinação de rampas, incluindo: guarda-corpo, corrimãos e guia de orientação de piso; largura, comprimento das escadas simples ou mecanizadas, incluindo: dimensões atribuídas aos espelhos e pisos e guarda-corpo, corrimãos e guia de orientação de piso; e sistemas de deslocamento vertical (elevador, plataforma) incluindo: dimensões atribuídas ao espaço e acessórios – espelhos e suportes – internos ao edifício – sistema vertical	30.1
2.6	Atendimento aos parâmetros de acessos e circulação adequados às PPD (área de manobra, largura de deslocamento, ausência de obstáculo, acomodação transversal) – externos ao edifício (dentro do lote) – sistema horizontal	39.2
3.1	Atendimento aos parâmetros de acessos e circulação adequados às PPD (área de manobra, largura de deslocamento, ausência de obstáculo, acomodação transversal) – externos ao edifício (fora do lote) – sistema horizontal	47.2
1.5	Atendimento aos parâmetros de acessos e circulação adequados ao uso universal – sistemas de deslocamento vertical (elevador, plataforma), incluindo: sistema de proteção à fumaça nas portas e sistema de travamento, dimensões atribuídos ao espaço e acessórios – espelhos e suportes – internos ao edifício – sistema vertical – rotas de fuga	23.2

Continua

GRAU DE IMPORTÂNCIA FINAL	REQUISITOS DE DESEMPENHO	Σ
1.7	Atendimento aos parâmetros de acessos e circulação adequados ao uso universal (área de manobra, largura de deslocamento, ausência de obstáculo, acomodação transversal) – interno ao edifício – sistema horizontal – rotas de fuga	25.2
2.6	Atendimento aos parâmetros de acessos e circulação adequados ao uso universal (área de manobra, largura de deslocamento, ausência de obstáculo, acomodação transversal) – no edifício (dentro do lote) – sistema horizontal	39.3
2.8	Atendimento aos parâmetros de acessos e circulação adequados em ambientes especiais (área de manobra, largura de deslocamento, ausência de obstáculo, área de resgate) – externos ao edifício (fora do lote) – sistema horizontal	42.2
2.2	Atendimento aos parâmetros de acessos e circulação adequados em ambientes especiais (área de manobra, largura de deslocamento, ausência de obstáculo, área de resgate) – internos ao edifício – sistema horizontal	33.2

A coleta de dados compreendeu entrevistas (espontâneas, focais) e questionários (entrevista estruturada) aplicados a especialistas e técnicos, para entendimento do objeto em estudo e levantamento de pontos relevantes apontados por esses. O questionário passou por várias fases: estruturação das questões na área de interesse; formulação do questionário; pré-teste do questionário com especialista para validação dos requisitos adotados.

Documentos técnicos – os projetos de arquitetura e os das áreas específicas, memorial descritivo e legislação pertinente – esse material serviu para corroborar e valorizar as evidências oriundas de outras fontes, além de permitir as inferências de alguns dados que precisavam ser investigados.

A observação direta serviu para identificar alguns comportamentos ou condições ambientais relevantes (atividades formais e informais), além do processo de gestão de manutenção do edifício e a própria gestão do projeto e obra. Os dados verificados não foram formalizados, pois a análise estava sendo realizada sobre os projetos (na

primeira revisão), que não o *as built*. Serviu apenas para conhecimento da equipe de produção da Coesf.

Observação participativa – visou à identificação da realidade do ponto de vista dos operadores do sistema. Essa atividade, também, serviu para o mesmo fim citado no item observação direta.

3.1.1. Convergência dos dados

Quando se realiza a triangulação dos dados, os eventos ou fatos do estudo de caso passam a ser suportados por mais fontes de dados para uma análise individual de cada fonte de evidência. A comparação das conclusões, a partir das diferentes análises, permite a ampliação do horizonte pesquisado conforme Figura 7.

Convergências de evidências.

Figura 7. Convergências de evidências

Fonte: Yin (2005)

3.1.2 Evidências do estudo de caso

A análise dos dados consistiu em: examinar, categorizar, classificar em tabelas, testar, recombinar as evidências qualitativas e quantitativas, para adequar a APP, ou melhor, tratar as proposições iniciais objeto do estudo de caso.

Foram utilizadas as seguintes formas diferentes para organizar as informações, antes de se iniciar a análise delas:

- matriz de categorias e as evidências dentro dessas categorias;
- modos de apresentação dos dados (fluxos de questionamento para examinar os dados);
- frequência de eventos diferentes;
- exame da complexidade dessas tabulações e suas inter-relações.

3.1.3 Estratégia geral das evidências

A estratégia analítica geral estabelecida serviu para determinar as prioridades de análise e os “porquês” (processo de escolha da ferramenta de análise). Com a aplicação da explanação concorrente simples, pôde-se demonstrar que os resultados observados foram consequência de alguma influência (imposição do cliente, falha de especificação ou de disposição espacial) e por fim, o uso da estratégia concorrente de implantação levou a uma condição de estruturação das evidências para se chegar ao resultado. Todavia, não se pode deixar de relacionar a explanação teórica que fundamentou a hipótese, ou seja, a pertinência de adequação da APP a projetos de arquitetura.

3.1.4 Descrição do caso

Na descrição do caso foi utilizada uma estrutura analítica linear por ser uma abordagem padrão. A seqüência de tópicos e subtópicos incluem: o tema; a introdução (contendo: objetivo, o recorte empregado ao requisito de desempenho, o recorte dos objetos utilizados para testar a ferramenta, a justificativa, a parceria com a Coesf e a estrutura da dissertação); a revisão das bases conceituais; a metodologia da pesquisa e do estudo de caso; a descrição e caracterização da ferramenta escolhida; a adequação da ferramenta; aplicação da ferramenta - o estudo de caso; os resultados obtido com a aplicação; e, por fim, as considerações finais sobre o gerenciamento de risco e a viabilidade do emprego da APP em projeto de arquitetura.

O capítulo 4 desenvolve todo o processo de adequação da ferramenta, aplicando as linguagens próprias da área de construção civil.

This document was created with Win2PDF available at <http://www.win2pdf.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.
This page will not be added after purchasing Win2PDF.

4 A FERRAMENTA DE ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGO (APP)

Este capítulo trata do processo de adequação da APP para o projeto de arquitetura, como também da estruturação dos indicadores utilizados.

A APP apresenta uma estrutura simplificada quanto à aplicação e visualização dos resultados. A busca do conflito, desvio ou falha depende, fundamentalmente, dos critérios de referência, do julgamento do analista e do detalhamento aplicado a essa investigação. Sua operabilidade se desenvolve em um ambiente qualitativo, no qual as informações se inter-relacionam na busca de respostas claras para a resolução das questões levantadas. Os profissionais envolvidos utilizam referenciais prescritivos vigentes (regulamentos, normas e leis) que os auxiliam na interação entre a realidade proposta (projeto) e as exigências legais. Esse tipo de avaliação não impõe a obrigatoriedade de uma equipe multidisciplinar; contudo, não se pode deixar de considerar sua importância e validade no aprimoramento ou detalhamento das questões e soluções encontradas.

Foram adotados diversos critérios quando da escolha da ferramenta a ser utilizada para o teste em projetos de arquitetura, tais como: objetivo da pesquisa, quando aplicá-la, forma de apresentação, natureza dos resultados, informações necessárias, pessoal envolvido, tempo de realização e custo. Assim, ao final da pesquisa, a APP foi a que apresentou melhor condição de aplicação.

Os indicadores empregados em uma planilha básica de APP são compostos pelos seguintes itens: atividade, perigo, causa, efeito, categoria de risco, medidas preventivas e corretivas. Esse tipo de planilha é empregado quando se tem uma nova atividade ou mudança de processo, a fim de detectar a presença de riscos ocupacional, ambiental e nos equipamentos (patrimônio) da área industrial. Observa-se que seu emprego em análise de projeto de arquitetura implica a reestruturação de

seus indicadores, como também do sistema de padronização dos dados introduzidos como referência.

4.1 RECORTE TEMÁTICO NA APP – JUSTIFICATIVA

A escolha desses dois requisitos, segurança ao fogo e segurança ao uso, foi motivada única e exclusivamente por sua integração e interação com o projeto arquitetônico. Eles induzem mudanças significativas quanto à articulação e dimensionamento dos espaços.

Para verificar o desempenho do projeto quanto a esses requisitos, de forma geral três condições são necessárias para a aplicação e estruturação da Avaliação Preliminar de Perigo: a primeira relacionada à bidimensionalidade da análise; a segunda, à determinação do requisito de desempenho a ser empregado; e, a terceira, à qualidade dos indicadores de referência para os critérios.

Segundo a ISO 6.241, 1984, os requisitos de desempenho e os critérios são entendidos, respectivamente, como condições qualitativas (requisitos) e condições quantitativas (critérios), às quais um determinado produto deve atender quando submetido às condições de exposições, para que sejam satisfeitas as exigências do usuário.

Os requisitos e critérios relacionados à segurança ao fogo visam limitar a provável influência dos materiais e elementos do edifício na alimentação e propagação do foco de incêndio acidental interno e externo à edificação, além das disposições espaciais que inibam as interferências nas rotas de fuga e propagação de fumaça.

Os requisitos e critérios relacionados à segurança ao uso, nesta pesquisa, estão focados na acessibilidade universal. Esse conceito envolve a inserção de pessoas portadoras de deficiência física ou não em todo e qualquer ambiente, ou

seja, não deve existir qualquer tipo de barreira física que torne inoperante o encaminhamento e orientação dessas pessoas no espaço construído. Além disso, a disposição espacial das áreas, elementos e componentes deve proporcionar segurança e manutenção de sua integridade física em momentos de uso normal e nos de emergência.

Os critérios norteiam os métodos de avaliação e estes são entendidos como métodos uniformizados que permitem verificar se um determinado produto atende aos requisitos estabelecidos, podendo ser aceitas normas prescritivas, com os testes ou os ensaios. Esses critérios abordam os elementos construtivos e sua disposição espacial e não a operação de equipamentos.

4.2 APP EM PROJETO DE ARQUITETURA – ADEQUAÇÃO

A estrutura simplificada da APP (ver Figura 2) possibilitou a adequação necessária à categorização do risco e a padronização dos dados de interesse no projeto de arquitetura, ficando a nova APP com os seguintes indicadores:

- O campo **atividade** foi substituído por **mapeamento do sistema**;
- os campos: perigo, causa e efeito foram substituídos por **identificação de desvios, conflitos e falhas**;
- foi introduzido o campo **considerações sobre os aspectos de perigo**;
- o campo categoria de risco foi substituído por **avaliação do perigo**;
- os campos medidas preventivas e medidas corretivas foram substituídos por **controles propostos**.

A planilha de APP para avaliação de projeto ficou com o seguinte formato: Ver Tabela Geral de Avaliações – (APP Anexo B1).

A transposição para a APP em projeto de arquitetura implicou uso de uma linguagem apropriada à área em estudo. O termo perigo ficou associado a conflitos,

desvios e falhas estabelecidas no projeto, a partir de referencial prescritivo, ou seja, o projeto não atendeu ao referencial adotado.

4.3 ESTRUTURA DA APP EM PROJETO DE ARQUITETURA

Os indicadores referenciados contemplam os pontos relativos à estrutura básica de uma APP e dos norteadores vinculados ao objetivo da pesquisa. Assim, a nova estrutura desenvolve uma configuração adequada à análise de projetos de arquitetura dentro dos focos estabelecidos.

- **Informações básicas de referência:** número de controle, responsável pela análise, revisão e data;
- **Classificação do edifício por categoria ocupação e uso:** (referência – Decreto Estadual n. 46.076, de 2001. Essa referência ajuda a identificar as variáveis de risco envolvidas em cada tipologia).
- **Identificação das características do usuário:** tipo de usuário, formas de utilização e do número de ocupantes (valor previsional, permanentes e flutuantes).
- **Mapeamento do sistema:** este macrocampo envolve sete indicadores, a saber: localizador macro, localizador micro, ambiente em análise, sistema envolvido, requisito de desempenho, critério de segurança ao fogo e critério de acessibilidade.
- **Identificação de aspectos de perigo (conflito, desvio e falha):** este macrocampo envolve quatro indicadores: identificação do perigo, causa, origem do desvio/falha e impacto no sistema.
- **Considerações sobre os aspectos de risco:** este macrocampo envolve três indicadores: conflito nas fases de produção do edifício (P), uso do edifício (U) e manutenção do edifício (M); vinculação com outro sistema; e situação em uso em que o desvio pode provocar risco – o uso normal (N), no uso inadequado ou

anormal (A) e no uso em situação de emergência (E).

- **Avaliação do perigo:** este macrocampo envolve quatro indicadores, a saber: severidade (refere-se ao nível de interferência no andamento do projeto), frequência (grau de gravidade da interferência em outro sistema), grau de importância de aplicação do requisito quando da elaboração do projeto (prioriza as ações de ajuste no projeto – em que 1 (mais importante) e 3 (menos importante)) e a matriz de risco (resultado da interação entre frequência e severidade). O resultado formalizado pela matriz de risco indica a ação que o projetista deve tomar para ajustar o projeto).
- **Controles propostos:** este macrocampo envolve quatro indicadores: descrição dos controles a serem utilizados, área do projeto envolvida, recomendação de ações a serem desenvolvidas e significância (resultante da interação entre o nível de ação e a priorização de atendimento das questões detectadas – no grau de importância).

É de suma importância identificar, dentro do edifício, os espaços com usos especiais, ou seja, divergentes de sua caracterização principal em termos de classificação do edifício, pois os norteadores (critérios) devem ser acrescidos à lista de verificação. A identificação deve ser feita sempre que os usos nos ambientes apresentarem situações que envolvam populações permanentes ou flutuantes acima de 100 pessoas, processos ou operação classificados como de risco elevado, estruturas suscetíveis a altas temperaturas, materiais de fácil ignição incorporados à construção do edifício, ausência de sistemas adequados de evacuação, compartimentação vertical e horizontal em áreas onde a população sofra qualquer limitação. O edifício deve oferecer à população condições de menor risco à sua integridade física, tanto em situação normal de uso como em emergência.

4.3.1 Níveis de abordagem em cada indicador

Realizada a descrição da configuração da APP, faz-se necessário o detalhamento dos componentes de cada indicador, apresentando sua importância dentro de um sistema de análise, conforme se segue:

a) Mapeamento do sistema

- Localizador macro – tem a função de identificar as regiões macro de análise e sua condição preestabelecida de risco dentro do edifício, dentro e fora do lote.
- Localizador micro – tem a função de identificar a quantidade de pessoas que utilizam o ambiente ou as atividades oferecidas com maior possibilidade de ocorrência de perigo nos ambientes (áreas técnicas), dentro do edifício.
- Ambiente envolvido – tem a função de identificar o ambiente analisado (programa de uso).
- Subsistema envolvido – tem a função de identificar as partes funcionais do edifício que sofrem interferência, podendo ser um conjunto de elementos e componentes, por exemplo: fundações, estruturas, vedações, instalações hidrossanitárias, cobertura, etc.
- Requisitos de desempenho: segurança ao fogo e acessibilidade. Para estabelecimento dos requisitos de segurança ao fogo, foram utilizados os “elementos” indicados no sistema global de segurança contra incêndio, apresentado por Berto A. F. (1991). Os requisitos utilizados para a acessibilidade foram extraídos, de forma conceitual, da NBR n. 9.050, 2004. Os requisitos a serem observados em um projeto de arquitetura são os seguintes:

Tabela 11 – Requisitos de desempenho

REQUISITOS DE DESEMPENHO
Segurança ao fogo
Atendimento aos parâmetros de precaução contra o início do incêndio
Atendimento aos parâmetros de limitação do crescimento do incêndio
Atendimento aos parâmetros de extinção inicial do incêndio
Atendimento aos parâmetros de limitação da propagação do incêndio
Atendimento aos parâmetros de abandono seguro do edifício
Atendimento aos parâmetros de precaução contra a propagação do incêndio entre edifícios
Atendimento aos parâmetros de rapidez, eficiência e segurança da operação de combate e resgate
Segurança de uso – foco acessibilidade
Atendimento aos parâmetros antropométricos de usabilidade dos equipamentos urbanos, incluindo: aproximação, transferência, alcance, manipulação, textura de superfície – externa ao edifício – fora do lote
Atendimento aos parâmetros antropométricos de usabilidade dos dispositivos de controle e equipamentos, incluindo: aproximação, transferência, alcance, manipulação, textura de superfície – externa ao edifício – dentro do lote
Atendimento aos parâmetros antropométricos de usabilidade dos dispositivos de controle e equipamentos, incluindo: aproximação, transferência, alcance, manipulação, textura de superfície – interna ao edifício
Atendimento aos parâmetros antropométricos de usabilidade dos dispositivos de controle e equipamentos em ambientes especiais , incluindo: aproximação, transferência, alcance, manipulação, textura de superfície – interna ao edifício
Atendimento aos parâmetros de comunicação e sinalização dos espaços construídos adequados às PPD (audível, visual e tátil) – externos ao edifício (dentro do lote)
Atendimento aos parâmetros de comunicação e sinalização dos espaços construídos adequados às PPD (audível, visual e tátil) – internos ao edifício
Atendimento aos parâmetros de comunicação e sinalização dos espaços construídos adequados às PPD – externos ao edifício (fora do lote)
Atendimento aos parâmetros de comunicação e sinalização dos espaços construídos adequados à utilização universal (audível, tátil e visual) – interno ao edifício
Atendimento aos parâmetros de comunicação e sinalização dos espaços construídos adequados à utilização em ambientes especiais (audível, tátil e visual) – internos ao edifício
Atendimento aos parâmetros de acessos e circulação adequados às PPD (área de manobra, largura de deslocamento, ausência de obstáculo, acomodação transversal) – internos ao edifício – sistema horizontal
Atendimento aos parâmetros de acessos e circulação adequados às PPD (área de manobra, acomodação transversal, largura, comprimento e inclinação de rampas – incluindo guarda-corpo, corrimãos e guia de orientação de piso; largura, comprimento das escadas simples ou mecanizadas, incluindo: dimensões atribuídas aos espelhos e pisos e guarda-corpo, corrimãos e guia de orientação de piso; e sistemas de deslocamento vertical (elevador, plataforma, incluindo dimensões atribuídas ao espaço e acessórios – espelhos e suportes) – interno ao edifício – sistema vertical
Atendimento aos parâmetros de acessos e circulação adequados às PPD (área de manobra, largura de deslocamento, ausência de obstáculo, acomodação transversal) – externo ao edifício (dentro do lote) – sistema horizontal

Continua

REQUISITOS DE DESEMPENHO

Atendimento aos parâmetros de acessos e circulação adequados às PPD (área de manobra, largura de deslocamento, ausência de obstáculo, acomodação transversal) – externos ao edifício (fora do lote) – sistema horizontal

Atendimento aos parâmetros de acessos e circulação adequados ao uso universal (área de manobra, largura de deslocamento, ausência de obstáculo, acomodação transversal) – interno ao edifício – sistema horizontal – rotas de fuga

Atendimento aos parâmetros de acessos e circulação adequados ao uso universal (área de manobra, largura de deslocamento, ausência de obstáculo, acomodação transversal) – no edifício (dentro do lote) – sistema horizontal

Atendimento aos parâmetros de acessos e circulação adequados em ambientes especiais (área de manobra, largura de deslocamento, ausência de obstáculo, área de resgate) – externos ao edifício (fora do lote) – sistema horizontal

- Os critérios de desempenho

Critérios de desempenho – Segurança ao fogo: Os critérios estabelecidos foram extraídos das prescrições contidas no Decreto n. 46.076, de 31 de agosto de 2001 (Regulamento de segurança contra incêndio das edificações e áreas de risco do Estado de São Paulo), constando no formato de lista de verificação para que os pontos referenciados estivessem dentro da legislação vigente. As colunas auxiliares são compostas por dois campos: a referência legal (numérica) e a descrição da Instrução Técnica (IT) referenciada.

Critérios de desempenho – Segurança ao uso (acessibilidade): O referencial utilizado foi a Norma da ABNT - NBR n. 9.059, de 2004 – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. As orientações prescritivas foram colocadas na mesma ordem. As colunas auxiliares são compostas por dois campos: a referência legal (numérica) e a descrição do item referenciado.

b) Identificação de aspectos

- Identificação do perigo – Este item tem a função de identificar qual a tipologia do perigo, podendo ser: ambiental, ocupacional e acidentes diversos que envolvem o patrimônio.

- Causa – Identifica os fatores envolvidos que desencadearam o conflito, desvio e falha.
- Origem – Informa os pontos básicos da falha do gerenciamento do projeto.
- Impacto no sistema – Trata das conseqüências que o perigo identificado trará para o projeto de arquitetura ou subsistemas.

c) Considerações sobre os aspectos de risco

- Conflitos existentes – Indica em que fase os possíveis conflitos ou desvios podem aparecer, ou seja, quando da produção do edifício: ou no uso, ou na manutenção.
- Vinculação com outro sistema – Indica o sistema ou sistemas que estão vinculados quando da resolução do conflito, desvio ou falha.
- Situação de uso – Indica a situação de uso em que o sistema não irá responder adequadamente ao uso em situação normal, anormal e emergencial.

d) Avaliação do Perigo

- Severidade – Indica o nível de interferência no andamento do projeto.

Tabela 12 – Categorias de severidade.

CATEGORIA DE SEVERIDADE (nível de interferência no andamento do projeto)			
Pontuação	Severidade	Descrição	Descrição das áreas afetadas
I (1)	Desprezível	Não há	Projeto de arquitetura: sem alteração
II (2)	Levemente prejudicial	Necessária intervenção com aumento de horas de trabalho – custo baixo	Projeto de arquitetura: com alteração local – são situações de fácil reversibilidade
III (3)	Prejudicial	Necessária intervenção do aumento de horas de trabalho com compatibilização com outros projetos	Projeto de arquitetura: com alteração regional e com interface com os subsistemas
IV (4)	Crítico	Necessária intervenção do aumento de horas de trabalho compatibilização com outros projetos – custo elevado	Projeto de arquitetura: com alteração do espaço construído que exige mudança no sistema tecnológico construtivo e equipamentos especiais para montagem – são situações de complexa reversibilidade
V (5)	Extremamente Prejudicial	Nova proposta – custo alto	Projeto de arquitetura: com alteração global

- **Frequência** – Este item indica a ocorrência do desvio e o nível de abrangência dentro de um sistema em uso.

Tabela 13 – Categorias de frequência

FREQUÊNCIA DO DESVIO OU CONFLITO DENTRO DO SISTEMA EM USO		
Pontuação		Descrição
A (1)	Muito Improvável	Situação normal de uso: o desvio não interfere em outro
		Situação de emergência: o desvio não traz consequência em uma situação de emergência
		Cenários vinculados a falhas múltiplas dos sistemas . considerado um caso raríssimo
B (2)	Improvável	Situação normal de uso: o desvio não interfere em outro sistema
		Situação de emergência: o desvio pode trazer consequência com baixo impacto
		Cenário vinculado a falhas múltiplas no mesmo sistema. Não é esperada sua ocorrência na vida útil da instalação
C (3)	Ocasional	Situação normal de uso: o desvio interfere em um sistema
		Situação de emergência: o desvio pode trazer consequência, com moderado impacto
		Cenário vinculado à falha simples do sistema em análise

continua

Conclusão Tabela 13 – Categorias de frequência

FREQÜÊNCIA DO DESVIO OU CONFLITO DENTRO DO SISTEMA EM USO		
D (4)	Provável	Situação normal de uso: o desvio interfere em sistemas diversos
		Situação de emergência: o desvio pode trazer consequência, com elevado impacto
		Cenário vinculado à falha simples. Pode acontecer durante a vida do sistema
E (5)	Existente	Situação normal de uso: o desvio interfere em sistemas diversos, comprometendo o funcionamento do edifício
		Situação de emergência: o desvio pode trazer consequência, com impacto catastrófico
		Cenário vinculado à alteração momentânea de uso

Para classificação de um cenário em uma dada categoria de severidade é necessário que todos os aspectos previstos nessas categorias de risco estejam incluídos nos possíveis efeitos das falhas do projeto. Portanto, as categorias de risco são as categorias de frequência e severidade combinadas.

- Matriz de risco – Trata da priorização das ações que o projetista deve tomar para ajustar seu projeto. Ela é o produto das pontuações associadas à frequência e severidade, como apresentado na Tabela 14.

Tabela 14 – Matriz de risco para a determinação do nível de ação

Matriz de risco					
SEVERIDADE	I (1)	II (2)	III (3)	IV (4)	V (5)
FREQÜÊNCIA	Desprezível	Levemente prejudicial	Prejudicial	Crítico	Extremamente prejudicial
A (1) MUITO IMPROVÁVEL	1	2	3	4	5
B (2) IMPROVÁVEL	2	4	6	8	10
C (3) OCASIONAL	3	6	9	12	15
D (4) PROVÁVEL	4	8	12	16	20
E (5) EXISTENTE	5	10	15	20	25

A definição das categorias de risco está vinculada às de ações a serem realizadas dentro de um cronograma prefixado para ajuste do projeto. Os valores associados a ela indicam, também, as medidas gerenciais a serem tomadas quando relacionados ao grau de importância. O conteúdo dessas ações consta na Tabela 15.

Tabela 15 – Nível de risco com as ações necessárias

Valores associados ao nível de ação	Nível de ação	Descrição
1 a 4	Trivial	Não é necessária nenhuma ação, nem conservar registros
5 a 8	Aceitável	Não são necessários controles adicionais, mas há necessidade de considerar soluções com melhores custos
9 a 12	Moderado	Devem ser feitos esforços para reduzir o risco, mesmo que envolva outros subsistemas
13 a 16	Substancial	A proposição de melhoria só pode ser aprovada depois de avaliada todas as interfaces
>16	Inaceitável	Refazer a proposta e reavaliar tudo

O conjunto de edifícios pode ser avaliado de maneira a identificar os cenários considerados críticos a partir da combinação dos diversos indicadores já definidos. Para a aplicação dentro de um contexto mais amplo, pode ser utilizada a matriz geral. Essa matriz busca as interferências de caráter associativo entre os riscos detectados nos edifícios.

Tabela 16 – Classificação geral da matriz de risco – casos cruzados.

Severidade				
Freqüência	I	II	III	IV
E	nE I	nE II	nE III	nE IV
D	nD I	nD II	nD III	nD IV
C	nC I	nC II	nC III	nC I V
B	nB I	nB II	nB II I	nBI V
A	nA I	nA II	nAII I	nAI V

- Grau de importância – Indica os valores atribuídos pelos especialistas aos requisitos de desempenho obtidos a partir da PD, ou seja, os valores indicam a priorização de atendimento dos conflitos, desvios ou falhas para inserção desse ajuste no projeto.

Tabela 17 – Grau de importância

GRAU DE IMPORTÂNCIA FINAL	REQUISITOS DE DESEMPENHO
Segurança ao fogo	
1.2	Atendimento aos parâmetros de precaução contra o início do incêndio
1.6	Atendimento aos parâmetros de limitação do crescimento do incêndio
1.8	Atendimento aos parâmetros de extinção inicial do incêndio
1.9	Atendimento aos parâmetros de limitação da propagação do incêndio
1.4	Atendimento aos parâmetros de abandono seguro do edifício
1.7	Atendimento aos parâmetros de precaução contra a propagação do incêndio entre edifícios
2.1	Atendimento aos parâmetros de rapidez, eficiência e segurança da operação de combate e resgate
Segurança ao uso	
2.6	Atendimento aos parâmetros antropométricos de usabilidade dos equipamentos urbanos , incluindo: aproximação, transferência, alcance, manipulação, textura de superfície – externa ao edifício – (fora do lote)
2.3	Atendimento aos parâmetros antropométricos de usabilidade dos dispositivos de controle e equipamentos , incluindo: aproximação, transferência, alcance, manipulação, textura de superfície – externa ao edifício (dentro do lote)
1.8	Atendimento aos parâmetros antropométricos de usabilidade dos dispositivos de controle e equipamentos , incluindo: aproximação, transferência, alcance, manipulação, textura de superfície – interna ao edifício
1.7	Atendimento aos parâmetros antropométricos de usabilidade dos dispositivos de controle e equipamentos em ambientes especiais – incluindo: aproximação, transferência, alcance, manipulação, textura de superfície – interna ao edifício
2.8	Atendimento aos parâmetros de comunicação e sinalização dos espaços construídos adequados às PPD (audível, visual e tátil) – externos ao edifício (dentro do lote)
2.2	Atendimento aos parâmetros de comunicação e sinalização dos espaços construídos adequados às PPD (audível, visual e tátil) – internos ao edifício
2.7	Atendimento aos parâmetros de comunicação e sinalização dos espaços construídos adequados às PPD – externos ao edifício (fora do lote)
3.	Atendimento aos parâmetros de comunicação e sinalização dos espaços construídos adequados à utilização universal (audível, tátil e visual) – interno ao edifício
2.4	Atendimento aos parâmetros de comunicação e sinalização dos espaços construídos adequados à utilização em ambientes especiais (audível, tátil e visual) – internos ao edifício
2.1	Atendimento aos parâmetros de acessos e circulação adequados às PPD (área de manobra, largura de deslocamento, ausência de obstáculo, acomodação transversal) – internos ao edifício – sistema horizontal

Continua

Conclusão Tabela 17 – Grau de importância

GRAU IMPORTÂNCIA FINAL	DEREQUISITOS DE DESEMPENHO
Segurança ao uso	
2	Atendimento aos parâmetros de acessos e circulação adequados às PPD (área de manobra, acomodação transversal, largura, comprimento e inclinação de rampas, incluindo: guarda-corpo, corrimãos e guia de orientação de piso; largura, comprimento das escadas simples ou mecanizadas, incluindo: dimensões atribuídas aos espelhos, pisos e guarda-corpo, corrimãos e guia de orientação de piso; e sistemas de deslocamento vertical – elevador, plataforma, incluindo: dimensões atribuídas ao espaço e acessórios – espelhos e suportes) internos ao edifício – sistema vertical
2.6	Atendimento aos parâmetros de acessos e circulação adequados às PPD (área de manobra, largura de deslocamento, ausência de obstáculo, acomodação transversal) – externos ao edifício (dentro do lote) – sistema horizontal
3.1	Atendimento aos parâmetros de acessos e circulação adequada às PPD (área de manobra, largura de deslocamento, ausência de obstáculo, acomodação transversal) – externos ao edifício (fora do lote) – sistema horizontal
1.5	Atendimento aos parâmetros de acessos e circulação adequados ao uso universal – sistemas de deslocamento vertical (elevador, plataforma), incluindo: sistema de proteção à fumaça nas portas e sistema de travamento, dimensões atribuídas ao espaço e acessórios – espelhos e suportes – internos ao edifício – sistema vertical – rotas de fuga
1.7	Atendimento aos parâmetros de acessos e circulação adequados ao uso uni-versal (área de manobra, largura de deslocamento, ausência de obstáculo, acomodação transversal) – internos ao edifício – sistema horizontal – rotas de fuga
2.6	Atendimento aos parâmetros de acessos e circulação adequados ao uso universal (área de manobra, largura de deslocamento, ausência de obstáculo, acomodação transversal) – no edifício (dentro do lote) – sistema horizontal
2.8	Atendimento aos parâmetros de Acessos e circulação adequados em ambientes especiais (área de manobra, largura de deslocamento, ausência de obstáculo, área de resgate) – externos ao edifício (fora do lote) – sistema horizontal
2.2	Atendimento aos parâmetros de acessos e circulação adequados em ambientes especiais (área de manobra, largura de deslocamento, ausência de obstáculo, área de resgate) – internos ao edifício – sistema horizontal

e) Controle proposto

- **Projetistas envolvidos** – Indica a área de projeto a ser solicitada a fazer a revisão. Trata-se da responsabilidade objetiva de ajuste do projeto.
- **Medidas corretivas e mitigadoras** – Indica a ação específica pela qual o projeto está sendo submetido.
- **Significância** – Indica a condição crítica para os gerenciadores do projeto de arquitetura. Para a estruturação da significância foram utilizados os indicadores da matriz de risco, associados aos indicadores do grau de importância. O resultado produz uma condição de decisão, ou seja: projeto aceito, a área do projeto “x” merece atenção, o projeto requer modificação e, por fim, a condição extrema: parar e rever tudo. A última condição implica refazer todo o processo após a nova proposição.

4.4 FORMA DE APLICAÇÃO DA APP

O preenchimento da planilha deve iniciar no macrocampo – **Mapeamento do sistema** – seguindo a ordem (ambiente externo ao lote, dentro do lote, ambiente interno ao edifício e ambiente interno ao edifício zona de risco). Após o completo preenchimento da planilha APP, deve-se dar início a um processo de questionamento. Este deve seguir uma ordem preestabelecida a fim de qualificar todas as questões relevantes para a priorização das ações de ajuste do projeto.

Para facilitar o manejo dos dados obtidos, foi utilizado o Programa Excel à planilha APP. Alguns dos recursos desse aplicativo foram utilizados para facilitar a busca dos dados que pudessem ser considerados relevantes. De forma geral, utilizou-se a indicação de preferência, associação entre células com uso de fórmulas matemáticas e planilhas paralelas associadas.

O mecanismo de operação desse aplicativo é simples, pois os referenciais estão acoplados em planilhas que podem ser acessadas por comando específico na planilha principal (APP). Trata-se de um trabalho de comparação entre o prescrito e o real. Sempre que uma situação foge ao prescrito, faz-se necessário o uso de analogias, para detectar o conflito, desvio ou falha. O estabelecimento da linha de questionamento é o fio condutor para a obtenção das respostas certas; contudo, a interpretação dos dados está vinculada à capacidade e conhecimento de quem analisa a planilha.

Para facilitar o processo de análise foi estabelecido um grupo de questionamento, que se denominou de fluxo de informações para o tratamento dos dados. Dessa forma, o usuário percorrerá os passos básicos à obtenção dos conflitos, desvios e falhas relevantes.

4.4.1 Fluxos utilizados para tratamento dos dados

Os fluxos aqui considerados estão relacionados ao tipo de resposta que se quer obter ao analisar a planilha APP. Todos os dados devem ser vistos, principalmente, pela ótica do grau de ação, ou seja, da matriz de risco e significância, pois o primeiro trata diretamente dos pontos em que o arquiteto deve atuar, e o segundo da tomada de decisão gerencial.

A seqüência básica estabelecida segue a ordem dos macrocampos; entretanto, outras questões podem ser percebidas quando da análise da APP completa.

Campo – Mapeamento do sistema – Este macrocampo permite identificar, no espaço construído (macro, micro, ambiente, sistema), as situações críticas dessas áreas, como também quais requisitos ou critérios estão em evidência. Permite, também, a identificação das interações dos riscos entre os edifícios e seus meios internos e externos (dentro e fora do lote).

Campo – **Identificação de aspectos e perigo** – Trata dos desvios e conflitos, suas causas, origem e impactos (consequências) detalhadamente. Esses dados, quando vistos individualmente (item a item do macrocampo), podem indicar os pontos críticos do sistema projeto.

Campo – **Considerações sobre os aspectos** – Trata das diversas situações em que o desvio pode influenciar, identificando tanto as situações de conflito das fases de um empreendimento (produção, uso e manutenção) como as de uso do edifício (normal, anormal e emergencial).

Campo – **Avaliação do perigo** – Caracteriza as disfunções ocorridas sob o foco do projeto e de sua prioridade quanto à necessidade de ajuste do projeto.

Campo – **Controles propostos** – Trata das ações relativas ao processo de gestão do projeto, indicando áreas responsáveis pelo ajuste, o que deve ser realizado e a suposta decisão a ser tomada.

Após as observações na escala macro, deve-se iniciar um processo que denominaremos de investigativo, no qual as correlações devem identificar conflitos entre sistemas:

- Busca individual por subsistema, para se observar qual apresenta o maior nível de significância – a partir desse nível a célula ficará laranja e depois vermelha;

- busca individual: dentro dos requisitos estabelecidos (segurança ao fogo ou segurança ao uso). Pretende-se identificar qual dos requisitos apresenta maior severidade, a fim de saber quais aspectos de risco estão envolvidos. É importante saber que a melhoria do projeto pode se dar a partir da análise desse dado;

- busca individual: dentro dos critérios, pretende-se identificar qual critério apresenta maior situação de conflito – essa questão está relacionada à origem do desvio (podendo ser uma condição do não-uso da legislação ou outras falhas;

- busca no indicador de severidade: identificar aquele que apresenta a maior pontuação. Este critério está relacionado a consequências, ou seja, à abrangência do desvio e às ações a serem tomadas;

- busca no indicador grau de importância: pretende-se identificar o considerado mais importante para o projeto, observando os resultados dos indicadores de matriz de risco e significância – o indicador de desempenho está relacionado ao nível de importância quando da elaboração do projeto; portanto, desvios graves podem ser detectados;

- busca no indicador de conflitos na fase de projeto, a fim de identificar o que acontece nos quatro níveis e observar qual o nível de vinculação com outros sistemas;

- buscar, no indicador situação de uso, a categoria emergencial, pode implicar a verificação de vinculações com outros indicadores. (Necessidade de avaliação sistêmica do espaço construído.)

Finda a etapa de análise individual, inicia-se o questionamento dos casos cruzados. A análise e os resultados obtidos nos casos cruzados estão relacionados à somatória das ocorrências dos casos individuais, como, também, as interações entre as três áreas distintas (o edifício e os ambientes externos (dentro do lote e fora do lote). A avaliação deve ser focada nos aspectos críticos, ou seja, onde haja interação sistêmica de dependência. Os conflitos, desvios ou falhas devem ser detectados a fim de evitar o comprometimento do funcionamento do edifício ou entre os edifícios. Como exemplos são selecionados os requisitos relacionados à propagação de incêndio, à circulação em rota de fuga interna e externa. O processo termina com a qualificação e caracterização dos pontos prioritários, tanto para o projetista como para o gerente de projetos.

O próximo capítulo trata da aplicação da APP em projeto de arquitetura, no

caso os edifícios I1 e I3, para verificar a funcionalidade da ferramenta.

This document was created with Win2PDF available at <http://www.win2pdf.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.
This page will not be added after purchasing Win2PDF.

5 O ESTUDO DE CASO – A APLICAÇÃO DA APP

Este capítulo foi subdividido em duas partes: a primeira trata da descrição dos objetos, a segunda da aplicação da APP e análise dos dados obtidos. A análise foi realizada de forma individual e como sistema.

Os edifícios em estudo fazem parte da Escola de Artes, Ciências e Humanidades – campus USP/Leste. A equipe de projeto os designou, no projeto, com nomenclatura: módulo I1 e módulo I3.

5.1 DESCRIÇÕES DOS OBJETOS EM ESTUDO

Campus USP/Leste – Universidade de São Paulo – Módulos I1 e I3.

Localização: Avenida Arlindo Bettio, 1000 , Ermelino Matarazzo. São Paulo-SP.

As informações contidas nesta descrição foram obtidas junto a Coesf por meio do Caderno de Memorial e Especificações Técnicas e Projetos diversos. (ver anexo H- lista dos documentos).

5.1.1 Ficha técnica – Projetos e execução de obras

Ficha técnica		
Tipologia de projetos	Responsabilidade	Data
Arquitetura Concepção	Arq. Dr. Sylvio Barros Sawaya	2003
Arquitetura Desenvolvimento	Coordenadoria do Espaço Físico da USP (Coesf) e Globo Engenharia e Arquitetura	2004
Estrutura, hidrossanitário e eletromecânica	Globo Engenharia e Arquitetura	2004
Execução de obra		
Tipologia de projetos	Responsabilidade	Data
Fundações, Estrutura, Acabamentos e Instalações	Santa Bárbara Engenharia e Empreendimentos	2005
Fiscalização e responsabilidade pela obra	Coordenadoria do Espaço Físico da USP (COESF)	2004/2005

5.1.2 Dados populacionais do edifício

Estima-se, para o triênio 2005-2008, uma população de 5.000 alunos, 264 docentes e 150 funcionários técnico-administrativos.

5.1.3 Escolha da área

As glebas 1 e 2, designadas por Parque Ecológico do Tietê, apresentavam boas condições em relação às vias de acessos e transporte coletivo (ônibus e estações de trem da Companhia Paulista de Trens Metropolitanos – CPTM), necessitando apenas de obras viárias de pequena monta para interligação aos sistemas viários e dos transportes existentes. Essas áreas dispõem de infraestrutura urbana, condições geomorfológicas e ambientais adequadas à proposição. Além desses dados, sua localização atende à demanda de expansão de vagas no ensino superior público, nas comunidades de baixa renda, garantido o atendimento às questões socioeconômicas e culturais.

Figura 8. Foto – Vista aérea das glebas 1 e 2 – área para implantação da USP/Leste. Crédito - Coesf

Com a conclusão dos estudos, o governador do estado assina o Decreto n. 47.710, de 18/03/03, autorizando o uso das áreas para implantação de campus da USP/Leste, composta por duas glebas (1 e 2), com áreas de 258.000 m² e 982.578 m². (Ver Figura 8.)

A primeira sugestão de implantação foi lançada sobre a gleba 2, porém esta apresentou dificuldades quanto ao processo de licenciamento ambiental, maior tempo de execução das obras e maior custo. Após criteriosa análise, optou-se pela utilização da gleba 1.

A gleba 1 apresentava características mais favoráveis para sua implantação, entre elas: guardava maior distância do rio, tinha elevação de 4 metros acima da cota do corpo d'água, o terreno estava firme e seco, a topografia era mais regular, não havia cobertura vegetal arbórea e dispunha de melhores condições de integração viária.

A mudança para a gleba 1 implicou reformulação completa no projeto arquitetônico. Tal fato teve como consequência a adoção das seguintes premissas: todo o projeto deveria ser concebido levando em conta a eficiência e rapidez de execução dos serviços, como também recomendações do Pure e Pura e demais programas da Universidade de São Paulo.

5.1.4 O projeto de arquitetura

O Projeto Básico de Arquitetura, de autoria do Prof. Dr. Sylvio Sawaya, foi desenvolvido pela Coordenadoria do Espaço Físico da USP (Coesf) e Globo Engenharia e Arquitetura. As alterações executadas foram realizadas mediante solicitação da Coesf com acompanhamento e aprovação do autor do projeto.

5.1.5 A implantação

A gleba 1 possui forma triangular, tendo como confrontantes a rodovia Ayrton Senna, o ramal da rede ferroviária e uma área industrial. (Ver Figura 11.)

O formato triangular do lote direciona a forma de implantação dos edifícios, ficando as áreas destinadas aos estacionamento junto da área de maior nível de

ruído (rodovia Ayrton Senna e estação ferroviária). Os edifícios foram locados na área central, posicionados de tal forma, que a face maior (lateral dos edifícios) ficou paralela às laterais do lote.

Foram determinadas algumas diretrizes básicas para a elaboração dos projetos, entre elas:

- Modulação dos pilares metálicos;
- Atendimento ao conforto ambiental, incluindo iluminação e ventilação natural por meio de artifícios como brises, grelhas metálicas e lanternins com venezianas industriais.
- Atender ao Programa de Uso Racional de Energia da USP (Pure);
- Adotar cores básicas como azul, amarela e vermelha nos revestimentos e na programação visual do edifício;
- Utilizar telha tripla termoacústica, favorecendo a diminuição do ruído e aumentando o conforto térmico;
- Utilizar o sistema *drywall* para as paredes, visando facilitar a flexibilidade de leiaute;
- Atender as recomendações do Programa USP/Legal em relação aos acessos dos portadores de necessidades especiais.

Diante do novo partido arquitetônico foi estabelecido que os edifícios adotariam as seguintes estruturas de implantação e de programa de uso:

- Módulo I1 – edifício com quatro pavimentos tendo os seguintes ambientes: restaurante, bancos, serviços, lanchonetes, ambulatório, salas de aula, laboratórios e salas de professores.

Módulo I1
Fachada voltada para a praça.

Figura 9. Foto – Módulo I1.
Credito – a autora

- Módulo I3 – edifício térreo dividido em dois módulos separados por praça; com os ambientes: administração do campus, biblioteca, auditórios e salas de aulas especiais.

Figura 10 a. Foto – Módulo I3 .Auditório.
Crédito: a autora

Figura 10 b. Foto - Módulo I3 –
Administrativo, biblioteca e convívio
Crédito: a autora

Figura 11 – Foto - Implantação da USP/Leste e confrontantes. Crédito: Coesf

De um modo geral, as alterações envolveram o atendimento às necessidades funcionais dos edifícios; para isto, foram implantadas as áreas técnicas de apoio em diversos pontos da edificação.

Os projetos complementares, com suas peculiaridades e exigências, foram compatibilizados para atender ao conceito funcional das edificações.

5.1.6 O processo construtivo

Atendendo às premissas de eficiência e rapidez de construção dos edifícios, ficou estabelecido que fosse adotado um sistema construtivo com características a

permitir rápida execução, racionalidade de gastos e coerência no atendimento às premissas já estabelecidas quanto ao dimensionamento dos espaços, funcionalidade, conforto ambiental e usabilidade.

Para suportar as grandes dimensões, foi adotada estrutura metálica de aço carbono com fechamento de piso com lajes mistas tipo *steel deck*, vedos externos em painéis pré-moldados arquitetônicos, vãos com sistemas do tipo pele de vidro e cobertura em telha termo acústica.

Foram estabelecidas em edital as normas e as práticas complementares a serem atendidos, como também, códigos, leis, decretos, portarias e normas federais, estaduais e municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos; instruções e resoluções dos órgãos do sistema Crea- Confea.

Foi atribuída à fiscalização a função de verificação das práticas geral de construção e o acompanhamento das aprovações junto às concessionárias.

5.1.7 Programa de usos e suas áreas

Módulo I1 – Área total construída = 17.829,35 m²

Programa de uso – Módulo I1 – térreo – 4.526,80 m ²			
Ambiente	Área	Ambiente	Área
Hall de Entrada	39,69 m ²	Ambulatório	58,19 m ²
03 Consultórios	44,62 m ² cada	Banho	4,70 m ²
Utilidades	3,75 m ²	DML	2,65 m ²
Assistência Social	9,73 m ²	Recepção	26,45 m ²
Gerador	15,96 m ²	02 Salas de Quadros	6,44 m ² cada
03 Salas <i>Shafts</i>	15,09 m ² cada	02 Salas Técnicas	7,50 m ² cada
06 DML (circulação)	2,65 m ² cada	03 Depósitos	7,88 m ² cada
04 Depósitos	15,96 m ² cada	01 Depósito	7,81 m ²
03 Copas	7,55 m ² cada	Convívio	410,51 m ²
02 Balcões	10,18 m ² cada	02 Halls	126,62 m ² cada
02 Halls	58,80 m ² cada	02 Halls	8,79 m ²
02 Sanitários Femininos	31,70 m ² cada	02 Sanitários Masculinos	34,08 m ²
04 Sanitários para Deficientes	2,93 m ² cada	Sala de Segurança	30,08 m ²

Continua

Continuação

Programa de uso – Módulo I1 – térreo – 4.526,80 m ²			
Ambiente	Área	Ambiente	Área
02 Recepções	85,90 m ² cada	Administração	14,47 m ²
02 Pátios	358,49m ² cada	Assistência Social ao Estudante	84,29 m ²
01 Lanchonete	84,52 m ²	01 Lanchonete	84,29 m ²
Serviços	84,41m ²	Estar Funcionários	30,08 m ²
Banco	84,29 m ²	Restaurante	315,00 m ²
Distribuição	164,00 m ²	Higiênização de Utensílios	8,00 m ²
Copa	22,15 m ²	02 Sanitários	2,30 m ² cada
Higienização de Louças	29,00 m ²	06 Escadas de Emergência	34,81m ² cada
Programa de uso – Módulo I1 – primeiro pavimento – 3.779,85 m ²			
Ambiente	Ambiente	Ambiente	Ambiente
02 Salas de Quadros	4,30 m ² cada	01 DML	8,19 m ²
04 Salas	11,27 m ² cada	01 Depósito	25,11m ²
02 Salas Técnicas	7,47 m ² cada	03 Copas	7,55 m ² cada
02 DML	2,84 m ² cada	02 Convívios	91,98 m ² cada
02 Halls	109,78 m ² cada	02 Salas de Equipamentos	12,18 m ²
02 Halls	118,39 m ² cada	02 Sanitários Femininos	31,70 m ² cada
02 Halls	8,79 m ² cada	02 Sanitários Masculinos	34,08 m ² cada
01 Hall	236,95 m ²	04 Sanitários para Deficientes	2,93 m ² cada
01 Hall	200,37 m ²	05 Salas de Aula	82,47 m ² cada
02 Salas de Aula	83,03 m ²	Manutenção	25,11 m ²
02 Salas de Aula	83,78 m ²	06 Escadas de Emergência c/ Antecâmara	46,23 m ² cada
01 Sala de Aula	82,06m ²		
Programa de uso – Módulo I1 – segundo pavimento – 4.761,35 m ²			
Ambiente	Área	Ambiente	Área
02 Salas de Quadros	4,30 m ² cada	02 Salas de Equipamentos	12,18 m ²
04 Salas <i>Shafts</i>	11,27m ² cada	04 Sanitários Femininos	31,70 m ² cada
02 Salas Técnicas	7,47 m ² cada	04 Sanitários Masculinos	34,08 m ² cada
02 DML	2,84 m ² cada	08 Sanitários para Deficiente	2,93 m ² cada
01 DML	8,19 m ²	10 Salas de Aula	82,47 m ² cada
01 Depósito	25,11 m ²	04 Salas de Aula	83,03 m ²
03 Copas	7,81 m ² cada	04 Salas de Aula	83,78 m ²
02 Halls	120,46 m ² cada	02 Salas de Aula	82,06 m ²
02 Halls	112,60 m ² cada	Manutenção	25,11 m ²
04 Halls	8,79 m ² cada	06 Escadas de Emergência c/ Antecâmara	46,23 m ² cada
02 Halls	182,37 m ² cada		

Continua

Conclusão

Programa de uso – Módulo I1 – terceiro pavimento – 4.761,35m²

Ambiente	Área	Ambiente	Área
02 Salas de Quadros	11,27 m ² cada	08 Sanitários para deficientes	82,47 m ²
02 Salas Técnicas	2,84 m ² cada	02 Salas de Aula	83,51 m ² cada
01 DML	25,11 m ²	01 Sala de Aula	9,32 m ² cada
03 Copas	168,21 m ² cada	08 Salas de Professores Individuais	19,51 m ² cada
02 Halls	8,79 m ² cada	08 Salas de Professores Coletivas	19,73 m ² cada
02 Halls	12,18 m ²	08 Salas de Professores Coletivas	46,70 m ² cada
04 Sanitários Femininos	34,08 m ² cada	Manutenção	46,23 m ² cada
02 Salas de Quadros	11,27 m ² cada	08 Sanitários para Deficientes	82,47 m ²
02 Salas Técnicas	2,84 m ² cada	02 Salas de Aula	83,51 m ² cada
01 DML	25,11 m ²	01 Sala de Aula	9,32 m ² cada
03 Copas	168,21 m ² cada	08 Salas de Professores Individuais	19,51 m ² cada
02 Halls	8,79 m ² cada	08 Salas de Professores Coletivas	19,73 m ² cada
02 Halls	12,18 m ²	04 Sanitários Femininos	34,08 m ² cada

Módulo I3 – Área total construída do módulo I3 = 7.831,40 m²

Programa de uso – Módulo I3 – térreo – Auditório

Ambiente	Área	Ambiente	Área
Entrada <i>Foyer</i>	278,97 m ²	Sanitário Sala de Aula Especial 2	2,06 m ²
Foyer	893,23 m ²	Auditório	453,51 m ²
Varanda <i>Foyer</i>	14,74 m ²	Estar Auditório	9,26 m ²
Sala de Aula Especial 1	220,97 m ²	Sanitário Auditório	5,37 m ²
Depósito Sala de Aula Especial 1	3,68 m ²	Administração	29,02 m ²
Sanitário Sala de Aula Especial 1	2,06 m ²	Café	28,65 m ²
Sala de Aula Especial 2	220,97m ²	Sanitário Masculino	32,02 m ²
Depósito Sala de Aula Especial 2 – 3,68 m2	Depósito Sala de Aula Especial 2 – 3,68 m ²	Sanitário Feminino	32,02 m ²

Continua

Conclusão

Programa de uso – Módulo I3 – térreo – Biblioteca			
Ambiente	Área	Ambiente	Área
Exposições	537,65 m ²	Sanitário Feminino	25,98 m ²
Convívio	199,46 m ²	Sanitário Masculino	25,98 m ²
Cyber Café	56,22 m ²	Sanitário Feminino para Deficientes Físicos	3,40 m ²
Reprografia	56,22 m ²	Sanitário Masculino para Deficientes Físicos	3,40 m ²
		DML	4,00 m ²
Leitura Jornais / sem.	236,95 m ²	Estudos em Grupo	130,08 m ²
Biblioteca	2.056,20 m ²	Jardim Interno	336,36 m ²
Capacitação Usuário	36,71 m ²	Salas de Pesquisas Individuais	88,44 m ²
Sala Livros Especiais	31,76 m ²	Internet	154,48 m ²
Programa de uso – Módulo I3 – térreo – Administrativo			
Ambiente	Área	Ambiente	Área
Recepção Administração Campus	40,11 m ²	Comissão Administração Campus 2	52,77 m ²
Segurança Administração Campus	8,90 m ²	Diretoria Administração Campus	45,20 m ²
Protocolo Administração Campus	13,33m ²	Sanitário Diretoria Administração Campus	3,84 m ²
Assessor Administração Campus	16,56 m ² (2)	Sanitário Feminino Administração Campus	7,53 m ²
Comissão Administração Campus 1	34,90 m ²	Sanitário Masculino Administração Campus	5,82 m ²
Sanitário Deficientes Administração Campus	3,37 m ²	Sanitário Diretoria Administração Biblioteca	2,70 m ²
Copa Administração Campus	6,18 m ²	Reunião Diretoria Administração Biblioteca	25,99 m ²
DML Administração Campus	3,95 m ²	Marketing Projeto	31,16 m ²
Recepção Administração Biblioteca	34,85 m ²	Informática	12,07 m ²
Diretoria Administração Biblioteca	29,03 m ²	Proc. Técnica / Aquisição / Encadernação / Reparo	101,69 m ²
Sanitário Feminino Administração Biblioteca	6,75 m ²	Copa Administração Biblioteca	3,95 m ²
Sanitário Masculino Administração Biblioteca	6,75 m ²	DML Administração Biblioteca	2,54 m ²
Sanitário Deficientes	2,55 m ²		

5.1.8 Caracterização técnica dos subsistemas

5.1.8.1 Terrapleno

A gleba 1 foi utilizada como bota-fora das obras da rodovia Ayrton Senna, sendo necessários acertos de grade, remoção de camada vegetal e troca de solo do aterro, pois, em certos trechos, havia matéria vegetal em grande proporção. As sondagens classificaram o solo como: solo original de aluvião encimado por aterro argiloso com 4 m de espessura.

5.1.8.2 Fundações

O projeto indica que as fundações devem ser profundas em estacas tipo pré-moldadas de concreto, com capacidade de suportar cargas variando de 15 tf até 70 tf, sob cada bloco de fundação. O sistema de vigas proposto para o piso térreo é em concreto armado, moldadas *in loco*.

5.1.8.3 Estrutura

Os elementos principais do sistema estrutural (vigas, pilares e vigas de travamento) devem ser constituídos por perfis compostos por chapas soldadas ou laminados. Esses perfis devem ser soldados e/ou conformados a frio em aço patinável.

As estruturas dos pórticos e as ligações rotuladas trabalham transversalmente ao corpo do edifício. Foram projetados elementos de contraventamento longitudinal, para estabilização do conjunto, e contraventamentos transversais, para melhorar o funcionamento da laje como diafragma horizontal.

A estrutura metálica da cobertura apóia-se sobre os pórticos.

O sistema proposto para as lajes é do tipo *steel/ deck*, com pintura eletrostática

em cor branca, com espessura final de 150 mm.

5.1.8.4 Cobertura

As telhas termoacústicas têm sua estrutura de sustentação apoiada sobre os pórticos metálicos transversalmente ao edifício. As placas de policarbonato alveolar estão locadas sobre a circulação interna central do edifício e as venezianas industriais nos fechamentos laterais.

5.1.8.5 Vedos

A fachada do módulo I1 tem painéis pré-moldados de concreto, placas cimentícias e pele de vidro com e sem articulação de abertura. A fachada do módulo I3 é composta por fechamento em bloco cerâmico revestido, pele de vidro e elementos de combogó.

Os espaços na área interna ao edifício são definidos por meio de divisórias de gesso acartonado tipo *drywall*, para áreas comuns; painéis acústicos com isolamento de ruído nos auditórios; alvenaria de blocos cerâmicos nas áreas molhadas e divisórias navais nas áreas de grande alteração de leiaute.

5.1.8.6 Vãos

Foram previstas nas fachadas externas, caixilharias do tipo pele de vidro, com perfis de alumínio extrudado com vidros laminados de 6 mm, pintura eletrostática a pó, utilizando perfis e acessórios de alumínio anodizado (com articulação de abertura). Para o fechamento lateral foram utilizadas esquadrias mistas (vidro na parte inferior e veneziana de alumínio com pintura eletrostática a pó na parte superior).

Os gradis de contorno das áreas de circulação dos pavimentos foram

compostos por perfis em aço carbono com pintura automotiva, utilizando tubos retangulares e barras chatas, e os quadros inferiores com vidro temperado.

Nas áreas internas, no acesso às salas, foram especificadas portas de madeira com visor em vidro, com bandeira de venezianas em alumínio.

5.1.8.7 Paramentos

A fim de manter a coloração original, todos os painéis pré-moldados em concreto devem receber resina impermeabilizante incolor, e as placas cimentícias, o revestimento acrílico texturizado.

Os diversos tipos de revestimentos cerâmicos especificados atendem às diversas necessidades de uso, tanto para áreas internas como para as áreas molhadas (externas e internas).

As placas de gesso acartonado devem revestir todos os pilares metálicos das áreas internas, e as com sobreposição de placas de alumínio composto devem ser aplicadas em todos os pilares das áreas externas expostos à umidade.

Atendendo às necessidades e funções, os revestimentos dos vedos internos podem ser de diversos tipos, tais como: laminados melamínicos, tintas acrílicas e tintas látex em áreas secundárias.

O esmalte sintético na cor branca deve ser aplicado nas superfícies metálicas de um modo geral. Os elementos estruturais especificados no projeto devem receber tinta intumescente, como proteção passiva contra fogo.

Os brises metálicos e gradis em aço carbono recebem pintura automotiva.

5.1.8.8 Pavimentos

Foram especificados diversos materiais, entre eles: piso de cimento (liso),

placas de concreto pré-moldado 60 cm x 60 cm, placas de concreto pré-moldado 30 cm x 30 cm, com desenhos em alto relevo dos tipos tátil alerta e tátil direcional com mistura de cimento branco pigmentado, pisos cerâmicos do tipo porcelanato, 30 cm x 30 cm, piso cerâmico industrial 30 cm x 30 cm, piso vinílico em manta, pisos de borracha em placa do tipo tátil e grades de piso em aço carbono galvanizado a fogo.

5.1.8.9 Instalações eletromecânicas

As tubulações secas (aparente e embutida) devem ser executadas utilizando eletrodutos de aço e de PVC (poli (cloreto de vinila)) rígido rosqueável.

As eletrocalhas aparentes são em alumínio pintado.

Os cabeamentos ou terminações devem ser em cobre, revestido com isolamento sólida de PVC (poli (cloreto de vinila)) como cobertura.

As luminárias são de embutir ou sobrepor, com ou sem sistema refletor, conforme o tipo de forro. As lâmpadas são adequadas às luminárias, podendo ser fluorescentes compactas ou de vapor metálico.

O sistema de condicionamento artificial de ar é do tipo *split*, ficando as evaporadoras distribuídas nos pavimentos e as condensadoras instaladas na cobertura do edifício, havendo renovação de ar por meio de exaustores.

5.1.8.10 Instalações hidrossanitárias

O abastecimento de água fria para os edifícios é constituído por dois sistemas independentes e de forma ascendente: um destinado ao uso com água potável Sabesp e, o outro, destinado às torneiras de jardins e bacias sanitárias usando água de reuso (água de captação pluvial).

A coleta dos efluentes deve operar por ramal de descarga individual, que se

interliga com o ramal das bacias sanitárias, desaguando nos tubos verticais denominados TQ (Tubos de Queda). A reunião de todas as tubulações no piso do pavimento térreo deságua em caixas de inspeção, tendo como destino final a estação de tratamento de esgoto.

O escoamento das águas pluviais prevê a coleta das águas de cobertura por calhas. As descidas até o piso do térreo são reunidas nas caixas de passagem, formando a rede externa de águas pluviais, cujo destino final será o reservatório subterrâneo de água de reuso.

As tubulações de água fria - esgoto, gordura e ventilação, águas pluviais e drenos - utilizam tubos e conexões em PVC (poli (cloreto de vilina)).

As louças e metais sanitários devem dispor de dispositivos racionalizadores do uso de água. As bacias sanitárias são do tipo convencional e com caixa acoplada, com consumo de 6 Lpf. Os metais sanitários são do tipo fechamento automático por pressão. A instalação é dotada de registros reguladores de vazão e arejadores com vazão constante 6 L/min.

5.1.9 Projeto de incêndio

O projeto de incêndio proposto foi direcionado ao atendimento de duas premissas: a primeira se refere à detecção de eventuais incêndios pelo sistema de detectores de fumaça e acionadores manuais do tipo “quebra vidro”, e a segunda visa a atuação das equipes de combate, onde o incêndio será combatido com o uso de extintores manuais, sistema de mangueiras, sistema de chuveiros automáticos e do hidrante de recalque a ser ligado no carro-tanque do Corpo de Bombeiros.

5.1.9.1 Componentes do sistema

- Extintores Portáteis
- Hidrantes
- Chuveiros Automáticos
- Sistema de Detecção e Alarme
- Iluminação de emergência
- Sinalização de emergência
- Saída de emergência

5.1.9.2 Classificação perante a norma e a lei

O módulo I1, composto de quatro pavimentos, está classificado de acordo com o Instituto de Resseguros do Brasil – IRB, Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT e legislação do Estado de São Paulo, conforme as tabelas 18, 19 e 20, respectivamente.

Tabela 18 Classificações de risco – Tarifa de Seguro Incêndio do Brasil - TSIB

Item	Rubrica	Ocupação de risco	Classe de ocupação	Classe de risco
001	196.10	Escola Externato	01	A
002	197.10	Escritórios	01	A

Tabela 19 Classificações de risco – NBR n.10.897/1990 - ABNT

Item	Código	Discriminação da ocupação de risco	Tipo de risco
001	A-1.1.g	Escolas (salas de aula)	Leve
002	A-1.1.h	Escritórios (incluindo centros de processamento de dados)	Leve
003	A-1.1.r	Restaurantes (área de refeições)	Leve

Tabela 20 Classificações das edificações e áreas de risco quanto à ocupação Decreto Estadual n. 46.076 – de 31/agosto/2001

Item	Grupo	Ocupação/uso	Divisão	Descrição
001	E	Educacional e cultura física	E.1	Escola em geral
002	F	Local de reunião de público	F.8	Local para refeição (restaurante)

O módulo I3, composto de um único pavimento, está classificado de acordo com o Instituto de Resseguros do Brasil – IRB, e legislação do Estado de São Paulo, conforme as tabelas 21 e 22, respectivamente.

Tabela 21 Classificações de risco – Tarifa de Seguro Incêndio do Brasil - TSIB

Item	Rubrica	Ocupação de risco	Classe de ocupação	Classe de risco
001	064.10	Biblioteca	02	A
002	524	Teatro	07	C

Tabela 22 Classificações das edificações e áreas de risco quanto à ocupação Decreto Estadual n. 46.076, de 31/agosto/2001.

Item	Grupo	Ocupação/uso	Divisão	Descrição
001	F	Biblioteca	F.1	Escola em geral
002	F	Auditório	F.5	Auditório em Geral

Os módulos I1 e I3 foram classificados com risco leve I pela (ABNT e Decreto Estadual) e RISCO “A” Classe de Risco pela TSIB.

5.2 APLICAÇÃO DA APP NOS EDIFÍCIOS

O preenchimento da planilha APP se deu a partir da análise do conjunto completo de peças gráficas e memoriais descritivos dos projetos de arquitetura, prevenção contra incêndio, elétrica, hidrossanitário, estrutura e documentação do processo de licitação fornecida pela Coesf.

5.2.1 Fluxo para tratamento dos dados

Os fluxos aqui considerados estão relacionados à ótica da ação, ou seja, da matriz de risco e significância, pois o primeiro trata diretamente dos pontos em que o arquiteto deve atuar, e o segundo da tomada de decisão gerencial. Além da segurança ao fogo e ao uso – acessibilidade.

As várias correlações de busca foram realizadas por meio do uso da preferência de seleção – macros (recurso do Aplicativo do Excel), que permitiu

identificar e classificar diversos pontos significativos.

A planilha da APP geral foi estabelecida antes do uso dos macros. As outras planilhas constantes nessa dissertação atendem a necessidade de verificação e foco do trabalho, não sendo necessário neste trabalho um exaustivo detalhamento. O anexo B traz a APP completa dos edifícios (os módulos I1 e I3), os ambientes internos e externos ao lote (urbano) e os pontos de maior interesse para o projetista e para o gerente de projetos.

5.2.2 Levantamento e análise dos dados

Os pontos de destaque foram organizados a partir do levantamento geral (APP – I1, I3), ambientes internos e externos ao lote (urbano), levantamento específico (orientação de projeto moderado, substancial e inaceitável), gerência de projeto (merece atenção, requer modificação e parar tudo) e requisito de desempenho (segurança ao fogo e acessibilidade). As referências consultadas ANEXO C 1,2,3 e 4.

5.2.2.1 Levantamento geral – APP – I1, I3, ambientes internos e externos ao lote (urbano). (ver tabela no anexo B 1).

Puderam-se observar nas planilhas da APP os pontos de destaque no levantamento geral. Os projetos dos edifícios analisados apresentam poucos desvios quanto ao atendimento das legislações, a maioria deles consideradas aceitável até para o projetista, pois o nível de intervenção apontava para níveis aceitáveis com baixo risco. Os conflitos apresentados restringiram-se à implantação de determinadas áreas técnicas e de controle junto às saídas de emergência. Este fato implica a possibilidade do comprometimento da fluidez do sistema de saída de emergência. As falhas recaíram sobre as especificações de materiais e elas podem

pôr em risco a segurança física da população e a integridade de parte do edifício, tanto em momento de emergência como em uso.

As áreas externas ao edifício e fora do lote apresentam diversos pontos críticos em relação à acessibilidade, principalmente no que tange à segurança da integridade física do transeunte, principalmente o portador de deficiência física.

Os pontos de destaque aqui apresentados, remetem às condições vistas sob os pontos de interesse (ação e significância). A correlação de implicação legal, aspectos de risco e medidas de ação deve ser vista na planilha associada aos destaques.

Módulo I1 – Identificadas 63 indicações (conflito, desvio e falha)

Pontos de destaque:

Cobertura em policarbonato sobre áreas de circulação em rotas de fuga. Esse material tem sua estabilidade e integridade até 120º C. Temperaturas elevadas em uma situação de incêndio podem causar sérios problemas (queimaduras graves nas pessoas, danos aos equipamentos de deslocamento vertical e material de revestimento).

Ausência de sistema de apoio à manutenção (suportes para sustentação de carga como ganchos, gancho presilha para escadas e braços articulados com sistema de roldanas nas vigas de fachadas, passarela técnica para movimentação de funcionários na cobertura). Essa condição implica em perigo na operação de manutenção.

Boxes dos sanitários de uso comum, com área de transferência inferior ao especificado na ABNT NBR n. 9.050.

Vidro temperado nos guarda-corpos dos *halls* dos pavimentos. O vidro temperado, quando quebrado, produz inúmeros pedaços. A possibilidade de quebra por impacto é relativamente alta em uma unidade de ensino, podendo causar danos graves às pessoas nos pavimentos inferiores.

Esquadrias externas – conjunto com vidro e veneziana permanentemente aberto. Essa composição, sem a implantação de um sistema automático de fechamento das venezianas, poderá causar, em momento de emergência de incêndio, graves problemas, incluindo a propagação do fogo a áreas vizinhas e comprometimento da estrutura metálica, pois consta no projeto pintura intumescente apenas nas bases das vigas primárias. Um sistema estanque (sem entrada de ar) levaria a uma rápida extinção do fogo, logo que o oxigênio fosse consumido.

Abertura entre ambientes (pelo forro) e área técnica (*shaft*). A falta de compartimentação horizontal pode ser um grande problema quanto à propagação de fumaça. A fumaça tóxica pode matar uma pessoa em curtíssimo tempo.

Depósito de guarda de materiais e áreas técnicas junto às portas de acesso às escadas de emergência. Essa implantação é extremamente inadequada. Áreas técnicas e depósitos são considerados áreas de risco; além disso, em situações de emergência haverá conflito no fluxo de atuação e encaminhamento das pessoas (evacuação de pessoas e atuação das equipes de combate e manutenção).

Altura dos balcões de distribuição de alimentos no restaurante e espaços internos de aproximação inadequada para a PPD.

Módulo I3 – Identificadas 10 indicações (conflito, desvio e falha)

Pontos de destaque:

Largura (inferior a 1,2 m) em um dos corredores (trecho da área do administrativo). Trata-se de um percurso curto, porém inviabiliza a passagem simultânea de pessoas com e sem deficiência física.

Cobertura em policarbonato sobre áreas do convívio, sanitários e café. Esse material tem sua estabilidade e integridade até 120°C. Temperaturas elevadas em uma situação de incêndio podem causar sérios problemas, tais como queimaduras graves nas pessoas e danos aos equipamentos.

Ausência de sistema de apoio à manutenção (suportes para sustentação de carga como ganchos, gancho presilha para escadas e braços articulados com sistema de roldanas nas vigas de fachadas, passarela técnica para movimentação de funcionários na cobertura). A ausência desses dispositivos eleva a probabilidade de ocorrência de acidente de trabalho, além de dificultar as atividades de manutenção do edifício.

Boxes dos sanitários de uso comum com área de transferência inferior ao especificado na NBR n. 9.050.

Ambiente interno ao lote – Identificadas 7 indicações (conflito, desvio e falha)

Pontos de destaque:

Ausência de faixa regular e lisa de circulação para as PPD em todo o sistema de pavimentação interno. Os broquetes empregados, mesmo bem ajustados, dificultam a livre circulação do cadeirante.

Ausência de piso de alerta na finalização da calçada junto da guia e sarjeta em todo o sistema de pavimentação interno.

Ausência de piso direcional interligando todos os blocos e nas áreas de estacionamento para as PPD.

Ausência de elevação do nível da rua em áreas de travessia de transeunte nos principais acessos.

Ausência de sinalização (orientação, equipamentos – semáforo) com dispositivos para as PPD (sonoro, visual e tátil).

Ambiente externo ao lote (área urbana) – Identificadas sete indicações (conflito, desvio e falha)

Pontos de destaque:

Ausência de piso de alerta na finalização da calçada na guia e sarjeta, em todo o sistema de pavimentação externo.

Ausência de piso direcional interligando os principais acessos.

Ausência de elevação do nível da rua em áreas de travessia nos principais acessos.

Ausência de sinalização (orientação, equipamentos – semáforo) com dispositivos para as PPD (sonoro, visual e tátil).

Ausência de abrigo externo para transbordo de passageiro nos pontos periféricos ao campus.

Rampa do acesso principal para pedestre com 16% de declividade.

Está prevista a implantação da triagem e armazenamento da coleta seletiva do campus em uma área reservada à Escola Municipal de Ensino Infantil (EMEI). Essa sugestão impõe alguns riscos (aumento de roedores e aves, exalação de odores,

ruído elevado com a operação de equipamentos, incêndio pela presença de grande volume de material de fácil combustibilidade, etc.).

5.2.2.2 Matriz de risco

A matriz de risco é elaborada a partir da associação entre frequência e severidade. Sua forma de apresentação se faz por meio da classificação do risco que orienta a ação que o projetista deve tomar. Os riscos foram designados como: **moderado, substancial e inaceitável**. (Ver Anexo B2.)

Portanto, as indicações estão relacionadas à interferência no andamento do projeto e na categoria de frequência com que o conflito, desvio e falha interferem no sistema.

Observou-se que a quantidade de conflito, desvio e falha identificados são em número superior ao apontado na gerência de projeto. Isso se deve ao fato de que o projetista deve ser muito mais rigoroso quando especifica materiais e compatibiliza o projeto de arquitetura com os demais projetos. Os pontos abordados expressam as falhas na especificação dos materiais, os conflitos de implantação em relação à segurança em uso em momento de emergência e a necessidade de observar a execução dos detalhes nas pranchas de projeto a fim de evitar desvios no atendimento aos objetivos propostos. Os termos conflito, desvio e falha estão respectivamente associados a: conflito entre subsistemas e o projeto de arquitetura; desvios das normas prescritivas legais e falha de especificação de materiais, componentes e arranjos espaciais.

Orientação de projeto – Categoria Moderada

Identificadas 15 indicações (conflito, desvio e falha) nos módulos I1 e I3, nos

ambientes interno e externo ao lote.

Pontos de destaque:

Local de implantação das salas técnicas – controle dos sistemas prediais entre duas zonas de risco (*shaft* e quadros de distribuição elétricos).

Local de implantação da sala de controle gerencial no pavimento com abertura de porta para a circulação geral. As salas de controle gerencial predial e de situações de emergências devem ser locadas fora do prédio ou com abertura para o exterior da edificação. Tanto os funcionários como os equipamentos devem ficar em situação segura para que possam realizar suas funções.

Restaurante – as questões relacionadas à acessibilidade universal devem ser cuidadosamente implantadas; para que isso ocorra se faz necessário um detalhamento gráfico e a escolha correta dos materiais, pois textura, ângulos não-pontiagudos, transmissividade de temperatura, estrangulamento de circulação, altura e abertura inferior dos mobiliários, também, contribuem para a funcionalidade da proposta.

A operação de manutenção de um edifício é parte integrante do aumento de sua vida útil; portanto, a existência de elementos consolidados no projeto para atendimento desse requisito se faz necessário.

Ausência de fechamentos (paredes e divisórias) até a laje de teto – a compartimentação horizontal (fechamento de parede até a laje e uso de selos corta-fogo na passagem das instalações) em edifícios que apresentam grandes dimensões é de fundamental importância para evitar danos maiores ao patrimônio e à vida humana, em momentos de emergência de incêndio. Especial atenção deve ser dada em edifícios com estruturas metálicas. Deve ser mantido um controle

rigoroso sobre a carga de incêndio incorporada às partes do edifício e às trazidas para ele com os usos diversos.

Orientação de projeto – Categoria Substancial

Identificadas 38 indicações (conflito, desvio e falha) nos módulos I1 e I3, nos ambientes interno e externo ao lote

Pontos de destaque:

Sala de quadros elétricos – espaço destinado à manutenção do quadro insuficiente com relação à segurança do operador. Em uma situação de choque elétrico, ele não tem espaço suficiente para recuar para trás.

A locação de salas de controle técnico entre sala de *shaft* e sala de quadros elétricos traz considerável risco ao operador, tanto para fuga como por inalação de fumaça (não há sistema independente de entrada de ar). Outro dado é sua locação junto ao acesso à escada de emergência.

As fachadas de pele de vidro apresentam duas situações de risco. A primeira está relacionada à altura da abertura das janelas (todas inferiores a 1,10 m), portanto, há risco de tombamento do usuário e do operador de manutenção. A segunda ao uso do vidro laminado com 6 mm. O PVB (poli (butiral de vinila)) é um produto que necessita passar por análise laboratorial para verificar-se sua conformidade com a norma de incêndio. Não foi encontrada nenhuma referência sobre esse assunto.

Ausência, nos dois edifícios analisados, de sistema incorporado aos edifícios orientados para a fixação de proteção coletiva e individual do operador de manutenção. Esse fato implica custo elevado de locação de sistema e risco de queda dos operadores ou materiais com uso de improvisações inadequadas.

A cobertura em policarbonato pode proporcionar um grave risco em situação de incêndio. Cabe um teste apropriado para averiguação de seu comportamento em condições de incêndio.

As esquadrias implantadas nos fechamentos laterais do edifício I1 devem ser criteriosamente analisadas quanto à sua estanqueidade ao vento, tanto pela questão da propagação do incêndio quanto à salubridade (friagem no inverno).

A implantação da coleta seletiva é, de fato, muito importante; no entanto, devem ser observados os inconvenientes à vizinhança. Caso a proposta permaneça, devem ser considerados alguns pontos relativos ao isolamento de ruído, contenção de contaminação do solo e ar e controle de roedores.

Orientação de projeto – Categoria Inaceitável

Identificada uma indicação (conflito, desvio e falha) nos módulos I1 e I3, nos ambientes interno e externo ao lote

Ponto de destaque:

A pavimentação externa adotada é extremamente favorável à absorção das águas pluviais; entretanto, a adoção de faixa livre, regular e criteriosamente demarcada com elementos de orientação às PPD é de fundamental importância dentro de um campus universitário, não só pelas distâncias a serem percorridas como pela manutenção da segurança à integridade física do indivíduo.

5.2.2.3 Significância

A gerência de projeto opera por meio de ações, são elas: merece atenção, requer modificação e parar/rever tudo. Esse indicador opera a partir do grau de importância dado pelos projetistas associado à matriz de risco. Isso significa dizer

que a cultura da empresa fará valer seus valores de aceitabilidade do risco. Neste estudo foi utilizada a PD (preferência declarada para classificar essa aceitabilidade). Desse modo, se explica a diferença gritante entre o aceito pelo gerente e as indicações de orientação de projeto. (Ver Anexo B3.)

Ambiente – Módulo I1

Pontos de destaque:

Foram identificadas 32 indicações (conflito, desvio e falha).

Fachada – pele de vidro – operação de manutenção e uso (altura da esquadria e sistema de apoios à manutenção – coletiva e individual e avaliação do vidro laminado).

Locação de salas técnicas de apoio – segurança de uso pelos operadores em situação de emergência.

Necessidade de implantação de sistema de fechamento das venezianas para atender à salubridade e estanqueidade em situação de incêndio.

Observa-se que a questão relacionada à segurança do trabalhador já é considerada pelos profissionais que contribuíram para a formação do grau de importância.

Ambiente – Módulo I3

Pontos de destaque:

Foram identificadas cinco indicações (conflito, desvio e falha).

Cobertura de policarbonato sobre a área de convívio.

Ausência de sistema de apoio à manutenção incorporada ao edifício – coletivo

e individual.

Ambiente interno ao lote

Ponto de destaque:

Foi identificada uma indicação (conflito, desvio e falha).

Sistema de proteção à manutenção nos edifícios.

Ambiente urbano

Ponto de destaque:

Foi identificada uma indicação (conflito, desvio e falha).

Implantação da coleta seletiva.

5.2.2.4 Requisito de desempenho

Requisito de desempenho – segurança ao fogo

Foram identificadas 48 indicações.

Pontos de destaque:

Esse indicador permite a verificação da quantidade e da tipologia de conflitos, desvios e falhas que ocorreram. Essa forma de abordagem permite ao gerente de projeto visualizar as necessidades de melhoria (conhecimentos específicos). De posse desses resultados ele pode direcionar sua equipe, indicando os pontos de maior destaque.

Os requisitos de atendimento aos parâmetros de abandono seguro do edifício e extinção inicial do incêndio demonstram que a equipe de projeto precisa conhecer as características técnicas dos materiais indicados e formar um valor cultural com

relação à segurança do usuário.

Tabela 23 - Classificação do requisito de segurança ao fogo.

Classificação do requisito de segurança ao fogo			
Partes envolvidas	Quantidade	Código	Descrição
Locação do <i>boiler</i> , implantação da coleta seletiva	2	DSF-1.1	Atendimento aos parâmetros de precaução contra o início do incêndio
<i>Shaft</i> (compartimentação vertical)	4	DSF-1.2	Atendimento aos parâmetros de limitação do crescimento do incêndio
Fechamento automático das janelas	12	DSF-1.3	Atendimento aos parâmetros de extinção inicial do incêndio
Paredes (compartimentação horizontal)	4	DSF-1.4	Atendimento aos parâmetros de limitação da propagação do incêndio
Cobertura em policarbonato e iluminação de emergência nos sanitários	15	DSF-1.5	Atendimento aos parâmetros de abandono seguro do edifício

Requisito de desempenho – segurança ao uso

Foram identificadas 50 indicações.

Pontos de destaque:

Esse indicador permite a verificação da quantidade e da tipologia de conflitos, desvios e falhas que ocorreram. Essa forma de abordagem permite ao gerente de projeto visualizar as necessidades de melhoria (conhecimentos específicos). De posse desses resultados ele pode direcionar sua equipe, indicando os pontos de maior destaque.

Tabela 24 Classificação do requisito de segurança ao uso - acessibilidade

Classificação do requisito de segurança ao uso – acessibilidade			
Partes envolvidas	Quantidade	Código	Descrição
Especificação do vidro temperado para os guarda-corpos, ausência de suporte de apoio às EPI e EPC e inadequação às PPD de mobiliário fixo	14	DSU-U2.1.3	Atendimento aos parâmetros antropométricos de usabilidade dos dispositivos de controle e equipamentos, incluindo: aproximação, transferência, alcance, manipulação, textura de superfície – internos ao edifício
Configuração da casa de máquina inadequada à operação de manutenção, idem à área técnica de quadros elétricos e controle operacional de emergência	6	DSU-U2.1.4	Atendimento aos parâmetros antropométricos de usabilidade dos dispositivos de controle e equipamentos em ambientes especiais, incluindo: aproximação, transferência, alcance, manipulação, textura de superfície – internos ao edifício
Sinalização dos espaços construídos para a PPD (equipamentos e placas)	2	DSU-CS-2.2.1	Atendimento aos parâmetros de comunicação e sinalização dos espaços construídos adequados às PPD (audível, visual e tátil) – externos ao edifício (dentro do lote)
Restaurante circulação com dimensões inadequadas ao giro e acesso aos mobiliários fixos (balcões)	1	DSU-AC-3.1	Atendimento aos parâmetros de acessos e circulação adequados às PPD (área de manobra, largura de deslocamento, ausência de obstáculo, acomodação transversal) – internos ao edifício – sistema horizontal
Sistema externo de circulação – presença de desnível no piso, ausência de piso de alerta no meio-fio, ausência de piso direcional, ausência de faixa lisa para circulação às PPD e faixa elevada na pista de rolamento dos autos em área de maior circulação de pedestre	7	DSU-AC-3.3	Atendimento aos parâmetros de acessos e circulação adequados às PPD (área de manobra, largura de deslocamento, ausência de obstáculo, acomodação transversal) – externos ao edifício (dentro do lote) – sistema horizontal

Continua

Conclusão Tabela 24 Classificação do requisito de segurança ao uso – acessibilidade.

Classificação do requisito de segurança ao uso – acessibilidade			
Partes envolvidas	Quantidade	Código	Descrição
Sistema externo de circulação – ausência de piso de alerta no meio-fio, ausência de piso direcional, faixa elevada na pista de rolamento dos autos em área de maior circulação de pedestre, rampas com aclividade =16%, largura do corredor de circulação geral (comprimento maior que 4 m)	5	DSU-AC-3.4	Atendimento aos parâmetros de acessos e circulação adequados às PPD (área de manobra, largura de deslocamento, ausência de obstáculo, acomodação transversal) – externos ao edifício (fora do lote) – sistema horizontal
Área no interior dos boxes sanitários – conflito entre abertura de porta e movimentação interna do usuário	13	DSU-AC-3.6	Atendimento aos parâmetros de acesso e circulação adequados ao uso universal (área de manobra, largura de deslocamento, ausência de obstáculo, acomodação transversal) – internos ao edifício – sistema horizontal – rotas de fuga

Os requisitos de acesso e circulação universal à PPD dentro e fora do lote devem ser tratados com maior rigor, pois os dados obtidos demonstram que a equipe de projeto precisa conhecer melhor os materiais indicados, sua forma de implantação e configuração espacial. O outro requisito se refere à usabilidade de componentes e materiais (conhecimento dos materiais visando identificar as características do seu comportamento em uso e a sua relação dimensional nos espaços para que a manutenção desse equipamento transcorra sem risco ao operador).

5.3 RESULTADOS SOBRE A APLICAÇÃO DA FERRAMENTA APP NO PROJETO USP/LESTE

Os pontos analisados no capítulo 5 permitem formar um panorama das relações e associações dos riscos impostos pelo projeto de arquitetura, mostrando o seu sistema de controle fragmentado. O Projeto USP/Leste (edifícios I1, I3 e ambiente externo) foi desenvolvido recentemente e tecnicamente orientado ao cumprimento das legislações indicadas no processo licitatório. No entanto, incorre em conflitos, desvios e falhas que podem comprometer a segurança ao uso normal do edifício e de seus espaços externos.

A APP foi capaz de identificar, caracterizar o risco e determinar a priorização de ações a serem implementadas pelo projetista e introduzir um balizador para tomada de decisão do gerente de projetos. A quantificação apresentada permite ao projetista e ao gerente de projetos entenderem os pontos de destaque que precisam ser revistos e melhorados.

Modulo I1 – 74 indicações

Na orientação para projeto foram detectadas as seguintes indicações:

Trivial - 4, Aceitável – 34, Moderado – 7, Substancial – 29.

Na gerência de projeto foram detectadas as seguintes indicações:

Aceito – 42, Merece atenção – 30, Requer modificação – 2.

Os pontos de destaque indicados nas análises foram referencias de maior repetição e risco. Eles podem ser observados nas planilhas de gerencia de projeto.

Os desvios da norma e a legislação são, na maioria deles, de fácil ajuste.

Entretanto, as questões relacionadas à segurança ao fogo implicam custo elevado para a resolução do problema, visto que a extensão da área é considerável. Estes pontos foram considerados como falha de especificação dos materiais incorporados ao projeto (esquadrias, vidros e sistema de cobertura em policarbonato). Falhas que podem pôr em risco a segurança física da população e a integridade de parte do edifício, tanto em momento de emergência como em uso. Os conflitos apresentados restringiram-se à implantação de determinadas áreas técnicas e de controle junto às saídas de emergência. Implicando, provavelmente, no comprometimento da fluidez do sistema de saída de emergência.

Módulo I3 – 10 indicações

Na orientação para projeto foram detectadas as seguintes indicações:

Aceitável – 5, Substancial – 5.

Na gerência de projeto foram detectadas as seguintes indicações:

Aceito – 5, Merece atenção – 1, Requer modificação – 4

A maioria dos pontos recai nas questões ligadas à acessibilidade nos boxes dos banheiros e ao policarbonato locado na cobertura da área de convívio.

Ambiente interno ao lote

Na orientação para projeto foram detectadas as seguintes indicações:

Aceitável – 6, Merece atenção – 1.

Na gerência de projeto foram detectadas as seguintes indicações:

Moderado - 5, Substancial – 2.

Ambiente urbano

Na orientação para projeto foram detectadas as seguintes indicações:

Aceitável – 6, Requer modificação – 1.

Na gerência de projeto foram detectadas as seguintes indicações:

Aceito – 5, Merece atenção – 1, Requer modificação – 4.

A área externa ao edifício fora do lote apresenta diversos pontos críticos em relação à acessibilidade, principalmente no que tange à segurança, à integridade física do transeunte, principalmente do portador de deficiência física.

Observou-se que a quantidade de conflito, desvio e falha identificados na orientação de projeto são em número superior ao apontado na gerência de projeto. Os pontos abordados expressam a necessidade de o projetista melhor observar o detalhamento dos projetos e a especificação dos materiais, além de reconhecer a forma sistêmica de integração no projeto das questões normativas ligadas à segurança ao fogo e acessibilidade.

A gerência de projeto opera por meio de ações; são elas: *aceito*, *merece atenção*, *requer modificação* e *parar e rever tudo*. Esse indicador opera a partir do grau de importância que reflete a cultura da empresa. Pode-se observar que as orientações em relação às medidas passivas de proteção ao fogo foram falhas enquanto que as ativas tiveram melhor desempenho. As questões referentes a acessibilidade ainda estão orientadas predominantemente ao atendimento à PPD e não a acessibilidade universal.

Requisito de desempenho segurança ao fogo– 48 indicações

Modulo I1 – 43

Módulo I3 – 4 (Decreto do corpo de bombeiros)

Interno ao lote – 0

Ambiente urbano – 1

Os requisitos de atendimento aos parâmetros de abandono seguro do edifício e extinção inicial do incêndio demonstram que a equipe de projeto precisa conhecer melhor os materiais indicados e formar um valor cultural com relação à segurança do usuário.

Requisito de desempenho segurança ao uso – 50 indicações:

Modulo I1 – 29 (NBR 9.050), 1 (NR 11) e 1 (NR 6)

Módulo I3 – 5 (NBR 9.050) e 1 (NR -11)

Interno ao lote – 6 (NBR 9.050) e 1 (NR-6)

Ambiente urbano – 6

Os requisitos de acesso e circulação universal à PPD dentro e fora do lote devem ser tratados com maior rigor, pois os dados obtidos demonstram que a equipe de projeto precisa conhecer melhor os materiais indicados, sua forma de implantação e configuração espacial dos ambientes. Um outro dado refere-se à usabilidade de componentes e materiais, visto que a sua operação no edifício requer conhecimento mais aprofundado da natureza desses componentes e materiais, suas características de comportamento em uso e dimensionamento dos espaços para que a manutenção do edifício transcorra sem risco ao operador.

Foram observadas falhas na organização da catalogação das revisões,

ausência dos relatórios de vistoria e pontos falhos no banco de dados de controle dos projetos. Essas falhas não foram relevantes para o teste da ferramenta; no entanto, as condições acima citadas invalidariam uma avaliação precisa das condições de confiabilidade do sistema de gestão de projeto.

O teste de validação da ferramenta de análise de perigo – APP demonstra que ela pode ser aplicada em todas as fases de desenvolvimento de um projeto de arquitetura, podendo ser utilizada, inclusive, em edifícios já em uso.

Sua melhor performance pode ser obtida com a utilização de equipes multidisciplinares; dessa forma, os conflitos, desvios e falhas podem ser identificados e analisados a cada etapa do desenvolvimento do projeto.

5.4 VERIFICAÇÕES DOS PONTOS DE CONFLITO, DESVIOS E FALHAS NO EDIFÍCIO

A seqüência de fotos abaixo apresentadas foi incluída no presente trabalho a fim de consolidar a importância da aplicação da APP. Os pontos identificados com a aplicação da APP podem ser vistos, e, dessa vez, não mais no campo do projeto, mais sim no objeto construído.

Módulo 1 – conflitos, desvios e falhas detectadas no projeto de arquitetura e consolidados na edificação

Ausência de suporte para manutenção das fachada externas e internas do edifício.
Esquadria do fechamento lateral – vidro e veneziana sem dispositivo de fechamento automático em situação de incêndio.

Figura 12. Foto Módulo I1 – fachada.
Crédito: a autora

Pele de vidro – altura do peitoril da janela inferior a 1.10m
Escassa distribuição de piso podotátil direcional
Átrio central – ausência de compartimentação vertical
Cobertura em policarbonato sobre área de rota de fuga
Guarda-corpo em vidro temperado.
Figura 13. Foto Módulo I1 – fachada, corredor e átrio central.
Crédito: a autora

Ausência de piso direcional de orientação à PPD
Ausência de barra direcional na lateral da parede para a PPD

Figura 14. Foto Módulo I1 – sistema de circulação interno.
Crédito: a autora

Módulo 1 – conflitos, desvios e falhas detectadas no projeto de arquitetura e consolidados na edificação

Porta de acesso das escadas de emergência ladeadas por áreas técnicas (zona de risco) e sanitárias.

Figura 15. Foto Módulo I1 – corredor geral – rota de fuga. Crédito: a autora

Esquadria vidro – veneziana sem sistema automático de fechamento.

Figura 16. Foto Módulo I1 – salas de aulas.

Crédito: a autora

Ausência de barra de apoio na borda da pia.

Figura 17. Foto Módulo I1 – sanitário para a PPD.

Crédito: a autora

Módulo 1 – conflitos, desvios e falhas detectadas no projeto de arquitetura e consolidados na edificação

Implantação das barras de apoio não atende à especificação da norma NBR 9.050
Formato do apoio de elevação do vaso sanitário inadequado ao giro com cadeira de rodas (obstáculo)

Figura 18. Foto Módulo I1 – sanitário para PPD.

Crédito: a autora

Distância entre porta e vaso não-adequada à movimentação e transferência

Figura 19. Foto Módulo I1 – sanitário de uso geral.

Crédito: a autora

Ausência de sinalização de emergência

Figura 20. Foto Módulo I1 – sanitário de uso geral.

Crédito: a autora

Módulo 1 – conflitos, desvios e falhas detectadas no projeto de arquitetura e consolidados na edificação

Quadro de alta tensão instalado dentro da área de lavagem de alimentos (necessário espaço isolado – zona de risco)

Figura 21. Foto Módulo I1 – copa do restaurante.

Crédito: a autora

Mobiliário fixo (balcão) – ausência de espaço para aproximação e para circulação ao fundo, e altura inadequada para pega de alimentos

Figura 22. Foto Módulo I1 – restaurante – área de fornecimento de alimento.

Crédito: a autora

Área do *Shaft* - Ausência de compartimentação horizontal e vertical
Existência de vão entre as paredes e a laje

Figura 23. Foto Módulo I1 – shaft.

Crédito: a autora

Módulo 1 – conflitos, desvios e falhas detectadas no projeto de arquitetura e consolidados na edificação

Ausência de compartimentação horizontal
Ausência de *damps* de selagem nas
passagens de tubulação e estruturas de
base das lajes.
Presença de veneziana sobre as portas
que interligam as áreas técnicas e sistema
elétrico

Figura 24. Foto Módulo I1 – shaft. –sistema
elétrico
Crédito: a autora

Largura lateral para operação de
manutenção insuficiente

Figura 25. Foto Módulo I1 – casa de
máquinas do elevador.
Crédito: a autora

Módulo 3 – Biblioteca - conflitos, desvios e falhas detectadas no projeto de arquitetura e consolidados na edificação

Área da biblioteca e administrativo
Porta estruturada em perfil metálico e vidro
com sistema de abertura em trilho
Ausência de dispositivo de apoio à
manutenção na fachada e telhado
Acessos sem demarcação de piso
podotátil.

Figura 26. Foto Módulo I3 – fachada e
acessos.

Crédito: a autora

Escassas linhas de piso de orientação
podotátil

Figura 27. Foto Módulo I3 – sistema de
circulação interno.

Crédito: a autora

Cobertura em policarbonato sobre área de
rota de fuga

Figura 28. Foto Módulo I3 – área de
convívio.

Crédito: a autora

Módulo 3 – Biblioteca /administração -conflitos, desvios e falhas detectadas no projeto de arquitetura e consolidados na edificação

Área Larga do corredor em desacordo com a norma
Ausência de compartimentação horizontal entre paredes

Figura 29. Foto Módulo I3 – administrativo.
Crédito: a autora

Sistema de compartimentação horizontal mesclado por áreas não- compartimentadas

Figura 30. Foto Módulo I3 – administrativo – distribuição espacial.
Crédito: a autora

Distância entre porta e vaso não-adequada à movimentação e transferência e passagem.

Figura 31. Foto Módulo I3 – administrativo – sanitário de uso dos funcionários.
Crédito: a autora

Módulo 3 – Salas do tipo auditório - conflitos, desvios e falhas detectados no projeto de arquitetura e consolidados na edificação

Fechamento do portão com sistema de trilho.

Ausência de corrimão central.

Ausência de marcação podotátil de encaminhamento.

Não consta policarbonato na cobertura

Figura 32. Foto Módulo I3 – edifícios dos auditórios e salas especiais

Crédito: a autora

Ausência de barra de apoio na pia

Base do sanitário dificultando o giro

Distancias entre barras de apoio em desacordo com a norma NBR 9.050.

Figura 33. Foto Módulo I3 – administrativo – sanitário para PPD.

Crédito: a autora

Caixa de hidrante implantada erroneamente dentro da área de risco e na rota de fuga

Figura 34. Foto Módulo I3 – auditórios. hidrante .

Crédito: a autora

Módulo 3 – auditório - conflitos, desvios e falhas detectados no projeto de arquitetura e consolidados na edificação

Ausência de barra de apoio nas pias e suporte (cabide).
Altura dos espelhos superior ao indicado em norma.

Figura 35. Foto Módulo I3 – auditórios – sanitários de uso coletivo
Crédito – a autora

Balcão com altura inadequada às PPD.
Bordas em quina viva.

Cobertura em policarbonato excluída na execução da obra

Figura 36. Foto Módulo I3 – auditórios – lanchonete/café.
Crédito – a autora

Ambiente interno ao lote – conflitos, desvios e falhas no projeto de arquitetura

Ausência de guia na finalização da
pavimentação
Ausência de piso podotátil direcional

Figura 37. Foto Módulo I3 – ambiente
externo - passeio.
Crédito: a autora

Ausência de piso podotátil direcional e
balizamento na finalização das calçadas

Figura 38. Foto Módulo I3 – ambiente
externo - passeio.
Crédito: a autora

Ausência de rampa de acesso à calçada
Local destinado à parada de ônibus sem
equipamento de transbordo urbano e
sinalização adequada as PPD
Ausência de faixa elevada na pista de
rolamento para passagem do transeunte

Figura 39. Foto Módulo I3 – ambiente
externo - passeio.
Crédito: a autora

Ambiente interno ao lote – conflitos, desvios e falhas no projeto de arquitetura

Ausência de faixa com piso direcional e de alerta junto das guias e sarjeta

Figura 40. Foto Módulo I3 – ambiente externo - passeio.
Crédito: a autora

Ausência de faixa elevada na via de rolagem de autos
Ausência de equipamento urbano (semáforo)

Figura 41. Foto Módulo I3 – ambiente externo – passeio.
Crédito: a autora

Ausência de piso direcional e guia de balizamento

Figura 42. Foto Módulo I3 – ambiente externo - passeio -corredor principal de acesso dos transeuntes
Obstáculo na passagem

Crédito – a autora

This document was created with Win2PDF available at <http://www.win2pdf.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.
This page will not be added after purchasing Win2PDF.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

6.1 CONSIDERAÇÕES SOBRE A GESTÃO DE RISCO EM INCÊNDIO E ACESSIBILIDADE EM PROJETO DE ARQUITETURA

Os modelos de avaliação de risco nas áreas acima citadas são raramente empregados quando da produção do projeto de arquitetura de pequeno e médio porte. Geralmente, essas avaliações são realizadas quando o edifício apresenta situações de uso com permanência integral ou intermitente de grandes populações. As avaliações são pontuais e não sistêmicas. As sistêmicas, quando acontece, dão-se quando o edifício está em uso. A técnica empregada se chama Avaliação Pós-Ocupação (APO). O emprego rotineiro dessa técnica ainda não foi consolidado, mas já se tem o reconhecimento de sua importância no processo de melhoria contínua dos projetos.

A produção do projeto de arquitetura precisa integrar-se a esse novo paradigma (gestão de risco), no qual as questões deixam de pertencer a um universo restrito e passam a compor uma escala de valorização à vida e à qualidade de vida no planeta. Nos últimos anos, as ações governamentais sobre a iniciativa privada (processos industriais) e ONGs têm caminhado em busca de um desenvolvimento sustentável. Esse movimento tem produzido vinculações que atuam fortemente na produção do projeto de arquitetura, em sua implantação e em sua disposição em malha urbana.

No âmbito dessa nova perspectiva é de fundamental importância a adoção de estratégias de sistema de gestão de risco e do controle do ciclo de vida da edificação no processo de planejamento e de produção do projeto de arquitetura.

O *eco-design* tem tratado seus projetos dentro dessa ótica. A análise do

produto passa por todo seu ciclo de vida – desde o conhecimento dos materiais empregados, passando pela produção, pelo uso, desmonte e descarte. Diante da crescente preocupação com relação à minimização dos riscos tecnológicos, a empresa de arquitetura deve adotar uma série de requisitos, dentre eles o de planejamento integrado, no qual os controles das disposições espaciais, dos materiais, das tecnologias empregadas no edifício e no processo de produção devem ser discutidos e analisados de maneira a atender a essa expectativa, antes mesmo do início da construção do edifício.

Geralmente, os projetos arquitetônicos de caráter comercial, educacional, lazer e residencial não passam por uma análise de risco. Tem-se visto uma preocupação maior com relação à segurança contra o fogo e à acessibilidade, motivada pelo forte controle da observância das leis nas grandes capitais que, além de disporem de normalização mais atualizada, sofrem com a pressão da sociedade na verificação do seu atendimento.

É evidente que o modelo de planejamento e produção do projeto de arquitetura adotado por alguns escritórios precisa de reformas. Não é possível manter um formato que considere e/ou privilegie a dissociação sistêmica na concepção dos espaços; ignore as características comportamentais dos materiais; não considere a adequação das opções tecnológicas – tomando como referência o princípio da otimização dos recursos naturais e fontes energéticas não-renováveis; não privilegie uma manutenção econômica e segura para os operadores; que inviabilize uma operação com risco reduzido ou controlado para os usuários; e, por fim, que faça uso dos requisitos legais e da normalização como forma pontual, sem observar o sistema como um todo. Assim, as ferramentas de simulação, identificação e análise deixam de ter um caráter apenas de eficiência do sistema encerrado em si e passam a ter um caráter de

prevenção e identificação de riscos potenciais. Essas informações podem ser um balizador para a tomada de decisão.

Os aspectos de confiabilidade e segurança dos sistemas são temas de estudo nas mais diversas disciplinas, visto que a falha implica lesões ou perdas de vidas humanas e desastrosos prejuízos financeiros e/ou ambientais.

A importância da possível ocorrência de um incêndio e de suas conseqüências tende a ser reduzida sempre que se considerar a aceitabilidade do risco, ou seja, a transferência do ônus para seguradoras. Essas empresas tendem a relacionar os dados da análise com o tempo de duração do incêndio e com o uso de sistemas ativos de combate. Elas consideram as conseqüências desse evento no curso normal dos negócios (danos à vida humana, ao meio ambiente; perdas indiretas, tais como paralisação do funcionamento, dano à imagem, etc.); e as relacionadas aos materiais/patrimônio. Os aspectos relacionados às falhas do projeto de arquitetura não são considerados além do previsto por normas e legislações.

A acessibilidade, mesmo determinada por lei, tende a ser negligenciada ou suas especificações são parcialmente projetadas e implantadas. Nessa área, qualquer alteração do detalhamento e atendimento do prescrito pode inibir o uso adequado por pessoas portadoras de deficiência física (PPD).

As nossas cidades foram construídas sem que os requisitos de acessibilidade fossem obrigatórios; portanto, a situação de uso do espaço construído é bastante precária (desagradável e humilhante) para uma PPD e para os grupos de extremo (crianças e idosos). Esse processo lento, mas crescente, de valorização da vida humana, tem levado à melhoria da qualidade de vida, tanto das PPD como dos grupos de extremo (crianças e idosos).

Diante do cenário apresentado, a utilização de ferramentas de análise de risco

em projeto de arquitetura deve ser aprimorada, para que faça parte da prática do projeto, iniciando esse uso desde a formação do arquiteto.

O presente estudo teve como fator relevante a descoberta de que uma ferramenta a ser empregada para esse fim deve ser composta por bases de dados prescritivos e gráficos reconhecidos por nossa cultura.

6.2 TESTE E VALIDAÇÃO DA FERRAMENTA APP PARA USO EM PROJETO DE ARQUITETURA

Os requisitos analisados na APP em estudo propõem a análise de duas condições de exposição raras: um evento de incêndio e o uso de edifícios, de forma freqüente e intensa, por portadores de deficiência física. A condição ideal de validação da ferramenta seria a ocorrência desses eventos para verificar-se o comportamento em uso. Entretanto, aqui consideramos a validação a partir dos resultados obtidos, ou seja, a identificação no projeto de arquitetura os conflitos, desvios e falhas.

A APP foi capaz de identificar, caracterizar o risco e determinar a priorização de ações a serem implementadas pelo projetista e introduzir um balizador para tomada de decisão do gerente de projetos. Entretanto, ela não é robusta o suficiente para operar dentro do universo de interações complexas em âmbito sistêmico e sistemático do gerenciamento dos projetos.

A ferramenta APP opera com análises pontuais, utiliza diversas planilhas associadas e sempre com focos predefinidos. Esse fato traz como implicação uma visão do todo, ainda, fragmentada, o que demanda níveis de interação e conhecimento entre o analista e os referenciais indicados.

O processo de adequação da ferramenta foi complexo, pois exigia uma nova

maneira de abordagem do conceito de risco aplicado ao projeto de arquitetura. A sua estruturação precisava delimitar os vários níveis da análise que poderia ser realizadas. Dessa forma, foi necessário o desmembramento em várias colunas e assim, estabelecer a codificação das informações para que a quantificação fosse realizada. Essa quantificação permitiria ao gerente de projeto e ao projetista discutir conceitualmente os conflitos, desvios e falhas, como também precisar o seu grau de intervenção. Um ponto de destaque foi a reinterpretação da severidade, frequência e grau de importância. Não havia banco de dados estatísticos que formalizassem esses focos, portanto, foram aplicados: o nível de interferência no andamento do projeto, o grau de interferência no sistema (comprometimento em momento de uso e emergência) e a adoção do grau de importância por preferência declarada. Estes norteadores possibilitaram a avaliação do *perigo* (conflito, desvio e falha) do projeto de arquitetura e, conseqüentemente, o estabelecimento de um conjunto de informações organizadas e detalhadas.

A APP, quando aplicada ainda na fase de projeto, pode manter um controle das ações a serem implementadas, de forma a minimizar os riscos ocasionados pelas interações funcionais entre os subsistemas. E ainda, abriu espaço para a adequada especificação de materiais, de ordenação do espaço construído, de ajuste dos processos construtivos, de implementação de sistemas de manutenção e uso do empreendimento, tanto em situação normal como em emergência.

A APP traz diversas vantagens quando aplicada desde o início, pois permite um controle de atualização das peças gráficas, a formalização do banco de dados seletivo (identificação e caracterização dos pontos de interesse nas diversas etapas de ajuste dos projetos e um preciso controle dos sistemas modificados, sempre pondo em foco sua criticidade).

A detecção de desvios antes do início da produção do empreendimento reduz os gastos de desmonte, horas de projeto para compatibilização e refazimento da nova proposta.

O uso de diversas planilhas associadas (lista de verificação codificada) permite formalizar o nível de interação e integração do valor da segurança “global” do edifício, tanto na fase de projeto, como no edifício já pronto.

A determinação da confiabilidade do sistema de gestão de projetos é outro ponto de destaque da APP. Pode-se observar que, mesmo utilizando a primeira versão do projeto da USP/Leste, pois as outras revisões não estavam disponíveis, o processo de teste da ferramenta foi possível. Esse fato sugeria que, no decorrer do tempo algumas modificações seriam introduzidas até a consolidação do projeto final. De modo geral (na vistoria do edifício construído), foram detectadas poucas mudanças, demonstrando que o processo de compatibilização entre projeto de arquitetura e subsistemas analisados não ocorreu de forma detalhada, prejudicando o melhor desempenho do projeto e a segurança do usuário quando em momento de emergência.

Pode-se considerar que a sua melhor performance pode ser obtida com a utilização de equipes multidisciplinares; dessa forma, os conflitos, desvios e falhas podem ser identificados e analisados a cada etapa dentro de suas especificidades e assim atingir um nível seguro de compatibilização entre subsistemas e o sistema base (projeto de arquitetura).

A estruturação do banco de dados é um fator que merece atenção quanto à compatibilização dos dados a serem tomados como critérios. Observou-se que há conflito entre legislações (municipal, estadual e federal), além das discordâncias destas com as normas da ABNT. Este fato exige uma pesquisa de compatibilização

entre essas legislações e normas, identificando na vertical (hierarquia das leis) e horizontal (critérios mais restritivos aplicados) os critérios a serem tomados como referência.

A ausência de bases de referências para a indicação das categorias de risco (severidade e frequências) estabelece um distanciamento da realidade, o que pode levar a um desvio da avaliação. Dentro dessa mesma categoria está a ausência de uma pesquisa estatística para a validação do grau de importância. Esse referencial permite um melhor balizamento da referência para a tomada de decisão quanto ao encaminhamento das questões gerenciais.

As outras questões envolvidas tratam da dificuldade operacional de análise, fazendo uso de sistemas simplificados, isto é, relações de comparações pontuais. Esse formato não permite a visualização de interações complexas que envolvam, simultaneamente, o sistema base (arquitetura) e subsistemas.

Um ponto crítico no formato aplicado neste estudo é que, para o emprego da APP, o analista deve ter um conhecimento prévio (normas, legislações, reconhecimento das diferenças envolvidas nos conceitos referentes a segurança – perigo, risco, conflitos, desvios e falhas) e receber treinamento apropriado. Além disso, ele precisa realizar esse processo intuitivamente, baseado em sua experiência profissional, pois as referências utilizadas nas planilhas em análise foram apenas prescritivas, o que dificulta uma comparação sistêmica no processo de produção do projeto. As associações de busca nas planilhas acopladas necessitam desse prévio conhecimento. O aplicativo Excel usado tem a ferramenta de busca por palavras, mas é um componente de atraso no preenchimento da planilha.

Ao final do processo de pesquisa, foram observadas diversas necessidades, entre elas: não havia disponibilidade de solução tecnológica mais apropriada para

operacionalizar o sistema; não havia base de dados para comparação dos níveis de interação entre sistema e subsistemas; havia falha na compatibilização das normas e códigos prescritivos o que dificultou o estabelecimento do nível mínimo de aceitabilidade de confiança do sistema e, por fim, a inexistência de níveis aceitáveis de segurança por parte da sociedade. Diante do apresentado, muitas perspectivas de pesquisas podem ser realizadas até o desenvolvimento de uma ferramenta mais complexa de análise para projetos de arquitetura.

Para concluir este estudo pode-se dizer que a APP aplicada ao projeto de arquitetura é uma ótima ferramenta de análise de risco, pois ela cumpriu plenamente a sua missão.

This document was created with Win2PDF available at <http://www.win2pdf.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.
This page will not be added after purchasing Win2PDF.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA*

ALBERTON, A. **Uma metodologia para auxílio no gerenciamento de risco e na seleção de alternativas de investimento em segurança.** 1996, 254 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Curso de Engenharia de Produção; Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1996.

ALVES, J. L. L. **Gerenciamento de riscos industriais: Fundamentos básicos e técnicas de árvore de falhas.** Paulina: Rhodia, 1995.

AMORIM, T. M. **Técnicas de análise de risco: Métodos qualitativos e quantitativos.** In: 1º SEMINÁRIO DE ANÁLISE DE RISCO DE PROCESSOS INDUSTRIAIS, ABIQUIM; 45 p., 1991. São Paulo.

ASFALH, C. R. **Gestão de segurança de trabalho e saúde ocupacional.** Tradução de Sergio Cataldi e Vera Wescoki. São Paulo: Richman e Editora, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NB-9.001 (ISO-9.001):** Sistema de qualidade - Modelo para garantia da qualidade do projeto, desenvolvimento, produção, instalação e assistência técnica. Rio de Janeiro, jun. 1990.

_____. **NBR 9.001:** Sistema de gestão da qualidade – Requisitos. Rio de Janeiro, 200(?), 21p.

_____. **NBR ISO 9.000:** Sistema de gestão da qualidade – Fundamentos e vocabulário. Rio de Janeiro, 2005 a.

_____. **Gestão de riscos – Vocabulário – Recomendações para uso em normas – ABNT ISO/IEC Guia 73.** Rio de Janeiro, 2005 b.

_____. **NBR 5.598:** Eletrodutos rígidos de aço-carbono com revestimento protetor, com rosca NBR 6.441. Rio de Janeiro, dez. 1993. 3 p.

_____. **NBR 6.150:** Eletroduto de PVC rígido. Rio de Janeiro, dez. 1980. 4 p.

_____. **NBR 7.195:** Cores para segurança. Rio de Janeiro, jun.1995. 3 p.

_____. **NBR 9.441:** Execução de sistemas de detecção de alarme. Rio de Janeiro, mar.1998. 63 p.

_____. **NBR 9.050:** Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro, maio 2004. 97 p.

_____. **NBR 9.070:** Saída de emergência. Rio de Janeiro, dez. 2001.

_____. **NBR 10.898:** Sistema de iluminação de emergência. Rio de Janeiro, set. 1999. 24 p.

_____. **NBR 11.716:** Extintores de incêndio com carga de dióxido de carbono (gás carbônico). Rio de Janeiro, out. 2000. 12 p.

_____. **NBR 13.434:** Sinalização de segurança contra incêndio e pânico – formas, dimensões e cores. Rio de Janeiro, jul. 1995. 6 p.

_____. **NBR 13.435:** Sinalização de segurança contra incêndio e pânico. Rio de Janeiro, jul.1995. 5 p.

_____. **NBR 13.437:** Sinalização de segurança contra incêndio e pânico. Rio de Janeiro, jul.1995. 6 p.

BAGATELLI, R. **Edifícios de alto desempenho: Conceito e proposição de recomendações de projeto**. 2002, 198 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2002.

BARRETO, D. **Requisitos de desempenho para sistemas prediais**. Trabalho programado da disciplina Novas Metodologias em pesquisa tecnológica na arquitetura. São Paulo: FAUUSP, 1994.

BERTO, A. F. **Medidas de proteção contra incêndio: Aspectos fundamentais a serem considerados no projeto arquitetônico dos edifícios**. 1991, 294 p. Dissertação (Mestrado em Arquitetura) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1991.

BLOCH, L. L. **Código de obras e edificações do município de São Paulo**. Comentado e criticado/ Luiz Laurent Bloch, Manuel H. Campos Botelho. 1 ed. São Paulo: Pini, 1993.

BROWN, A. E. P.; BUCHLER, P. M. Metodologia de identificação de riscos de processos industriais. **Revista Meio Ambiente**, v. 3, n. 13, p.106-11, 1998.

CAMBIAGHI, S. S. **Desenho universal: um método e técnica de ensino na graduação de arquitetura e urbanismo**. 2003, 291 p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

CAPRIO, A. A. **Análise do desempenho técnico construtivo de edifícios de apartamentos localizados no bairro de Higienópolis entre as décadas de 30 e 60 na cidade de São Paulo**. 2007, 2v. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DU BÂTIMENT (CSTB). **Guide des performances du Bâtiment: Installations électriques**, Bruxelas, v. 8, 1980, 41p

CINTRA, C. R. G.; SOUZA, L. M. **A utilização da ISO 6.241 na avaliação de edificações escolares, através dos métodos e técnicas da APO – Avaliação Pós-Ocupação – O caso das escolas de cara nova de Mogi das Cruzes**. Artigo publicado em 24 de fev. de 2005, disponível em: <http://www.universia.com.br/html/materia/materia_gdbc.html>

CLAUSING, D. Better decisions. In: **Total quality development: a step-by-step guide to world class concurrent engineering**. 2. ed., Nova York: The American Society of Mechanical Engineers, 1994. Cap. 3, p. 60-73.

_____. The design. In: **Total quality development : a setp-by-step guide to worldclass concurrent engineering**. 2. ed., Nova York: The American Society of Mechanical Engineerss, 1994. Cap. 5, p. 175-273.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. **Manual de orientação para elaboração de estudos de análise de risco**. São Paulo: Cetesb, 2003,. 120 p. (Norma Técnica P4.261).

CONSEIL INTERNACIONAL DU BATIMENT (CIB). **Performance concept and its termilogy**. Rotterdam, 1975 (Report nº 32).

DE CICCIO, M. G. A. F. A nova BS 8800. **Revista Proteção**, n. 58, p.50 -1, out. 1996.

DUARTE, D. Gerenciamento dos riscos do processo: Uma nova maneira de pensar. In: XVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO.

18, 2000. Niterói/RJ, **Anais...** Niterói, 2000. Disponível em: <<http://www.ristec.com.br>>. Acesso em: 15 maio 2003

FANTAZZINI, M. L.; DE CICCIO, M. G. A. F. **Introdução à engenharia de segurança de sistemas**. 3. ed. São Paulo: Fundacentro, 1993. 113 p.

FRANTZICH, H. Risk analysis and fire safety engineering. **Fire Safety Journal**, n. 31, p.313-329, 1998.

GIBSON, E. J. (Coord.). **Working with the performance approach in building**. INTERNATIONAL COUNCIL FOR RESEARCH AND INNOVATION IN BUILDING AND CONSTRUCTION – CIB, **Report Publication**. Rotterdã, Netherlands, 1982. (CIB State of Art Report nº64, Working Commission W60).

GOODMAN, L. Speed your hazard analysis with the focused what if? **Chemical Engineering Progress**, v. 90, n.7, p. 75-9, 1996.

GUIMARÃES, L. S. **Gerenciamento de riscos e segurança de sistemas**. São Paulo: Editora i@ditora,. 2003. 187 p.

HATTIS, D. K. Role and significance of human requirement and architecture in application of the performance concept in building. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM APPLICATIONS OF THE PERFORMANCE CONCEPT IN BUILDING, 3, Haifa, 1996. **Proceedings**, Haifa, 1996 2v.

INSTITUTO DE PESQUISA TECNOLÓGIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (IPT). Formulação de critérios para avaliação de desempenho de habitações. **Relatório Técnico**, São Paulo, n. 16.277. 1981^a.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO). **ISO 6.241**
– Performance standards in buildings: principles for their preparation and factors
to be considered. Londres, 1984.

MANUAIS de legislação Atlas. **Segurança e Medicina do Trabalho. Lei nº 6.514, de 22 de dezembro de 1977. NR aprovada pela portaria nº 3.214 de 8 de junho de 1978.** 50 ed. São Paulo: Editora Atlas, 2002.

MANUAIS da QS 9000. **Análise de modo e efeitos de falha potencial (FMEA):**
Manual de Referência. 1997.

MANUAL de Análise de Riscos Industriais. Disponível em:
<http://www.ferpam.rs.gov.br/central/formulários/arq/manual_risco. P>

MARTINS, A. I. S. **Desenvolvimento de modelo para avaliação de impactos e danos na indústria química.** 2002, 131 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

MITIDIERI, C. V. **Avaliação de desempenho de componentes e elementos construtivos inovadores destinados a habitações: posposições específicas à avaliação do desempenho estrutural.** 1998. 218 p. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.

OLIVEIRA, C. B. M.; ROZENFELD, H. Desenvolvimento de um módulo de FMEA num sistema comercial de CAPP. (CD ROM). In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 17., Gramado, 1997. **Anais...** Porto Alegre: UFRGS, 1997.

OLIVEIRA, M. C. ; MAKARON, O. M. S. M. **Análise de árvore de falhas**. In: : AWAZU. Luis Antonio Melo (Coord.). Sao Paulo. Cetesb, 1987.

PERFORMANCE CONCEPT IN BUILDINGS, Joint RILEM/ASTM/CIB. **Symposium Proceedings**, 1972. (NBS Special Publication 361).

QUALITY Associates International <http://www.quality-one.com/> Empresa de consultoria e treinamento em qualidade. Apresenta conteúdo básico sobre FMEA, além de outras ferramentas como QFD e QS 9000.

SANTANA V.; NOBRE L.; WALDVOGEL, B. Acidentes de trabalho no Brasil entre 1994 e 2004 – uma revisão. **Ciências Saúde Coletiva**, v. 10, n. 4.p. 841-55,out./dez. 2005.

SÃO PAULO. Decreto n. 46.076, de 31 agosto de 2001. Instituiu o regulamento de segurança contra incêndio das edificações e áreas de riscos para os fins da Lei n. 684, de 30 de setembro de 1975, e estabelece outras providências. **Diário Oficial do Estado**, 1 set. 2001. Poder Executivo, Seção I. São Paulo, 111 (166).

SCABBIA, A. L. G. **Aplicação de análise de preliminar de risco (APP) no gerenciamento de risco de incêndios originados em instalações elétricas de baixa tensão**. Dissertação (Mestrado em habitação: Planejamento e Tecnologia). 2004, 1v., 168 p. Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. São Paulo, 2004.

SIMÕES, J. R. L. **Patologia - Origens e reflexos no desempenho técnico-construtivo de edifícios análise das patologias e seus reflexos no desempenho técnico construtivo de edifícios universitários da CUASO - USP/SP**. 2004, 1 v. Tese (Livre -docência) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

SOUZA, R. **A contribuição do conceito de desempenho para avaliação do edifício e suas partes: aplicação às janelas de uso habitacional.** 1983. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1983.

_____. **Avaliação de desempenho aplicada a novos componentes e sistemas construtivos para habitação, Tecnologia das edificações.** São Paulo: Pini/ IPT - Divisão de Edificações do IPT, 1988. p. 529,532.

TARALLI, G.; SIMÕES, R. A. G. **Gerenciamento de risco** (Apostila do curso PECE –Programa de Educação Continuada em Engenharia – Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) 1º ciclo , São Paulo: PECE, 2002.

TECNOLOGIA DE EDIFICAÇÕES/PROJETOS – Tecnologia Lix da Cunha. **Avaliação de desempenho de sistemas construtivos destinados à habitação popular. Conceituação e metodologia.** São Paulo: Pini/ Instituto de Pesquisa Tecnológicas, Divisão de edificações do IPT, 1988. p. 138.

THOMAZ, E. Sistemas construtivos para habitações de interesse social: proposta para avaliação e classificação pela relação custo/benefício. In: SIMPÓSIO IBERO AMERICANO SOBRE TÉCNICAS CONSTRUTIVAS INDUSTRIALIZADAS PARA HABITAÇÕES DE INTERESSE SOCIAL, 3. ;FORUM BRASILEIRO DA CONSTRUÇÃO INTUSTRIALIZADA – HABITAÇÃO, 1, São Paulo, **Anais...** São Paulo: IPT, 1993. 3v.

YIN, R. **Estudo de caso – Planejamento e métodos.** 3. ed. Editora Bookman, 2005.

http://72.14.209.104/search?q=cache:xM_A9uRjOUJ:www.fepam.rs.gov.br/central/fo... 6/10/2006

XAVIER, I. S. L. **Patologias e desempenho técnico-constructivo em edifícios de interesse social – conjuntos habitacionais Cingapura – cidade de São Paulo**. 2005. Tese (Doutorado) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

YOKOTE, A. Y. **Inventário de ciclo de vida distribuição de energia elétrica no Brasil**. 2003. 2v. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

*De acordo com:

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6.023**: informação e documentação: referência: elaboração. Rio de Janeiro, 2002.

This document was created with Win2PDF available at <http://www.win2pdf.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.
This page will not be added after purchasing Win2PDF.

ANEXOS

ANEXO A1 – CARTA DA COESF DE PERMISSÃO DE ANÁLISE DOS EDIFÍCIOS

Universidade de São Paulo
Faculdade de Arquitetura e Urbanismo
Rua do Lago, 576 05509-000 - Caixa Postal 61523 05424-970 - São Paulo - SP - Brasil
Tel 11 3613 2511 - Fax 11 3613 2932
<http://www.usp.br/fau>

São Paulo, 17 de maio de 2006

À
Coordenadoria dos Espaços Físicos da USP - COESF
A/c Arq. Sergio Assumpção

Ref. Autorização de pesquisa acadêmica na unidade da USP Leste-São Paulo.

Prezado Senhor,

Eu, Professora Doutora Erica Yukiko Yoshioka, docente do Departamento de Tecnologia da Arquitetura, da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, sou orientadora da mestranda Rúbia da Eucaristia Barretto, aluna regularmente matriculada no Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da FAUUSP.

Vimos, por meio desta, solicitar a permissão para a realização das atividades de pesquisa nas Unidades do Campus Universitário da USP Leste.

A pesquisa em pauta está vinculada ao grupo **Gerenciamento de Risco em Projetos de Arquitetura**, cujos objetivos são de testar e verificar a viabilidade do uso da ferramenta de análise de risco APR em projetos de arquitetura sob o foco segurança ao fogo e acessibilidade.

Acreditamos e justificamos que seja relevante apontar uma ferramenta que consiga identificar em um universo de complexas interações entre o sistema (arquitetura) e os subsistemas (utilidades e serviços) os desvios ou conflitos ainda nas fases de desenvolvimento de um projeto. Estas descobertas efetuadas em fase de projeto podem favorecer a produção de um edifício com sistemas funcionais mais seguros, como também, evitará os gastos posteriores de desmonte e refazimento. Além disso, a sistematização da aplicação de ferramentas de análise de risco poderá ajudar a solidificar uma cultura de prevenção de situações geradoras de efeitos indesejáveis (risco e perigo iminente no âmbito construído e /ou de uso), promovendo uma reavaliação contínua nos processos de produção de projetos, estabelecendo uma constante pesquisa e conseqüente atualização dos profissionais envolvidos.

É importante ressaltar que a análise de risco utiliza como base de apoio norteadores técnicos e legais, fatores probabilísticos e análises sistêmicas. Este fato permite aos dirigente-projetistas (tomadores de decisões) um maior aprofundamento das variáveis envolvida no sistema e suas conseqüência reduzindo as margens do universo das incertezas.

Esta pesquisa teve início no ano passado e alguns dados foram repassados em mídia CD que necessitam ser complementados com fotos, projetos no formato de papel e relatórios. Portanto, necessitamos dessa colaboração.

Universidade de São Paulo

Faculdade de Arquitetura e Urbanismo

Rua do Lago, 876 (05508-000) - Caixa Postal 01523 (05424-910) - São Paulo - SP - Brasil
Tel 11 3013 2511 - Fax 11 3013 2932
<http://www.usp.br/fau>

Para tanto reiteramos a urgência da formalização da permissão do acesso à área e ao restante da documentação necessária para o desenvolvimento da pesquisa. Esta formalização permite que os trabalhos realizados sejam usados, exclusivamente, para fins acadêmicos, de publicações e de comunicações em congressos e seminários.

Desde já agradecemos o apoio já prestado pela entidade.

Atenciosamente,

Profa. Dra. Erica Yukiko Yoshioka
Departamento de Tecnologia da Arquitetura – FAUUSP
RG. 3.523.750
Nº USP 2084450

Mestranda : Rúbia da Eucaristia Barretto
RG 311.691 SSP – AI
Nº USP 5444050

Recebido
10:00h 21/05/02

ANEXO A2 – MODELO DE QUESTIONÁRIO – PREFERÊNCIA DECLARADA

Questionário – Preferência Declarada

Objetivo: Trata-se de uma pesquisa com o objetivo de identificar o grau de importância dos requisitos (segurança ao fogo e acessibilidade) quando da execução de um projeto de arquitetura.

Aplicação: Os dados obtidos servirão como norteadores na planilha de *Avaliação preliminar de perigo* (Dissertação de Mestrado – FAUUSP – Área da Tecnologia). A preferência declarada é uma técnica de pesquisa não-estatística que permite estabelecer critérios a partir da experiência de seus entrevistados.

Forma de operação do questionário: A planilha só pode ser preenchida por profissionais com mais de 20 anos de experiência em construção civil, nas seguintes áreas: combate a incêndio, acessibilidade, estruturas, sistemas prediais, materiais, arquitetura e urbanismo.

A pontuação a ser aplicada a cada requisito compreende uma escala de 1 a 10 pontos, na qual 1 significa maior grau de importância e 10 o menor grau de importância.

Os valores empregados aos requisitos podem ter o mesmo grau de importância; nesse caso, pede-se um fracionamento (escala de 1 a 10).

O campo de identificação do entrevistado é obrigatório.

Toda e qualquer observação deve ser escrita após o campo dos comentários.

Questionário – Preferência Declarada – Escala de pontuação

Prioritário		Necessário		Relevante		Desejável		Indiferente	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

REQUISITOS DE DESEMPENHO	GRAU DE IMPORTÂNCIA	FRACIONAMENTO DO GRAU DE IMPORTÂNCIA
Segurança ao fogo		
Atendimento aos parâmetros de precaução contra o início do incêndio		
Atendimento aos parâmetros de limitação do crescimento do incêndio		
Atendimento aos parâmetros de extinção inicial do incêndio		
Atendimento aos parâmetros de limitação da propagação do incêndio		
Atendimento aos parâmetros de abandono seguro do edifício		
Atendimento aos parâmetros de precaução contra a propagação do incêndio entre edifícios		
Atendimento aos parâmetros de rapidez, eficiência e segurança da operação de combate e resgate		
Segurança de uso – foco acessibilidade		
Atendimento aos parâmetros antropométricos de usabilidade dos equipamentos urbanos , incluindo: aproximação, transferência, alcance, manipulação, textura de superfície externos ao edifício – (fora do lote)		
Atendimento aos parâmetros antropométricos de usabilidade dos dispositivos de controle e equipamentos , incluindo: aproximação, transferência, alcance, manipulação, textura de superfície – externos ao edifício (dentro do lote)		
Atendimento aos parâmetros antropométricos de usabilidade dos dispositivos de controle e equipamentos , incluindo: aproximação, transferência, alcance, manipulação, textura de superfície – internos ao edifício		
Atendimento aos parâmetros antropométricos de usabilidade dos dispositivos de controle e equipamentos em ambientes especiais – incluindo: aproximação, transferência, alcance, manipulação, textura de superfície – internos ao edifício		
Atendimento aos parâmetros de comunicação e sinalização dos espaços construídos adequados às PPD (audível, visual e tátil) – externos ao edifício (dentro do lote)		
Atendimento aos parâmetros de comunicação e sinalização dos espaços construídos adequados às PPD (audível, visual e tátil) – internos ao edifício		
Atendimento aos parâmetros de comunicação e sinalização dos espaços construídos adequados às PPD – externos ao edifício (fora do lote)		
Atendimento aos parâmetros de comunicação e sinalização dos espaços construídos adequados à utilização universal (audível, tátil e visual) – internos ao edifício		
Atendimento aos parâmetros de comunicação e sinalização dos espaços construídos adequados à utilização em ambientes especiais (audível, tátil e visual) – internos ao edifício		
Atendimento aos parâmetros de acessos e circulação adequados às PPD (área de manobra, largura de deslocamento, ausência de obstáculo, acomodação transversal) – internos ao edifício sistema horizontal		

Atendimento aos parâmetros de acessos e circulação adequadas às PPD (área de manobra, acomodação transversal, largura, comprimento e inclinação de rampas – incluindo: guarda-corpo, corrimãos e guia de orientação de piso; largura, comprimento das escadas simples ou mecanizadas – incluindo: dimensões atribuídas aos espelhos e pisos e guarda-corpo, corrimãos e guia de orientação de piso; e sistemas de deslocamento vertical (elevador, plataforma – incluindo: dimensões atribuídas ao espaço e acessórios – espelhos e suportes – internos ao edifício – sistema vertical		
Atendimento aos parâmetros de acessos e circulação adequados às PPD (área de manobra, largura de deslocamento, ausência de obstáculo, acomodação transversal) – externos ao edifício (dentro do lote) – sistema horizontal		
Atendimento aos parâmetros de acessos e circulação adequados às PPD (área de manobra, largura de deslocamento, ausência de obstáculo, acomodação transversal) – externos ao edifício (fora do lote) – sistema horizontal		
Atendimento aos parâmetros de acessos e circulação adequados ao uso universal – sistemas de deslocamento vertical (elevador, plataforma) – incluindo: sistema de proteção à fumaça nas portas e sistema de travamento, dimensões atribuídas ao espaço e acessórios – espelhos e suportes – internos ao edifício – sistema vertical – rotas de fuga		
Atendimento aos parâmetros de acessos e circulação adequados ao uso universal (área de manobra, largura de deslocamento, ausência de obstáculo, acomodação transversal) – internos ao edifício – sistema horizontal – rotas de fuga		
Atendimento aos parâmetros de acessos e circulação adequados ao uso universal (área de manobra, largura de deslocamento, ausência de obstáculo, acomodação transversal) – no edifício (dentro do lote) – sistema horizontal		
Atendimento aos parâmetros de acessos e circulação adequados em ambientes especiais (área de manobra, largura de deslocamento, ausência de obstáculo, área de resgate) – externos ao edifício (fora do lote) – sistema horizontal		
Atendimento aos parâmetros de acessos e circulação adequados em ambientes especiais (área de manobra, largura de deslocamento, ausência de obstáculo, área de resgate) – internos ao edifício – sistema horizontal		

Entrevistado	
Nome	
Formação profissional:	
Área de atuação e tempo	
Atividades desenvolvidas	
Empresa em que trabalha	
Comentários	

Grata pela atenção dispensada

ANEXO A3 – RESULTADOS – PREFERÊNCIA DECLARADA

Escala de pontuação

Prioritário		Necessário		Relevante		Desejável		Indiferente	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

GRAU DE IMPORTÂNCIA FINAL	REQUISITOS DE DESEMPENHO	Pontuação aplicada pelos entrevistados	Somatório
Segurança ao fogo			
1.2	Atendimento aos parâmetros de precaução contra o início do incêndio	1+1+1+1+1.1+4+1+1+1.1+1.1+1+1.1+1+1	18.4
1.6	Atendimento aos parâmetros de limitação do crescimento do incêndio	1+3+1+2+2.2+4+1+1+1.3+1.2+1+1.5+1+2+1	24.2
1.8	Atendimento aos parâmetros de extinção inicial do incêndio	1+3+1+2+2.1+3+2+1+2.1+1.4+1+1.3+4+1+1	26.9
1.9	Atendimento aos parâmetros de limitação da propagação do incêndio	1+3+1+3+2.2+3+1+1+2.2+1.2+1+1.6+3+3+1	28.2
1.4	Atendimento aos parâmetros de abandono seguro do edifício	1+1+1+5+1.2+2+1+1+1.2+1.3+1+1.7+1+1+1	21.4
1.7	Atendimento aos parâmetros de precaução contra a propagação do incêndio entre edifícios	1+1+1+1+2.2+3+1+1+3+1.5+1+1.4+3+3+2	26.1
2.1	Atendimento aos parâmetros de rapidez, eficiência e segurança da operação de combate e resgate	1+2+1+4+2.3+3+2+1+4+1.4+1+1.2+4+1+2	30.9
Segurança de uso – foco acessibilidade			
2.6	Atendimento aos parâmetros antropométricos de usabilidade dos equipamentos urbanos , incluindo: aproximação, transferência, alcance, manipulação, textura de superfície – externos ao edifício – (fora do lote)	1+2+1+7+3.3+3+2+3+4+3+3+1+3+1+2	39.3
2.3	Atendimento aos parâmetros antropométricos de usabilidade dos dispositivos de controle e equipamentos , incluindo: aproximação, transferência, alcance, manipulação, textura de superfície – externos ao edifício (dentro do lote)	1+2+1+5+2.3+2+2+2+4+2+3+1+4+1+2	34.3
1.8	Atendimento aos parâmetros antropométricos de usabilidade dos dispositivos de controle e equipamentos , incluindo: aproximação, transferência, alcance, manipulação, textura de superfície – internos ao edifício	1+1+1+4+1.1+2+1+2+4+2+2+1+3+1+2	28.1
1.7	Atendimento aos parâmetros antropométricos de usabilidade dos dispositivos de controle e equipamentos em ambientes especiais, incluindo: aproximação, transferência, alcance, manipulação, textura de superfície – internos ao edifício	1+2+1+3+1.2+2+1+3+4+2+1+1+1+1+2	26.2
2.8	Atendimento aos parâmetros de comunicação e sinalização dos espaços construídos adequados às PPD (audível, visual e tátil) – externos ao edifício (dentro do lote)	3+2+1+6+2.2+3+3+3+4+4+3+2+3+3+0	42.2
2.2	Atendimento aos parâmetros de comunicação e sinalização dos espaços construídos adequados às PPD (audível, visual e tátil) – internos ao edifício	3+2+1+3+1.2+2+3+3+4+3+2+1+2+3+0	33.2
2.7	Atendimento aos parâmetros de comunicação e sinalização dos espaços construídos adequados às PPD – externos ao edifício (fora do lote)	3+2+1+6+2.3+3+3+3+4+4+2+1+4+3+0	41.3

GRAU DE IMPOR- TÂNCIA FINAL	REQUISITOS DE DESEMPENHO	Pontuação aplicada pelos entrevistados	Somatório
3.	Atendimento aos parâmetros de comunicação e sinalização dos espaços construídos adequados à utilização universal (audível, tátil e visual) – internos ao edifício	3+2+1+8+2.3+2+3+5+4+3+3 +1+7+1+0	45.3
2.4	Atendimento aos parâmetros de comunicação e sinalização dos espaços construídos adequados à utilização em ambientes especiais (audível, tátil e visual) – internos ao edifício	3+2+1+7+1.2+2+3+3+4+3+2 +1+1+3+0	36.2
2.1	Atendimento aos parâmetros de acessos e circulação adequados às PPD (área de manobra, largura de deslocamento, ausência de obstáculo, acomodação transversal) – internos ao edifício – sistema horizontal	3+2+1+3+1.1+3+3+3+4+2+3 +1+2+1+0	32.1
2	Atendimento aos parâmetros de acessos e circulação adequados às PPD (área de manobra, acomodação transversal, largura, comprimento e inclinação de rampas, incluindo: guarda-corpo, corrimãos e guia de orientação de piso; largura, comprimento das escadas simples ou mecanizadas, incluindo: dimensões atribuídas aos espelhos e pisos e guarda-corpo, corrimãos e guia de orientação de piso; e sistemas de deslocamento vertical (elevador, plataforma –, incluindo: dimensões atribuídas ao espaço e acessórios – espelhos e suportes) – internos ao edifício – sistema vertical	3+1+1+3+1.1+3+3+3+4+2+3 +1+1+1+0	30.1
2.6	Atendimento aos parâmetros de acessos e circulação adequados às PPD (área de manobra, largura de deslocamento, ausência de obstáculo, acomodação transversal) – externos ao edifício (dentro do lote) – sistema horizontal	3+3+1+4+2.2+3+3+4+4+2+3 +1+4+2+0	39.2
3.1	Atendimento aos parâmetros de acessos e circulação adequados às PPD (área de manobra, largura de deslocamento, ausência de obstáculo, acomodação transversal) – externos ao edifício (fora do lote) – sistema horizontal	3+3+1+4+2.2+3+3+5+4+3+4 +2+7+3+0	47.2
1.5	Atendimento aos parâmetros de acessos e circulação adequados ao uso universal – sistemas de deslocamento vertical (elevador, plataforma), incluindo: sistema de proteção a fumaça nas portas e sistema de travamento, dimensões atribuídas ao espaço e acessórios – espelhos e suportes – internos ao edifício – sistema vertical – rotas de fuga	1+1+1+3+1.2+2+3+1+4+1+2 +1+1+1+0	23.2
1.7	Atendimento aos parâmetros de acessos e circulação adequados ao uso universal (área de manobra, largura de deslocamento, ausência de obstáculo, acomodação transversal) – internos ao edifício – sistema horizontal – rotas de fuga	1+1+1+3+1.2+2+3+3+4+1+1 +1+2+1+0	25.2
2.6	Atendimento aos parâmetros de acessos e circulação adequados ao uso universal (área de manobra, largura de deslocamento, ausência de obstáculo, acomodação transversal) – no edifício (dentro do lote) – sistema horizontal	1+3+1+6+2.3+3+3+5+4+2+3 +1+2+2+1	39.3

GRAU DE IMPOR- TÂNCIA FINAL	REQUISITOS DE DESEMPENHO	Pontuação aplicada pelos entrevistados	Somatório
2.8	Atendimento aos parâmetros de acessos e circulação adequados em ambientes especiais (área de manobra, largura de deslocamento, ausência de obstáculo, área de resgate) – externos ao edifício (fora do lote) – sistema horizontal	1+3+1+5+3.2+3+3+5+4+3+2 +1+5+1+2	42.2
2.2	Atendimento aos parâmetros de acessos e circulação adequados em ambientes especiais (área de manobra, largura de deslocamento, ausência de obstáculo, área de resgate) – internos ao edifício – sistema horizontal	1+4+1+4+1.2+3+3+3+4+2+2 +1+1+1+2	33.2

Informações sobre os entrevistados e tratamento dos dados
Total de entrevistados: 15 profissionais
Formação profissional: engenheiros civis (diversas áreas); arquitetos urbanistas
Tempo de atuação: entre 20 e 40 anos
Área de atuação: desenvolvimento de projeto, pesquisa, consultoria, ensino e atividades administrativas
Empresas atuantes: Faculdade de Arquitetura e Urbanismo – FAUUSP e Instituto de Pesquisa Tecnológica do Estado de São Paulo – IPT
Período de aplicação do questionário: meses de setembro e novembro de 2007
Tratamento dos dados: média aritmética

ANEXO A4 – PARTICIPANTES DA PD

Participantes da PD

Participantes da Pesquisa – Preferência Declarada			
Nome	Tempo de atuação	Atividades desenvolvidas	Empresa em que trabalha
Engenheiro Antônio Fernando Berto	32 anos	Segurança ao fogo (avaliação, consultoria, pesquisa e desenvolvimento tecnológico)	Instituto de Pesquisa Tecnológica do Estado de São Paulo – IPT
Engenheiro Bauer Woygaup	30 anos	Segurança ao fogo (avaliação, pesquisa e desenvolvimento tecnológico)	Instituto de Pesquisa Tecnológica do Estado de São Paulo – IPT
Engenheira Civil Claudia Terezinha de Andrade Oliveira	20 anos	Professora e pesquisadora (análise e estudo de desempenho de materiais, componentes e edifícios)	Faculdade de Arquitetura e Urbanismo – FAUUSP
Engenheiro Civil Cláudio Mitidiere	28 anos	Pesquisa e desenvolvimento (desempenho de materiais, componentes e edifícios)	Instituto de Pesquisa Tecnológica do Estado de São Paulo – IPT
Engenheiro Civil Douglas Barreto	21 anos	Pesquisa, ensino e desenvolvimento (instalações prediais, água, esgoto, eletricidade e fogo)	Instituto de Pesquisa Tecnológica do Estado de São Paulo – IPT
Engenheiro Civil Emilio Haddad	36 anos	Pesquisa e ensino (urbanismo e habitação)	Faculdade de Arquitetura e Urbanismo – FAUUSP
Engenheiro Civil Ercio Thomaz	30 anos	Pesquisa, desenvolvimento tecnológico, avaliação de desempenho, recuperação de patologias e análise de projetos	Instituto de Pesquisa Tecnológica do Estado de São Paulo – IPT
Arquiteta Erica Yoshioka	20 anos	Ensino e pesquisa (desempenho de materiais e análise de risco em projeto de arquitetura)	Faculdade de Arquitetura e Urbanismo – FAUUSP
Engenheiro Mecânico Fulvio Vittorino	20 anos	Pesquisa (desempenho de edifícios)	Instituto de Pesquisa Tecnológica do Estado de São Paulo – IPT
Arquiteto João Carlos de Oliveira Cesar	27 anos	Ensino e desenvolvimento de projetos de arquitetura	Faculdade de Arquitetura e Urbanismo – FAUUSP e autônomo
Arquiteto João Roberto Leme Simões	50 anos	Desenvolvimento de projeto, construções e ensino (desempenhos construtivos)	Faculdade de Arquitetura e Urbanismo – FAUUSP
Arquiteta Marlene Yurgel	+ 30 anos	Ensino e pesquisa (desenvolvimento de aplicativos para informatização de acervo de arquitetura)	Faculdade de Arquitetura e Urbanismo – FAUUSP
Arquiteto Reginaldo L. N. Ranconi	10 (projetista) +11 (prof.)	Ensino, projeto, pesquisa e consultoria	Faculdade de Arquitetura e Urbanismo – FAUUSP
Arquiteto Sylvio Barros Sawaya	40 anos	Ensino, administração pública e projetos	Faculdade de Arquitetura e Urbanismo – FAUUSP
Engenheiro Eletrotécnico Ualfrido Del Carlo	+ 40 anos	Ensino, pesquisa, consultoria	Faculdade de Arquitetura e Urbanismo – FAUUSP e escritório próprio

ANEXO B1 – APP COMPLETA

Ambiente urbano - 1/1

Interno ao lote – 1/1

Módulo I1 – 1/4

Módulo I3 - 1/1

ANEXO B2 – ORIENTAÇÃO DE PROJETO

Moderado – 1/1

Substancial – 1/3

Inaceitável – 1/1

ANEXO B3 – GERENCIA DE PROJETO

Ambiente urbano – 1/1

Dentro do lote – 1/1

Módulo projeto I3 – 1/1

Módulo projeto I1 – 1/3

This document was created with Win2PDF available at <http://www.win2pdf.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.
This page will not be added after purchasing Win2PDF.

ANEXO C1 - DOCUMENTOS DA CONSULTADOS DA COESF DURANTE A PESQUISA

059-03-AC- I1 e I3-PE-01-01-R0

Especialidade

Projeto de arquitetura

Projetos em geral conforme os memoriais apresentados.

CADERNO DE MEMORIAL E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

059-03-ET-I1 e I3 -R0

ESPECIALIDADE

INTRODUÇÃO

Lista de materiais relevantes

059-03-ET-I1 e I3 -GRUPO 001- R0

ESPECIALIDADE

GRUPO 001 – SERVIÇOS TÉCNICO-PROFISSIONAIS

059-03-ET-I1 e I3 -GRUPO 002-R0 –

ESPECIALIDADE

GRUPO 002 – SERVIÇOS PRELIMINARES

059-03-ET-I1 e I3 -GRUPO 003.001_003.002-R0

ESPECIALIDADE

GRUPO 003.001 – FUNDAÇÃO

GRUPO 003.002 – ESTRUTURA DE CONCRETO

059-03-ET-I1 e I3 -GRUPO 003.003-R0

ESPECIALIDADE

GRUPO 003.003 - ESTRUTURA METÁLICA

059-03-ET-I1 e I3 -GRUPO 004-R2

ESPECIALIDADE

GRUPO 004 - ARQUITETURA E URBANISMO

059-03-ET-I1 e I3 - GRUPO 005-R0

ESPECIALIDADE

GRUPO 005 - INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS

059-03-ET-I1 e I3 - GRUPO 006.001-R1

ESPECIALIDADE

GRUPO 006.001 - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

059-03-ET-I1 e I3 - GRUPO 006.002-R0

ESPECIALIDADE

GRUPO 006.002 - SPDA – SISTEMA DE PROTEÇÃO DE DESCARGA ATMOSFÉRICA

059-03-ET-I1 e I3 - GRUPO 006.003-R0

ESPECIALIDADE

GRUPO 006.003 - SEGURANÇA PATRIMONIAL

059-03-ET-I1 e I3 - GRUPO 006.004-R0

ESPECIALIDADE

GRUPO 006.004 - CABEAMENTO ESTRUTURADO

059-03-ET-I1 e I3 - GRUPO 007-R0

ESPECIALIDADE

GRUPO 007 - INSTALAÇÕES MECÂNICAS E UTILIDADES

059-03-ET-I1 e I3 - GRUPO 008-R0

ESPECIALIDADE

GRUPO 008 - INSTALAÇÕES DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO

059-03-ET-I1-GRUPO 009-R0

ESPECIALIDADE

GRUPO 009 – SERVIÇOS COMPLEMENTARES

059-03-ET-I1 e I3 - GRUPO 010-R0

ESPECIALIDADE

GRUPO 010 – SERVIÇOS AUXILIARES E ADMINISTRATIVOS

This document was created with Win2PDF available at <http://www.win2pdf.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.
This page will not be added after purchasing Win2PDF.

ANEXO C 2. RECORTES DOS DESENHOS DE ARQUITETURA

Caracterização dos conflitos desvios e falhas

Módulos I1. Agrupamento das áreas de risco (sala dos shafts, sala técnica de controle, sala dos quadros elétricos e depósito) junto a saída de emergência no térreo.

Essa condição de agrupamento de risco se repete nos demais módulos das escadas de

Agrupamento das áreas de risco (sala dos shafts, sala técnica de controle, sala dos quadros elétricos e shaft dos laboratórios) junto a entrada da escada de emergência nos pavimentos. Essa condição de agrupamento de risco se repete nos demais módulos das escadas de emergência.

Módulos I1. Restaurante – sala do boiler com comunicação direta com área de acesso público.

Quadro de força na entrada da área de lavagem.

Balcões do serviço de alimentação inadequada ao PPD (ausência de vão)

Módulos I1. Ausência de dispositivo de fechamento automático das venezianas.

As aberturas permanentes junto a falha em diversos trechos do fechamento até o teto podem favorecer a propagação vertical do incêndio na face frontal (não há indicação de selos entre a placa cimentícia e a laje).

Módulos I1. Risco ocupacional - Pele de vidro com vidro fixo na face inferior com altura inferior a 1.10 m.

Ausência de dispositivo de segurança para içamento e sustentação.

Módulos I1. Vidro temperado no guarda corpo da circulação geral junto ao átrio central (a ausência de PVB faz com as partículas quando quebradas se despendam).

Módulos I1. Sanitários de uso geral com o Box da privada com dimensões inferiores ao determinado em norma.

Ausência de luz de emergência.

Módulos I1. Salas com lotação de 90 pessoas. Situação de não atendimento a norma - única porta de acesso e abrindo para dentro.

Módulos I1. Zona de risco - Cabine primária de eletricidade sem antecâmara e junto ao núcleo do centro acadêmico.

Módulo I3 – sanitário de uso geral – Box das privadas não atendem o prescrito em norma.

Módulo I3 – cobertura em policarbonato sobre a área de convívio.

Módulo I3 – Sanitário de uso geral . Os Box de privada não atendem ao prescrito em norma e as pias não dispõem da barra de apoio.

Módulos I3 – auditórios. Inserção de hidrante dentro da área do auditório.
Rampa fora das especificação requerida em norma.

This document was created with Win2PDF available at <http://www.win2pdf.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.
This page will not be added after purchasing Win2PDF.

ANEXO C3 – USP LESTE – SÍNTESE DO PROJETO DE INCÊNDIO

1. Premissas do Projeto de Incêndio

O projeto de incêndio foi formulado a partir de duas premissas: a primeira, se refere à detecção de eventuais incêndios fazendo uso do sistema de detectores de fumaça e acionadores manuais do tipo “quebre vidro” e a segunda, ao combate ao incêndio fazendo uso de extintores manuais, do sistema de mangueiras, do sistema de chuveiros automáticos e do hidrante de recalque, que poderá receber do carro tanque do Corpo de Bombeiros novos suprimentos de água.

Componentes do Subsistema

- Extintores Portáteis
- Hidrantes
- Chuveiros automáticos
- Sistema de detecção e alarme
- Iluminação de emergência.
- Sinalização de emergência
- Saída de emergência

2. Descrição dos componentes

Proteção por Extintores

As unidades extintoras foram dispostas conforme projeto gráfico para atender ao risco “A”. A distância máxima entre duas unidades extintoras não devem ultrapassar 20 metros, cobrindo uma área máxima de 500 m². Para sua adequada instalação se faz necessário o uso de suportes, sinalização de piso e parede. Todos os extintores deverão possuir selo de conformidade expedido pela ABNT.

Tipos de extintores:

- Extintores de Pó Químico Seco, com capacidade de 6 kg, fabricado em chapa de aço carbono, costurado a arco de solda "mig", fosfatizado interna e externamente. Aprovado pela ABNT, de acordo com a Norma NBR n. 10.721/00.
- Extintores de Gás Carbônico, com capacidade de 6 kg, cilindros fabricados em aço carbono sem costura, tratados e pintados contra oxidação, aprovado pela ABNT, de acordo com a Norma NBR n. 11.716/00, válvula em latão de ação rápida dotada de disco de segurança, mangueira em borracha; e difusor completo com quebra-jato.

Proteção por Hidrantes

A rede de hidrantes será abastecida pelos reservatórios subterrâneos com reserva técnica de água para o combate a incêndio de 150 m. O *manifold* situado na casa das bombas, foi dimensionado para alimentar duas mangueiras simultâneas com a vazão de 200 litros por minuto, com pressão mínima em cada hidrante de 1,5 bares (15 m.c.a). As mangueiras com 30 m de comprimento foram distribuídas de maneira a cobrir os pontos de risco. Os hidrantes serão instalados nos pavimentos e, no lado externo (jardins), o hidrante de recalque

O *manifold* terá uma saída independente com o diâmetro de 3" para abastecer a rede acima mencionada, constituída de registro de paragem e válvula de retenção vertical.

Os hidrantes internos serão do tipo simples de tomadas, com diâmetro de 2.1/2", com redução de Ø 2.1/2" x 1.1/2". As mangueiras serão de Ø 1.1/2" e a tomada situada à uma altura máxima de 1.50 m. A caixa de armazenamento do equipamento terá dimensões de 0,60 x 0,90 x 0,30 m, para abrigar um lance de mangueira de Ø 1.1/2" com 30 m, um esguicho de 16 mm, um registro globo angular de 45° x 2.1/2" e uma chave Storz.

O hidrante de recalque será instalado em uma caixa de alvenaria, com dreno no fundo, tampa articulada e requadro em ferro fundido, identificada pela palavra "INCÊNDIO", com dimensões de 40 x 60 cm e profundidade de 0,40 m; a introdução terá de estar voltada para cima em angulo de 45° e posicionada, no máximo, a 0,15 m de profundidade em relação ao piso, O volante de manobra da válvula (tipo globo) deverá estar situado no máximo 0,50 m no nível do piso acabado.

- As mangueiras

As mangueiras terão um lance de 30 (trinta) metros em cada caixa, com diâmetro interno de 1.1/2", serão do tipo Sintex N flexíveis, de fibra resistente à umidade revestidas internamente de borracha, capaz de suportar a pressão mínima de 20 kg/cm² e dotadas de engate rápido e serão do tipo 2, obedecendo à Norma NBR n. 1.186/99.

- A tubulação

Para rede de hidrantes será utilizado tubo em aço carbono, sem costura, ASTM A53 GR.B, ANSI B 36.1, com extremidades chanfradas para pressão de trabalho de 18 kg/cm² e pressão de ensaio para o dobro da pressão de trabalho.

- Válvulas, conexões, registros, esguichos e Storz

As conexões dos hidrantes, mangueiras e esguichos serão de engate rápido Storz. Os esguichos serão de jato sólido de neblina de alta velocidade em latão Ø 16 mm, com união Storz e resistentes à pressão indicada para as mangueiras.

Chuveiros Automáticos

Este projeto seguiu integralmente as normas da NBR para esta categoria.

Sistema de Detecção e Alarme

O sistema de detecção e alarme de incêndio foi endereçável à classe "A". Ele é composto por acionadores manuais, detectores de fumaça, termovelocimétricos e sinalizadores, interligados à central de supervisão localizada na sala de segurança, no pavimento térreo do Módulo I1. Essa central supervisionará também, as chaves de fluxo (Flow Switch) do sistema de *Sprinklers*, os quais deverão ser sinalizados individualmente na central de alarme.

A central será interligada ao grupo gerador e ao sistema de bateria para permanecer ativa em qualquer circunstância.

- Central de alarme

A Central de Alarme deverá atender aos requisitos da ABNT, NFPA 72, UL e FM. Tipo : MXL com 13 laços, endereçáveis, com, no máximo, 30 pontos cada. Com previsão de saída para interligação com uma central supervisora.

Fabricação : Cérberus Pyrotronics, Ezalpha, Northfire.

Acessórios:

1. Borne de conexão para montagem em trilho metálico, com parafuso de aperto, para utilização com tampa lateral e poste para fixação.

Fabricantes: Conexel SAK 2,5

2. Módulo de endereçamento

Fabricantes: Cerberus Mod. Tri-b6, Ezalpha, Northfire.

3. Módulo de acionamento endereçável

Fabricantes: Cerberus Mod. Icp, Ezalpha, Northfire.

- Acionadores manuais

Eles deverão ser distribuídos de forma que o operador não percorra uma distância superior a 30 metros para alcançá-lo.

Devem atender aos requisitos da NBR n. 13.848/97 e serem aprovados e compatíveis com o funcionamento da central.

Fabricantes: Cérberus Pyrotronics Mod. Msi-10b, Ezalpha, Northfire ou equivalente técnico.

- Avisadores sonoros visuais

Devem ser alimentados por fonte ininterrupta direto da central, e com acionamento feito, exclusivamente, pela central de controle, após retardo de tempo para confirmação do sinistro, evitando pânico em alarmes falsos.

Devem atender aos requisitos Nfpa 72, Ansi 117.1 e o padrão 1971 da UL.

Sinalizador áudio visual, composto por *flash* e sirene eletrônica de alta frequência, tensão de operação 24 VCC.

Fabricantes: Cerberus Pyrotronics Mod. Mt-S75q, Ezalpha, Northfire.

- Detector de fumaça

Detector óptico de fumaça, endereçável, com base.

Fabricantes: Cerberus Pyrotronics Mod. Fp-11 + Db-11, Ezalpha, Northfire.

- Detector termovelocimétrico

Detector termovelocimétrico, endereçável, com base.

Fabricantes: Cerberus Pyrotronics Mod. Fpt-11 + Db-11, Ezalpha, Northfire.

- Tubulação

Os eletrodutos utilizados na área interna da edificação, serão de aço galvanizado do tipo leve, ABNT EB-342 (NBR n. 5.598), rebarba removida com rosca nas duas pontas nas bitolas indicadas nas plantas.

Toda a tubulação aparente ou sobre o forro terá de ser pintada com uma tinta base para galvanizados e depois uma tinta de acabamento na cor vermelha, em forma de anéis, com largura mínima de 1 a 2 cm a cada 1 m, conforme recomendações da NBR n. 7.195, para cores, a identificação das tampas das caixas de passagem também devem ser na cor vermelha.

Toda a tubulação subterrânea terá de ser feita com tubo galvanizado do tipo pesado e envelopado, com fita apropriada para proteção de tubulações subterrâneas.

Será fixada ao teto ou laje, com intervalos mínimos de 2,5 m por meio de tirantes de aço galvanizado, com buchas de expansão (tipo UR metálicas) apropriados para fixação de eletrodutos.

Deverá ser previsto aterramento individual para as centrais ou interligá-las à malha de terra da edificação.

Fabricação: Mannesman, Apollo, Paschoal Thomeu, Tubasa.

Curvas raio longo, de aço galvanizado ABNT EB-342 (NBR n. 5.598), rebarba removida, com luvas.

Fabricantes: Mannesmann, Persico Pizzamiglio.

- Caixas e condutes

Caixas de ligação redonda para instalação dos detectores, em liga de alumínio fundido de alta resistência, com orelhas de fixação, entradas com rosca BSP, com tampa de alumínio e vedação de neoprene 3 x 3 ou 4 x 4 tipo CPT-10/M

Fabricação: Wetzel, Moferco, Daisa ou Blinda.

Os condutes serão construídos em liga de alumínio fundido do tipo L, T, X e C de alta resistência, bocais roscados BSP, com tampa de alumínio e vedação de neoprene.

Caixas de passagens sobre o forro serão em liga de alumínio fundido de alta resistência, com orelhas de fixação, entradas com rosca BSP, com tampa de alumínio e vedação de neoprene 15 x 15 x 10 cm tipo CP-1515-10.

Fabricação: Wetzel, Moferco, Daisa, Blinda.

Caixas de passagens de embutir em chapa de alumínio 15 x 15 x 12 cm.

Fabricação: Paschoal Thomeu, Taunus, Eim.

Fiação

Os circuitos de interligações são compostos dos seguintes elementos: fiação, tubulação, caixas de passagens e condutes

A fiação para detecção, será em cabo de controle de PVC antichama, 18 AWG 750 volts.

A fiação para alarme audiovisual será em cabo flexível de antichama, 1,5 mm², 2 750 volts.

Os condutores utilizados devem atender às recomendações da NBR n. 9.441/94.

Cabo de controle com condutor interno em corda de cobre nu, isolamento de composto de cloreto de polivinila (PVC), sem blindagem, com capa de composto de cloreto de polivinila (PVC), para tensão de operação de até 300 V e temperatura de até 105°C.

Fabricantes: Rfs - Kmp Mod. Af control ou Furukawa.

Cabo condutores singelos, com isolação em termoplástico com composto antichama, para 750 V, tipo Pirastic Flex.

Fabricantes: Pirastic Flex Pirelli, Ficap, Inbrac ou equivalente técnico.

Será instalado um painel central no local indicado em plantas, para onde serão encaminhados os circuitos de detecção, alarme dos acionadores manuais e avisadores.

A central deve funcionar perfeitamente sem baterias ligadas, somente com uma das fontes de alimentação prevista no sistema. A fonte deve ser dimensionada para chegar a 80% da carga máxima das baterias utilizadas em 18 horas.

Iluminação de Emergência

Para aclaramento de ambientes serão instalados blocos autônomos com bateria selada e lâmpada fluorescente, fluxo luminoso de 600 lúmens, com autonomia de 1:30 hora, os quais deverão garantir um nível mínimo de iluminação, no piso de 5 lux em locais com desnível e 3 lux em locais planos. O projeto de iluminação de emergência deverá ser de acordo com a Instrução Técnica n. 18/01 do Corpo de Bombeiros e a NBR n. 10.898/1999.

A distância em linha reta entre dois pontos de iluminação de emergência deverá ser de 15 m.

Deverá ser prevista iluminação de emergência nas salas, nas circulações, nas escadas enclausuradas e no restaurante, proveniente do grupo gerador, atendendo os seguintes requisitos:

- a) A tubulação, bem como a fiação, serão independentes;
- b) toda a tubulação deverá ser em tubo cloreto de polivinila rígida PVC antichama, conforme NBR n. 6.150/1980, e diâmetro mínimo de 3/4";
- c) toda fiação deverá ser em cobre com revestimento plástico de PVC, com bitola mínima de 2,5 mm².

d) a alimentação da iluminação será pelo grupo gerador de emergência automático, que suprirá toda a iluminação no prédio considerada essencial;

e) o nível de aclaramento mínimo exigido será de 80 (oitenta) lux, acionável, independentemente da iluminação geral da edificação.

Sinalização de Emergência

Será de acordo com as NBR n. 13.434/95, NBR n. 13.435/95 e NBR n. 13.437/95.

Será previsto sinalização de emergência por símbolos gráficos, adesivos ou placas de segurança, sinalizando os equipamentos de combate a incêndio, orientando as pessoas na utilização das escadas em caso de incêndio (próximo aos elevadores), indicando a rota de fuga (nas saídas das escadas) e o número do pavimento (nas escadas).

Toda a sinalização visual terá cores padronizadas, podendo ser utilizadas o branco fosforescente para fundo, e o verde ou vermelho, (sempre fosforescentes) para as margens de advertência, devendo, quando indicar saídas de emergência para a descarga da edificação, serem dotadas de iluminação artificial própria e autônoma.

A sinalização e advertências de equipamentos e acessórios seguirão a padronização exigida pelas normas ABNT e legislação estadual vigente.

Saída de Emergência

O sistema adotado atende a ao Decreto n. 46.076, de 31 de agosto de 2001 (Regulamento de Segurança Contra Incêndio das Edificações e Áreas de Risco do Estado de São Paulo).

This document was created with Win2PDF available at <http://www.win2pdf.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.
This page will not be added after purchasing Win2PDF.

ANEXO C4 – SÍNTESE DE MATERIAIS E COMPONENTES

Referência: 059-03-ET-I1 e I3 -GRUPO 004-R2

ESPECIALIDADE

GRUPO 004 - ARQUITETURA E URBANISMO

As informações abaixo tratam da síntese do documento designado como Memorial de Especificações Técnicas, o qual estabelece as diretrizes gerais para as especificações e execução de serviços de arquitetura. O propósito da inserção dessa síntese é formalizar a validade do construtor.

Esse documento indica que os editais devem atender às normas estabelecidas pela Coesf e as práticas complementares, como também, as exigências a que o contratado deve atender, tais como: códigos, leis, decretos, portarias, normas federais, estaduais e municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos; instruções e resoluções dos órgãos do sistema Crea-Confea.

Foi atribuída à Coesf a orientação e fiscalização do projeto e obras a serem executadas, além das funções de verificação das práticas de construção e o acompanhamento das aprovações das concessionárias.

Projeto - Campus USP: Leste – Universidade de São Paulo (Unidade de Ensino e Convívio Acadêmico – Módulos I1 e I3).

Localização - Avenida Arlindo Bettio, 1000, Ermelino Matarazzo – São Paulo – SP.

1 MATERIAIS E COMPONENTES

O breve histórico descreve os pontos relevantes relacionados aos materiais e componentes que foram especificados no projeto de arquitetura, como se segue:

1.1 PAREDES

a) Alvenaria de blocos de Concreto

Os blocos de concreto (dimensões 9 cm x 19 cm x 39 cm). As juntas devem ser compostas por argamassa mista de cimento, cal hidratada e areia com traço 1:0,5:8. com espessura de 10 mm.

Local de implantação: todo o perímetro da sala de segurança e da sala de livros especiais da biblioteca.

b) Alvenaria de blocos cerâmicos

Os blocos cerâmicos (dimensões 9 cm x 19 cm x 39 cm e de 19 cm x 19 cm x 39 cm). As características técnicas devem atender às normas NBR n. 7.171 e NBR n. 8.042.

Local de implantação: todas as alvenarias, inclusive nas paredes duplas. Como também, nas paredes dos sanitários de deficientes, nas paredes curvas do auditório e nas salas de aulas especiais serão utilizados os blocos de 19 cm x 19 cm x 39 cm.

c) Elementos vazados de concreto (combogós).

Os elementos pré-moldados não-estruturais (dimensões 9 cm x 20 cm x 20 cm) têm a função de ventilação.

Local de implantação: fechamentos laterais da biblioteca.

Os combogós devem ser assentados em fiadas horizontais consecutivas com alturas de 1.20 e 2.00 m, conforme determinado no projeto. Deve receber pintura PVA acrílica.

d) Divisória de gesso acartonado

Paredes pré-fabricadas em chapas de gesso (espessura de 10,6 mm com isolamento acústico em lã de vidro).

Local de implantação: paredes internas não estruturais do edifício, conforme indicado em projeto. No módulo I1 – paredes entre salas de aula e áreas comuns com altura de 3.60 m, no 3º pavimento e 3.40 m nos demais. Essas paredes devem receber chapeamento duplo fixado no lado do quadro negro ou em outras cargas maiores de 25 kg nas paredes. Essas paredes devem receber reforços de madeira tratada em autoclave ou de aço (espessura mínima de 0,95 mm).

As paredes *drywall* da Knauf são compostas por chapas de gesso acartonado do tipo ST (Standard), com 12,5 mm de espessura, fixadas por parafusos fosfatizados, autoperfurantes e auto atarrachantes, em estrutura de aço galvanizado, fixada à estrutura do edifício com pinos cravados à pólvora, composta por perfis guias e montantes de 70 mm de largura, com, no mínimo, 0,5 mm de espessura e galvanização mínima Z275. Os montantes devem ser dispostos com espaçamento máximo de 400 mm entre si, e a cavidade da parede deve ser preenchida com painéis de lã de vidro de 70 mm de espessura. As juntas entre as chapas devem ser tratadas com fita de papel microperfurado e massa, compatíveis com o sistema *drywall*.

e) Parede de gesso acartonado

Local de implantação: Elevadores

Parede *drywall* da Knauf composta por chapas de gesso acartonado do tipo ST (Standard) com 12.5 mm de espessura, fixadas na estrutura metálica, composta por perfis guias e montantes de 70 mm de largura, com, no mínimo, 0,5 mm de espessura e galvanização mínima Z275. Os montantes devem ser dispostos com espaçamento máximo de 400 mm entre si. As juntas entre as chapas devem ser tratadas com fita de papel microperfurado e massa, compatíveis com o sistema *drywall*. A tinta a ser empregada é do tipo látex na cor branca.

f) Gesso acartonado para pilares revestidos

Local de implantação: Pilares dos edifícios. Os pilares do térreo devem ser do tipo Resistência à Umidade e ao Fogo (RUF).

Revestimento *drywall* da Knauf, composto por chapas de gesso acartonado do tipo ST (Standard) para os pilares internos, ou do tipo RU (Resistente à Umidade) para os pilares externos, com 12.5 mm de espessura. São fixados por parafusos fosfatizados, autoperfurantes e auto-atarrachantes, em estrutura de aço galvanizado, fixada à estrutura do edifício com pinos cravados à pólvora. São compostas por perfis guias e montantes de 70 mm de largura, com, no mínimo, 0,5 mm de espessura e galvanização mínima Z275. Os montantes devem ser dispostos com espaçamento máximo de 400 mm entre si, com travamento (estroncas) à meia altura, gerando uma superfície apta a receber o acabamento final e chapa 100% alumínio. As juntas entre as chapas devem ser tratadas com fita de papel microperfurado e massa, compatíveis com o sistema *drywall*.

g) Divisórias comuns (chapas compensadas)

Painéis Divilux Eucatex 35, com acabamento do tipo Formidur BP, na cor Branca, espessura de 35 mm, retardantes ao fogo, constituídos por um miolo à base mineral de vermiculita expandida e fibra de madeira, revestidos com chapas de fibra de madeira, acabamento em resina melamínica de baixa pressão com modulação entre eixos de 1.205 mm. Os perfis metálicos são em aço galvanizado, na cor branca fosco.

Local de implantação:

Módulo I1

- DIV 1 – painel cego até 2.10 m; acima, vidro comum de 03 mm até 3.00 m.
- DIV 2 – painel cego até 1.00 m; acima, vidro comum de 03 mm até 2.10 m e a partir de 2.10 m painel cego até 3.00 m.

Módulo I3

- DIV 1 – painel cego (H = 4.50 m).
- DIV 2 – painel cego até 2.10 m, acima vidro comum de 03 mm até 3.30 m e a partir de 3.30 m painel cego até 4.50 m.
- DIV 3 – painel cego até 1.00 m, acima vidro comum de 03 mm até 2.10 m e a partir de 2.10 m painel cego até 4.50 m.
- As portas, conforme especificado em projeto, devem ter 35 mm x 820 mm x 2.100 mm com requadro do mesmo tipo de perfil dos painéis das divisórias.

O sistema de montagem deve prever montante e rodapés duplos, permitindo a passagem da fiação.

As ferragens e dobradiças devem ser do tipo La Fonte apropriadas para divisórias.

h) Divisórias de mármore

Local de implantação: nos sanitários e demais ambientes de acordo com o projeto.

Módulo I 1

- DIV 3 – divisória em mármore do tipo 2 (mármore branco polido nas duas faces) H = 1,80 m e espessura de 0.03 m;
- DIV 4 – divisória em mármore do tipo 2 (mármore branco) para mictórios com as dimensões de 0,40 m x 0,70 m (H = 1,30 m).

Módulo I3

- DIV 4 – divisória em mármore do tipo 1 (mármore branco) H = 1,80 m;
- DIV 5 – divisória em mármore do tipo 1 (mármore branco) para mictórios com as dimensões de 0,40 m x 0,70 m (H = 1,30 m).

Os planos que contêm as portas são engastados no piso e contraventados pelos planos transversais, fixados nas paredes. As divisórias são fixadas por batentes, cantoneiras e parafusos em metal cromado do tipo Finesson.

1.2 ESQUADRIAS

1.2.1 Portas de Uso Geral

a) Portas de Madeira

As portas comuns de madeira prensada ou maciça devem ser do tipo sistema Porta Pronta, marca Multidoor, acompanhada por caixa, batente, alizar, amortecedor

acústico de impacto no perímetro da caixa do batente e ferragens. O acabamento deve ser precedido por base para verniz selado com uma demão de *Stain* impregnante.

Local de aplicação:

Módulo I1

- PM1 – Porta de abrir em madeira prensada, modelo Parati, revestida em laminado mogno rosa, dimensões 0.80 m x 2.10 m. Local de aplicação: ambulatório do térreo.
- PM2 – Conjunto de porta de abrir em madeira prensada, modelo Parati, revestida em laminado mogno rosa, dimensões 0.60 m x 2.10 m, acima veneziana de alumínio com pintura eletrostática a pó na cor branca, dimensões 0.60 m x 0.84 m, totalizando uma altura de 3.00 m. Local de aplicação: DML do ambulatório.
- PM3 – Conjunto de porta de abrir em madeira prensada, modelo Parati, revestida em laminado mogno rosa, dimensões – 0.70 m x 2.10 m, acima veneziana de alumínio com pintura eletrostática a pó na cor branca, dimensões 0.70 m x 0.84 m, totalizando uma altura de 3.00 m. Local de aplicação: salas de quadros, equipamentos, depósito e manutenção do 1º, 2º e 3º pavimentos.
- PM4 – Conjunto de porta de abrir em madeira prensada, modelo Parati, revestida em laminado mogno rosa, dimensões 0.80 m x 2.10 m, acima veneziana de alumínio com pintura eletrostática a pó na cor branca, dimensões 0.80 m x 0.84 m, totalizando uma altura de 3.00 m. Local de aplicação: sanitários masculinos e femininos de todos os pavimentos.
- PM5 – Conjunto de porta de abrir em madeira prensada, modelo Parati, revestida em laminado mogno rosa, dimensões 0.80 m x 2.10 m, veneziana de alumínio com pintura eletrostática a pó na cor branca, dimensões 1.56 m x 0.84 m, localizada em cima da porta a uma altura de 2.16 m, esquadria de alumínio fixa com vidro Fantasia de 3 mm, dimensões 0.64 m x 0.56 m, localizada ao lado da porta a uma altura de 1.60 m. Local de aplicação: Copas e DMLs de todos os pavimentos e na administração do térreo.
- PM5A – Conjunto de porta de abrir em madeira maciça, modelo Parati, revestida em laminado mogno rosa, dimensões 0.80 m x 2.10 m, veneziana de alumínio com pintura eletrostática a pó na cor branca, dimensões 1.56 m x 0.84 m, localizada em cima da porta a uma altura de 2.16 m, esquadria de alumínio fixa com vidro Fantasia de 3 mm, dimensões 0.64 m x 0.56 m, localizada ao lado da porta a uma altura de 1.60 m. Local de aplicação: salas de quadros, sala de segurança e manutenção do térreo.
- PM5B – Conjunto de porta de abrir em madeira prensada, modelo Conchas, revestida em laminado mogno rosa, com acabamento inferior em chapa de aço inox escovado, 40 cm de altura, com barra de apoio a 90 cm, dimensões 0.80 m x 2.10 m, veneziana de alumínio com pintura eletrostática a pó na cor branca, dimensões 1.56 m x 0.84 m, localizada em cima da porta a uma altura de 2.16 m, esquadria de alumínio fixa com vidro Fantasia de 3 mm, dimensões 0.64 m x 0.56 m, localizada ao lado da porta a uma altura de 1.60 m. Local de aplicação: Sanitários de Deficiente Físico de todos os pavimentos.

- PM6 – Conjunto de porta de duas folhas do tipo vaivém de madeira prensada, modelo Parati, revestida em laminado mogno rosa, dimensões 1.20 m x 2.10 m, com visor modelo Maresias 20 cm x 90 cm de vidro 3 mm transparente, a 90 cm do piso (face inferior); acima veneziana de alumínio com pintura eletrostática a pó na cor branca, dimensões 1.32 m x 0.84 m, totalizando uma altura de 3.00 m. Local de aplicação: ambulatório.
- PM7 – Conjunto de porta de duas folhas de abrir em madeira prensada modelo Parati, revestida em laminado mogno rosa, dimensões 1.60 m x 2.10 m, com visor modelo Maresias 20 cm x 90 cm de vidro 3 mm transparente, a 90 cm do piso (face inferior); acima, veneziana de alumínio com pintura eletrostática a pó na cor branca dimensões 1.72 m x 0.84 m, totalizando uma altura de 3.00 m. Local de aplicação: recepção do ambulatório.
- PM7A – Conjunto de porta de duas folhas de abrir em madeira prensada, modelo Parati, revestida em laminado mogno rosa, dimensões 1.60 m x 2.10 m, linha *Drywall*, para parede 115 mm de espessura, com visor 20 cm x 90 cm de vidro 3 mm transparente, a 90cm do piso (face inferior); acima veneziana de alumínio com pintura eletrostática a pó na cor branca, dimensões 1.72 m x 0.84 m, totalizando uma altura de 3.00 m. Local de aplicação: Salas de Aula do 1º, 2º e 3º pavimentos.
- PM8 – Conjunto de porta de abrir em madeira maciça, modelo Pipa, revestida em laminado melamínico, na cor branca, da marca Fórmica, dimensões 0.90 m x 2.10 m, com visor modelo Salinas 60 cm x 60 cm de vidro liso incolor 4 mm, a 1.34 m do piso (face inferior) e com acabamento inferior em chapa de aço inox escovado, modelo Conchas, com 40 cm de altura, acima veneziana de alumínio com pintura eletrostática a pó na cor branca, dimensões 1.02 m x 0.84 m, totalizando uma altura de 3.00 m. Local de aplicação: copa do restaurante do térreo.
- As portas devem ser fornecidas com ferragens da marca Papaiz, com dobradiças de aço cromo fosco 3 ½" x 3" para portas semi-ocas e 4 x 3 para portas maciças e maçanetas da linha Miramar MZ 270, com acabamento cromo fosco. A exceção às ferragens para as esquadrias de sanitário, elas devem vir acompanhadas dos acessórios, incluindo os parafusos de fixação nas esquadrias.

As portas de duas folhas devem receber dois fechos cromados acetinados da marca La Fonte ref. 400 de 40 cm na parte de cima e na de baixo.

As molas hidráulicas aéreas série 2500 da La Fonte devem ser instaladas com braço de parada para ângulo de até 180 graus, e todos os acessórios necessários. Local de aplicação: portas da entrada de todos os sanitários; porta da recepção do ambulatório; porta da sala de segurança do térreo; porta da sala da administração do térreo.

Módulo I3

- PM1 – Porta de abrir em madeira prensada, modelo Parati, revestida em laminado mogno rosa, dimensões 0.60 m x 2.10 m.
- PM3 – Porta de abrir em madeira prensada, modelo Parati, revestida em laminado mogno rosa, dimensões 0.80 m x 2.10 m.

- PM3A – Porta de abrir em madeira prensada, modelo Parati, revestida em laminado mogno rosa, dimensões 0.80 m x 2.10 m, linha *Drywall*, para parede 115 mm de espessura.
- PM3B – Porta de abrir de madeira maciça, modelo Parati, revestida em laminado mogno rosa, dimensões 0.80 m x 2.10 m.
- PM4 – Conjunto de porta de abrir em madeira prensada, modelo Conchas, revestida em laminado mogno rosa, dimensões 0.80 m x 2.10 m com acabamento inferior em chapa de aço inox com 40 cm de altura, com barra de apoio a 90 cm, acima, veneziana de alumínio com pintura eletrostática a pó na cor branca, dimensões 0.92 m x 0.84 m, totalizando uma altura de 3.00 m. Local de aplicação: sanitários de deficientes físicos.
- PM5 – Conjunto de porta de abrir em madeira prensada, modelo Parati, revestida em laminado mogno rosa, dimensões 0.80 m x 2.10 m; acima, veneziana de alumínio com pintura eletrostática a pó na cor branca, dimensões 1.72 m x 0.84 m a uma altura de 2.16 m, totalizando uma altura de 3.00 m, esquadria de alumínio fixa com vidro Fantasia de 3 mm, dimensões 0.80 m x 0.60 m, localizada ao lado da porta a uma altura de 1.60 m. Local de aplicação: copas.
- PM6 – Conjunto de porta de abrir em madeira prensada, modelo Parati, revestida em laminado mogno rosa, dimensões 0.80 m x 2.10 m, com veneziana de alumínio com pintura eletrostática a pó na cor branca, dimensões 0.80 m x 0.84 m, localizada em cima da porta a uma altura de 2.16 m, totalizando uma altura de 3.00 m. Local de aplicação: depósitos.
- PM7 – Porta de duas folhas de abrir em madeira prensada, modelo Parati, revestida em laminado mogno rosa, dimensões –1.60 m x 2.10 m, linha *Drywall*, para parede 115 mm de espessura, com visor 20 cm x 90 cm de vidro 6 mm transparente na cor verde a 90 cm do piso (face inferior). Local de aplicação: recepção, diretoria e circulação da administração.
- PD1 – Porta de abrir de divisória modelo Prtagy, revestida em laminado melamínico texturizado na cor gelo, da marca Fórmica, com as dimensões de 0.60 m x 1.60 m e ferragens específicas para sanitários da marca La Fonte. Essas portas devem estar a 20 cm do piso.
- PD2 – Porta de abrir de divisória, modelo Prtagy, revestida em laminado melamínico texturizado, cor gelo da marca Fórmica, com barra de apoio a 90 cm, dimensões 0.80 m x 1.60 m e ferragens específicas para sanitários da marca La Fonte. Essas portas devem estar a 20 cm do piso.

As portas devem ser fornecidas com ferragens da marca Papaiz, com dobradiças de aço cromo fosco 3 ½” x 3” para portas semi-ocas, dobradiças 4” x 3” para portas maciças e maçanetas da linha Miramar MZ 270, com acabamento cromo fosco. A exceção às ferragens para as esquadrias de sanitário, devendo obedecer às indicações quanto à função, contudo, elas devem vir acompanhadas dos acessórios, incluindo os parafusos de fixação nas esquadrias

Em cada porta devem ser colocadas três dobradiças e as mesmas devem ser compatíveis com o peso e dimensão das portas, conforme determinação do fabricante.

Em todas as portas de duas folhas devem ser instalados em uma das folhas, dois fechos cromados acetinados da marca La Fonte ref. 400 de 40 cm na parte de cima, e a 20 cm na parte de baixo.

As molas hidráulicas aéreas devem ser da série 2500 da La Fonte, com braço de parada para ângulo de até 180 graus.

Local de aplicação: Portas de entrada de todos os sanitários; portas acústicas duplas do auditório e salas de aula especiais; estar do auditório; café; administração; portas duplas da recepção, administração e diretoria; portas das salas de comissão, reunião, diretoria, informática, capacitação de usuário e sala para livros especiais;

Nos boxes dos sanitários deve ser utilizada tarja livre-ocupado, da marca La Fonte ref. – 719 CR.

1.2.2 Portas Especiais

a) Portas Acústicas

Módulo I3

a.1) Porta acústica PAC1 – 1.60 m x 2.10 m.

Local de implantação: auditório e salas de aula especiais.

As portas acústicas PAC1 (com marco e alizar) em madeira devem ser do sistema Porta Pronta, marca Multidoor. Essas portas devem vir completas, com caixa, batente, alizar, amortecedor acústico de impacto no perímetro da caixa-batente e ferragens. O acabamento da porta deve ser do tipo base para verniz, selado com uma demão de *Stain* impregnante.

a.2) Portas acústicas – PAC2 – 1.60 m x 2.10 m.

As portas acústicas PAC2 são do tipo metálica da marca TCA SOMAX, compostas por duas folhas de abrir, modelo 46 dB. PT m = 41 dB.

Local de implantação: auditório e salas de aula especiais.

As portas devem ser fornecidas completas, com borrachas para vedação, dobradiças compatíveis ao peso, maçaneta e fechaduras.

As Ferragens devem ser da marca Papaiz, com dobradiças de aço cromo fosco 4" x 3" e barras antipânico com acionamento externo do tipo cilindro, acabamento cromado acetinado, La Fonte. Maçanetas – Linha Miramar MZ 270, acabamento cromo fosco da Papaiz. Molas hidráulicas –Série 2500 da LA FONTE . Barra anti-pânico – NT2 com acionamento externo do tipo cilindro, acabamento cromado acetinado, La Fonte,

b) Portas para os sanitários

Módulo I1

PD1 – Portas dobráveis do tipo camarão, em laminado melamínico estrutural TS 0.60m x 1,80m com 10 mm de espessura, acabamento em laminado melamínico texturizado, dupla face, na cor gelo. As portas devem vir completas, com ferragens e acessórios necessários para o perfeito funcionamento, acabamento anodizado fosco natural. Devem ser consideradas sapatas de apoio (conexões em latão com prolongador de alumínio, altura total de 20 cm, com dispositivo para regulação de altura), batente e trave horizontal.

Caracterização das ferragens:

- Dobradiças mestras (três unidades por porta), reforçadas com duplo apoio para o pino de aço inox, articulado sobre buchas de náilon grafitado.

- Dobradiças entre folhas (três unidades por porta).
- Fechadura especial com engate “bico de papagaio” instalado entre as folhas e com sistema de abertura de emergência externa.
- Puxador interno do tipo barra vertical com duplo apoio em latão maciço.

c) Porta Corta-Fogo

Módulo I1

PCF – Porta corta-fogo de abrir, P90, com eixo vertical, constituída por folha, batente ou contramarco e ferragens, dimensões 1.60m x 2.10 m, da marca Monta, conforme norma NBR n. 1.1742, com acabamento em pintura antichama na cor branco gelo. Devem ser instalado nas escadas de emergência, conforme indicado no projeto.

Fabricada em chapa de aço galvanizado com frisos horizontais, fixada por três dobradiças de aço, sendo seu núcleo fabricado com material de alta resistência a fogo.

As dobradiças são de aço do tipo helicoidal, possibilitando operação de abertura por elevação e fechamento automático por sistema gravitacional. Fixada por parafusos.

As fechaduras têm abertura por acionamento da alavanca da maçaneta, com acionamento para cima ou para baixo, possuindo, ainda, roseta de acabamento externo e contratesta para o alojamento do trinco.

Fechaduras e dobradiças fabricadas obedecendo à NBR n. 13.768. Acabamento zincado natural, conforme norma da ABNT.

Os batentes são em chapa de aço galvanizado, com reforços em suas ombreiras para fixação das dobradiças. Devem possuir dobras especiais para aumentar sua resistência mecânica e permitir o encaixe da folha em seu berço. A fixação do batente na alvenaria é feita por três grapas de aço galvanizado que se encontram em cada uma de suas laterais. O batente, ao ser instalado, deve ser completamente preenchido com argamassa de cimento e areia.

As barras antipânico com acionamento externo do tipo cilindro, com acabamento cromado acetinado do tipo NT2 da La Fonte.

Módulo I3

Porta corta-fogo P-60 – PME1 – Porta corta-fogo de abrir, com eixo vertical, constituída por folha, batente ou contramarco e ferragens, dimensões 0.80 m x 2.10 m, da marca Monta, conforme norma NBR 11.742, com acabamento em pintura antinflama na cor branco gelo. Deve ser instalada na sala de livros especiais.

Fabricada em chapa de aço galvanizado com frisos horizontais, fixada por três dobradiças de aço, sendo seu núcleo fabricado com material de alta resistência a fogo.

As dobradiças são de aço do tipo helicoidal, possibilitando operação de abertura por elevação e fechamento automático por sistema gravitacional. Fixada por parafusos.

Fechaduras e dobradiças, fabricadas, conforme norma NBR n.13.768. Acabamento zincado natural, de acordo com a norma da ABNT.

O batente em chapa de aço galvanizado, com reforços em suas ombreiras para fixação das dobradiças. Possui dobras especiais para aumentar sua resistência mecânica no encaixe da folha em seu berço. A fixação do batente na alvenaria é realizada por três grapas de aço galvanizado que se encontra em cada uma de suas laterais.

1.2.3 Esquadrias em Aço Galvanizado

Módulo I1

- PME1 – Porta de abrir de aço galvanizado, 0.80 m x 2.10 m, com tela de aço galvanizado, dimensões 2.5 cm x 2.5 cm, espessura 3 mm, acabamento em pintura esmalte sintético na cor branca, da Coral. Local de aplicação: acesso ao pavimento técnico.
- PME2 – Porta de abrir de aço galvanizado, 0.90 m x 2.10 m, com tela de aço galvanizado, dimensões 2.5 cm x 2.5 cm, espessura 3 mm, acabamento em pintura esmalte sintético na cor branca, da Coral. Local de aplicação: área do boiler do restaurante.
- PME3 – Conjunto de porta de abrir de chapa de aço zincado, 0.80 m x 2.10 m, perfis “T” e “L” de 1 ¼” na estrutura da folha, barras chatas de 1 ¼” em eventuais travessas de reforço interno e chapa n. 14, espessura 1.90 mm nas almofadas internas e externas, porta de enrolar em aço galvanizado 0.80 m x 2.10 m com perfis do tipo meia-cana vazada, junta prumo modelo PL-02, fabricante Portela. Acabamento em pintura esmalte sintético na cor branca. Acima, veneziana de alumínio com 1.60 m x 0.84 m com pintura eletrostática a pó na cor branca. Dimensão do conjunto 1.65 m x 2.97 m. Locais de aplicação: depósitos e casa de gerador do térreo.
- PABS1 – Porta flexível vaivém, 0.80 m x 2.10 m, em estrutura de aço galvanizado e corpo em ABS texturizado de alto impacto, na cor bege, com visor em policarbonato transparente 3 mm. Devem ser consideradas gaxetas de vedação em todo o perímetro com isolamento interno de 4 mm em poliuretano. Fabricante Refenge. Locais de Aplicação: Higienização de louças e de utensílios do restaurante.

Módulo I3

- Porta de enrolar em aço galvanizado, nas dimensões 1.60 m x 1.10 m, com perfil do tipo meia-cana vazada, junta prumo, modelo PL – 02, fabricante Portela. O acabamento em esmalte sintético na cor anil intenso da marca Coral. Locais de aplicação: café e foyer.
- PME2 – Porta de abrir de chapa de aço zincado, nas dimensões 2.00 m x 2.10 m, perfis “T” e “L” de 1 ¼” na estrutura da folha, barras chatas DE 1 ¼” em eventuais travessas de reforço interno e chapa n. 14 espessura 1.90 mm, nas almofadas internas e externas. O acabamento em esmalte sintético na cor branca da marca Coral. Locais de aplicação: fechamento (corredor de serviços) da biblioteca.
- Porta flexível vaivém em estrutura de aço galvanizado e corpo em ABS texturizado de alto impacto da Refenge.

1.2.4 Esquadrias de Alumínio

Todas as esquadrias de alumínio devem ter perfis e acessórios de alumínio anodizado, com pintura eletrostática a pó na cor branca.

Módulo I1

Pele de Vidro:

As portas que compõem a pele de vidro são de alumínio, com pintura eletrostática a pó na cor branca e vidro verde transparente na espessura de 6 mm laminado.

As demais esquadrias são do tipo pele de vidro, com perfis de alumínio extrudados para vidro laminado de 6mm e pintura eletrostática a pó na cor branca.

Portas de Veneziana:

- PA1 – Porta de abrir do tipo veneziana, com dimensões de 0.70 m x 2.10 m, com perfis extrudados de alumínio, com pintura eletrostática a pó na cor branca, maçaneta e dobradiças para portas de giro. Local de aplicação: área do *boiler*.
- PA1A – Conjunto de porta de abrir do tipo veneziana, com dimensões de 0.70 m x 2.10 m, com perfis extrudados de alumínio, pintura eletrostática a pó na cor branca e visor de vidro fantasia Boreal encaixilhado 3 mm, com dimensões de 0.70 m x 0.90 m, totalizando uma altura de 3.00 m. A porta deve ter maçaneta e dobradiças para portas de giro. Local de aplicação: sanitários da cozinha do restaurante.
- PA2 – Conjunto de porta de abrir do tipo veneziana, com dimensões de 0.80 m x 2.10 m, com perfis extrudados de alumínio, pintura eletrostática a pó na cor branca e visor de vidro fantasia Boreal encaixilhado 3 mm, com dimensões de 0.80 x 0,90 m, totalizando uma altura de 3.00 m. A porta deve ter maçaneta e dobradiças para portas de giro. Locais de aplicação: salas de *shafts* e salas técnicas de todos os pavimentos.
- PA3 – Porta de abrir, tipo veneziana, com dimensões de 0.90 m x 2.10 m, com perfis extrudados de alumínio, com pintura eletrostática a pó na cor branca. Deve ter maçaneta e dobradiças para portas de giro. Locais de aplicação: casa de máquinas dos elevadores.
- PA4 – Conjunto de porta de abrir, tipo veneziana, com dimensões de 1.10 m x 2.10 m, com perfis extrudados de alumínio, pintura eletrostática a pó na cor branca e, acima veneziana de alumínio, com dimensões de 1.10 m x 0.90 m. Totalizando uma altura de 3.00 m. A porta deve ter maçaneta e dobradiças para portas de giro. Locais de aplicação: salas de *shafts* e salas técnicas de todos os pavimentos.

Venezianas:

- VEN1 – Veneziana de alumínio com pintura eletrostática a pó na cor branca. Dimensões 1.09 m x 0.78 m. Peitoril variável conforme projeto. Local de aplicação: antecâmaras das escadas de incêndio.
- VEN2 – Veneziana de alumínio com pintura eletrostática a pó na cor branca. Dimensões 0.58 m x 0.60 m. Peitoril variável conforme projeto. Local de aplicação: *shaft* das copas.
- VEN3 – Veneziana de alumínio com pintura eletrostática a pó na cor branca. Dimensões 1.09 m x 1,02 m. Peitoril variável conforme projeto. Locais de aplicação – duto de saída de escada de incêndio e cobertura.
- VEN4 – Veneziana de alumínio com pintura eletrostática a pó na cor branca. Dimensões 2.65 m x 0.65 m. Peitoril variável conforme projeto. Locais de aplicação: duto de exaustão da copa, cobertura e casa de máquinas dos elevadores.

Os vidros são encaixilhados com guarnição de EPDM.

As esquadrias devem prever a absorção de flechas decorrentes de eventuais movimentos da estrutura.

Os montantes verticais das esquadrias devem receber reforço interno em alumínio.

Todas as partes móveis devem ser providas de pingadeiras ou demais dispositivos que garantam a perfeita estanqueidade do conjunto, impedindo a penetração de águas pluviais.

Todos os parafusos ou rebites para ligações de peças de alumínio devem ser de aço inox. As emendas realizadas por meio de rebites ou parafusos devem ser, perfeitamente ajustadas, sem folgas, diferenças de nível ou rebarbas.

Na junção de peças grandes e na fixação dos perfis na estrutura metálica deve ser realizada ancoragem em alumínio, conforme orientação do fabricante. O isolamento entre as peças é feito por espaçadores em PVC ou outro material, segundo orientação do fabricante dos perfis.

Módulo I3

- Visor do protocolo com as dimensões de 1.80 m x 1.50 m x 1.30 m de altura, esquadrias do tipo basculante (JA1), esquadrias do tipo veneziana e Fixa (PM5 e PM6). Esquadrias com perfis extrudados de alumínio, pintura eletrostática a pó na cor branca.
- PA1 – Portas do tipo veneziana com perfis extrudados de alumínio, pintura eletrostática a pó na cor branca. Devem vir com maçanetas e dobradiças para portas de giro.
- As portas que compõem a pele de vidro são de alumínio, pintura eletrostática a pó, na cor branca, e vidro laminado verde, na espessura de 6 mm. As demais esquadrias são do tipo pele de vidro, com perfis de alumínio extrudados para vidro laminado de 6 mm e pintura eletrostática a pó na cor branca.
- Os portões das áreas dos condensadores são em alumínio natural com requadro em tubo retangular (50 x 50) mm e tela em alumínio expandido (12 x 25) mm na cor natural com batente, ferrolho porta-cadeado e fecho fio em alumínio. Esses portões têm larguras variáveis e 1.16 m de altura. Devem ser fixados na alvenaria por meio de gonzos simples. Dimensões dos portões – P1 – 0.85 m x 1.16 m ; P2 – 2.04 m x 1.16 m ; P3 – 1.38 m x 1.16 m ; P4 – 1.98 m x 1.16 m; P5 – 1.84 m x 1.16 m ; P6 – 2.54 m x 1.16m.

1.2.5 Gradis em Aço Carbono

Módulo I1

As peças que compõem o gradil em aço carbono devem ser pintadas com tinta automotiva na cor branca (GR1). As dimensões do conjunto é de 9.13 m x 2.70 m.

Tubos:

- Tubos retangulares 200 mm x 200 mm em aço carbono e pintura automotiva na cor branca.
- Tubos retangulares 100 mm x 100 mm em aço carbono e pintura automotiva na cor branca.
- Tubos retangulares 30 mm x 30 mm em aço carbono e pintura automotiva na cor branca, espaçamento entre eles de 240 mm de eixo a eixo.

- Tubos retangulares 30 mm x 30 mm em aço carbono e pintura automotiva na cor branca, espaçamento entre eles de 120 mm de eixo a eixo.
- Barras chatas com largura de 100 mm e espessura de 50 mm em aço carbono e pintura automotiva na cor branca.

Vidros:

- Os boxes dos chuveiros são em vidro temperado Blindex liso, na cor verde e com espessura de 8 mm.
- A esquadria da copa (ver conjunto PM5) deve ser de vidro fantasia do tipo Boreal, incolor e com espessura de 3 mm, da Saint Gobain / Santa Marina
- A pele de vidro e demais esquadrias que compõem são com vidro laminado, transparente, cor verde e com espessura de 06 mm.
- Deve ser utilizado vidro temperado liso na cor verde na espessura de 10 mm ,no caixilho de alumínio 5 cm x 5 cm com pintura eletrostática a pó na cor branca e fixador junta seca na espessura de 2 mm. Local de aplicação: fechamentos da recepção, escadas e elevadores do térreo e fechamento 1º pavimento (mezanino restaurante).
- Devem ser utilizados vidros temperados verdes, encaixilhados, na espessura de 10 mm. Local de aplicação: fechamento dos elevadores.

Módulo I3

Os gradis em aço carbono com pintura automotiva, na cor branca, são os seguintes: GR1, GR2, GR3, GR4, GR5, GR6, GR7 e GR8, conforme indicado no detalhamento. As peças que compõem os gradis são:

Tubos:

- Tubos retangulares 100 mm x 200 mm em aço carbono pintado com tinta automotiva na cor branca.
- Tubos retangulares 30 mm x 30 mm em aço carbono pintado com tinta automotiva na cor branca.
- Barras chatas com largura de 100 mm e espessura de 50 mm em aço carbono pintado com tinta automotiva na cor branca.
- Vidros temperados Blindex, lisos, na cor verde, com espessura de 10 mm, encaixilhados com alumínio pintado com pintura eletrostática a pó na cor branca.
- Trilhos e guias metálicas para portões de correr.

Vidros:

- As esquadrias que compõem os gradis de aço carbono são executadas com vidro temperado Blindex, liso, na cor verde e com espessura de 10 mm.
- Os boxes dos chuveiros são executados com vidro temperado Blindex, liso, na cor verde e com espessura de 8 mm.
- A esquadria da copa (conjunto PM5) são executadas com vidro fantasia do tipo boreal, incolor e com espessura de 3 mm, da *Saint Gobain* , Santa Marina.
- No protocolo há um visor com vidro liso, incolor, espessura de 4 mm, nas dimensões 1.80 m x 1.50 m e altura de 1.30 m do piso. Entre o visor e o

balcão de atendimento deve ter um espaço de 20 cm para passagem de documentos.

- A pele de vidro e demais esquadrias são com vidro laminado, transparente, na cor verde e com espessura de 06 mm.
- O balcão do café recebe um vidro laminado transparente, na cor verde e com espessura de 04 mm.

1.3 COBERTURA E FECHAMENTO LATERAL

a) Telha termoacústica

Módulo I1

Telha termoacústica composta por telha inferior Trapezoidal 40, em aço galvanizado do tipo B espessura de 0.50 mm, com pintura na cor branca algodão, cód. 501; painel superior Luxalon Colordek 300, contínua, sem emenda na longitudinal, em aço galvanizado do tipo B, espessura 0.65 mm e largura 300 mm, com pintura na cor branca algodão, cód. 501; espaçador em aço galvanizado com revestimento tipo B, espessura 0.80 mm, comprimento de 3.000 mm, com acabamento galvanizado natural da Hunter Douglas, com isolamento térmico em lã de rocha, densidade 32 kg, espessura de 50 mm e largura 1.200 mm, conforme indicado em projeto. Os arremates são em aço galvanizado do tipo B, espessura de 0.65 mm, acabamento em pintura na cor branca algodão, cód. 501. Local de aplicação: cobertura do edifício e marquises.

Painel de fechamento Luxalon Colordek 300 em aço galvanizado, do tipo B, espessura 0.65 mm e largura de 300 mm, com pintura na cor branca algodão, código 501 da Hunter Douglas. Local de aplicação: lateral da cobertura do edifício, marquises e no revestimento dos dutos de exaustão.

A estrutura metálica de sustentação das telhas recebe cor branca.

Telha superior – Painel Luxalon Colordek 300 da Hunter Douglas

Telha inferior trapezoidal – Trapezoidal 40, tipo B da Hunter Douglas.

O sistema deve ser completo, constituído de estrutura, telhas, calhas, rufos, contra- rufos, pingadeiras e demais elementos de arremate, isolamento e acessórios necessários para seu perfeito funcionamento. Todos os elementos devem ser do mesmo fabricante da telha. Esses elementos de arremate devem ter 0,65 mm de espessura.

O fechamento lateral deve ser em telha clicada, fixado em perfil metálico (tubo de 50 mm x 50 mm). Esse perfil metálico deve ser fixado ao pórtico por meio de chapa metálica.

A fixação do painel Luxalon Colordek 300 na cobertura acontece mediante a colocação do clip fixado ao espaçador por parafuso auto-atarraxante.

A fixação do Painel Luxalon Colordek 300 no duto de exaustão se faz por meio de tubos metálicos calandrados de 50 mm x 50 mm, rebites, suportes em perfis metálicos com formato em “L” os quais se fixam na alvenaria por parafuso auto atarraxante.

Módulo I3

A cobertura proposta é do tipo telha termo acústica da marca Perfilor.

A Telha termo acústica é composta por telha inferior convencional LR-40 em aço galvanizado z275, espessura de 0.50 mm e largura de 980 mm; telha superior zipada,

modelo LR ZIP–53, em aço galvanizado z275, espessura 0.65 mm e largura 445 mm, com pintura no sistema *color* 25/15, em camadas dupla epóxi/poliéster, na cor branca, padrão (RAL 9010); e isolamento térmico em lã de rocha, densidade 32 kg, espessura 64 mm e largura de 1.200 mm, conforme indicado em projeto. Locais de aplicação: cobertura da biblioteca, marquises, cobertura do auditório e salas de aula especiais.

O sistema deve ser completo, constituído de estrutura, telhas, rufos, contra rufos, pingadeira e demais elementos de arremate, isolamento e acessórios necessários para seu perfeito funcionamento. Todos os elementos devem proceder do mesmo fabricante da telha. Esses elementos de arremate devem ter 0.65 mm de espessura.

O sistema inclui espaçadores do tipo cartola.

O fechamento lateral (em telha zipada) é fixado em perfil metálico (tubos de 150 x 150 cm e 70 cm x 70cm). Esse perfil metálico é fixado ao pórtico por chapa metálica. A estrutura metálica de sustentação das telhas, com pintura na cor branca.

Telha Zipada – LR ZIP 53 da Perfilor (A telha zipada não poderá ser substituída clicada).

b) Chapas em polycarbonato

b.1) Fechamento lateral

Módulo I1

O edifício deve receber sistema de cobertura e fechamento lateral em polycarbonato da marca *Day Brasil*, do tipo chapa alveolar Lexan Thermoclear, cor cristal, com 6.400 mm de comprimento, 1.050 mm de largura e 10 mm de espessura.

Na cobertura do transformador deve ser utilizada, uma chapa em polycarbonato alveolar Lexan Thermoclear, cor refletivo (230 mm x 900 mm x 10 mm) apoiado sobre tubo 60 cm x 60cm.

O sistema deve vir completo, constituído por perfis de alumínio, parafuso autobrocante, gaixeta, terço metálica e todos os acessórios necessários para seu perfeito funcionamento. Deve ser utilizado silicone próprio para instalação em polycarbonato, como complemento das vedações.

No encontro da telha em polycarbonato com a telha metálica deve ser colocada uma esponja de polietileno para vedação. No fechamento lateral, o sistema deve ser fixado com perfil metálico.

Módulo I3

O edifício deve receber sistema de cobertura e fechamento lateral em polycarbonato da marca *Day Brasil*. Locais de aplicação: Na área de Exposições da Biblioteca e no fechamento lateral (polycarbonato alveolar Lexan Thermoclear, cor refletivo (2.100 mm x 9.400mm x 10 mm)); na cobertura do transformador (polycarbonato alveolar Lexan Thermoclear, cor refletivo (230 mm x 900 mm x10 mm) apoiado sobre tubo 60 x60cm).

b.2) Telha translúcida

Módulo I3

Os módulos dos sanitários, do café e administração do *foyer* (volumes redondos) devem receber cobertura em telha em polycarbonato, do tipo greca cristal (transmissão

de luz de 90%) da marca Day Brasil. Dimensões do perfil (1.260 mm, 0.8 mm de espessura, 5.800 mm de comprimento e 18 mm de altura).

O sistema deve vir completo com estrutura, telhas, calhas, rufos e demais elementos de arremate, isolamento e acessórios necessários para seu perfeito funcionamento.

A estrutura de sustentação das telhas deve ser metálica com pintura em esmalte sintético na cor gelo.

c) Calha

c.1) Calha de fibra de vidro –

Módulo I1

As calhas de fibra de vidro devem receber laminação com espessura final de 4 mm nas laterais e 5 mm nos fundos, com módulos de 4,00 m de comprimento. Caimento de 2% em direção aos condutores. Dimensões 0.52 m x 1,23 m.

Locais de aplicação: Módulo I 1 - estrutura metálica e no fechamento na placa cimentícia. Módulo I3 - coberturas da biblioteca, do auditório e nas marquises metálicas.

Deve ser fixada por parafuso, porca e arruela, e apoiada em viga metálica.

Pintura em gel, na cor branca, nas duas faces das calhas.

Nas marquises, essa calha deve ter 47 cm de largura e 20 cm de altura, na biblioteca 78 cm de largura e 78 cm de altura e no auditório, 58 cm de largura e 34 cm de altura.

c.2) Calha em seixos rolados

Módulo I3

O perímetro externo do auditório e da biblioteca deve receber uma camada de seixos rolados com 15 cm (profundidade e larguras); ficando o da biblioteca uma camada com 10 cm de espessura de base compactada em colchão de areia; acima, uma camada de brita na espessura de 10 cm e por fim a camada de seixos rolados.

A camada de seixos rolados deve ser executada ao redor das vigas perimetrais. Estas vigas devem receber em suas faces externas a argamassa polimérica. Essa camada deve recobrir a viga seguindo até 30 cm de altura nas paredes externas.

c.3) Calha para sistema de ar-condicionado

Módulo I3

As calhas para passagem de tubulação do sistema de ar-condicionado devem ter dimensões (32 cm x 30 cm) e (15 cm x 30 cm). Sua execução compreende alguns trechos do perímetro externo da biblioteca. A calha deve ser composta por camadas de 5 cm de espessura de base compactada em colchão de areia; acima, uma camada de colchão de concreto na espessura de 7 cm; depois os dutos do sistema de ar-condicionado com enchimento de areia compactada, seguido por uma camada de 10 cm de espessura de concreto celular e por fim uma camada de argamassa polimérica. Essa última camada se estende até a superfície das vigas perimetrais e sobe 30 cm das paredes externas.

d) Veneziana industrial

Módulo I1

Lanternis – São do tipo Comovent, referência 80, com aletas em PVC branco translúcido, na espessura de 0,90 mm e montantes em chapa de aço carbono galvanizado na espessura de 0.80 mm.

As venezianas têm dimensões de 1.250 mm x 1.135 mm. As aletas em PVC, antichama e com tratamento de superfície, extrudado com 0,90 mm de espessura e transmissão de luz de 71%.

Os montantes são em chapa de aço carbono galvanizado a fogo, revestimento do tipo “B” (270g/m²) aço ASTM A466–grau A.

Módulo I3

As venezianas são do tipo Comovent, ref. 50, com aletas em PVC branco translúcido na espessura de 0.90 mm e montantes em chapa de aço carbono galvanizado na espessura de 0.80 mm.

No jardim interno foram especificadas venezianas de 969 mm x 1.520 mm e, nos lanternins, de 986 mm x 1.261 mm. As aletas são em PVC, antichama com tratamento de superfície, extrudado com 0,90 mm de espessura e transmissão de luz de 71%.

Os montantes são em chapa de aço carbono galvanizado a fogo, revestimento do tipo “B” (270g/m²) aço ASTM A466–grau A.

e) Grelha Metálica

Módulo I3

O gradil deve ser eletrofundido em aço carbono SAE 1010/1020, malha 62 mm x 132mm, da Gerdau, com barras portantes de 25 mm x 2 mm, barras de ligação redondas 3/16”, molduras 25 mm x 3 mm e com pintura esmalte sintético, na cor branca da Coral. Montantes em aço carbono SAE 1010/1020.

Esse gradil serve para o fechamento do painel de alvenaria e no jardim interno, conforme indicado nas pranchas de detalhamentos gerais.

f) Cobertura de Concreto

f.1) Marquises de Concreto

Módulo I3

As marquises devem ser em placa de concreto pré-moldada, com dimensões de 235 cm x 140 cm x 7 cm, armadura em malha soldada Q138 com camada impermeabilizante na face superior. Essas marquises estão localizadas sobre as portas do auditório e salas especiais que dão para a área externa.

As marquises são apoiadas em paredes duplas e devem ter inclinação de 1% para o exterior. As juntas de silicone poliuretânico devem ser empregadas na vedação entre marquise e alumínio Alurevest.

f.2) Laje de concreto na área dos condensadores

Módulo I3

A laje de concreto na área dos condensadores deve ser em placa de concreto pré moldada na espessura de 8 cm, armadura em malha soldada Q138, com acabamento em verniz acrílico.

Essa laje se apoia nas paredes de combogós, com inclinação de 1% para o exterior.

f.3) Fechamento em painel de concreto pré-moldado

Na lateral do edifício foi especificado o uso de painéis de concreto pré-fabricados do tipo *STAMP*, textura em cimento cinza claro, areia branca e pedra branca, acabamento jateado e tratamento hidrofugante. Dimensões conforme projeto e espessura de 90 mm.

f.4) Fechamento em placa cimentícia

São aplicados na parte superior dos pilares, nas paredes duplas, nos fechamentos das calhas de fibra de vidro e no fechamento do painel de concreto pré-moldado.

As placas cimentícias são do tipo *Durock* da linha USG, com espessura de 125 mm, largura de 813 mm e comprimento de 2.438mm da marca Knauf . Fixados em montantes verticais e horizontais de 48 mm.

As placas cimentícia devem receber, em sua face externa, revestimento em pintura texturizada na cor branca. A junta horizontal entre placas deve ser tratada com fita.

1.4 PAVIMENTAÇÕES E REVESTIMENTOS DE PISO

a) Lastros de contra piso e regularizações

Devem ser executados nos módulos I1 e I3 e serem do tipo regularização sarrafeada de base para revestimento de piso, com argamassa de cimento e areia peneirada traço 1:3, esp. = 3 cm.

Em toda a área do módulo I1 deve ser executado um lastro de concreto, com espessura de 6 cm e em seguida a laje.

Deve ser executado contra piso na área dos palcos do auditório e salas de aula especiais.

b) Cimentado Liso

O cimentado liso deve ser executado com cimento Portland, pedra britada, areia grossa e média, em conformidade com as normas NBR n. 5.732 e NBR n. 7.211, e água doce (limpa e isenta de impurezas).

O cimentado liso no módulo I1 deve ser aplicado nas escadas, sala de gerador, salas *shafts*, depósitos (sob escadas), lanchonetes, serviços, bancos e casa de máquinas.

No módulo I3 o cimentado liso deve ser aplicado na reprografia e no *cyber café*.

c) Pavimentação em placa de concreto pré-moldado

Módulo I1

Placas de concreto pré- moldado 60 cm x 60 cm. Locais de aplicação: praça do térreo.

Placas de concreto pré-moldado 30 cm x 30 cm, com desenhos em alto relevo, do tipo tátil alerta (Tipo 01) e tátil direcional (Tipo 02), com mistura de cimento branco e pigmento em pó xadrez amarelo da Bayer, conforme ABNT n. 9.050. Locais de aplicação: composição do piso de todos os pavimentos.

Placas de concreto armado, dimensões 100 cm x 22 cm x 8 cm. Locais de aplicação: jardineiras, servindo de arremate da guia de concreto, meio fio padrão econômico.

Módulo I3

Placas de concreto pré-moldado 60 cm x 60 cm. Locais de aplicação: jardim interno e jardim do fechamento lateral da biblioteca, caminhos de acesso aos condensadores e nos acesso ao auditório e salas de aula especiais.

Placas de concreto pré-moldado 30 cm x 30 cm, desenhos em alto relevo do tipo tátil alerta e direcional com pigmento em pó xadrez ocre, conforme ABNT n. 9.050. Locais de aplicação: piso da entrada do *foyer*, *foyer* e exposições.

Placas de concreto armado, dimensões 100 x 22 x 8 cm (fazem conjunto com o meio-fio econômico) – Locais de aplicação – jardineiras, servindo de arremate da guia de concreto, meio-fio padrão econômico.

d) Base

d.1) Para fixação das letras de poliestireno estruturado

Módulos I1 e I3

Deve ser executada uma base com 50 cm de espessura compactada em colchão de areia. Sobre essa base deve ser executado o concreto armado com tela de aço soldada Q132, com recobrimento de 3 cm; acima, uma base em alvenaria de bloco de concreto 19 cm x 19 cm x 39 cm. Depois a última base tem as seguintes dimensões: 0,28 m x 0,48 m e espessura total de 32 cm. Revestimento em chapisco e massa única com pintura acrílica na cor branca. Locais de aplicação: biblioteca e demais áreas

d.2) Base para os Condensadores

Módulo I3

Deve ser executada uma base com 5 cm de espessura, compactada em colchão de areia, em seguida uma laje de concreto na espessura de 12 cm, com telas Q132 e sobre a laje uma camada com espessura total de 37 cm de blocos de concreto 19 cm x 19 cm x 39 cm para apoio dos condensadores do sistema de ar-condicionado. As laterais devem ter revestimento em chapisco e massa única com pintura acrílica na cor branca. Os caimentos devem respeitar o sentido dos locais previstos para escoamento das águas, tendo inclinação de 1%.

e) Pisos

e.1) Porcelanato

- Porcelanato tipo 01

Módulo I1

Área de aplicação: sala de assistência social ao estudante do pavimento térreo, na composição do piso do restaurante e nas circulações e convívios dos 1º, 2º e 3º pavimentos.

Módulo I3

Área de aplicação – foyer e área de exposição.

Referência: porcelanato 30 cm x 30 cm. Da Giallo Tu Natural da linha Progetto Clássica, cód. 87764, da marca Portobello.

Base e rejunte e argamassa colante sobre base regularizada. O rejuntamento com, no mínimo, 1,5 mm e a base de cimento, calcário, pigmentos, do tipo P-FLEX da marca Portobello, com aditivo antidescolante e na cor aproximada da cerâmica.

- Porcelanato tipo 02

Módulos I1 e I3

Área de aplicação: áreas molhadas (sanitários, DML e copa)

Referências: 30 cm x 30 cm, da Giallo Tu Natural da linha Progetto Clássica, cód. 87763, da marca Portobello.

- Porcelanato tipo 03

Módulo I1

Área de aplicação: recepções e circulações do pavimento térreo.

Módulo I3

Área de aplicação: entrada do foyer e na rampa.

Referência – porcelanato rústico 30 cm x 30 cm, Monteclaro Giallo da linha Pietra Naturale, cód. 91538, da marca Portobello.

Base e rejunte – argamassa colante sobre base regularizada. O rejuntamento próprio para áreas externas, e deve ser à base de cimento, areia, pigmentos, do tipo E-FLEX da Portobello com aditivo antidescolante e na cor aproximada da cerâmica.

e.2) Piso cerâmico

- Piso cerâmico tipo 01

Módulo I1

Área de aplicação: sanitários masculino e feminino.

Referência- piso cerâmico 30 cm x 30 cm, Portillo White da Portobello.

Base e rejunte – argamassa colante sobre base regularizada. O rejuntamento deve ser à base de cimento, calcário, pigmentos, com aditivo antidescolante e na cor aproximada da cerâmica.

- Piso cerâmico industrial tipo 01

Módulo I1

Área de aplicação – áreas de DML e utensílios do ambulatório.

Referência - piso cerâmico alto tráfego 30 cm x 30 cm, Laser gelo da linha Laser, cód. 60880, da Portobello.

Base e rejunte – argamassa colante sobre base regularizada. O rejuntamento deve ser de, no mínimo, 3 mm do tipo F-FLEX da marca Portobello, na cor aproximada da cerâmica.

Piso Cerâmico industrial tipo 02

Módulo I1

Área de aplicação: áreas de higienização de louças, de utensílios do térreo, boiler, copa do restaurante e áreas onde serão instalados os laboratórios.

Referência: piso cerâmico linha industrial Gressit, formato 1009, cor 1098 granitado, cód. 1009, placa extrudada, dimensões 240 mm x 116 mm x 09 mm da Gail.

Base e rejunte – argamassa de cimento Portland e areia comum sobre base regularizada. O rejuntamento deve ser antiácido do tipo Keranol VE, na cor aproximada da cerâmica.

e.3) Piso de granito

- Granito Tipo 01

Módulo I1

Área de aplicação: tabeira na composição com Porcelanato Tipo 01 em todos os pavimentos, nas dimensões 0,40 x 1,20 m.

Assentamento de granito branco Goiás com espessura de 1,4 cm.

Módulo I3

Área de aplicação: foyer, exposição – tabeiras em granito branco Goiás, acabamento polido, dimensões 1.50 m x 0,30 m; entrada foyer - tabeiras em granito branco Goiás, acabamento jateado, dimensões 1.50 m x 0,30 m; rampa – tabeiras em granito branco Goiás, acabamento jateado, dimensões 1.40 m x 0.30 m; Escada Foyer – tabeiras em granito branco Goiás, acabamento jateado, dimensões 1,75x0,45m.

Referências: granito branco Goiás, conforme especificado acima.

Base e rejunte – Devem ser previstas juntas de dilatação nas áreas grandes, aproximadamente 3 a 4 m de distância, e colocadas as peças com folgas de, no mínimo, 1 mm. A mesma folga deve ser observada entre os ladrilhos e qualquer fechamento vertical ou nos encontros com outro tipo de piso.

As juntas de dilatação devem ter uma folga de, no mínimo, 5 mm e devem ser preenchidas com uma massa plástica, que não se torne rígida com o tempo.

e.4) Piso vinílico

Módulo I1

Área de aplicação –

- Tipo 1 – Marleyflor Plus Pu, na cor FL 57 Gentian. Locais de aplicação – ambulatório do térreo e salas de aula, salas técnicas, manutenção, depósito, salas de equipamentos e sala de quadros do 1º pavimento.
- Tipo 2 – Marleyflor Plus Pu, na cor FL 40 Wedgewood. Locais de aplicação – ambulatório do térreo e salas de aula, salas técnicas, manutenção, depósito, salas de equipamentos e sala de quadros do 2º pavimento.
- Tipo 3 – Marleyflor Plus Pu, na cor FL 47 Mist. Locais de aplicação – ambulatório, salas técnicas (da manutenção, dos depósitos, dos equipamentos, dos quadros elétricos, da administração, de segurança no térreo) e as salas de professores, de aulas, das técnicas, manutenção, depósito, de equipamentos e de quadros do 3º pavimento.

Módulo I3

Área de aplicação:

- Tipo 1 – Marleyflor Plus Pu, na cor FL 59 Daybreak. Local de aplicação: biblioteca – usado como detalhe no piso e na demarcação do espaço reservado para pessoas em cadeira de rodas.

- Tipo 2 – Marleyflor Plus Pu, na cor FL 56 Cool Aqua. Local de aplicação: biblioteca.
- Tipo 3 – Marleyflor Plus Pu, na cor FL 57 Gentian. Locais de aplicação: biblioteca, administração e salas de aula especiais e na demarcação do fundo do símbolo internacional de acesso ao deficiente físico.
- Tipo 4 – Marleyflor Plus Pu, na cor FL 47 Mist. Local de aplicação: biblioteca – usado para o pictograma na demarcação do símbolo internacional de acesso ao deficiente físico.

Referências: piso vinílico Marleyflor Plus PU da Fadamac.

Deve ser instalado de acordo com a norma britânica n. 8.203/1996 e com o manual de instalação do fabricante.

O piso deve ser instalado com adesivo AD 401, que oferece maior resistência a lavagens.

e.5) Grade de Piso

Módulo I1

Área de aplicação – *Halls* de escadas e elevadores de todos os pavimentos e nas circulações na frente do vazio do 1º pavimento.

Referência: grade de piso em aço carbono SAE 1006/1020, galvanizada a fogo, do tipo GS-B2-406, nas dimensões 25 mm x 50 mm e altura de 40 mm da Selmec.

e.6) Piso de borracha e carpete

- Piso de Borracha Tipo 01

Módulo I1

Área de aplicação – escadas metálicas.

Referência: As placa tipo Tátil, esp. 4 mm, na cor areia (0720) da Daud ,fixável com cola da linha Gomaplac G-45 da Plurigoma.

Módulo I3

Área de aplicação: Esse piso é utilizado para sinalização tátil de alerta, indicando mudança de direção.

Referências – Piso de borracha do tipo tátil Daud, placa do tipo tátil, 25 cm x 25 cm, espessura 5 mm, fixável com cola, cód. DPT na cor areia (0720) da Daud.

- Piso de Borracha Tipo 02

Módulo I3

Área de aplicação – Esse piso é utilizado para sinalização tátil direcional, instalado no sentido perpendicular ao deslocamento, para que sirva de linha guia

Referências: Piso de borracha tipo tátil Daud, placa do tipo caminamento, 25 cm x 25 cm, espessura 5 mm, fixável com cola, cód. DPL na cor areia (0720) da Daud.

- Carpete

Módulo I3

Área de aplicação: esse carpete deve ser utilizado no auditório, nas cores indicadas abaixo:

- Tipo 1 – Estados Unidos G7, nas cores navy, seaside, aquamarine e amber. Local de aplicação: auditório.

- Tipo 2 – Estados Unidos G7, na cor navy. Local de aplicação: auditório – usado na demarcação do fundo do símbolo internacional de acesso ao deficiente físico.
- Tipo 3 – Estados Unidos G7, na cor amber. Local de aplicação: auditório – usado na demarcação do espaço reservado para pessoas em cadeira de rodas.
- Tipo 4 – Estados Unidos G7, na cor light steel gray. Local de aplicação: auditório – usado para o pictograma na demarcação do símbolo internacional de acesso ao deficiente físico.

Processo de fabricação – tufagem.

Construção – *loop pile*.

Superfície – 100% filamentos contínuos de poliamida (náilon).

Base primária e secundária – 100% polipropileno.

Carpete com filamentos contínuos de náilon e polipropileno Solution Dyed, com alta resistência à luz solar e aos produtos de limpeza, inclusive alvejantes. Características antimicrobianas impedindo a proliferação de fungos e bactérias. Resistência à abrasão e ao amassamento. Mantém a eletricidade estática em níveis muito baixos, não causando interferências em equipamentos eletrônicos. Resistência à perda de pêlos, não causando danos aos equipamentos eletrônicos pelo acúmulo de fibras. Resistência também ao fogo, não propagando as chamas. Estabilidade dimensional, resistente a ondulações e encolhimentos.

Referência: colocação de carpete com espessura de 7 mm, linha Estados Unidos, Coleção G7 da Avanti, incluindo material necessário para acabamento, como revestimento de piso, fixadas com cola de neoprene.

Carpete com isolamento acústico e térmico.

e.7) Piso de madeira

Módulo I3

Área de aplicação – nos palcos do auditório, sala de estar e palco das salas de aula especiais.

Referência: colocação de tabuado de madeira ipê, 0.20 m x 5.50 m, espessura. 18 mm, acabamento encerado, assentado em contra piso e fixado em ganzepes de madeira com parafusos.

1.5 REVESTIMENTOS DE PAREDES

Os revestimentos devem ser perfeitamente desempenados, aprumados, alinhados e nivelados, as arestas vivas e as superfícies planas.

a) Chapisco

Módulo I1 e I3

Área de aplicação:

Toda a alvenaria a ser revestida deve ser chapiscada. Os chapiscos são executados com argamassa de cimento e areia grossa no traço volumétrico 1:3 e deve ter espessura máxima de 5 mm. São chapiscadas todas as superfícies lisas de concreto, como teto, montantes, vergas e outros elementos da estrutura que ficam em contato com a alvenaria, inclusive fundo de vigas.

b) Emboço

Módulo I1 e I3

Área de aplicação:

O emboço de cada pano de parede somente é iniciado depois de embutidas todas as canalizações projetadas, concluídas as coberturas e após a completa pega das argamassas de alvenaria e chapisco. A argamassa a ser utilizada é de cimento e areia no traço volumétrico 1:3 ou de cimento, cal e areia no traço 1:2:9. Depois de sarrafeados, os emboços devem ser regularizados e ásperos, para facilitar a aderência do reboco. A espessura dos emboços é de 10 mm a 13 mm.

c) Massa Unica

Módulo I1 e I3

Área de aplicação:

Na execução da massa única deve ser utilizada a pasta de cal e areia fina no traço volumétrico 1:3.

O acabamento deve ser executado com desempenadeira revestida com feltro, camurça ou borracha macia. A espessura da massa será de 5 mm a 7 mm.

d) Revestimento cerâmico

- Cerâmica Tipo 01

Módulos I1 e I3

Área de aplicação – áreas molhadas (sanitários, DMLs e copas), estar dos funcionários do térreo até 2.20 m e na higienização de utensílios, de louças do restaurante, do DML e utensílios do ambulatório até o forro.

Referência – cerâmica 20 cm x 20 cm, linha White E White, Antártida, da Portobello com rejunte de, no mínimo, 2 mm, sem areia, do tipo F–FLEX da Portobello, com aditivo antidescolante e na cor aproximada da cerâmica.

- Cerâmica Tipo 02

Módulo I1

Área de aplicação – revestimento nas quatro fachadas e em algumas paredes de circulação do térreo.

Módulo I3

Área de aplicação: face externa das paredes do auditório, face interna da biblioteca até a altura das esquadrias nas fachadas da biblioteca e os revestimentos de bancos, muretas do foyer e da rampa.

Referência – cerâmica linha Metal Alumínio Macro Lux 20 cm x 20 cm da Portinari . O rejuntamento deve ser de, no mínimo, 2.0 mm, sem areia, com aditivo antidescolante e na cor aproximada da cerâmica.

- Cerâmica Tipo 03

Módulo I1

Área de aplicação – paredes das circulações, salas de aula de todos os pavimentos, no ambulatório e restaurante até 1.50 m e no piso, contornando as circulações em todos os pavimentos. Acima da cerâmica teremos um bite de alumínio e, acima, pintura acrílica até o forro.

Referência – cerâmica 30 cm x 30 cm, linha Arquiteto Design, bege claro, código 68003 da Portobello. O rejuntamento deve ser de no mínimo 2 mm, sem areia, do tipo F–FLEX da Portobello, com aditivo antidescolante e na cor aproximada da cerâmica.

- Pastilha Tipo 01

Módulo I1

Área de aplicação – balcão de distribuição do restaurante e nos elevadores entre os eixos “K” e “N”.

Módulo I3

Área de aplicação – utilizada no volume do café e administração.

Referência – pastilha 2,5 cm x 5 cm, coleção decoração palito, azul viscaya, código JD 4810 da Jatobá, com rejunte na cor da pastilha.

- Pastilha Tipo 02

Módulo I1

Área de aplicação – balcão de distribuição do restaurante e nos elevadores entre os eixos “C” e “F”.

Módulo I3

Área de aplicação – na face externa do volume dos sanitários, nas áreas (sanitários, DML e copa) e na face externa do

Referência – pastilha 2.5 cm x 5 cm, coleção decoração palito, amarelo Paris, cód. JD 4208 da Jatobá, com rejunte na cor da pastilha.

e) Revestimento em Alumínio

Módulos I1 e I3

Área de aplicação – Todos os pilares do módulo I1 serão revestidos com placas 100% alumínio.

Referência – revestimento de alumínio do tipo AluRevest da Day Brasil de 1.500 mm x 3.000 mm, espessura de 1.5 mm, com sistema de pintura Kynar 500,? na cor pure white, fixada por perfis e cantoneiras de alumínio anodizado embutidos, com juntas de silicone e poliuretano, conforme indicação do fabricante. Os perfis e cantoneiras das placas de alumínio estão sobre gesso em placas RF (interior) ou RUF (exterior).

f) Painel de Madeira

- Painel de Madeira Tipo 01

Módulo I3

Área de aplicação – no auditório e salas de aula especiais, conforme indicado nas pranchas de detalhamento de revestimento de paredes.

Referência – painel de madeira aglomerada Eucaprint BP Light, da Eucatex na cor Nogal Mel, dimensões 1,85 x 2,75 m, espessura de 28 mm.

- Painel de Madeira Tipo 02

Módulo I3

Área de aplicação – rodapés e moldura das portas do auditório e salas de aula especiais.

Referência – painéis de madeira aglomerada Eucaprint BP Light da Eucatex, na cor havana texturizado, espessura de 12 mm.

- Painel de Madeira Tipo 03

Módulo I3

Área de aplicação – são instalados sobre os barrotes de madeira, nas paredes curvas do auditório e das salas de aula especiais.

Referência – Painéis de fibra de madeira perfuradas, dimensões 1.22 m x 2.44 m, espessura de 4.8 mm, revestimento em pintura acrílica, na cor cromo suave da Coral.

g) Pannel de Lã de Vidro

Módulo I3

Área de aplicação – instalados sobre superfície de argamassa, nas paredes curvas do auditório e das salas de aula especiais.

Referência – painel de lã de vidro revestido, com véu de vidro preto em uma das faces, do tipo sosound da Isover, dimensões 2.40 m x 1,20 m, espessura de 50 mm, densidade 40 kg/m³. Sobre o painel é instalado barrotes de madeira 5 cm x 7,5 cm para fixação da chapa perfurada.

h) Placa Cimentícia

Módulo I3

Área de aplicação – fechamento superior dos pilares e das paredes duplas; em cima das esquadrias do auditório e da biblioteca; da calha de fibra de vidro.

Referência – placas cimentícias Durock da USG, espessura de 12.5 mm, largura de 813 mm e comprimento de 2.438 mm da Knauf. Fixados em montantes verticais e horizontais de 48 mm. As placas cimentícias recebem, em sua face externa, revestimento em pintura texturizada, na cor branca e a junta horizontal entre placas é tratada com fita.

1.6 REVESTIMENTOS DE LAJES DE COBERTURA E FORROS

a) Chapisco

Módulos I1 e I3

Área de aplicação – todas as lajes de cobertura, todas as superfícies lisas de concreto, montantes, vergas e outros elementos da estrutura que ficam em contato com o teto.

Referência – os chapiscos são executados com argamassa de cimento e areia grossa no traço volumétrico 1:3 e deve ter espessura máxima de 5 mm.

b) Massa Única

Módulos I1 e I3

Área de aplicação – toda a finalização de acabamento.

Referência – a argamassa é executada com pasta de cal e areia fina, no traço volumétrico 1: 3. A espessura da massa é de 5 mm a 7 mm.

c) Forros

- Forro Acústico Tipo 01

Módulo I1

Área de aplicação – na recepção, circulações e área de refeição do restaurante do térreo, nas salas de aula e dos professores e circulações do 1º, 2º e 3º pavimentos.

Módulo I3

Área de aplicação – no auditório e salas de aulas especiais.

Referência – painel de lã de vidro revestido na face aparente com véu de vidro pintado, do tipo Prisma Plus, dimensões 625 mm x 1.250 mm, altura de 4.00 m, densidade 80 kg/m³, espessura de 25.00 mm.

As placas do forro são removíveis, apoiadas em perfil “T” de aço, com pendural regulável e arame galvanizado n. 10 a cada 625 mm. No arremate com a parede é utilizado perfil “L”. A fixação das placas é feita por presilhas de chapa, conforme detalhamento de forro.

As vigas e perfis metálicos (100 mm x 50 mm com altura de 4.50 m) servem para a complementação do sistema de sustentação do forro onde os pendurais rígidos são fixados. São utilizados tirantes em haste metálica fixados ao pórtico e às vigas metálicas.

- Forro Acústico Tipo 02

Módulo I3

Área de aplicação – administração, sanitários, copas, DML's e no café *foyer*,

Referência – Pannel de lã de vidro revestido na face aparente em véu de vidro pintado do tipo Prisma Plus, dimensões 625 mm x 1.250 mm com altura de 4.00 m, densidade 80 kg/m³, espessura 25.00 mm, da Isover.

As placas do forro são removíveis, apoiadas em perfil “T” de aço, com pendural regulável e arame galvanizado n. 10 a cada 625 mm. No arremate com a parede é utilizado perfil “L”. A fixação das placas é feita por presilhas de chapa, conforme detalhamento de forro.

Para complementação do sistema de sustentação do forro teremos vigas e perfis metálicos (100 mm x 50 mm) h = 4,50 m em que os pendurais rígidos são fixados. São utilizados tirantes em haste metálica fixados ao pórtico e às vigas metálicas.

- Forro Gesso Tipo Pacote

Módulo I1

Área de aplicação – no ambulatório, assistência social ao estudante, estar dos funcionários, recepção, manutenção, administração e circulações do térreo, nas salas de aula e dos professores, manutenção, depósito e circulações do 1º, 2º e 3º pavimentos.

Referência – forro de gesso acartonado liso reflexivo, do tipo pacote, em placas removíveis, com revestimento vinílico, dimensões 1.250 mm x 625 mm, 12.50 mm de espessura, montado em perfil “T” e perfil cantoneira de aço galvanizado, pintados eletrostaticamente na cor branca, da Knauf.

- Forro PVC Tipo Colméia – Tipo 01

Módulo I1

Área de aplicação – no 3º pavimento do edifício.

Módulo I3

Área de aplicação – na área de exposição.

Referência – forro de PVC do tipo colméia 85 mm x 85 mm x 25 mm com altura de 4.30 m Novteto B, da Novel. Esse forro é aberto em forma de colméia e modular, o que proporciona uma grelha homogênea e contínua, sem interrupções aparentes, em toda sua superfície. Permite o uso de luminárias em qualquer parte do ambiente.

Painéis de 620 mm x 620 mm, na cor amarela, apoiados em perfil “T”, proporcionando um encaixe entre os perfis, sendo fácil à remoção e manutenção acima do plano do forro.

São utilizadas vigas metálicas (VE 150 x 11) e tirantes de fixação em perfil metálico (VE 100 x 11) para suporte da estrutura de sustentação do forro.

- Forro Pvc do Tipo Colméia – Tipo 02

Módulo I3

Área de aplicação – sanitários do *foyer* (volume redondo).

Referência – Forro de PVC do tipo colméia 20 mm x 20 mm x 20 mm, com altura de 4.00 m, da Medabil Este forro é aberto em forma de colméia e modular, o que proporciona uma grelha homogênea e contínua, sem interrupções aparentes, em toda sua superfície. Permite o uso de luminárias em qualquer parte do ambiente. Os painéis são apoiados em perfil “T”, proporcionando um encaixe entre os perfis, sendo fácil à remoção e manutenção acima do plano do forro.

- Forro em Placas de PVC

Módulo I1

Área de aplicação – áreas de higienização de louças, de utensílios, *boiler* e copa do restaurante no térreo do edifício.

Referência – placas de PVC na modulação 625 mm x 1.250 mm, cor branca, 10 mm de espessura, apoiadas em perfis “T” leves.

- Forro Baffle

Módulo I1

Área de aplicação – restaurante no térreo.

Referência – *Baffle* composto por uma caixa de chapa de alumínio microperfurada, dimensões 0.60 x 0.80 x 0,10 m, preenchido com painéis de lã de vidro aglomerado com resina sintética especial, revestido com véu de vidro tipo PSI-60, densidade 60.00 kg/m³, espessura de 100 mm (2 x 50.00 mm) da Refax. Fixado por olhais e tirantes metálicos.

- Forro Refletor Tipo 01

Módulo I1

Área de aplicação – auditório e nas salas de aula especiais.

Nas áreas onde o forro é reto, são utilizados o perfil “T” de aço, do tipo clicado, fixado na placa com pendurais rígidos de arame galvanizado n. 10 a cada 625 mm fixados em perfil metálico de aço galvanizado de 48 mm. Esse perfil metálico se encontra fixado sob a viga metálica. Nas áreas onde o forro é curvo, utiliza-se estrutura treliçada curva em tubo de 10 cm x 5 cm e perfil em aço galvanizado de 38 mm fixado na placa do forro. Essa estrutura vai dar a forma curva do forro.

Referência – É usado forro de gesso acartonado, espessura 12.50 mm, Sistema D112 da Knauf, com pintura PVA látex, na cor cromo suave da Coral, Suvinil .

Esse forro é formado por uma estrutura de perfis de aço clicado do tipo “T”, elementos multifunção, suportes niveladores e chapas de gesso acartonado.

1.7 PINTURAS

De um modo geral, os materiais básicos que podem ser utilizados nos serviços de pintura são:

- corantes, naturais ou superficiais;
- solventes;
- diluentes, para dar fluidez;

- aderentes, propriedades de aglomerantes e veículos dos corantes;
- cargas, para dar corpo e aumentar o peso;
- plastificante, para dar elasticidade;
- secante, com o objetivo de endurecer e secar a tinta.

a) Emassamento de Paredes, Lajes e Forros de Gesso

O emassamento deve ser feito com massa corrida base PVA, Suvinil, nos locais em que for aplicada a tinta PVA látex nas paredes, lajes ou forros. O emassamento com massa acrílica, Suvinil, deve ser feito nos locais em que for indicada a pintura acrílica.

b) Pintura 100% acrílica em paredes

Módulo I1 e I3

Área de aplicação – sanitários, DMLs, paredes de gesso acartonado e forro em placa cimentícia.

Referência: Tinta Acrílica Tipo 1 – Tinta acrílica na cor branco gelo.

Referências – Linha Coralatex branco gelo cód.002 da Coral/Linha semibrilho premium Gelo da Suvinil.

Módulo I3

Tinta Acrílica Tipo 2 – tinta acrílica na cor cromo suave. Locais de aplicação: roda teto do auditório e salas de aula especiais.

Referências – Linha Coralatex cromo suave, cód.503 da Coral ou linha semibrilho premium vanilla da Suvinil.

c) Pintura PVA Látex em paredes, lajes e forros de gesso

Módulo I1

Área de aplicação – Casa de máquinas e parede de gesso acartonado do fechamento dos elevadores.

Módulo I3

Referência e área de aplicação –

- Tinta Pva Tipo 1 – PVA látex na cor branco gelo. Locais de aplicação – depósito e estar do auditório e salas de aula especiais.

Referências – linha Coralatex branco gelo cód.002 da Coral ou linha PVA látex na cor gelo da Suvinil.

- Tinta Pva Tipo 2 – PVA látex na cor cromo suave – Locais de aplicação – forro do auditório e salas de aulas especiais e painel de madeira perfurado do tipo 03. Referências – linha Coralatex cromo suave, cód. 503 da Coral ou linha PVA látex na cor vanilla da Suvinil.

d) Revestimento acrílico texturizado

Módulo I1 e I3

Referência e Área de aplicação –

Textura Acrílica Tipo 1 — revestimento acrílico texturatto pedra design, na cor branca neve da marca Coral. Locais de aplicação: fechamento de placa cimentícia, face interna do painel de alvenaria da biblioteca e moldura das portas do auditório e salas de aula especiais.

Textura Acrílica Tipo 2 – revestimento acrílico texturatto pedra design na cor 9670, *Language of Colours* da marca Coral. Locais de aplicação: face externa do painel de alvenaria da biblioteca.

e) Pintura em Esmalte Sintético para Superfícies Metálicas

Referência: Tinta Esmalte Tipo 1 – esmalte sintético Coralit, na cor branco gelo, código 002 da Coral, esmalte acetinado na cor gelo da marca Suvinil.

Módulo I1

Locais de aplicação: perfilados aparentes, portas em chapa de aço e de enrolar e estrutura em aço. Após a completa secagem do *primer*, deve ser aplicada a primeira demão a pincel, rolo ou pistola.

Módulo I3

Locais de aplicação – gradis metálicos, perfilados aparentes, portas em chapa de aço e estrutura em aço (ver especificações de estruturas metálicas).

Tinta Esmalte Tipo 2 – esmalte sintético Coralit, na cor anil intenso, cód. 168 da marca Coral.– Locais de aplicação – Esquadria de ferro de enrolar do café.

f) Pintura automotiva

Módulo I1

Referência e área de aplicação

Pintura automotiva tipo 1 – esmalte sintético automotivo linha 01 da Brasilux, na cor azul França, código 03.027. Locais de aplicação – Brises metálicos.

Pintura automotiva tipo 2 – esmalte sintético automotivo linha 01 da Brasilux na cor branca, 9070, cód.05.025. Locais de aplicação – Gradil em aço carbono.

Primer galvibras com pigmentação em vermelho da Brasilux. A espessura seca por demão do *primer* galvibras (40 micrômetros) e do esmalte sintético (20 micrômetros).

Módulo I3

Referência e área de aplicação

Pintura automotiva tipo 1 – esmalte sintético automotivo linha 01 da Brasilux, cor vermelho rubi, código 13.003, utilizando o mesmo padrão de cor da tinta acrílica texturizada Tipo 2. Locais de aplicação – brises metálicos.

Pintura automotiva tipo 2 – esmalte sintético automotivo linha 01 da Brasilux, na cor branca, 9070, código 05.025. Locais de aplicação – gradis em aço carbono e guarda-corpo da varanda do *foyer*.

g) Pintura intumescente/anti-flama (Proteção passiva contra o fogo)

Módulos I1 e I3

Área de aplicação – faces inferiores dos pórticos e em toda a face inferior da estrutura metálica que se encontrar aparente, nos forros ou fechamentos laterais. Referência – tinta intumescente, na cor branca Nullifire S605 da Nullifire, devem possuir ensaios de resistência ao fogo conforme procedimentos da Norma ASTM E-119 (ou equivalente), atendendo à legislação vigente. A demão deve ter 0,25 mm de espessura para resistir a 30 minutos de fogo (tempo de resistência requerido ao fogo).

Aplicação de *primer* epóxi de alto desempenho Masterpoxi HS (Calamar), Oxibar DST 535 (Renner), Macropoxy HS (Sumaré), Interseal 211 (International), Amerlock AM-400 (Ameron).

h) Pintura à Base de Borracha Clorada

Módulo I1

Área de aplicação – demarcação do espaço do deficiente físico e sinalização visual nas escadas de emergência.

Referência – tinta à base de borracha clorada Coberit da Vedacit. Nas cores amarela, azul escura e branca.

1.8 IMPERMEABILIZAÇÕES

Módulos I1 e I3

a) Áreas sob telhados (Lajes)

Área de aplicação – sobre a regularização da superfície e imprimação devem ser colocados, respectivamente, camadas de manta de Fiber Glass 2 mm, manta de Torodim 4 mm, papel Kraft e Bidim OP20. Em seguida é executado o isolamento térmico em poliuretano expandido, proteção mecânica armada e, finalmente, piso em cimentado.

b) Áreas Molhadas

Área de aplicação – soleiras.

Referência – base de emulsão asfáltica com alto teor de elastômeros (Neoprene e SBR), isento de cargas, formando uma membrana flexível, elástica e sem emendas, do tipo K – 100 ou equivalente técnico. Regularização com argamassa de cimento e areia traço 1:3 ou 1:4, com espessura de 2 cm e caimento mínimo de 1% para os coletores d'água. As canaletas devem ter forma de "U" com 2 cm de largura por 1 cm de profundidade, ao redor de ralos e tubulações e aplicar massa elástica.

Área de aplicação – impermeabilização em boxes

Referência – base de *primer*, manta asfáltica aplicada a maçarico até 40 cm de altura acima da camada de regularização. É aplicado mastique asfáltico na quina e uma tela galvanizada no emboço da parede.

c) Juntas de Dilatação

Área de aplicação – em superfícies porosas como concreto, alvenaria, argamassas, cimento amianto, madeira, cerâmicas, etc., Deve ser usado preparador de superfície (*primer*) Sika Primer 1, de fabricação da Sika.

Referência – Mastique universal monocomponente a base de poliuretano, com elasticidade permanente, do tipo Sikaflex 1A Plus, de fabricação da Sika, nas juntas de dilatação de piso.

d) Jardineiras

Manta asfáltica elastomérica estruturada com tecido de poliéster, espessura de 4 mm, do tipo betumanta de fabricação da Betumat. Local de aplicação: nas jardineiras que se encostam em paredes.

Deve ser realizada a regularização da superfície com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, com caimento para ralos e/ou calhas (declividade de 1% a 2%); as tubulações devem ser embutidas. As superposições longitudinais e transversais devem ter 10 cm, a proteção mecânica espessura de 5 cm. Nos pontos de encontro de paredes, a manta deve subir pelo menos 20 cm, embutida no mínimo 3 cm na parede; nas alturas maiores de 20 cm na qual, deve ser fixada tela plástica e executado chapisco com aditivo colante. Todas as arestas e cantos devem ser arredondados e a superfície apresentar-se lisa, limpa, seca e isenta de graxas e óleos. As áreas mal-aderidas ou trincadas são refeitas.

e) Platibandas

Área de aplicação – as alvenarias devem receber internamente uma camada de impermeabilização, dobrando em sua face superior, antes do assentamento do rufo de mármore.

Referência – manta impermeabilizante à base de asfalto modificado, com polímeros plastoméricos ou elastoméricos, aplicada a maçarico, estruturada com não-tecido de filamentos contínuos de poliéster, previamente estabilizado, do tipo Torodin (SBS), na espessura de 4 mm.

Regularização da superfície com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, com caimento para ralos e/ou calhas (declividade de 1% a 2 %); as tubulações devem ser embutidas.

As superposições longitudinais e transversais devem ter 10 cm. A proteção mecânica deve ter espessura de 5 cm.

f) Vedação de Esquadrias

Referência – espuma de poliuretano, monocomponente e expansivo, do tipo Expacit, da Vedacit.

g) Paredes Externas

Referência – camada de argamassa polimérica nas paredes externas até 30 cm de altura, estendendo ao piso externo. Na base dessas paredes é aplicada camada impermeabilizante em emulsão betuminosa.

Referências para impermeabilização – Viapol, Vedacit, Betumat e Sika.

1.9 ACABAMENTOS E ARREMATES

Módulos I1 e I2

a) Meio fio de concreto

Deve ser instalado meio fio em concreto padrão econômico, 35 cm de altura e 8 cm de espessura, rejuntado com argamassa de cimento e areia.

As placas de concreto armado nas dimensões 100 cm x 22 cm x 8 cm. Deve ser executada uma camada com 10 cm de espessura de base compactada em colchão de areia; acima, uma camada de concreto magro espessura de 8 cm e em seguida camada de assentamento de argamassa espessura de 3 cm.

b) Rodapé em Madeira

Deve ser executado em madeira maciça ipê, envernizado, nas dimensões 1.5 cm x 7 cm. Local de aplicação – no encontro do piso vinílico e paredes de alvenaria ou paredes de gesso acartonado com acabamento em pintura.

Sua fixação se faz na parede por parafusos atarrachados em pedaços de madeira, previamente chumbados na parede, ou por parafusos e buchas de náilon ou PVC, embutidos na parede.

Os parafusos devem ser colocados em intervalos máximos de 50 cm, com diâmetro entre 4,2 mm e 5,0 mm, cabeça chata com fenda, comprimento em torno de 45 mm, e devem ser embutidos na peça de madeira.

Nos encontros das peças de madeira, seja no sentido do alinhamento da parede ou em qualquer ângulo, devem ser feitos cortes a 45º para o encaixe ou arestamento. Os furos deixados pelo parafuso na madeira devem ser preenchidos com uma massa plástica formada por cola de PVC e pó de serra da própria madeira.

c) Rodapé em Cerâmica

Módulo I1

Área de instalação – áreas de higienização de louças de utensílios do térreo, *boiler* e copa do restaurante.

O rodapé cerâmico é da linha industrial Gressit, formato 4009, com parte superior arredondada, cor 1098 granitado, cód. 4009, dimensões 240 x 100 x 09 mm da Gail.

d) Rodapé Vinílico

É executado com o próprio piso vinílico nos locais indicados em projeto. Tem altura de 10 cm e é curvo, evitando o acúmulo de sujeira no encontro do piso com as paredes. O rodapé vinílico Marleyflor Plus PU – Fadamac é utilizado apenas no ambulatório do térreo do módulo I1.

e) Soleira em Granito

As soleiras são em granito do tipo 01 (branco Goiás) polido, espessura de 1.4 cm. Peça utilizada no encontro de piso de cômodos contíguos, nos vãos das portas. A largura é de 15 cm (ou espessura final da parede).

A soleira deve penetrar 2 cm de cada lado na parede e estar nivelada e alinhada, tendo como referência o alinhamento das paredes. Sobre a camada de argamassa, nivelada, com espessura inferior a 2.5 cm, é lançado pó-de-cimento, para formar uma pasta sobre a qual a soleira deve ficar completamente assentada.

f) Peitoril em Mármore

Assentamento de peitoril em mármore do tipo 1 (mármore branco polido), esp. = 2,0 cm, com acabamento reto, pingadeira na face inferior, conforme detalhe no projeto de esquadrias e assentamento, com inclinação de 1%, com argamassa de cimento e areia. Esse peitoril é utilizado em todo o edifício.

O peitoril deve penetrar 2 cm de cada lado na parede e estar nivelado. Sobre a camada de argamassa, nivelada, com espessura inferior a 2,5 cm, é lançado pó-de-cimento que formará uma pasta sobre a qual o peitoril deve ficar completamente assentado.

g) Filete em Mármore para Box

Os pisos dos sanitários são rebaixados 2 cm em relação aos pisos dos ambientes que lhes dão acesso. As áreas dos boxes de banho também são rebaixadas 2 cm em relação às demais áreas dos sanitários.

Os filetes são de mármore do tipo 1 (mármore branco polido) de 3 cm x 6 cm.

h) Banco de Granito

Os bancos possuem base em alvenaria e a fase superior em placa de concreto, com largura total de 50 cm e altura total de 45 cm. A base em alvenaria tem a face frontal inclinada e recuada 5 cm e face posterior reta.

A base em alvenaria é revestida com cerâmica do tipo 02, linha metal alumínio Macro Lux 20 cm x 20 cm da Portinari, com rejunte na cor da cerâmica.

A placa de concreto é revestida com granito tipo 01 (branco Goiás), espessura de 1.4 cm, acabamento reto, largura final de 50 cm e rebaixo entre as placas de 2 cm x 0.5 cm.

i) Corrimão e guarda-corpo metálicos

Guarda-corpo das escadas metálicas e das circulações

- Corrimão em estrutura tubular de aço inoxidável $\varnothing = 4$ cm, $h = 110$ cm, fixado por suportes de aço inox em chapas de aço inox 304 dobradas. Essas chapas contam com espessura de 3 mm, 12 cm de largura, 25 cm de profundidade e são fixadas por chumbadores na alvenaria. Na composição do guarda-corpo há o vidro temperado transparente, espessura de 10 mm na cor verde, $h = 50$ cm a 20 cm da alvenaria. Os corrimãos laterais devem prolongar-se pelo menos 30 cm antes do início e após o término da escada, sem interferir em áreas de circulação ou prejudicar a vazão. As extremidades dos corrimãos devem ter acabamento recurvado, fixados ou justapostos à parede ou piso, desenho contínuo sem protuberâncias e anéis com textura de sinalização tátil e placas de sinalização em braile. Devem ser considerados corrimãos intermediários.

Corrimão escadas metálicas

- Corrimão em estrutura tubular de aço inoxidável $\varnothing = 4$ cm, $h = 110$ cm, fixado por suportes de aço inox em chapas de aço inox 304 dobradas. Essas chapas possuem a espessura de 3 mm, 12 cm de largura, 22 cm de profundidade e são fixadas por chumbadores na alvenaria. Os corrimãos laterais devem prolongar-se pelo menos 30 cm antes do início e após o término da escada, sem interferir em áreas de circulação ou prejudicar a vazão. As extremidades dos corrimãos devem ter acabamento recurvado, fixados ou justapostos à parede ou piso, desenho contínuo sem protuberâncias e anéis com textura de sinalização tátil e placas de sinalização em braile. Deve ser considerados corrimãos intermediários.

Corrimão das escadas de emergência

- Corrimãos em estrutura tubular de aço galvanizado $\varnothing = 2"$, $h = 90$ cm com pintura esmalte sintético, na cor cinza escuro, da Coral, fixados à parede por chapas metálicas. Os corrimãos devem prolongar se pelo menos 30 cm antes do início e após o término da rampa, sem interferir com áreas de circulação ou prejudicar a vazão. As extremidades dos corrimãos devem ter acabamento recurvado, fixados ou justapostos à parede ou piso, desenho contínuo sem protuberâncias e anéis com textura de sinalização tátil e placas de sinalização em braile.

j) Piso e Espelho das Escadas de Emergência

Os pisos e espelhos das escadas são em cimentado, acabamento chanfrado. Dimensões conforme detalhamento de escadas. Deve ser considerada sinalização visual em pintura de borracha clorada, na cor amarela (0.20 m x 0.03 m) em todos os pisos das escadas.

São utilizados cimento Portland, pedra britada, areia grossa e média, de conformidade com as normas NBR n. 5.732 e NBR n. 7.211, e água doce, limpa e isenta de impurezas.

1.9 EQUIPAMENTOS E ACESSÓRIOS

a) Acessórios para sanitários e banheiros

- Espelho

Do tipo quadro, em cristal nacional com 3 mm de espessura, dimensões de 45 x 80 cm e moldura em alumínio natural. Devem ser fixados obedecendo aos eixos dos lavatórios e o lado inferior deve ficar na altura de 1,20 m, conforme indicado no detalhamento específico de áreas molhadas.

- Porta papel higiênico

Deve ser instalado em locais indicados, no detalhamento específico de áreas molhadas, porta papel higiênico em rolos linha Smart, cód. 30180242, da Lalekla.

- Porta papel toalha

Deve ser instalado, em locais indicados, no detalhamento específico de áreas molhadas, porta toalha de papel interfolhada, linha Smart, cód. 30180227 da Lalekla.

- Saboneteira líquida

Deve ser instalada, em locais indicados, no detalhamento específico de áreas molhadas, saboneteira líquida, sistema spray, cód. 30180251 (800 ml) do grupo Kimberly Clark.

- Saboneteira de louça

Devem ser instaladas saboneteiras de louça, sem alça, cód. A 18017, dimensões 150 x 150 mm, na cor branca da Deca.

- Barras de apoio para deficientes

As barras de apoio nos sanitários de deficientes físicos devem ser em aço inox padrão 304, (diâmetro de 3.5cm). Devem ser fixadas nas paredes, a uma distância mínima de 4 cm dessas, conforme a NBR 9.050. A fixação devera ser feita com parafusos também em inox.

- Cabide de louça

Nos locais indicados, no detalhamento específico de áreas molhadas, devem ser instalados cabides de louça Deca, cód. A 680, na cor branca ou equivalente técnico.

- Caixa de descarga

Devem ser instaladas caixas de descarga de embutir, com capacidade ajustável para seis litros, com tampa de visita de PVC. Essas caixas devem ser instaladas nos sanitários para deficientes físicos.

- Tampa de visita em PVC

Devem ser instaladas tampas de visita em PVC, dimensões 70 cm x 55 cm para proteção das caixas de descargas de embutir dos sanitários para deficientes físicos.

- Chuveiro elétrico

Devem ser instalados chuveiros elétricos do tipo tradição da Lorenzetti.

- Ducha higiênica

Devem ser instaladas duchas higiênicas, linha Izy, ref. 1984C37ACT da Deca.

- Box dos banheiros

Onde existir chuveiros, devem ser instaladas portas de box de correr em vidro temperado liso, na cor verde, espessura de. 8 mm, da Blindex, Santa Marina. O box deve ter 1.85 m de altura e ter batedor, guia, puxador e ferragens de alumínio com pintura eletrostática na cor branca.

- Prateleiras para sanitários

Devem ser instaladas prateleiras para sanitários em mármore branco polido, espessura de 3.0 cm, a uma altura de 1,20 m, larguras variáveis, engastada na argamassa 5 cm. O box deve ter 1.85 m de altura e ter batedor, guia, puxador e ferragens de alumínio com pintura eletrostática na cor branca.

- Prateleiras das salas de aula

Devem ser instaladas, nas salas de aula, prateleiras de apoio dos equipamentos em estrutura de madeira e chapa de MDF esp. = 20 mm, revestida com laminado melamínico na cor branca. Essas prateleiras são instaladas a 2.10 m de altura com peças de madeira de travamento fixadas na laje por parafusos.

b) Acessórios diversos

- Bancadas das Copas

As bancadas das copas são executadas em granito do tipo 01 polido (granito branco Goiás), com espessura de 3 cm. O acabamento é reto, com rodopia de 2 cm x 10 cm e testeira de 3 cm x 4 cm.

- Cubas de Aço Inox

Devem ser utilizadas cubas de aço inoxidável da Mekal, nas dimensões conforme projeto.

- Tanques de aço inox

Devem ser utilizados tanques de aço inoxidável dimensões – 500 x 400 x 230 mm, referencia CT50 da Mekal.

- Brise metálico

São instalados brises em chapa de aço carbono perfurada com diâmetro de 22 mm, espaçamento de 30 mm, espessura de 3 mm, com requadro em perfil (U) 25.6 mm em aço carbono. O requadro é fixado por tubo em aço carbono com diâmetro de 60 mm, o qual é fixado no painel de concreto pré moldado pelo *insert* metálico e grapas em aço carbono SAC41 galvanizado a quente. Dimensões 1.00 m x 1,90 m e 0.60 m de distância entre eles.

Esses brises são instalados nas fachadas noroeste e sudeste do módulo I1, conforme indicado em projeto.

d) Bate maca de PVC

Locais de aplicação: no ambulatório e nas áreas de recepção e circulação. O perfil em PVC rígido da Tecnoperfil, referencia 093, na cor bege 744. O bate maca deve ser instalado a 60 cm de altura.

e) Cantoneira p/ proteção de parede (PVC)

Todos os cantos de paredes e pilares, em circulações, e onde for necessário arremate para bate macas, deve ser aplicada a cantoneira em PVC da Tecnoperfil. O perfil terá 52 mm x 52 mm x 3,5 mm, ref. 009, na cor bege 744. Os perfis devem ser fixados com parafusos removíveis.

f) Escada metálica do tipo marinheiro

São confeccionadas com estrutura em cantoneiras (150 mm x 25.6 mm), pintura em esmalte sintético, na cor cinza escuro, fixado à parede por chapas metálicas. Os degraus são em tubos (Ø30 mm), com pintura em esmalte sintético na cor cinza escuro.

Para proteção da escada de marinheiro, deve ser considerada gaiola em barras chatas de 50 mm e cantoneiras metálicas (64 mm x 64 mm) com pintura esmalte sintético, na cor cinza escuro.

2.0 PROGRAMAÇÃO VISUAL

As placas previstas no projeto de programação visual devem ter impressão por recorte computadorizado de vinil adesivo. O detalhe da marca USP – Leste também deve ser recortado, respeitando as cores determinadas.

Para o sistema foram utilizadas as cores padrão USP, adotando como referência a cartela de cores Pantone, de acordo com as especificações do projeto.

Os textos, pictogramas, setas, siglas, etc., devem utilizar também recorte em vinil. O vinil possui alta resistência às intempéries (quatro anos em exposição permanente).

As placas são em poliestireno. Todas as placas referenciais devem ter sinalização em braile, sempre posicionadas abaixo dos caracteres ou figuras em relevo. A impressão em braile deve ser feita no próprio vinil da placa, em impressora apropriada, antes de serem colados os outros recortes em vinil.

As placas devem ser instaladas, no máximo, a uma altura de 1,10 m do piso.

A fixação das placas, exceto nos casos em que houver uso de cabos de aço ou bases de concreto, ou ainda excesso de peso da placa, é feita com fita adesiva dupla face estrutural VHB 3M.

A programação visual referente à segurança (saídas de emergência, extintores, etc.) consta do projeto de Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio.

a) Placas referenciais

Materiais e dimensões – Placas em poliestireno, espessura 3 mm, tamanho 300 mm X 500 mm.

Arte e informações – adesivadas em duas, cores, em vinil adesivo 3M.

Fixação – contraposta com fita adesiva dupla face VHB 3M, fixada na parede a 1.100 mm do piso (face inferior), conforme indicado em projeto.

b) Placas direcionais internas – teto (estrutura metálica)

Materiais e dimensões – placas em poliestireno, espessura 4 mm, coladas em caixaria de poliestireno com travamento interno, espessura de 100 mm. Dimensões 740 mm x 740 mm. Os detalhes em “esferas” são de poliestireno 4 mm.

- Arte e Informações (textos, setas e esferas) – adesivadas em três cores em vinil adesivo 3M.
- Fixação – elevada e fixadas a uma altura de 2.200 mm do piso à face inferior; sustentadas por cabos de aço; ancorados por uma peça de chapa de aço dobrada de 2 mm; e fixada por conjunto de parafuso e porca na estrutura, conforme indicado em projeto.

c) Painéis Informativos

- Materiais e dimensões – placas em poliestireno, espessura 4 mm, coladas em caixaria de poliestireno com travamento interno, espessura de 100 mm. Dimensões 2.000 mm x 1.500 mm.
- Arte e Informações (textos, setas e esferas) – adesivadas em três cores, em vinil adesivo 3M.
- Fixação – por parafusos e buchas

d) Baffles

- Materiais e dimensões – Estrutura interna em perfil de alumínio 5 mm x 5 mm, com travamento frontal e lateral. Placas em poliestireno, espessura 4

mm revestindo o perfil, acabamento em pintura automotiva na cor Pantone..
Dimensões – 2.000 mm x 12.900 mm e 2.000 mm x 16.450 mm.

- Arte e Informações (textos, setas e esferas) – adesivadas em três cores, em vinil adesivo 3M.
- Fixação – conforme projeto executivo de arquitetura e acústica.

e) Tótems direcionais externos

- Materiais e dimensões – placas em poliestireno, espessura 4 mm, coladas em caixaria de poliestireno com travamento interno, espessura de 100 mm. Dimensões – 600 mm x 1.100 mm. Base em “U” de poliestireno estruturado, espessura 220 mm, chapa de aço com espessura de 5 mm e contrapeso de chumbo (500 g).
- Arte e Informações (textos, setas e esferas) – adesivadas em três cores, em vinil adesivo 3M.
- Fixação – por parafusos no chão

f) Letreiro fachada do módulo I1

- Materiais e dimensões – chapa de aço galvanizado, travamento interno por cantoneiras soldadas na chapa (caixaria com espessura 50 cm) e pintura em tinta automotiva. Tamanho total do letreiro de 21.650 mm x 3.000 mm;
- Arte e Informações – letras em fonte Arial Black.
- Fixação – por vergalhões atravessando a chapa de aço galvanizado e à base de concreto, chumbado no chão, conforme indicado em projeto. Ver detalhe da base de concreto em projeto de detalhes gerais.

g) Mapa Tátil

- Materiais e dimensões – Modelo em concreto, mapa em relevo (eletroerosão), acabamento em pintura automotiva. Tamanho total de 1.20 mm x 1,20 m e altura de 1.20 m.
- Arte e Informações – mapa em relevo (eletroerosão).

3.0 CASA DE LIXO E CASA DE GÁS

3.1 CASA DE LIXO

a) Paredes

- Alvenaria de Blocos Cerâmicos

Material – blocos cerâmicos de 9 cm x 19 cm x 39 cm para a alvenaria.

- Elementos Vazados de Concreto (Combogós)

São pré moldados, de 9 cm x 20 cm x 20 cm, destinados à ventilação, sem função estrutural. Deve receber pintura acrílica na cor branco gelo.

b) Esquadrias de Alumínio

Todas as esquadrias de alumínio têm perfis e acessórios de alumínio anodizado, com pintura eletrostática a pó na cor branca.

O portão é em alumínio com pintura eletrostática a pó na cor branca, com requadro em tubo retangular (50 mm x 50 mm), tela em alumínio expandido malha 12 mm x 25 mm, ferrolho porta cadeado, fecho fio, dobradiças do tipo gonzo simples,

batente com chumbador também em alumínio. Dimensão do portão: PA1 – 1,80 m x 2.10 m.

Ferragens são consideradas: ferrolho, porta cadeado, fecho-fio, dobradiça do tipo gonzo simples lateral e batente em alumínio com chumbador, conforme projeto.

c) Pavimentações e revestimentos de piso

- Lastros de contrapiso e regularizações

Deve ser executada em todo o edifício, regularização sarrafeada de base para revestimento de piso com argamassa de cimento e areia peneirada traço 1:3, esp. = 3 cm.

- Piso Cerâmico Industrial Tipo 02

Assentamento de piso cerâmico linha industrial Gressit, formato 1009, cor 1098, Granitado, cód. 1009, placa extrudada, dimensões 240 mm x 116 mm x 09 mm da Gail, com argamassa de cimento Portland e areia comum sobre base regularizada. O rejuntamento é antiácido do tipo Keranol VE, na cor aproximada da cerâmica.

- Base para casa de lixo

Deve ser executada uma base para apoio da casa de lixo, com espessura total de 75 cm.

Ficando 50 cm de espessura de base compactada em colchão de areia grossa, em seguida uma base de concreto armado com tela de aço soldada Q132, com recobrimento de 3 cm. Essa última base estará acima do solo 10 cm. Os caimentos devem respeitar o sentido dos locais previstos para escoamento das águas, tendo inclinação de 1%.

d) revestimentos de paredes

- Chapisco

Toda a alvenaria revestida é chapiscada. Os chapiscos são executados com argamassa de cimento e areia grossa, no traço volumétrico 1:3, e deve ter espessura máxima de 5 mm. São chapiscadas todas as superfícies lisas de concreto, como teto, montantes, vergas e outros elementos da estrutura que ficam em contato com a alvenaria.

- Emboço

O emboço de cada pano de parede, somente é iniciado depois de embutidas todas as canalizações projetadas e após a completa pega das argamassas de alvenaria e chapisco. A argamassa a ser utilizada é de cimento e areia, no traço volumétrico 1: 3, ou de cimento, cal e areia, no traço 1: 2: 9. Depois de sarrafeados, os emboços devem apresentar-se regularizados e ásperos, para facilitar a aderência do reboco. A espessura dos emboços é de 10 mm a 13 mm.

- Massa única

A execução da massa única é iniciada após 48 horas do lançamento do chapisco, superfície limpa com vassoura e suficientemente molhada com broxa. A argamassa a ser utilizada é de pasta de cal e areia fina no traço volumétrico 1:3. O acabamento final deve ser executado com desempenadeira revestida com feltro, camurça ou borracha macia. A espessura da massa é de 5 mm a 7 mm.

- Cerâmica do Tipo 01

Assentamento da cerâmica 20 cm x 20 cm, linha White E White, Antártida, da Portobello, com rejunte de, no mínimo, 2.0 mm, sem areia, tipo F-Flex da Portobello, com aditivo antidescolante e na cor aproximada da cerâmica. Essa cerâmica é utilizada nas paredes da casa de lixo até a laje.

- Cerâmica do Tipo 02

Assentamento da cerâmica linha Metal Alumínio Macro Lux 20 x 20 cm da Portinari. O rejuntamento deve ser de, no mínimo, 2,0 mm, sem areia, com aditivo antidescolante e na cor aproximada da cerâmica. É utilizada uma faixa dessa cerâmica (como rodapé) nas fachadas da casa de lixo.

e) Revestimentos de lajes de cobertura

Deve ser considerada laje pré moldada treliçada, com vigotas treliçadas, conforme indicado no projeto de arquitetura.

- Chapisco

Todas as lajes de cobertura são chapiscadas depois de limpas. Os chapiscos são executados com argamassa de cimento e areia grossa, no traço volumétrico 1:3, e deve ter espessura máxima de 5 mm. São chapiscadas todas as superfícies lisas de concreto.

- Massa Única

A execução da massa única com argamassa a ser utilizada é de pasta de cal e areia fina, no traço volumétrico 1:3. A espessura da massa é de 5 mm a 7mm.

f) Pinturas

- Emassamento de paredes e lajes

O emassamento deve ser feito com massa corrida base PVA, Coral, nos locais onde é aplicada tinta PVA látex como paredes e lajes.

O emassamento com massa acrílica, Coral, deve ser feito nos locais em que houver pintura acrílica.

- Pintura 100% Acrílica em Paredes e Lajes

Tinta Acrílica do Tipo 1: Tinta acrílica na cor branca gelo. Locais de aplicação: combogós e fachadas da casa de lixo. Referências – Linha Coralatex branco gelo, cód. 002 da Coral/Linha semi-brilho premium gelo da Suvinil.

- Pintura PVA látex em paredes e lajes

Tinta PVA Tipo 1– PVA látex na cor branco gelo – Locais de aplicação – Laje de teto da casa de lixo. Referências – Linha Coralar branco gelo, cód. 002 da Coral/Linha PVA látex, na cor gelo da Suvinil.

g) impermeabilizações

- Áreas molhadas – ralos e rodapés casa de lixo

Impermeabilização: manta asfáltica com armadura (NBR n. 9.952/98 – do Tipo II).

Tratamento da junta estrutural com asfalto elastomérico (NBR n. 13.121).

A manta asfáltica é um impermeabilizante à base de asfalto modificado com polímeros plastomérico (PL) ou elastomérico (EL), estruturada com véu de fibra de vidro especial, imputrescível, não-higroscópico e de elevada estabilidade dimensional.

Acabamento superficial – PP – Polietileno/Polietileno

AP – Areia/Polietileno

AA – Areia/Areia.

O asfalto elastomérico é um mastique de perfeita combinação de elastômeros e asfaltos. Suas propriedades elastoméricas conferem flexibilidade à baixa temperatura, resistência ao escorrimento a altas temperaturas, grande aderência e resistência à fadiga.

- Cobertura

Área – Impermeabilização Cobertura Buzinote

Impermeabilização com manta asfáltica de 4 mm, aplicada a maçarico.

Material – base de asfalto modificado com polímeros plastoméricos (PL) ou elastomérico (EL), estruturada com não-tecido de filamentos contínuos de poliéster, previamente estabilizado.

Filme de polietileno de 24 micra de espessura.

Argamassa de proteção mecânica primária ou de transição.

Sobre a camada separadora, executar argamassa de cimento e areia traço 1:4, desempenada, com espessura mínima de 3 cm e juntas perimetrais com 2 cm de largura, preenchidas com asfalto elastomérico.

Em áreas verticais, a argamassa deve ser armada com tela galvanizada.

Executar, em seguida, o piso previsto, que deve ser dimensionado e estudado de acordo com o projeto.

h) Acabamentos e arremates

- Rodapé em Cerâmica

O rodapé cerâmico é da linha industrial Gressit, formato 4009, com parte superior arredondada, cor 1098 granitado, cód. 4.009, dimensões 240 mm x 100 mm x 09 mm da Gail.

- Soleira em Mármore Branco

Material – as soleiras são em mármore branco, espessura de 2,0 cm. Peça utilizada no vão do portão. A largura é de 15 cm (ou espessura final da parede). Ver indicações em projeto.

3.2 CASA DE GÁS

a) Paredes

- Alvenaria de blocos cerâmicos

São utilizados blocos cerâmicos de 9 cm x 19 cm x 39 cm.

- Elementos vazados de concreto (Combogós)

Material – são pré moldados, de 9 cm x 20 cm x 20 cm, destinados à ventilação, sem função estrutural. Como acabamento deve receber pintura acrílica na cor branco gelo.

Suas dimensões devem ser verificadas com precisão de 0,5 mm, tolera-se variação máxima de 3 mm. Quando de sua utilização, os elementos vazados devem apresentar umidade superior a 40% da quantidade de água fixada como absorção máxima. O valor máximo da absorção média/ano deve ser superior a 10%, e, o da individual, 15%.

São considerados combogós (C1) nas dimensões 1.60 m x 0.60 m, altura de 1,50 m na casa de gás e painel curvo de combogó ($h = 1,80$ m) sobre base de alvenaria ($h = 0,20$ m) com pilaretes de concreto 20 cm x 15cm. A altura total do painel é de 2,00 m.

Deve ser considerada, nos combogós (C1), tela em malha losangular 16 mm x 32 mm com revestimento em PVC, na cor cinza da Graditelas.

b) Esquadrias

- Esquadrias de Alumínio

Todas as esquadrias de alumínio têm perfis e acessórios de alumínio anodizado, com pintura eletrostática a pó na cor branca.

O portão é em alumínio com pintura eletrostática a pó na cor branca, com requadro em tubo retangular (50 mm x 50 mm), tela em alumínio expandido de malha 12 mm x 25 mm, ferrolho porta cadeado, fecho-fio, dobradiças do tipo gonzo simples, batente com chumbador também em alumínio. Dimensão do portão – PA1 – 1,80 m x 2.10 m.

Ferragens – deve ser considerado ferrolho porta cadeado, fecho-fio, dobradiça do tipo gonzo simples lateral e batente em alumínio com chumbador, conforme projeto.

c) pavimentações e revestimentos de piso

- Lastros de contra piso e regularizações

Deve ser executada, em todo o edifício, regularização sarrafeada de base para revestimento de piso com argamassa de cimento e areia peneirada traço 1:3, espessura de 3 cm.

- Cimentado Liso

Para a confecção do cimento liso deve ser utilizado cimento Portland, pedra britada, areia grossa e média, em conformidade com as normas NBR 5.732 e NBR 7.211, e água doce limpa. O cimentado liso é utilizado no piso da casa de gás.

O cimentado é aplicado sobre uma laje de concreto, com camada de regularização sarrafeada, argamassa de cimento e areia peneirada traço 1:3, espessura de 3 cm. Essa camada deve ser executada somente após a conclusão dos serviços de instalações embutidas no solo.

Sobre a camada de regularização são fixadas e niveladas as juntas plásticas ou em madeira, seguindo a malha de, no máximo, 2.00 m x 2.00 m. Em seguida é aplicada a camada de cimento e areia média, espessura de 1.5 cm, no traço volumétrico 1:3. Os caimentos devem respeitar o sentido dos locais previstos para escoamento das águas, tendo inclinação não-inferior a 0,5%.

- Base para Casa de Gás

Deve ser executada uma base para apoio da casa de gás, com espessura total de 75 cm, ficando 50 cm de espessura de base compactada em colchão de areia grossa, em seguida uma base de concreto armado com tela de aço soldada Q132, recobrimento de 3 cm. Essa última base estará acima do solo 10 cm. Os caimentos devem respeitar o sentido dos locais previstos para escoamento das águas, tendo inclinação de 1%.

d) revestimentos de paredes

Os revestimentos devem ser desempenados, aprumados, alinhados e nivelados, as arestas vivas e as superfícies planas. As superfícies das paredes são limpas com vassouras e abundantemente molhadas, antes do início dos revestimentos.

- Chapisco

Toda a alvenaria a ser revestida é chapiscada. Os chapiscos são executados com argamassa de cimento e areia grossa, no traço volumétrico 1:3, e deve ter espessura máxima de 5 mm. São chapiscadas todas as superfícies lisas de concreto, como teto, montantes, vergas e outros elementos da estrutura que ficam em contato com a alvenaria.

- Emboço

O emboço de cada pano de parede somente é iniciado depois de embutidas todas as canalizações projetadas e após a completa pega das argamassas de alvenaria e chapisco. De início, são executadas as guias, faixas verticais de argamassa, afastadas de 1 a 2 m, que servirão de referência. As guias internas são constituídas por sarrafos de dimensões apropriadas, fixados nas extremidades superior e inferior da parede por botões de argamassa, com auxílio de fio de prumo.

Preenchidas as faixas de alto e baixo entre as referências, faz o desempenamento com régua, segundo a vertical. Depois de secas as faixas de argamassa, são retirados os sarrafos e emboçados os espaços. A argamassa a ser utilizada é de cimento e areia, no traço volumétrico 1: 3, ou de cimento, cal e areia, no traço 1:2:9. Depois de sarrafeados, os emboços devem ficar regularizados e ásperos, para facilitar a aderência do reboco. A espessura dos emboços é de 10 mm a 13 mm.

- Massa Única

Para a massa única deve ser utilizada a pasta de cal e areia fina no traço volumétrico 1:3. A espessura da massa é de 5 mm a 7 mm.

- Cerâmica do Tipo 02

Assentamento da cerâmica linha Metal Alumínio Macro Lux 20 cm x 20 cm da Portinari. O rejuntamento deve ser de, no mínimo, 2,0 mm, sem areia, com aditivo antidescolante e na cor aproximada da cerâmica. É utilizada uma faixa dessa cerâmica (como rodapé) nas fachadas da casa de gás.

e) revestimentos de lajes de cobertura

Deve ser considerada laje pré moldada, treliçada, com vigotas treliçadas conforme indicado no projeto de arquitetura.

- Chapisco

Todas as lajes de cobertura são chapiscadas. Os chapiscos são executados com argamassa de cimento e areia grossa, no traço volumétrico 1:3, e deve ter espessura máxima de 5 mm.

- Massa única

A execução da massa única é iniciada após 48 horas do lançamento do chapisco, com a superfície limpa com vassoura e suficientemente molhada com broxa. A argamassa a ser utilizada é de pasta de cal e areia fina, no traço volumétrico 1: 3. A espessura da massa é de 5 mm a 7 mm.

f) Pinturas

- Emassamento de paredes e lajes

O emassamento deve ser feito com massa corrida base PVA, Coral, nos locais onde é aplicada tinta PVA látex nas paredes e lajes.

O emassamento com massa acrílica, Coral, deve ser feito nos locais onde houver pintura acrílica.

- Pintura 100% acrílica em paredes e lajes

Tinta Acrílica do Tipo 1 – Tinta acrílica na cor branco gelo. Locais de aplicação – combogós e fachadas da casa de gás. Referências – Linha Coralatex branco gelo, cód.,002 da Coral/Linha semi-brilho premium gelo da Suvinil.

- Pintura PVA látex em paredes e lajes

É utilizada pintura em tinta látex base PVA da marca Coral. Tinta PVA do Tipo 1– PVA látex na cor branco gelo. Locais de aplicação: paredes internas e laje de teto da casa de gás. Referências – linha Coralar branco gelo, cód. 002 da Coral/Linha PVA látex na cor gelo da Suvinil.

g) impermeabilizações

- Cobertura

Área – Impermeabilização Cobertura Buzinote.

Impermeabilização com manta asfáltica de 4 mm, aplicada a maçarico.

Material – base de asfalto modificado com polímeros plastoméricos (PL) ou elastomérico (EL), estruturada com não-tecido de filamentos contínuos de poliéster, previamente estabilizado. Ensaio e especificações segundo a NBR n. 9.952/98 – Tipo III

Acabamento superficial – PP – Polietileno/Polietileno

AP – Areia/Polietileno

AA – Areia/Areia.

Aplicar sobre a regularização uma demão de *primer* (solução asfáltica) com rolo ou trincha e aguardar a secagem por, no mínimo, 2 horas.

Alinhar a manta asfáltica em função do requadramento da área, procurando iniciar a colagem no sentido dos ralos para as cotas mais elevadas.

Com auxílio da chama do maçarico de gás GLP, proceder à aderência total da manta. Nas emendas das mantas deve haver sobreposição de 10 cm, que receberão biselamento para proporcionar perfeita vedação.

Proteção mecânica – Camada separadora com filme de polietileno de 24 micra de espessura.

Argamassa de proteção mecânica primária ou de transição

This document was created with Win2PDF available at <http://www.win2pdf.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.
This page will not be added after purchasing Win2PDF.

RESPONSÁVEL:	RUBIA BARRETO		USOS		TIPO DE POPULAÇÃO:		CLASSIFICAÇÃO - DEC. 46.76/2001		Análise Preliminar de Perigo em Projeto de Arquitetura																				CAMPUS USP - LESTE				Legenda significância								
DATA:	11/11/2007		MÓDULO 11 - ENSINO (SALAS DE AULAS, LABORATÓRIOS, SALAS DOS PROFESSORES), MÓDULO 13- ENSINO (AUDITÓRIOS, LANCHONETE, BIBLIOTECA, ADMINISTRAÇÃO, EXPOSIÇÃO, CAFÉ)		ESTUDANTES		M1- ESCOLAS EM GERAL (E1), LOCAL PARA REUNIÃO (F8)																						MÓDULOS 11 E MÓDULO 13				aceito								
					FUNCIONÁRIOS		M3- BIBLIOTECA (F1), AUDITÓRIO (F8)																										merece atenção								
					VISITANTES (PLUJUANTE)		RISCO LEVE																		requer modificação																
Mapeamento do Sistema										Identificação de Aspecto do Perigo (conflito,desvio e falha)										Considerações sobre o Aspecto						Avaliação do Perigo				Controles propostos				parar e reaver tudo							
Localizador macro		Localizador micro		Ambiente		Sistema envolvido		Requisito de desempenho		Crítérios Segurança ao fogo		Crítérios Acessibilidade		Identificação de Perigo		Causa (Caracterização)		Origem da falha		Impacto no sistema		Conflitos P,U/M		Vinculação c/outras sistema		Situação de uso N/A/E		Severidade		Frequência		Grau de importância		Matriz de risco		Projetistas envolvidos		Medidas corretivas, preventivas e mitigadoras		significância	
Ambiente interno ao edifício circulação em rota de fuga		MI-27	Rota de fuga - interior	13.AM-0-18	Convívio – 199,46m2	SS-7.4.12	cobertura com placa de policarbonato alveolar	DSF-1.5	Atendimento aos parâmetros de abandono seguro do edifício	IT-07-6.1.2.1	Para que não ocorra a propagação pela cobertura, esta deve atender ao TRRF da Tabela A da IT 08.	#N/A	PA-119	lançamento de fragmentos - incandescente	7	Falha de especificação de materiais	7	não atende a legislação de incêndio	ISU-4	alteração na especificação de materiais de acabamento	CF2	uso do edifício	s-1	sistema de obras civis	SU3	emergencial (E)	IV (4)	4	Crítico	5	E - EXISTENTE	DSF-1.5	1,4	20	SUBSTANCIAL	P PROJ.E-7.1	projeto de cobertura	MC6	mudança no projeto - ajuste local	13	requer modificação
Ambiente interno ao edifício circulação em rota de fuga		MI-27	Rota de fuga - interior	13.AM-0-16	Sanitário Feminino – 32,02m2	SS-7.4.12	cobertura com placa de policarbonato alveolar	DSF-1.5	Atendimento aos parâmetros de abandono seguro do edifício	IT-07-6.1.2.1	Para que não ocorra a propagação pela cobertura, esta deve atender ao TRRF da Tabela A da IT 08.	#N/A	PA-119	lançamento de fragmentos - incandescente	7	Falha de especificação de materiais	7	não atende a legislação de incêndio	ISU-4	alteração na especificação de materiais de acabamento	CF2	uso do edifício	s-1	sistema de obras civis	SU3	emergencial (E)	IV (4)	4	Crítico	5	E - EXISTENTE	DSF-1.5	1,4	20	SUBSTANCIAL	P PROJ.E-7.1	projeto de cobertura	MC6	mudança no projeto - ajuste local	13	requer modificação
Ambiente interno ao edifício circulação em rota de fuga		MI-27	Rota de fuga - interior	13.AM-0-15	Sanitário Masculino – 32,02m2	SS-7.4.12	cobertura com placa de policarbonato alveolar	DSF-1.5	Atendimento aos parâmetros de abandono seguro do edifício	IT-07-6.1.2.1	Para que não ocorra a propagação pela cobertura, esta deve atender ao TRRF da Tabela A da IT 08.	#N/A	PA-119	lançamento de fragmentos - incandescente	7	Falha de especificação de materiais	7	não atende a legislação de incêndio	ISU-4	alteração na especificação de materiais de acabamento	CF2	uso do edifício	s-1	sistema de obras civis	SU3	emergencial (E)	IV (4)	4	Crítico	5	E - EXISTENTE	DSF-1.5	1,4	20	SUBSTANCIAL	P PROJ.E-7.1	projeto de cobertura	MC6	mudança no projeto - ajuste local	13	requer modificação
Ambiente interno ao edifício circulação em rota de fuga		MI-27	Rota de fuga - interior	13.AM-0-14	Café – 28,65m2	SS-7.4.12	cobertura com placa de policarbonato alveolar	DSF-1.5	Atendimento aos parâmetros de abandono seguro do edifício	IT-07-6.1.2.1	Para que não ocorra a propagação pela cobertura, esta deve atender ao TRRF da Tabela A da IT 08.	#N/A	PA-119	lançamento de fragmentos - incandescente	7	Falha de especificação de materiais	7	não atende a legislação de incêndio	ISU-4	alteração na especificação de materiais de acabamento	CF2	uso do edifício	s-1	sistema de obras civis	SU3	emergencial (E)	IV (4)	4	Crítico	5	E - EXISTENTE	DSF-1.5	1,4	20	SUBSTANCIAL	P PROJ.E-7.1	projeto de cobertura	MC6	mudança no projeto - ajuste local	13	requer modificação
Ambiente interno ao edifício dentro de uma zona de risco		MI-29	fachada	13.AM-0	cobertura	SS-4.2.2	Viga em aço	DSU-U2.1.4	Atendimento aos Parâmetros antropométrico de usabilidade dos dispositivos de controle e equipamentos em ambientes especiais - incluindo (aproximação, transferência, alcance, manipulação,textura de superfície)- interno ao edifício -		#N/A	NR-11.1.3	PO-26	trabalho em altura	24	ausência de dispositivo para trava de EPI (individual e coletivo)	13	não atende a legislação do MT	ISU-16	interferência no sistema construtivo estrutural	CF3	manutenção do edifício	SS-7.4.1	Coberturas em aço galvanizado	SU3	emergencial (E)	IV (4)	4	Crítico	5	E - EXISTENTE	DSU-U2.1.4	1,7	20	SUBSTANCIAL	PROJ.SUB-28	projeto de estruturas e cobertura	MC7	mudança no projeto - ajuste setorial	14	merece atenção

RESPONSÁVEL:		RUBIA BARRETO		USOS		TIPO DE POPULAÇÃO:		CLASSIFICAÇÃO - DEC. 46.76/2001		Análise Preliminar de Perigo em Projeto de Arquitetura																				CAMPUS USP - LESTE		Legenda significância																																															
DATA:		11/11/2007		LABORATORIOS SALAS DE PROF. ESCRIBER; MÓDULO 13- ENSINO (AUDITÓRIOS, LANCHONETE, BIBLIOTECA, ADMINISTRAÇÃO, EXPOSIÇÃO, CAFÉ		ESTUDANTES		M1- ESCOLAS EM GERAL (E1), LOCAL PARA REUNIÃO (F8)																						FUNCIONÁRIOS		M3- BIBLIOTECA (F1), AUDITÓRIO (F5)		MÓDULOS 11 E MÓDULO 13		aceito																																											
																																						merece atenção																																									
																																								requer modificação																																							
Mapeamento do Sistema																						Identificação de Aspecto do Perigo (conflito, desvio e falha)						Considerações sobre o Aspecto						Avaliação do Perigo						Controles propostos						parar e reaver tudo																																	
Localizador macro		Localizador micro		Ambiente		Sistema envolvido		Requisito de desempenho		Critérios Segurança ao fogo		Critérios Acessibilidade		Identificação de Perigo		Causa (Caracterização)		Origem da falha		Impacto no sistema		Conflitos P,U/M		Vinculação c/ outros sistema		Situação de uso N/A/E		Severidade		Frequência		Grau de importância		Matriz de risco		Projetistas envolvidos		Medidas corretivas, preventivas e mitigadoras		significância																																							
Ambiente externo ao edifício		MI-29 fachada		11.AM-T-31		Fachada pele de vidro		SS-9.1.5		Esquadria de aço com vidro laminado		DSU-U2.1.3		Atendimento aos Parâmetros antropométrico de usabilidade dos dispositivos de controle e equipamentos incluindo (aproximação, transferência, alcance, manipulação, textura de superfície) - interno ao edifício -		#N/A		NR- 6		Equipamento de proteção individual		PO-31		tombamento de deslivel por impacto na pele de vidro		24		ausência de dispositivo para trava de EPI (individual e coletivo)		13		não atende a legislação do MT		ISU-5		alteração na especificação de componentes		CF3		manutenção do edifício		s-1		sistema de obras civis		SU1		normal (N)		IV (4)		4		Crítico		5		E - EXISTENTE		DSU-U2.1.3		1,8		20		SUBSTANCIAL		P PROJ.E-7.1		projeto de cobertura		MC6		mudança no projeto - ajuste local		14		merece atenção	

RESPONSÁVEL:		RUBIA BARRETO		USOS		TIPO DE POPULAÇÃO:		CLASSIFICAÇÃO - DEC. 46.76/2001		Análise Preliminar de Perigo em Projeto de Arquitetura																				CAMPUS USP - LESTE		Legenda significância																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
DATA:		11/11/2007		MÓDULO 11 - ENSINO (SALAS DE AULAS, LABORATÓRIOS, SALAS DOS PROFESSORES), MÓDULO 13- ENSINO (AUDITÓRIOS, LANCHONETE, BIBLIOTECA, ADMINISTRAÇÃO, EXPOSIÇÃO, CAFÉ)		ESTUDANTES		M1- ESCOLAS EM GERAL (E1), LOCAL PARA REUNIÃO (F8)																						MÓDULOS 11 E MÓDULO 13		aceito																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
						FUNCIONÁRIOS		M3- BIBLIOTECA (F1), AUDITÓRIO (F5)																						merece atenção																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
						VISITANTES (FLUTUANTE)		RISCO LEVE																						requer modificação																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									

RESPONSÁVEL:		RÚBIA BARRETTO		USOS		MÓDULO I1 - ENSINO (SALAS DE AULAS, LABORATÓRIOS,SALAS DOS PROFESSORES),		TIPO DE POPULAÇÃO:		CLASSIFICAÇÃO - DEC. 46.76/2001		M11 - ESCOLAS EM GERAL (E1), LOCAL PARA REUNIÃO (F8)		CAMPUS USP - LESTE		LEGENDA SIGNIFICÂNCIA																																																																
DATA:		11/11/2007		MÓDULO I3- ENSINO (AUDITÓRIOS,LANCHONETE, BIBLIOTECA, ADMINISTRAÇÃO, EXPOSIÇÃO, CAFÉ		FUNCIONARIOS		ESTUDANTES		MI3- BIBLIOTECA (F1), AUDITÓRIO (F5)		MÓDULOS I1 E MÓDULO I3		merece atenção																																																																		
						VISITANTES (FLUTUANTE)		RISCO LEVE								requer modificação																																																																
Mapeamento do Sistema													Identificação de Aspecto do Perigo (conflito,desvio e falha)								Considerações sobre o Aspecto						Avaliação do Perigo						Controles propostos						parar e rever tudo																																									
Localizador macro		Localizador micro		Ambiente		Sistema envolvido		Requisito de desempenho		Critérios Segurança ao fogo		Critérios Acessibilidade		Identificação de Perigo		Causa (Caracterização)		Origem da falha		Impacto no sistema		Conflitos P/U/M		Vinculação c/outros sistema		Situação de uso N/A/E		Severidade		Frequência		Grau de importância		Matriz de risco		Proietistas envolvidos		Medidas corretivas, preventivas e mitigadoras		significância																																								
Ambiente externo ao edifício		MI-29		fachada		I1.AM-T-31		Fachada pele de vidro		SS-9.1.5		Esquadria de aço com vidro laminado		DSU-U2.1.3		Atendimento aos Parâmetros antropométrico de usabilidade dos dispositivos de controle e equipamentos incluindo (aproximação, transferência, alcance, manipulação,textura de superfície)- interno ao edifício -		#N/A		NR- 6		Equipamento de proteção individual		PO-31		tombamento de desnível por Impacto na pele de vidro		24		ausência de dispositivo para trava de EPI (individual e coletivo)		13		não atende a legislação do MT		ISU-5		alteração na especificação de componentes		CF3		manutenção do edifício		s-1		sistema de obras civis		SU1		normal (N)		IV (4)		4		Crítico		5		E - EXISTENTE		DSU-U2.1.3		1,8		20		SUBSTANCIAL		P PROJ.E-7.1		projeto de cobertura		MC6		mudança no projeto - ajuste local		14		merece atenção
Ambiente externo ao edifício		MI-32		sistema de circulação pedestre		I0.AM-0-59		Área externa ao edifício - passeio e calçadas		SS-1		Implantação		DSU-AC-3.3		Atendimento aos parâmetros de Acessos e circulação adequada ao PPD (área de manobra, largura de deslocamento, ausência de obstáculo, acomodação transversal)- externo ao edifício (dentro do lote)- sistema horizontal		#N/A		NBR9050-6.1.2		PP-27		circulação - ausência de guia direcional - limite no piso - tombamento do PPD em área de risco (rua)		9		Falha de especificação de componentes		6		não atende a legislação de acessibilidade NBR 9050		ISV-9		alteração das condições de segurança		CF2		uso do edifício		SS-1.1.		Calçadas		SU1		normal (N)		IV (4)		4		Crítico		4		D - PROVÁVEL		DSU-AC-3.3		2,6		16		SUBSTANCIAL		PROJ. H.A.P		acessibilidade, pavimentação e hidráulica		MC7		mudança no projeto - ajuste setorial		16		aceito		
Ambiente externo ao edifício		MI-32		sistema de circulação pedestre		I0.AM-0-59		Área externa ao edifício - passeio e calçadas		SS-1		Implantação		DSU-AC-3.3		Atendimento aos parâmetros de Acessos e circulação adequada ao PPD (área de manobra, largura de deslocamento, ausência de obstáculo, acomodação transversal)- externo ao edifício (dentro do lote)- sistema horizontal		#N/A		NBR9050-6.1.1		PP-15		circulação - superfície irregular		29		ausência de faixa de passagem para PPD - superfície plana, antiderrapante		6		não atende a legislação de acessibilidade NBR 9050		ISV-9		alteração das condições de segurança		CF2		uso do edifício		s-1		sistema de obras civis		SU1		normal (N)		III (3)		3		Prejudicial		5		E - EXISTENTE		DSU-AC-3.3		2,6		15		MODERADO		PROJ. H.A.P		acessibilidade, pavimentação e hidráulica		MC7		mudança no projeto - ajuste setorial		12		aceito		
Ambiente externo ao edifício		MI-32		sistema de circulação pedestre		I0.AM-0-59		Área externa ao edifício - passeio e calçadas		SS-1		Implantação		DSU-AC-3.3		Atendimento aos parâmetros de Acessos e circulação adequada ao PPD (área de manobra, largura de deslocamento, ausência de obstáculo, acomodação transversal)- externo ao edifício (dentro do lote)- sistema horizontal		#N/A		NBR9050-6.1.3		PP-27		circulação - ausência de guia direcional - limite no piso - tombamento do PPD em área de risco (rua)		9		Falha de especificação de componentes		6		não atende a legislação de acessibilidade NBR 9050		ISV-9		alteração das condições de segurança		CF2		uso do edifício		SS-1.1.		Calçadas		SU1		normal (N)		III (3)		3		Prejudicial		4		D - PROVÁVEL		DSU-AC-3.3		2,6		12		MODERADO		P PROJ.E-7.7		projeto de acessibilidade		MC7		mudança no projeto - ajuste setorial		12		aceito		
Ambiente externo ao edifício		MI-32		sistema de circulação pedestre		I0.AM-0-59		Área externa ao edifício - passeio e calçadas		SS-1		Implantação		DSU-AC-3.3		Atendimento aos parâmetros de Acessos e circulação adequada ao PPD (área de manobra, largura de deslocamento, ausência de obstáculo, acomodação transversal)- externo ao edifício (dentro do lote)- sistema horizontal		#N/A		NBR9050-6.1.4		PP-15		circulação - superfície irregular		29		ausência de faixa de passagem para PPD - superfície plana, antiderrapante		6		não atende a legislação de acessibilidade NBR 9050		ISV-9		alteração das condições de segurança		CF2		uso do edifício		SS-1.1.		Calçadas		SU1		normal (N)		III (3)		3		Prejudicial		4		D - PROVÁVEL		DSU-AC-3.3		2,6		12		MODERADO		PROJ. H.A.P		acessibilidade, pavimentação e hidráulica		MC7		mudança no projeto - ajuste setorial		12		aceito		
Ambiente externo ao edifício		MI-32		sistema de circulação pedestre		I0.AM-0-59		Área externa ao edifício - passeio e calçadas		SS-1		Implantação		DSU-AC-3.3		Atendimento aos parâmetros de Acessos e circulação adequada ao PPD (área de manobra, largura de deslocamento, ausência de obstáculo, acomodação transversal)- externo ao edifício (dentro do lote)- sistema horizontal		#N/A		NBR9050-6.2.2		PO-17		esforço físico repetitivo		1		Configuração inadequada de dimensionamento gerando conflito na funcionalidade		6		não atende a legislação de acessibilidade NBR 9050		ISV-9		alteração das condições de segurança		CF2		uso do edifício		s-1		sistema de obras civis		SU1		normal (N)		III (3)		3		Prejudicial		4		D - PROVÁVEL		DSU-AC-3.3		2,6		12		MODERADO		PROJ. H.A.P		acessibilidade, pavimentação e hidráulica		MC7		mudança no projeto - ajuste setorial		12		aceito		
Ambiente externo ao edifício		MI-32		sistema de circulação pedestre		I0.AM-0-59		Área externa ao edifício - passeio e calçadas		SS-1		Implantação		DSU-CS-2.2.2		Atendimento aos parâmetros de Comunicação e sinalização dos espaços construídos adequados as PPD (audível, visual e tátil) - interno ao edifício		#N/A		NBR9050-6.10.10.1		PP-66		ausência de área segura para transbordo - atropelamento		29		ausência de faixa de passagem para PPD - superfície plana, antiderrapante		6		não atende a legislação de acessibilidade NBR 9050		ISV-9		alteração das condições de segurança		CF2		uso do edifício		s-1		sistema de obras civis		SU1		normal (N)		III (3)		3		Prejudicial		4		D - PROVÁVEL		DSU-CS-2.2.2		2,2		12		MODERADO		PROJ. H.A.P		acessibilidade, pavimentação e hidráulica		MC7		mudança no projeto - ajuste setorial		11		aceito		

RESPONSÁVEL:

RUBIA BARRETO

USUÁRIO:

MODULO II - ENSINO (SALAS DE AULAS), LABORATORIOS(SALAS DOS PROFESSORES), MODULO III- ENSINO (AUDITORIOS,LANCHONETE, BIBLIOTECA, ADMINISTRAÇÃO, EXPOSIÇÃO, CAFE

TIPO DE POPULAÇÃO:

ESTUDANTES

MÉDIA ESCOLAR EM GERAL (E) LOCAL PARA REINÍCIO (F):

MID- BIBLIOTECA (F1), AUDITÓRIO (F3)

RISCO LEVE

DATA:

11/11/2007

VISITANTES (PLUTUANTE)

RISCO LEVE

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGO EM PROJETO DE ARQUITETURA

CAMPUS USP - LESTE

MÓDULOS I1 E MÓDULO I3

Legenda significância

aceito

merece atenção

requer modificação

perigo e requer tudo

Mapeamento do Sistema

Identificação de Aspecto do Perigo (conflito,deseio e falha)

Considerações sobre o Aspecto

Avaliação do Perigo

Controles propostos

Localizador macro

Localizador micro

Ambiente

Sistema envolvido

Requisito de desempenho

Critérios Segurança ao fogo

Critérios Acessibilidade

Identificação de Perigo

Causa (Caracterização)

Origem da falha

Impacto no sistema

Conflitos P/U/M

Vinculação circuitos sistema

Situação de uso N/A/E

Severidade

Frequência

Grau de importância

Matriz de risco

Projetistas envolvidos

Medidas corretivas, preventivas e mitigadoras

significância

Ambiente interno ao edifício sistema de circulação geral

Mt-28

Corredor geral

I1.AM-T-31

Fachada pele de vidro

SS-9.1.5

Esquadria de aço com vidro laminado

DSU-U2.1.3

Atendimento aos Parâmetros antropométrico de usabilidade dos dispositivos de controle e equipamentos incluindo (aproximação, transferência, alcance, manipulação,textura de superfície)- interno ao edifício

#N/A

NBR9050-6.7

Corrimão e guarda-corpos Os corrimãos e guarda-corpos devem ser construídos com materiais rígidos, ser firmemente fixados às paredes, barras de suporte ou guarda-corpos, oferecer condições seguras de utilização, ser sinalizados conforme S.1.1.

PO-31

tombamento de desnível por Impacto na pele de vidro

23

ausência de dispositivo de proteção a queda junto a pele de vidro

12

falha na compatibilização entre projetos - especificação inadequada

ISU-5

alteração na especificação de componentes

CF3

manutenção do edifício

s-1

sistema de obras civis

SU1

normal (N)

IV (4)

4

Crítico

5

E - EXISTENTE

DSU-U2.1.3

1,8

20

SUBSTANCIAL

P PROJ.E-7.4

projeto de esquadrias e vidros

MC6

mudança no projeto - ajuste local

14

merece atenção

Ambiente externo ao edifício

Mt-29

fachada

I1.AM-T-31

Fachada pele de vidro

SS-9.1.5

Esquadria de aço com vidro laminado

DSU-U2.1.3

Atendimento aos Parâmetros antropométrico de usabilidade dos dispositivos de controle e equipamentos incluindo (aproximação, transferência, alcance, manipulação;textura de superfície)- interno ao edifício

#N/A

NR- 6

Equipamento de proteção individual

PO-31

tombamento de desnível por Impacto na pele de vidro

24

ausência de dispositivo para trava de EPI (individual e coletivo)

13

não atende a legislação do MT

ISU-5

alteração na especificação de componentes

CF3

manutenção do edifício

s-1

sistema de obras civis

SU1

normal (N)

IV (4)

4

Crítico

5

E - EXISTENTE

DSU-U2.1.3

1,8

20

SUBSTANCIAL

P PROJ.E-7.1

projeto de cobertura

MC6

mudança no projeto - ajuste local

14

merece atenção

Ambiente interno ao edifício dentro de uma zona de risco

Mt-25

Área Técnica - Apoio de controle técnico

I1.AM-3-3

02 Salas Técnicas – 7,47m² cada

s-7

sistema de controle predial

DSF-1.5

Atendimento aos parâmetros de abandono seguro do edifício

IT-09-S.1.4

arranjo físico - interrupção da rota de fuga

Características de resistência ao fogo S.1.4.1 No interior da edificação, as áreas de compartimentação horizontal devem ser separadas por paredes corta-fogo de compartimentação, devendo atender aos tempos requeridos de resistência ao fogo (TRRF), conforme IT-09.06. S.1.4.2 Os elementos de proteção das aberturas existentes nas paredes corta-fogo de compartimentação podem apresentar TRRF de 30 min menor que a resistência das paredes corta-fogo de compartimentação, porém nunca inferior a 60 min.

PP-4

4

Configuração inadequada do arranjo físico gerando conflito na circulação

11

imposição do programa de uso distribuição do leituário

IST-4

dificuldade de renovação de ar

CF2

uso do edifício

s-1

sistema de obras civis

SUS

emergencial (E)

IV (4)

4

Crítico

3

O - OCACIONAL

DSF-1.5

1,4

12

MODERADO

P PROJ.E-7.3- 7.4

projeto de casa de máquinas e áreas técnicas, projeto de arquitetura

MC6

mudança no projeto - ajuste local

9

merece atenção

Ambiente interno ao edifício circulação em rota de fuga

Mt-27

Rota de fuga - interior

I1.AM-3-29

cobertura

SS-7.4.12

cobertura com placa de polícarbonato alveolar

DSF-1.5

Atendimento aos parâmetros de abandono seguro do edifício

IT-07-6.1.2.1

Para que não ocorra a propagação pela cobertura, esta deve aderir as TRRF da Tabela A da IT 08.

#N/A

PA-119

lançamento de fragmento incandescente

7

Falha de especificação de materiais

7

não atende a legislação de incêndio

ISU-4

alteração na especificação de materiais de acabamento

CF2

uso do edifício

s-1

sistema de obras civis

SUS

emergencial (E)

IV (4)

4

Crítico

5

E - EXISTENTE

DSF-1.5

1,4

20

SUBSTANCIAL

P PROJ.E-7.1

projeto de cobertura

MC6

mudança no projeto - ajuste local

13

requer modificação

Ambiente interno ao edifício

Mt-1

Sala de uso individual

I1.AM-3-26

04 Receções (Salas Prof. Coletivas) – 46,70m² cada

SS-9.1.6

Esquadria mista - Vidro e veneziana (fechamento do edifício

DSF-1.3

Atendimento aos parâmetros de Extinção inicial do incêndio

6.2.2.1

As aberturas de introdução de ar e de extração de fumaça dispostas no interior do edifício devem permanecer normalmente fechadas por obturadores, exceto: 1) Nos casos em que sirvam a dutos exclusivos a um piso; 2) Nas instalações de ventilação e de tratamento de ar de fumaça; 3) Onde tenha para o sistema de dutos do acantonamento, dispositivos de fechamento (dumpers etc.) que isolem os dutos das demais partes comuns do sistema de controle de fumaça da edificação.

#N/A

PP-1

incêndio

17

Ausência de dispositivo automático de fechamento de vãos (janela, aberturas e portas

12

falha na compatibilização entre projetos - especificação inadequada

ISU-4

alteração na especificação de materiais de acabamento

CF2

uso do edifício

s-1.5

sistema de obras civis, sistema de combate a incêndio

SUS

emergencial (E)

IV (4)

4

Crítico

4

D - PROVÁVEL

DSF-1.3

1,8

16

SUBSTANCIAL

P PROJ-7.4

Projeto executivo de arquitetura

MC6

mudança no projeto - ajuste local

14

merece atenção

Ambiente interno ao edifício

Mt-2

Sala de uso coletivo até 15 pessoas

I1.AM-3-25

08 Salas de Professores Coletivas – 20,28m² cada

SS-9.1.6

Esquadria mista - Vidro e veneziana (fechamento do edifício

DSF-1.3

Atendimento aos parâmetros de Extinção inicial do incêndio

6.2.2.1

As aberturas de introdução de ar e de extração de fumaça dispostas no interior do edifício devem permanecer normalmente fechadas por obturadores, exceto: 1) Nos casos em que sirvam a dutos exclusivos a um piso; 2) Nas instalações de ventilação e de tratamento de ar de fumaça; 3) Onde tenha para o sistema de dutos do acantonamento, dispositivos de fechamento (dumpers etc.) que isolem os dutos das demais partes comuns do sistema de controle de fumaça da edificação.

#N/A

PP-1

incêndio

17

Ausência de dispositivo automático de fechamento de vãos (janela, aberturas e portas

12

falha na compatibilização entre projetos - especificação inadequada

ISU-4

alteração na especificação de materiais de acabamento

CF2

uso do edifício

s-1.5

sistema de obras civis, sistema de combate a incêndio

SUS

emergencial (E)

IV (4)

4

Crítico

4

D - PROVÁVEL

DSF-1.3

1,8

16

SUBSTANCIAL

P PROJ-7.4

Projeto executivo de arquitetura

MC6

mudança no projeto - ajuste local

14

merece atenção

Ambiente interno ao edifício

Mt-2

Sala de uso coletivo até 15 pessoas

I1.AM-3-24

08 Salas de Professores Coletivas – 19,73m² cada

SS-9.1.6

Esquadria mista - Vidro e veneziana (fechamento do edifício

DSF-1.3

Atendimento aos parâmetros de Extinção inicial do incêndio

6.2.2.1

As aberturas de introdução de ar e de extração de fumaça dispostas no interior do edifício devem permanecer normalmente fechadas por obturadores, exceto: 1) Nos casos em que sirvam a dutos exclusivos a um piso; 2) Nas instalações de ventilação e de tratamento de ar de fumaça; 3) Onde tenha para o sistema de dutos do acantonamento, dispositivos de fechamento (dumpers etc.) que isolem os dutos das demais partes comuns do sistema de controle de fumaça da edificação.

#N/A

PP-1

incêndio

17

Ausência de dispositivo automático de fechamento de vãos (janela, aberturas e portas

12

falha na compatibilização entre projetos - especificação inadequada

ISU-4

alteração na especificação de materiais de acabamento

CF2

uso do edifício

s-1.5

sistema de obras civis, sistema de combate a incêndio

SUS

emergencial (E)

IV (4)

4

Crítico

4

D - PROVÁVEL

DSF-1.3

1,8

16

SUBSTANCIAL

P PROJ-7.4

Projeto executivo de arquitetura

MC6

mudança no projeto - ajuste local

14

merece atenção

Ambiente interno ao edifício

Mt-2

Sala de uso coletivo até 15 pessoas

I1.AM-3-23

08 Salas de Professores Coletivas – 21,03m² cada

SS-9.1.6

Esquadria mista - Vidro e veneziana (fechamento do edifício

DSF-1.3

Atendimento aos parâmetros de Extinção inicial do incêndio

6.2.2.1

As aberturas de introdução de ar e de extração de fumaça dispostas no interior do edifício devem permanecer normalmente fechadas por obturadores, exceto: 1) Nos casos em que sirvam a dutos exclusivos a um piso; 2) Nas instalações de ventilação e de tratamento de ar de fumaça; 3) Onde tenha para o sistema de dutos do acantonamento, dispositivos de fechamento (dumpers etc.) que isolem os dutos das demais partes comuns do sistema de controle de fumaça da edificação.

#N/A

PP-1

incêndio

17

Ausência de dispositivo automático de fechamento de vãos (janela, aberturas e portas

12

falha na compatibilização entre projetos - especificação inadequada

ISU-4

alteração na especificação de materiais de acabamento

CF2

uso do edifício

s-1.5

sistema de obras civis, sistema de combate a incêndio

SUS

emergencial (E)

IV (4)

4

Crítico

4

D - PROVÁVEL

DSF-1.3

1,8

16

SUBSTANCIAL

P PROJ-7.4

Projeto executivo de arquitetura

MC6

mudança no projeto - ajuste local

14

merece atenção

Ambiente interno ao edifício

Mt-1

Sala de uso individual

I1.AM-3-22

02 Receções (Salas Prof. Individuais) – 19,51m² cada

SS-9.1.6

Esquadria mista - Vidro e veneziana (fechamento do edifício

DSF-1.3

Atendimento aos parâmetros de Extinção inicial do incêndio

6.2.2.1

As aberturas de introdução de ar e de extração de fumaça dispostas no interior do edifício devem permanecer normalmente fechadas por obturadores, exceto: 1) Nos casos em que sirvam a dutos exclusivos a um piso; 2) Nas instalações de ventilação e de tratamento de ar de fumaça; 3) Onde tenha para o sistema de dutos do acantonamento, dispositivos de fechamento (dumpers etc.) que isolem os dutos das demais partes comuns do sistema de controle de fumaça da edificação.

#N/A

PP-1

incêndio

17

Ausência de dispositivo automático de fechamento de vãos (janela, aberturas e portas

12

falha na compatibilização entre projetos - especificação inadequada

ISU-4

alteração na especificação de materiais de acabamento

CF2

uso do edifício

s-1.5

sistema de obras civis, sistema de combate a incêndio

SUS

emergencial (E)

IV (4)

4

Crítico

4

D - PROVÁVEL

DSF-1.3

1,8

16

SUBSTANCIAL

P PROJ-7.4

Projeto executivo de arquitetura

MC6

mudança no projeto - ajuste local

14

merece atenção

Ambiente interno ao edifício

Mt-1

Sala de uso individual

I1.AM-3-21

08 Salas de Professores Individuais – 9,36m² cada

SS-9.1.6

Esquadria mista - Vidro e veneziana (fechamento do edifício

DSF-1.3

Atendimento aos parâmetros de Extinção inicial do incêndio

6.2.2.1

As aberturas de introdução de ar e de extração de fumaça dispostas no interior do edifício devem permanecer normalmente fechadas por obturadores, exceto: 1) Nos casos em que sirvam a dutos exclusivos a um piso; 2) Nas instalações de ventilação e de tratamento de ar de fumaça; 3) Onde tenha para o sistema de dutos do acantonamento, dispositivos de fechamento (dumpers etc.) que isolem os dutos das demais partes comuns do sistema de controle de fumaça da edificação.

#N/A

PP-1

incêndio

17

Ausência de dispositivo automático de fechamento de vãos (janela, aberturas e portas

12

falha na compatibilização entre projetos - especificação inadequada

ISU-4

alteração na especificação de materiais de acabamento

CF2

uso do edifício

s-1.5

sistema de obras civis, sistema de combate a incêndio

SUS

emergencial (E)

IV (4)

4

Crítico

4

D - PROVÁVEL

DSF-1.3

1,8

16

SUBSTANCIAL

P PROJ-7.4

Projeto executivo de arquitetura

MC6

mudança no projeto - ajuste local

14

merece atenção

Ambiente interno ao edifício

Mt-1

Sala de uso individual

I1.AM-3-20

16 Salas de Professores Individuais – 9,32m² cada

SS-9.1.6

Esquadria mista - Vidro e veneziana (fechamento do edifício

DSF-1.3

Atendimento aos parâmetros de Extinção inicial do incêndio

6.2.2.1

As aberturas de introdução de ar e de extração de fumaça dispostas no interior do edifício devem permanecer normalmente fechadas por obturadores, exceto: 1) Nos casos em que sirvam a dutos exclusivos a um piso; 2) Nas instalações de ventilação e de tratamento de ar de fumaça; 3) Onde tenha para o sistema de dutos do acantonamento, dispositivos de fechamento (dumpers etc.) que isolem os dutos das demais partes comuns do sistema de controle de fumaça da edificação.

#N/A

PP-1

incêndio

17

Ausência de dispositivo automático de fechamento de vãos (janela, aberturas e portas

12

falha na compatibilização entre projetos - especificação inadequada

ISU-4

alteração na especificação de materiais de acabamento

CF2

uso do edifício

s-1.5

sistema de obras civis, sistema de combate a incêndio

SUS

emergencial (E)

IV (4)

4

Crítico

4

D - PROVÁVEL

DSF-1.3

1,8

16

SUBSTANCIAL

P PROJ-7.4

Projeto executivo de arquitetura

MC6

mudança no projeto - ajuste local

14

merece atenção

Ambiente interno ao edifício

Mt-3

Sala de uso coletivo de 16 na 50 pessoas

I1.AM-3-19

01 Sala de Aula – 82,06m²

SS-9.1.6

Esquadria mista - Vidro e veneziana (fechamento do edifício

DSF-1.3

Atendimento aos parâmetros de Extinção inicial do incêndio

6.2.2.1

As aberturas de introdução de ar e de extração de fumaça dispostas no interior do edifício devem permanecer normalmente fechadas por obturadores, exceto: 1) Nos casos em que sirvam a dutos exclusivos a um piso; 2) Nas instalações de ventilação e de tratamento de ar de fumaça; 3) Onde tenha para o sistema de dutos do acantonamento, dispositivos de fechamento (dumpers etc.) que isolem os dutos das demais partes comuns do sistema de controle de fumaça da edificação.

#N/A

PP-1

incêndio

12

Ausência de dispositivo de controle de fumaça

12

falha na compatibilização entre projetos - especificação inadequada

ISU-4

alteração na especificação de materiais de acabamento

CF2

uso do edifício

SS-17.4

sistema de detecção e alarme de incêndio

SUS

emergencial (E)

IV (4)

4

Crítico

5

E - EXISTENTE

DSF-1.3

1,8

20

SUBSTANCIAL

P PROJ.D-7.9

Detalhamento -esquadrias e vidros

MC7

mudança no projeto - ajuste setorial

14

merece atenção

Ambiente interno ao edifício

Mt-3

Sala de uso coletivo de 16 na 50 pessoas

I1.AM-3-18

02 Salas de Aula – 83,51m² cada

SS-9.1.6

Esquadria mista - Vidro e veneziana (fechamento do edifício

DSF-1.3

Atendimento aos parâmetros de Extinção inicial do incêndio

6.2.2.1

As aberturas de introdução de ar e de extração de fumaça dispostas no interior do edifício devem permanecer normalmente fechadas por obturadores, exceto: 1) Nos casos em que sirvam a dutos exclusivos a um piso; 2) Nas instalações de ventilação e de tratamento de ar de fumaça; 3) Onde tenha para o sistema de dutos do acantonamento, dispositivos de fechamento (dumpers etc.) que isolem os dutos das demais partes comuns do sistema de controle de fumaça da edificação.

#N/A

PP-1

incêndio

12

Ausência de dispositivo de controle de fumaça

12

falha na compatibilização entre projetos - especificação inadequada

ISU-4

alteração na especificação de materiais de acabamento

CF2

uso do edifício

SS-17.4

sistema de detecção e alarme de incêndio

SUS

emergencial (E)

IV (4)

4

Crítico

5

E - EXISTENTE

DSF-1.3

1,8

20

SUBSTANCIAL

P PROJ.D-7.9

Detalhamento -esquadrias e vidros

MC7

mudança no projeto - ajuste setorial

14

merece atenção

Ambiente interno ao edifício

Mt-3

Sala de uso coletivo de 16 na 50 pessoas

I1.AM-3-17

02 Salas de Aula – 83,30m² cada

SS-9.1.6

Esquadria mista - Vidro e veneziana (fechamento do edifício

DSF-1.3

Atendimento aos parâmetros de Extinção inicial do incêndio

6.2.2.1

As aberturas de introdução de ar e de extração de fumaça dispostas no interior do edifício devem permanecer normalmente fechadas por obturadores, exceto: 1) Nos casos em que sirvam a dutos exclusivos a um piso; 2) Nas instalações de ventilação e de tratamento de ar de fumaça; 3) Onde tenha para o sistema de dutos do acantonamento, dispositivos de fechamento (dumpers etc.) que isolem os dutos das demais partes comuns do sistema de controle de fumaça da edificação.

#N/A

PP-1

incêndio

12

Ausência de dispositivo de controle de fumaça

12

falha na compatibilização entre projetos - especificação inadequada

ISU-4

alteração na especificação de materiais de acabamento

CF2

uso do edifício

SS-17.4

sistema de detecção e alarme de incêndio

SUS

emergencial (E)

IV (4)

4

Crítico

5

E - EXISTENTE

DSF-1.3

1,8

20

SUBSTANCIAL

P PROJ.D-7.9

Detalhamento -esquadrias e vidros

MC7

mudança no projeto - ajuste setorial

14

merece atenção

Ambiente interno ao edifício

Mt-3

Sala de uso coletivo de 16 na 50 pessoas

I1.AM-3-16

01 Sala de Aula – 82,47m²

SS-9.1.6

Esquadria mista - Vidro e veneziana (fechamento do edifício

DSF-1.3

Atendimento aos parâmetros de Extinção inicial do incêndio

6.2.2.1

As aberturas de introdução de ar e de extração de fumaça dispostas no interior do edifício devem permanecer normalmente fechadas por obturadores, exceto: 1) Nos casos em que sirvam a dutos exclusivos a um piso; 2) Nas instalações de ventilação e de tratamento de ar de fumaça; 3) Onde tenha para o sistema de dutos do acantonamento, dispositivos de fechamento (dumpers etc.) que isolem os dutos das demais partes comuns do sistema de controle de fumaça da edificação.

#N/A

PP-1

incêndio

12

Ausência de dispositivo de controle de fumaça

12

falha na compatibilização entre projetos - especificação inadequada

ISU-4

alteração na especificação de materiais de acabamento

CF2

uso do edifício

SS-17.4

sistema de detecção e alarme de incêndio

SUS

emergencial (E)

IV (4)

4

Crítico

5

E - EXISTENTE

DSF-1.3

1,8

20

SUBSTANCIAL

P PROJ.D-7.9

Detalhamento -esquadrias e vidros

MC7

mudança no projeto - ajuste setorial

14

merece atenção

Ambiente interno ao edifício dentro de uma zona de risco

Mt-19

Área Técnica - Distribuição de força

I1.AM-3-1

02 Salas de Quadros – 4,30m² cada

s-3

sistema eletromecânico

DSU-U2.1.4

Atendimento aos Parâmetros antropométrico de usabilidade dos dispositivos de controle e equipamentos, em ambientes especiais - incluindo (aproximação, transferência, alcance, manipulação;textura de superfície)- interno ao edifício -

IT-11-S.4.2

5.4.2 Larguras mínimas a serem adotadas a) 1,2 m, para as ocupações em geral, ressalvando o disposto a seguir: b) 1,65 m, correspondente a três unidades de passagem de 55 cm, para as escadas, os acessos (corredores e passagens) e descargas, nas ocupações do grupo H, divisão H.3. c) 1,65 m, correspondente a três unidades de passagem de 55 cm, para as rampas, acessos (corredores e passagens) e descargas, nas ocupações do grupo H, divisão H.2. d) 2,2 m, correspondente a quatro unidades de passagem de 55 cm, para as rampas, acessos às rampas (corredores e passagens) e descargas das rampas, nas ocupações do grupo H, divisão H.3.

#N/A

PO-30

choque elétrico - eletrocussão

1

Configuração inadequada de dimensionamento gerando conflito na funcionalidade

7

não atende a legislação de incêndio

IST-3

espaço insuficiente para manio, manutenção e operação de máquinas ou equipamentos

CF3

manutenção do edifício

s-1

sistema de obras civis

SU1

normal (N)

IV (4)

4

Crítico

4

D - PROVÁVEL

DSU-U2.1.4

1,7

16

SUBSTANCIAL

P PROJ.E-7.3- 7.4

projeto de casa de máquinas e áreas técnicas, projeto de arquitetura

MC6

mudança no projeto - ajuste local

14

merece atenção

RESPONSÁVEL:	RUBIA BARRETTO	USOS MÓDULO 11 - ENSINO (SALAS DE AULAS, LABORATÓRIOS,SALAS DOS PROFESSORES), MÓDULO 10- ENSINO (AUDITÓRIOS,LANCHONETE, BIBLIOTECA, ADMINISTRAÇÃO, EXPOSIÇÃO, CAFÉ	TIPO DE POPULAÇÃO: ESTUDANTES	CLASSIFICAÇÃO - DEC. 46/76/2001 M1- ESCOLAS EM GERAL (E1), LOCAL PARA REUNIÃO (P8)	Análise Preliminar de Perigo em Projeto de Arquitetura																	CAMPUS USP - LESTE MÓDULOS 11 E MÓDULO 13				Legenda significância													
DATA:	11/11/2007		FUNCIÓNARIOS	M3- BIBLIOTECA (F1), AUDITÓRIO (F5)																						aceito													
Mapeamento do Sistema																									requer modificação														
Localizador macro	Localizador micro	Ambiente		Sistema envolvido		Requisito de desempenho		Crítérios Segurança ao fogo		Crítérios Acessibilidade		Identificação de Perigo	Causa (Caracterização)	Origem da falha	Impacto no sistema		Conflitos P/U/M		Vinculação c/outras sistema		Situação de uso N/A/E		Severidade	Frequência	Grau de importância	Matriz de risco		Projetistas envolvidos	Medidas corretivas, preventivas e mitigadoras	significância									
Ambiente interno ao edifício dentro de uma zona MI-24 de risco	Área técnica - passagem de sistemas cabos eletricos,vídeo, telefonia e lógica)	11,AM-2-2	04 Salas Shafts – 11,27m² cada	s-2,3,4.	sistema hidrossanitário, sistema eletromecânico, sistema lógico	DSF-1.4	Atendimento aos parâmetros de Limitação da propagação do incêndio	IT-09-5.1.3.3	Sobres corte fogo Qualquer aberturas existentes nas paredes corta-fogo de compartimentação destinadas à passagem de instalações elétricas, hidrossanitárias, telefônicas e outras que permitam a comunicação direta entre áreas compartimentadas devem ser seladas de forma a promover a vedação total corta-fogo.	#N/A	PP-1	incêndio	16	Abertura sem controle de contenção de fogo e fumaca em rotas de fuga	7	não atende a legislação de incêndio	ISU-6	alteração dos componentes de vedação de áreas de utilidades	CF2	uso do edifício	s-1	sistema de obras civis	SUS3	emergencial (E)	IV (4)	4	Crítico	4	D - PROVAVEL	DSF-1.4	1,9	16	SUBSTANCIAL	PPROJ-E-7.3- 7.4	projeto de casa de máquinas e áreas técnicas, projeto de arquitetura	MO6	mudança no projeto - ajuste local	14	merece atenção
Ambiente interno ao edifício	Sala de uso coletivo - de 16 na 50 pessoas	11,AM-2-19	02 Salas de Aula – 82,06m²	SS-9.1.6	Esquadria mista - Vidro e veneziana (fechamento do edifício	DSF-1.3	Atendimento aos parâmetros de Extinção inicial do incêndio	6.2.2.1	As aberturas de introdução de ar e de extração de fumaca dispostas no interior do edifício devem permanecer normalmente fechadas por obturadores, exceto: 1) Nos casos em que sirvam a dutos exclusivos a um piso; 2) Nas instalações de ventilação e de tratamento de ar de fumaca; 3) Onde tenha para o sistema de dutos do acantonamento, dispositivos de fechamento (dumpers etc.) que isolem os dutos das demais partes comuns do sistema de controle de fumaca da edifi cação.	#N/A	PP-1	incêndio	12	Ausência de dispositivo de controle de fumaca	12	falha na compatibilização entre projetos - especificação inadequada	ISU-4	alteração na especificação de materiais de acabamento	CF2	uso do edifício	SS-17.4	sistema de detecção e alarme de incêndio	SUS3	emergencial (E)	IV (4)	4	Crítico	5	E - EXISTENTE	DSF-1.3	1,8	20	SUBSTANCIAL	PPROJ-D-7.9	Detalhamento -esquadrias e vidros	MC7	mudança no projeto - ajuste setorial	14	merece atenção
Ambiente interno ao edifício	Sala de uso coletivo - de 16 na 50 pessoas	11,AM-2-18	04 Salas de Aula – 83,78m²	SS-9.1.6	Esquadria mista - Vidro e veneziana (fechamento do edifício	DSF-1.3	Atendimento aos parâmetros de Extinção inicial do incêndio	6.2.2.1	As aberturas de introdução de ar e de extração de fumaca dispostas no interior do edifício devem permanecer normalmente fechadas por obturadores, exceto: 1) Nos casos em que sirvam a dutos exclusivos a um piso; 2) Nas instalações de ventilação e de tratamento de ar de fumaca; 3) Onde tenha para o sistema de dutos do acantonamento, dispositivos de fechamento (dumpers etc.) que isolem os dutos das demais partes comuns do sistema de controle de fumaca da edifi cação.	#N/A	PP-1	incêndio	12	Ausência de dispositivo de controle de fumaca	12	falha na compatibilização entre projetos - especificação inadequada	ISU-4	alteração na especificação de materiais de acabamento	CF2	uso do edifício	SS-17.4	sistema de detecção e alarme de incêndio	SUS3	emergencial (E)	IV (4)	4	Crítico	5	E - EXISTENTE	DSF-1.3	1,8	20	SUBSTANCIAL	PPROJ-D-7.9	Detalhamento -esquadrias e vidros	MC7	mudança no projeto - ajuste setorial	14	merece atenção
Ambiente interno ao edifício	Sala de uso coletivo - de 16 na 50 pessoas	11,AM-2-17	04 Salas de Aula – 83,03m²	SS-9.1.6	Esquadria mista - Vidro e veneziana (fechamento do edifício	DSF-1.3	Atendimento aos parâmetros de Extinção inicial do incêndio	6.2.2.1	As aberturas de introdução de ar e de extração de fumaca dispostas no interior do edifício devem permanecer normalmente fechadas por obturadores, exceto: 1) Nos casos em que sirvam a dutos exclusivos a um piso; 2) Nas instalações de ventilação e de tratamento de ar de fumaca; 3) Onde tenha para o sistema de dutos do acantonamento, dispositivos de fechamento (dumpers etc.) que isolem os dutos das demais partes comuns do sistema de controle de fumaca da edifi cação.	#N/A	PP-1	incêndio	12	Ausência de dispositivo de controle de fumaca	12	falha na compatibilização entre projetos - especificação inadequada	ISU-4	alteração na especificação de materiais de acabamento	CF2	uso do edifício	SS-17.4	sistema de detecção e alarme de incêndio	SUS3	emergencial (E)	IV (4)	4	Crítico	5	E - EXISTENTE	DSF-1.3	1,8	20	SUBSTANCIAL	PPROJ-D-7.9	Detalhamento -esquadrias e vidros	MC7	mudança no projeto - ajuste setorial	14	merece atenção
Ambiente interno ao edifício	Sala de uso coletivo - de 16 na 50 pessoas	11,AM-2-16	10 Salas de Aula – 82,47m² cada	SS-9.1.6	Esquadria mista - Vidro e veneziana (fechamento do edifício	DSF-1.3	Atendimento aos parâmetros de Extinção inicial do incêndio	6.2.2.1	As aberturas de introdução de ar e de extração de fumaca dispostas no interior do edifício devem permanecer normalmente fechadas por obturadores, exceto: 1) Nos casos em que sirvam a dutos exclusivos a um piso; 2) Nas instalações de ventilação e de tratamento de ar de fumaca; 3) Onde tenha para o sistema de dutos do acantonamento, dispositivos de fechamento (dumpers etc.) que isolem os dutos das demais partes comuns do sistema de controle de fumaca da edifi cação.	#N/A	PP-1	incêndio	12	Ausência de dispositivo de controle de fumaca	12	falha na compatibilização entre projetos - especificação inadequada	ISU-4	alteração na especificação de materiais de acabamento	CF2	uso do edifício	SS-17.4	sistema de detecção e alarme de incêndio	SUS3	emergencial (E)	IV (4)	4	Crítico	5	E - EXISTENTE	DSF-1.3	1,8	20	SUBSTANCIAL	PPROJ-D-7.9	Detalhamento -esquadrias e vidros	MC7	mudança no projeto - ajuste setorial	14	merece atenção
Ambiente interno ao edifício dentro de uma zona MI-25 de risco	Área técnica - Apoio de controle tecnico	11,AM-1-3	02 Salas Técnicas – 7,47m² cada	s-7	sistema de controle predial	DSF-1.5	Atendimento aos parâmetros de abandono seguro do edifício	IT-09-5.1.4	Características de resistência ao fogo 5.1.4.1 No interior da edifi cação, as áreas de compartimentação horizontal devem ser separadas por paredes corta-fogo de compartimentação, devendo atender aos tempos requeridos de resistência ao fogo (TRRF), conforme IT nº 08. 5.1.4.2 Os elementos de proteção das aberturas existentes nas paredes corta-fogo de compartimentação podem apresentar TRRF de 30 min menor que a resistência das paredes corta-fogo de compartimentação, porém nunca inferior a 60 min.	#N/A	PP-4	arranjo físico - interrupção da rota de fuga	4	Configuração inadequada do arranjo físico gerando conflito na circulação	11	imposição do programa de uso - distribuição do layout	IST-4	difficuldade de renovação de ar	CF2	uso do edifício	s-1	sistema de obras civis	SUS3	emergencial (E)	IV (4)	4	Crítico	3	C - OCASIONAL	DSF-1.5	1,4	12	MODERADO	PPROJ-E-7.3- 7.4	projeto de casa de máquinas e áreas técnicas, projeto de arquitetura	MO6	mudança no projeto - ajuste local	9	merece atenção
Ambiente interno ao edifício	Sala de uso coletivo - de 16 na 50 pessoas	11,AM-1-21	01 Sala de Aula – 82,06m²	SS-9.1.6	Esquadria mista - Vidro e veneziana (fechamento do edifício	DSF-1.3	Atendimento aos parâmetros de Extinção inicial do incêndio	6.2.2.1	As aberturas de introdução de ar e de extração de fumaca dispostas no interior do edifício devem permanecer normalmente fechadas por obturadores, exceto: 1) Nos casos em que sirvam a dutos exclusivos a um piso; 2) Nas instalações de ventilação e de tratamento de ar de fumaca; 3) Onde tenha para o sistema de dutos do acantonamento, dispositivos de fechamento (dumpers etc.) que isolem os dutos das demais partes comuns do sistema de controle de fumaca da edifi cação.	#N/A	PP-1	incêndio	12	Ausência de dispositivo de controle de fumaca	12	falha na compatibilização entre projetos - especificação inadequada	ISU-4	alteração na especificação de materiais de acabamento	CF2	uso do edifício	SS-17.4	sistema de detecção e alarme de incêndio	SUS3	emergencial (E)	IV (4)	4	Crítico	5	E - EXISTENTE	DSF-1.3	1,8	20	SUBSTANCIAL	PPROJ-D-7.9	Detalhamento -esquadrias e vidros	MC7	mudança no projeto - ajuste setorial	14	merece atenção
Ambiente interno ao edifício	Sala de uso coletivo - de 16 na 50 pessoas	11,AM-1-20	02 Salas de Aula – 83,78m²	SS-9.1.6	Esquadria mista - Vidro e veneziana (fechamento do edifício	DSF-1.3	Atendimento aos parâmetros de Extinção inicial do incêndio	6.2.2.1	As aberturas de introdução de ar e de extração de fumaca dispostas no interior do edifício devem permanecer normalmente fechadas por obturadores, exceto: 1) Nos casos em que sirvam a dutos exclusivos a um piso; 2) Nas instalações de ventilação e de tratamento de ar de fumaca; 3) Onde tenha para o sistema de dutos do acantonamento, dispositivos de fechamento (dumpers etc.) que isolem os dutos das demais partes comuns do sistema de controle de fumaca da edifi cação.	#N/A	PP-1	incêndio	12	Ausência de dispositivo de controle de fumaca	12	falha na compatibilização entre projetos - especificação inadequada	ISU-4	alteração na especificação de materiais de acabamento	CF2	uso do edifício	SS-17.4	sistema de detecção e alarme de incêndio	SUS3	emergencial (E)	IV (4)	4	Crítico	5	E - EXISTENTE	DSF-1.3	1,8	20	SUBSTANCIAL	PPROJ-D-7.9	Detalhamento -esquadrias e vidros	MC7	mudança no projeto - ajuste setorial	14	merece atenção
Ambiente interno ao edifício	Sala de uso coletivo - de 16 na 50 pessoas	11,AM-1-19	02 Salas de Aula – 83,03m²	SS-9.1.6	Esquadria mista - Vidro e veneziana (fechamento do edifício	DSF-1.3	Atendimento aos parâmetros de Extinção inicial do incêndio	6.2.2.1	As aberturas de introdução de ar e de extração de fumaca dispostas no interior do edifício devem permanecer normalmente fechadas por obturadores, exceto: 1) Nos casos em que sirvam a dutos exclusivos a um piso; 2) Nas instalações de ventilação e de tratamento de ar de fumaca; 3) Onde tenha para o sistema de dutos do acantonamento, dispositivos de fechamento (dumpers etc.) que isolem os dutos das demais partes comuns do sistema de controle de fumaca da edifi cação.	#N/A	PP-1	incêndio	12	Ausência de dispositivo de controle de fumaca	12	falha na compatibilização entre projetos - especificação inadequada	ISU-4	alteração na especificação de materiais de acabamento	CF2	uso do edifício	SS-17.4	sistema de detecção e alarme de incêndio	SUS3	emergencial (E)	IV (4)	4	Crítico	5	E - EXISTENTE	DSF-1.3	1,8	20	SUBSTANCIAL	PPROJ-D-7.9	Detalhamento -esquadrias e vidros	MC7	mudança no projeto - ajuste setorial	14	merece atenção
Ambiente interno ao edifício	Sala de uso coletivo - de 16 na 50 pessoas	11,AM-1-18	05 Salas de Aula – 82,47m² cada	SS-9.1.6	Esquadria mista - Vidro e veneziana (fechamento do edifício	DSF-1.3	Atendimento aos parâmetros de Extinção inicial do incêndio	6.2.2.1	As aberturas de introdução de ar e de extração de fumaca dispostas no interior do edifício devem permanecer normalmente fechadas por obturadores, exceto: 1) Nos casos em que sirvam a dutos exclusivos a um piso; 2) Nas instalações de ventilação e de tratamento de ar de fumaca; 3) Onde tenha para o sistema de dutos do acantonamento, dispositivos de fechamento (dumpers etc.) que isolem os dutos das demais partes comuns do sistema de controle de fumaca da edifi cação.	#N/A	PP-1	incêndio	12	Ausência de dispositivo de controle de fumaca	12	falha na compatibilização entre projetos - especificação inadequada	ISU-4	alteração na especificação de materiais de acabamento	CF2	uso do edifício	SS-17.4	sistema de detecção e alarme de incêndio	SUS3	emergencial (E)	IV (4)	4	Crítico	5	E - EXISTENTE	DSF-1.3	1,8	20	SUBSTANCIAL	PROJ-D-7.9	#N/A	MC7	mudança no projeto - ajuste setorial	14	merece atenção
Ambiente interno ao edifício dentro de uma zona MI-19 de risco	Área técnica - Distribuição de força	11,AM-1-1	02 Salas de Quadros – 4,30m² cada	s-3	sistema eletromecânico	DSU- U2-1.4	Atendimento aos Parâmetros antropométrico de usabilidade dos dispositivos de controle e equipamentos em ambientes especiais incluindo (aproximação, transferência, alcance, manipulação,textura de superfície)- interno ao edifício -	IT-11-5.4.4	5.4.2 Larguras mínimas a serem adotadas a) 1,2 m, para as ocupações em geral, ressalvando o disposto a seguir; b) 1,65 m, correspondente a três unidades de passagem de 55 cm, para as escadas, os acessos (corredores e passagens) e descarga, nas ocupações do grupo H, divisão H-2 e H-3; c) 1,65 m, correspondente a três unidades de passagem de 55 cm, para as rampas, acessos (corredores e passagens) e descarga, nas ocupações do grupo H, divisão H-2; d) 2,2 m, correspondente a quatro unidades de passagem de 55 cm, para as rampas, acessos às rampas (corredores e passagens) e descarga das rampas, nas ocupações do grupo H, divisão H-3.	#N/A	PO-30	choque elétrico - eletrocussão	1	Configuração inadequada de dimensionamento gerando conflito na funcionalidade	7	não atende a legislação de incêndio	IST-3	espaço insuficiente para manejo, manutenção e operação de máquinas ou equipamentos	CF3	manutenção do edifício	s-1	sistema de obras civis	SUI1	normal (N)	IV (4)	4	Crítico	4	D - PROVAVEL	DSU- U2-1.4	1,7	16	SUBSTANCIAL	PPROJ-E-7.3- 7.4	projeto de casa de máquinas e áreas técnicas, projeto de arquitetura	MO6	mudança no projeto - ajuste local	14	merece atenção
Ambiente interno ao edifício circulação em rota de fuga	Rota de fuga - exterior	11,AM-0-42	06 Escadas de Emergência – 34,81m² cada	s-1	sistema de obras civis	DSF-1.5	Atendimento aos parâmetros de abandono seguro do edifício	IT-08-5.7.2	Os elementos de compartimentação (externa e internamente à edifi cação, incluindo as lajes, as fechadas, paredes externas e as selagens dos shafts e dutos de instalações) e os elementos estruturais essenciais à estabilidade desta compartimentação, devem ter, no mínimo, o mesmo TRRF da estrutura principal da edifi cação, não podendo ser inferior a 60 min, inclusive para as selagens dos shafts e dutos de instalações	#N/A	PP-1.1	incêndio em área vizinha	1	Configuração inadequada de dimensionamento gerando conflito na funcionalidade	11	imposição do programa de uso - distribuição do layout	ISU-2	obstrução da rota de fuga	CF2	uso do edifício	s-1	sistema de obras civis	SU2	anormal (A)	IV (4)	4	Crítico	5	E - EXISTENTE	DSF-1.5	1,4	20	SUBSTANCIAL	PROJ-7.4	Projeto executivo de arquitetura	MC7	mudança no projeto - ajuste setorial	13	requer modificação
Ambiente interno ao edifício dentro de uma zona MI-24 de risco	Área técnica - passagem de sistemas cabos eletricos,vídeo, telefonia e lógica)	11,AM-0-11	03 Salas Shafts – 15,09m² cada	s-2,3,4.	sistema hidrossanitário, sistema eletromecânico, sistema lógico	DSF-1.4	Atendimento aos parâmetros de Limitação da propagação do incêndio	IT-09-5.1.3.3	Sobres corte fogo Qualquer aberturas existentes nas paredes corta-fogo de compartimentação destinadas à passagem de instalações elétricas, hidrossanitárias, telefônicas e outras que permitam a comunicação direta entre áreas compartimentadas devem ser seladas de forma a promover a vedação total corta-fogo.	#N/A	PP-1	incêndio	16	Abertura sem controle de contenção de fogo e fumaca em rotas de fuga	7	não atende a legislação de incêndio	ISU-6	alteração dos componentes de vedação de áreas de utilidades	CF2	uso do edifício	s-1	sistema de obras civis	SUS3	emergencial (E)	IV (4)	4	Crítico	4	D - PROVAVEL	DSF-1.4	1,9	16	SUBSTANCIAL	PPROJ-E-7.3- 7.4	projeto de casa de máquinas e áreas técnicas, projeto de arquitetura	MO6	mudança no projeto - ajuste local	14	merece atenção
Ambiente interno ao edifício dentro de uma zona MI-29 de risco	fachada	11,AM-3-29	cobertura	SS-4.2.2	Viga em aço	DSU- U2-1.4	Atendimento aos Parâmetros antropométrico de usabilidade dos dispositivos de controle e equipamentos em ambientes especiais incluindo (aproximação, transferência, alcance, manipulação,textura de superfície)- interno ao edifício -	#N/A	NR- 11.1.3	11.1.3. Os equipamentos utilizados na movimentação de materiais, tais como ascensores, elevadores de carga, guindastes, monta-carga, pontes-rolantes, talhas, empilhadeiras, guinchos, esteiras-rolantes, transportadores de diferentes tipos, serão calculados e construídos de maneira que ofereçam as necessárias garantias de resistência e segurança e conservados em perfeitas condições de trabalho. (11.1.005-9 / 12)	PO-26	trabalho em altura	24	ausência de dispositivo para trava de EPI (individual e coletivo)	13	não atende a legislação do MT	ISU-16	interferência no sistema construtivo estrutural	CF3	manutenção do edifício	SS-7.4.1	Coberturas em aço galvanizado	SUS3	emergencial (E)	IV (4)	4	Crítico	5	E - EXISTENTE	DSU- U2-1.4	1,7	20	SUBSTANCIAL	PROJ-SUB-28	projeto de estruturas e cobertura	MC7	mudança no projeto - ajuste setorial	14	merece atenção
Ambiente interno ao edifício	fachada	11,AM-T-31	Fachada pele de vidro	SS-8.1.5	guarda-corpo	DSU- U2-1.4	Atendimento aos Parâmetros antropométrico de usabilidade dos dispositivos de controle e equipamentos em ambientes especiais	#N/A	NBR9050-6.7	Corrimão e guarda-corpos Os corrimão e guarda-corpos devem ser construídos com materiais rígidos, ser firmemente	PO-31	tomboamento de deslivel por Impacto na pele de vidro	26	ausência de guarda-corpo	13	não atende a legislação do MT	ISU-15	interferência na especificação elementos construtivos	CF3	manutenção do edifício	SS-9.1.5	Esquadria de aço com vidro laminado	SUI1	normal (N)	IV (4)	4	Crítico	5	E - EXISTENTE	DSU- U2-1.4	1,7	20	SUBSTANCIAL	PPROJ-E-7.4	projeto de esquadrias e vidros	MC7	mudança no projeto - ajuste setorial	14	merece atenção

RESPONSÁVEL:		RUBIA BARRETO		USOS		TIPO DE POPULAÇÃO:		CLASSIFICAÇÃO - DEC. 46.76/2001																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
--------------	--	---------------	--	------	--	--------------------	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

RESPONSÁVEL:		RUBIA BARRETO		UBOS		TIPO DE POPULAÇÃO:		CLASSIFICAÇÃO - DEC. 46/20/2007		CLASSE DE RISCO		CAMPUS USP - LESTE		Legenda significância																											
DATA:		11/11/2007		MÓDULO 11 - ENSINO DAS AULAS, LABORATÓRIOS, SALAS DOS PROFESSORES, MÓDULO DE ENSINO (AUDITÓRIOS, LABORATÓRIO, BIBLIOTECA, ADMINISTRAÇÃO, EXPOSIÇÃO, CAFÉ)		ESTUDANTES		M1 - ESCOLAS EM GERAL (E1), LOCAL PARA REUNIÃO (F8)		RISCO LEVE		MÓDULOS 11 E MÓDULO 13		aceito																											
						FUNCIONÁRIOS		M3 - BIBLIOTECA (F1), AUDITÓRIO (F5)						merece atenção																											
						VISITANTES (FLUTUANTE)		RISCO LEVE						requer modificação																											
														para a reav. toda																											
Mapeamento do Sistema										Identificação de Aspecto do Perigo (conflito,desvio e falha)						Considerações sobre o Aspecto				Avaliação do Perigo				Controles propostos				significância													
Localizador macro	Localizador micro	Ambiente	Sistema envolvido	Requisito de desempenho		Critérios Segurança ao fogo		Critérios Acessibilidade		Identificação do Perigo	Causa (Caracterização)	Origem da falha	Impacto no sistema		Conflitos P/U/M	Vinculação c/outras sistema	Situação do uso N/A/E		Severidade	Frequência	Grau de importância	Matriz de risco		Projetistas envolvidos	Medidas corretivas, preventivas e mitigadoras																
Ambiente interno ao edifício sistema de circulação geral	Mi-28	Corredor geral	11.AM-T-31	Fachada pele de vidro	SS-9.1.5	Esquadria de aço com vidro laminado	DSU-U2.1.3	Atendimento aos Parâmetros antropométrico de usabilidade dos dispositivos de controle e equipamentos incluindo (aproximação, transferência, alcance, manipulação, textura de superfície) - interno ao edifício -	#N/A	NBR9050-6.7	Corrimão e guarda-corpos	Os corrimão e guarda-corpos devem ser construídos com materiais rígidos, ser firmemente fixados às paredes, barras de suporte ou guarda-corpos, oferecer condições seguras de utilização, ser sinalizados conforme 5.11.	PO-31	tombamento de deslize por impacto na pele de vidro	23	ausência de dispositivo de proteção à queda junto a pele de vidro	12	falha na compatibilização entre projetos - especificação inadequada	ISU-5	alteração na especificação de componentes	CF3	manutenção do edifício	s-1	sistema de obras civis	SU1	normal (N)	IV (4)	4	Crítico	5	E - EXISTENTE	DSU-U2.1.3	1,8	20	SUBSTANCIAL	PPROJ-E-7.4	projeto de esquadrias e vidros	MO6	mudança no projeto - ajuste local	14	merece atenção
Ambiente externo ao edifício	Mi-29	fachada	11.AM-T-31	Fachada pele de vidro	SS-9.1.5	Esquadria de aço com vidro laminado	DSU-U2.1.3	Atendimento aos Parâmetros antropométrico de usabilidade dos dispositivos de controle e equipamentos incluindo (aproximação, transferência, alcance, manipulação, textura de superfície) - interno ao edifício -	#N/A	NR- 6	Equipamento de proteção individual		PO-31	tombamento de deslize por impacto na pele de vidro	24	ausência de dispositivo para trava de EPI (individual e coletivo)	13	não atende a legislação do MT	ISU-4	alteração na especificação de componentes	CF3	manutenção do edifício	s-1	sistema de obras civis	SU1	normal (N)	IV (4)	4	Crítico	5	E - EXISTENTE	DSU-U2.1.3	1,8	20	SUBSTANCIAL	PPROJ-E-7.1	projeto de cobertura	MO6	mudança no projeto - ajuste local	14	merece atenção
Ambiente interno ao edifício circulação em rota de fuga	Mi-27	Rota de fuga - interior	11.AM-3-9	02 Halls – 112,60m2 cada	SS-9.2.10	guarda corpo - aço e vidro temperado	DSU-U2.1.3	Atendimento aos Parâmetros antropométrico de usabilidade dos dispositivos de controle e equipamentos incluindo (aproximação, transferência, alcance, manipulação, textura de superfície) - interno ao edifício -	#N/A	NBR9050-6.7.2	Guarda-corpos	As escadas e rampas que não forem isoladas das áreas adjacentes por paredes devem dispor de guarda-corpo associado ao corrimão, conforme figura 90, e atender ao disposto na ABNT NBR 9077.	PP-51	queda de partes de componentes	9	Falha de especificação de componentes	10	imposição do cliente	ISU-4	alteração na especificação de materiais de acabamento	CF2	uso do edifício	s-1	sistema de obras civis	SU1	normal (N)	II (2)	2	Levemente prejudicial	4	D - PROVÁVEL	DSU-U2.1.3	1,8	8	ACEITÁVEL	PPROJ-E-7.4	projeto de esquadrias e vidros	MO6	mudança no projeto - ajuste local	6	aceito
Ambiente interno ao edifício circulação em rota de fuga	Mi-27	Rota de fuga - interior	11.AM-3-8	02 Halls – 168,21m2 cada	SS-9.2.10	guarda corpo - aço e vidro temperado	DSU-U2.1.3	Atendimento aos Parâmetros antropométrico de usabilidade dos dispositivos de controle e equipamentos incluindo (aproximação, transferência, alcance, manipulação, textura de superfície) - interno ao edifício -	#N/A	NBR9050-6.7.2	As escadas e rampas que não forem isoladas das áreas adjacentes por paredes devem dispor de guarda-corpo associado ao corrimão, conforme figura 90, e atender ao disposto na ABNT NBR 9077.	PP-51	queda de partes de componentes	9	Falha de especificação de componentes	10	imposição do cliente	ISU-4	alteração na especificação de materiais de acabamento	CF2	uso do edifício	s-1	sistema de obras civis	SU1	normal (N)	II (2)	2	Levemente prejudicial	4	D - PROVÁVEL	DSU-U2.1.3	1,8	8	ACEITÁVEL	PRQJ-7.4	Projeto executivo de arquitetura	MO6	mudança no projeto - ajuste local	6	aceito	
Ambiente interno ao edifício dentro de uma zona de risco	Mi-25	Área técnica - Apoio de controle técnico	11.AM-3-3	02 Salas Técnicas – 7,47m2 cada	s=7	sistema de controle predial	DSF-1.5	Atendimento aos parâmetros de abandono seguro do edifício	IT-09-5.1.4	IT-09-5.1.4	Características de resistência ao fogo 5.1.4.1 No interior da edificação, as áreas de compartimentação horizontal devem ser separadas por paredes corta-fogo de compartimentação, devendo atender aos tempos requeridos de resistência ao fogo (TRRF), conforme IT n° 08.	#N/A	PP-4	arranjo físico - interrupção da rota de fuga	4	Configuração inadequada do arranjo físico gerando conflito na circulação	11	imposição do programa de uso - distribuição do layout	IST-4	complexidade de renovação de ar	CF2	uso do edifício	s-1	sistema de obras civis	SU3	emergencial (E)	IV (4)	4	Crítico	3	C - OCASIONAL	DSF-1.5	1,4	12	MODERADO	PPROJ-E-7.3- 7.4	projeto de casa de máquinas e áreas técnicas, projeto de arquitetura	MO6	mudança no projeto - ajuste local	9	merece atenção
Ambiente interno ao edifício circulação em rota de fuga	Mi-27	Rota de fuga - interior	11.AM-3-29	cobertura	SS-7.4.1.2	cobertura com placa de policarbonato alveolar	DSF-1.5	Atendimento aos parâmetros de abandono seguro do edifício	IT-07-6.1.2.1	IT-07-6.1.2.1	Para que não ocorra a propagação pela cobertura, esta deve atender ao TRNF da Tabela A da IT 08.	#N/A	PA-119	lançamento de fragmentos - incandescente	7	Falha de especificação de materiais	7	não atende a legislação de incêndio	ISU-4	alteração na especificação de materiais de acabamento	CF2	uso do edifício	s-1	sistema de obras civis	SU3	emergencial (E)	IV (4)	4	Crítico	5	E - EXISTENTE	DSF-1.5	1,4	20	SUBSTANCIAL	PPROJ-E-7.1	projeto de cobertura	MO6	mudança no projeto - ajuste local	13	requer modificação
Ambiente interno ao edifício	Mi-1	Sala de uso individual	11.AM-3-26	04 Recepções (Salas Prof. Coleções) – 46,70m2 cada	SS-9.1.6	Esquadria mista - Vidro e veneziana (fechamento do edifício)	DSF-1.3	Atendimento aos parâmetros de Extinção inicial do incêndio	6.2.2.1	6.2.2.1	As aberturas de introdução de ar e de extração de fumaça dispostas no interior do edifício devem permanecer normalmente fechadas por obturadores, exceto: 1) Nos casos em que sirvam a dutos exclusivos a um piso; 2) Nas instalações de ventilação e de tratamento de ar de fumaça; 3) Onde tenha para o sistema de dutos do acionamento, dispositivos de fechamento (dumpers etc.), que isolem os dutos das demais partes comuns do sistema de controle de fumaça da edificação.	#N/A	PP-1	incêndio	17	Ausência de dispositivo automático de fechamento de vãos (janelas, aberturas e portas)	12	falha na compatibilização entre projetos - especificação inadequada	ISU-4	alteração na especificação de materiais de acabamento	CF2	uso do edifício	s-1.5	sistema de obras civis, sistema de combate a incêndio	SU3	emergencial (E)	IV (4)	4	Crítico	4	D - PROVÁVEL	DSF-1.3	1,8	16	SUBSTANCIAL	PRQJ-7.4	Projeto executivo de arquitetura	MO6	mudança no projeto - ajuste local	14	merece atenção
Ambiente interno ao edifício	Mi-2	Sala de uso coletivo até 15 pessoas	11.AM-3-25	08 Salas de Professores Coleções – 20,28m2 cada	SS-9.1.6	Esquadria mista - Vidro e veneziana (fechamento do edifício)	DSF-1.3	Atendimento aos parâmetros de Extinção inicial do incêndio	6.2.2.1	6.2.2.1	As aberturas de introdução de ar e de extração de fumaça dispostas no interior do edifício devem permanecer normalmente fechadas por obturadores, exceto: 1) Nos casos em que sirvam a dutos exclusivos a um piso; 2) Nas instalações de ventilação e de tratamento de ar de fumaça; 3) Onde tenha para o sistema de dutos do acionamento, dispositivos de fechamento (dumpers etc.), que isolem os dutos das demais partes comuns do sistema de controle de fumaça da edificação.	#N/A	PP-1	incêndio	17	Ausência de dispositivo automático de fechamento de vãos (janelas, aberturas e portas)	12	falha na compatibilização entre projetos - especificação inadequada	ISU-4	alteração na especificação de materiais de acabamento	CF2	uso do edifício	s-1.5	sistema de obras civis, sistema de combate a incêndio	SU3	emergencial (E)	IV (4)	4	Crítico	4	D - PROVÁVEL	DSF-1.3	1,8	16	SUBSTANCIAL	PRQJ-7.4	Projeto executivo de arquitetura	MO6	mudança no projeto - ajuste local	14	merece atenção
Ambiente interno ao edifício	Mi-2	Sala de uso coletivo até 15 pessoas	11.AM-3-24	08 Salas de Professores Coleções – 19,73m2 cada	SS-9.1.6	Esquadria mista - Vidro e veneziana (fechamento do edifício)	DSF-1.3	Atendimento aos parâmetros de Extinção inicial do incêndio	6.2.2.1	6.2.2.1	As aberturas de introdução de ar e de extração de fumaça dispostas no interior do edifício devem permanecer normalmente fechadas por obturadores, exceto: 1) Nos casos em que sirvam a dutos exclusivos a um piso; 2) Nas instalações de ventilação e de tratamento de ar de fumaça; 3) Onde tenha para o sistema de dutos do acionamento, dispositivos de fechamento (dumpers etc.), que isolem os dutos das demais partes comuns do sistema de controle de fumaça da edificação.	#N/A	PP-1	incêndio	17	Ausência de dispositivo automático de fechamento de vãos (janelas, aberturas e portas)	12	falha na compatibilização entre projetos - especificação inadequada	ISU-4	alteração na especificação de materiais de acabamento	CF2	uso do edifício	s-1.5	sistema de obras civis, sistema de combate a incêndio	SU3	emergencial (E)	IV (4)	4	Crítico	4	D - PROVÁVEL	DSF-1.3	1,8	16	SUBSTANCIAL	PRQJ-7.4	Projeto executivo de arquitetura	MO6	mudança no projeto - ajuste local	14	merece atenção
Ambiente interno ao edifício	Mi-2	Sala de uso coletivo até 15 pessoas	11.AM-3-23	08 Salas de Professores Coleções – 21,03m2 cada	SS-9.1.6	Esquadria mista - Vidro e veneziana (fechamento do edifício)	DSF-1.3	Atendimento aos parâmetros de Extinção inicial do incêndio	6.2.2.1	6.2.2.1	As aberturas de introdução de ar e de extração de fumaça dispostas no interior do edifício devem permanecer normalmente fechadas por obturadores, exceto: 1) Nos casos em que sirvam a dutos exclusivos a um piso; 2) Nas instalações de ventilação e de tratamento de ar de fumaça; 3) Onde tenha para o sistema de dutos do acionamento, dispositivos de fechamento (dumpers etc.), que isolem os dutos das demais partes comuns do sistema de controle de fumaça da edificação.	#N/A	PP-1	incêndio	17	Ausência de dispositivo automático de fechamento de vãos (janelas, aberturas e portas)	12	falha na compatibilização entre projetos - especificação inadequada	ISU-4	alteração na especificação de materiais de acabamento	CF2	uso do edifício	s-1.5	sistema de obras civis, sistema de combate a incêndio	SU3	emergencial (E)	IV (4)	4	Crítico	4	D - PROVÁVEL	DSF-1.3	1,8	16	SUBSTANCIAL	PRQJ-7.4	Projeto executivo de arquitetura	MO6	mudança no projeto - ajuste local	14	merece atenção
Ambiente interno ao edifício	Mi-1	Sala de uso individual	11.AM-3-22	02 Recepções (Salas Prof. Individuais) – 19,51m2 cada	SS-9.1.6	Esquadria mista - Vidro e veneziana (fechamento do edifício)	DSF-1.3	Atendimento aos parâmetros de Extinção inicial do incêndio	6.2.2.1	6.2.2.1	As aberturas de introdução de ar e de extração de fumaça dispostas no interior do edifício devem permanecer normalmente fechadas por obturadores, exceto: 1) Nos casos em que sirvam a dutos exclusivos a um piso; 2) Nas instalações de ventilação e de tratamento de ar de fumaça; 3) Onde tenha para o sistema de dutos do acionamento, dispositivos de fechamento (dumpers etc.), que isolem os dutos das demais partes comuns do sistema de controle de fumaça da edificação.	#N/A	PP-1	incêndio	17	Ausência de dispositivo automático de fechamento de vãos (janelas, aberturas e portas)	12	falha na compatibilização entre projetos - especificação inadequada	ISU-4	alteração na especificação de materiais de acabamento	CF2	uso do edifício	s-1.5	sistema de obras civis, sistema de combate a incêndio	SU3	emergencial (E)	IV (4)	4	Crítico	4	D - PROVÁVEL	DSF-1.3	1,8	16	SUBSTANCIAL	PRQJ-7.4	Projeto executivo de arquitetura	MO6	mudança no projeto - ajuste local	14	merece atenção
Ambiente interno ao edifício	Mi-1	Sala de uso individual	11.AM-3-21	08 Salas de Professores Individuais – 9,38m2 cada	SS-9.1.6	Esquadria mista - Vidro e veneziana (fechamento do edifício)	DSF-1.3	Atendimento aos parâmetros de Extinção inicial do incêndio	6.2.2.1	6.2.2.1	As aberturas de introdução de ar e de extração de fumaça dispostas no interior do edifício devem permanecer normalmente fechadas por obturadores, exceto: 1) Nos casos em que sirvam a dutos exclusivos a um piso; 2) Nas instalações de ventilação e de tratamento de ar de fumaça; 3) Onde tenha para o sistema de dutos do acionamento, dispositivos de fechamento (dumpers etc.), que isolem os dutos das demais partes comuns do sistema de controle de fumaça da edificação.	#N/A	PP-1	incêndio	17	Ausência de dispositivo automático de fechamento de vãos (janelas, aberturas e portas)	12	falha na compatibilização entre projetos - especificação inadequada	ISU-4	alteração na especificação de materiais de acabamento	CF2	uso do edifício	s-1.5	sistema de obras civis, sistema de combate a incêndio	SU3	emergencial (E)	IV (4)	4	Crítico	4	D - PROVÁVEL	DSF-1.3	1,8	16	SUBSTANCIAL	PRQJ-7.4	Projeto executivo de arquitetura	MO6	mudança no projeto - ajuste local	14	merece atenção
Ambiente interno ao edifício	Mi-1	Sala de uso individual	11.AM-3-20	16 Salas de Professores Individuais – 9,32m2 cada	SS-9.1.6	Esquadria mista - Vidro e veneziana (fechamento do edifício)	DSF-1.3	Atendimento aos parâmetros de Extinção inicial do incêndio	6.2.2.1	6.2.2.1	As aberturas de introdução de ar e de extração de fumaça dispostas no interior do edifício devem permanecer normalmente fechadas por obturadores, exceto: 1) Nos casos em que sirvam a dutos exclusivos a um piso; 2) Nas instalações de ventilação e de tratamento de ar de fumaça; 3) Onde tenha para o sistema de dutos do acionamento, dispositivos de fechamento (dumpers etc.), que isolem os dutos das demais partes comuns do sistema de controle de fumaça da edificação.	#N/A	PP-1	incêndio	17	Ausência de dispositivo automático de fechamento de vãos (janelas, aberturas e portas)	12	falha na compatibilização entre projetos - especificação inadequada	ISU-4	alteração na especificação de materiais de acabamento	CF2	uso do edifício	s-1.5	sistema de obras civis, sistema de combate a incêndio	SU3	emergencial (E)	IV (4)	4	Crítico	4	D - PROVÁVEL	DSF-1.3	1,8	16	SUBSTANCIAL	PRQJ-7.4	Projeto executivo de arquitetura	MO6	mudança no projeto - ajuste local	14	merece atenção
Ambiente interno ao edifício dentro de uma zona de risco	Mi-24	Área técnica - passagem de sistemas cabos elétricos, vídeo, telefonia e lógica	11.AM-3-2	04 Salas Shifts – 11,27m2 cada	s=2.3.4.	sistema hidrossanitário, sistema eletromecânico, sistema lógico	DSF-1.4	Atendimento aos parâmetros de Limitação da propagação do incêndio	IT-09-5.1.3.3	IT-09-5.1.3.3	Salvo corta-fogo Qualquer abertura existente nas paredes corta-fogo de compartimentação destinadas à passagem de instalações elétricas, hidrossanitárias, telefônicas e outras que permitam a comunicação direta entre áreas compartimentadas devem ser seladas de forma a promover a vedação total corta-fogo.	#N/A	PP-1	incêndio	16	Abertura sem controle de contenção de fogo e fumaça em rotas de fuga	7	não atende a legislação de incêndio	ISU-6	alteração dos componentes de vedação de áreas de utilidades	CF2	uso do edifício	s-1	sistema de obras civis	SU3	emergencial (E)	II (2)	2	Levemente prejudicial	4	D - PROVÁVEL	DSF-1.4	1,9	8	ACEITÁVEL	PPROJ-E-7.3- 7.4	projeto de casa de máquinas e áreas técnicas, projeto de arquitetura	MO4	busca de informações complementares - legislação	6	aceito
Ambiente interno ao edifício	Mi-3	Sala de uso coletivo de 16 na 50 pessoas	11.AM-3-19	01 Sala de Aula – 82,06m2	SS-9.1.6	Esquadria mista - Vidro e veneziana (fechamento do edifício)	DSF-1.3	Atendimento aos parâmetros de Extinção inicial do incêndio	6.2.2.1	6.2.2.1	As aberturas de introdução de ar e de extração de fumaça dispostas no interior do edifício devem permanecer normalmente fechadas por obturadores, exceto: 1) Nos casos em que sirvam a dutos exclusivos a um piso; 2) Nas instalações de ventilação e de tratamento de ar de fumaça; 3) Onde tenha para o sistema de dutos do acionamento, dispositivos de fechamento (dumpers etc.), que isolem os dutos das demais partes comuns do sistema de controle de fumaça da edificação.	#N/A	PP-1	incêndio	12	Ausência de dispositivo de controle de fumaça	12	falha na compatibilização entre projetos - especificação inadequada	ISU-4	alteração na especificação de materiais de acabamento	CF2	uso do edifício	SS-17.4	sistema de detecção e alarme de incêndio	SU3	emergencial (E)	IV (4)	4	Crítico	5	E - EXISTENTE	DSF-1.3	1,8	20	SUBSTANCIAL	PPROJ-D-7.9	Detalhamento -esquadrias e vidros	MO7	mudança no projeto - ajuste setorial	14	merece atenção
Ambiente interno ao edifício	Mi-3	Sala de uso coletivo de 16 na 50 pessoas	11.AM-3-18	02 Salas de Aula – 83,51m2 cada	SS-9.1.6	Esquadria mista - Vidro e veneziana (fe venez																																			

RESPONSÁVEL:		RUBIA BARRIETTO		URBS		TIPO DE POPULAÇÃO:		CLASSIFICAÇÃO - DEC. 46/20/2001		MHI - ESCOLAS EM GERAL (E), LOCAL PARA REUNÃO (F8)		CAMPUS USP - LESTE		Legenda significância																										
DATA:		11/11/2007		MÓDULO 11 - ENSINO DAS DE AULAS, LABORATORIOS,SALAS DOS PROFESSORES, MÓDULO DE ENSINO AUDITÓRIOS,LABORINETE, BIBLIOTECA, ADMINISTRAÇÃO, EXPOSIÇÃO, CAFÉ		ESTUDANTES		FUNICIONÁRIOS		M3- BIBLIOTECA (F1), AUDITÓRIO (F5)		MÓDULOS 11 E MÓDULO I3		aceito																										
						VISITANTES (FLUTUANTE)		RISCO LEVE						merece atenção																										
														requer modificação																										
														para a reav. tudo																										
Mapeamento do Sistema														Identificação de Aspecto do Perigo (conflito,desvio e falha)				Considerações sobre o Aspecto				Avaliação do Perigo				Controles propostos														
Localizador macro	Localizador micro		Ambiente		Sistema envolvido		Requisito de desempenho		Crítérios Segurança ao fogo	Crítérios Acessibilidade		Identificação do Perigo	Causa (Caracterização)	Origem da falha	Impacto no sistema		Conflitos P/U/M		Vinculação c/outras sistema	Situação de uso N/A/E		Severidade	Frequência	Grau de importância	Matriz de risco	Projetistas envolvidos	Medidas corretivas, preventivas e mitigadoras	significância												
Ambiente interno ao edifício	Mi-1	Sala de uso individual	11.AM-3-15	08 Sanitários para Deficiente – 2,53m2 cada	SS-17.1	sistema de iluminação de emergência	DSF-1.5	Atendimento aos parâmetros de abandono seguro do edifício	5.12.2.1	A iluminação de emergência deve ser executada obedecendo à IT nº 18	#N/A	PP-52	iluminação inadequada ou ausente	9	Falha de especificação de componentes	7	não atende a legislação de incêndio	ISU-23	alteração no sistema circulação	CF2	uso do edifício	ss-1.3	sistema de obras civis, eletro-mecânico	SU3	emergencial (E)	III (3)	3	Prejudicial	3	C - OCASIONAL	DSF-1.5	1,4	9	ACEITÁVEL	PPROJ.SUB-9	projeto de elétrica	MO6	mudança no projeto - ajuste local	5	aceito
Ambiente interno ao edifício	Mi-2	Sala de uso coletivo - até 15 pessoas	11.AM-3-14	04 Sanitários Masculinos – 34,08m2 cada	SS-5.2.6.10	painel divisorio em mármore branco	DSU-AC-3.8	Atendimento aos parâmetros de Acessos e circulação adequada em ambientes especiais (área de manobra, largura de deslocamento, ausência de obstáculo, área de resgate) - externo ao edifício (fora do lote) - sistema horizontal	#N/A	NBR9050-7.3.2	Bove para bacia sanitária comum Os sanitários e vestiários de uso público devem permitir a uma pessoa utilizar todas as peças sanitárias atendendo às medidas das figuras 123 e 124.	PP-3	arranjo físico - conflito de circulação	1	Configuração inadequada de dimensionamento gerando conflito na funcionalidade	6	não atende a legislação de acessibilidade NBR 9050	ISU-5	alteração na especificação de componentes	CF1	produção do edifício	s-1.2	sistema de obras civis, sistema hidrossanitário	SU1	normal (N)	III (3)	3	Prejudicial	2	B - IMPROVÁVEL	DSU-AC-3.8	2,8	6	ACEITÁVEL	PRQJ-7.4	Projeto executivo de arquitetura	MO6	mudança no projeto - ajuste local	8	aceito
Ambiente interno ao edifício	Mi-2	Sala de uso coletivo - até 15 pessoas	11.AM-3-13	04 Sanitários Femininos – 31,70m2 cada	SS-5.2.6.10	painel divisorio em mármore branco	DSU-AC-3.8	Atendimento aos parâmetros de Acessos e circulação adequada em ambientes especiais (área de manobra, largura de deslocamento, ausência de obstáculo, área de resgate) - externo ao edifício (fora do lote) - sistema horizontal	#N/A	NBR9050-7.3.2	Bove para bacia sanitária comum Os sanitários e vestiários de uso público devem permitir a uma pessoa utilizar todas as peças sanitárias atendendo às medidas das figuras 123 e 124.	PP-3	arranjo físico - conflito de circulação	1	Configuração inadequada de dimensionamento gerando conflito na funcionalidade	6	não atende a legislação de acessibilidade NBR 9050	ISU-5	alteração na especificação de componentes	CF1	produção do edifício	s-1.2	sistema de obras civis, sistema hidrossanitário	SU1	normal (N)	III (3)	3	Prejudicial	2	B - IMPROVÁVEL	DSU-AC-3.8	2,8	6	ACEITÁVEL	PRQJ-7.4	Projeto executivo de arquitetura	MO6	mudança no projeto - ajuste local	8	aceito
Ambiente interno ao edifício circulação em rota de fuga	Mi-27	Rota de fuga - interior	11.AM-3-11	02 Halls – 117,07m2 cada	SS-9.2.10	guarda corpo - aço e vidro temperado	DSU-U2.1.3	Atendimento aos Parâmetros antropológico de usabilidade dos dispositivos de controle e equipamentos incluindo (aproximação, transferência, alcance, manipulação,textura de superfície) - interno ao edifício -	#N/A	NBR9050-6.7.2	Guarda-corpos As escadas e rampas que não forem isoladas das áreas adjacentes por paredes devem dispor de guarda-corpo associado ao corrimão, conforme figura 90, e atender ao disposto na ABNT NBR 9077.	PP-51	queda de partes de componentes	9	Falha de especificação de componentes	10	imposição do cliente	ISU-4	alteração na especificação de materiais de acabamento	CF2	uso do edifício	s-1	sistema de obras civis	SU1	normal (N)	II (2)	2	Levemente prejudicial	4	D - PROVAVEL	DSU-U2.1.3	1,8	8	ACEITÁVEL	PRQJ-7.4	Projeto executivo de arquitetura	MO6	mudança no projeto - ajuste local	6	aceito
Ambiente interno ao edifício circulação em rota de fuga	Mi-27	Rota de fuga - interior	11.AM-3-10	04 Halls – 8,79m2 cada	SS-9.2.10	guarda corpo - aço e vidro temperado	DSU-U2.1.3	Atendimento aos Parâmetros antropológico de usabilidade dos dispositivos de controle e equipamentos incluindo (aproximação, transferência, alcance, manipulação,textura de superfície) - interno ao edifício -	#N/A	NBR9050-6.7.2	Guarda-corpos As escadas e rampas que não forem isoladas das áreas adjacentes por paredes devem dispor de guarda-corpo associado ao corrimão, conforme figura 90, e atender ao disposto na ABNT NBR 9077.	PP-51	queda de partes de componentes	9	Falha de especificação de componentes	10	imposição do cliente	ISU-4	alteração na especificação de materiais de acabamento	CF2	uso do edifício	s-1	sistema de obras civis	SU1	normal (N)	II (2)	2	Levemente prejudicial	4	D - PROVAVEL	DSU-U2.1.3	1,8	8	ACEITÁVEL	PRQJ-7.4	Projeto executivo de arquitetura	MO6	mudança no projeto - ajuste local	6	aceito
Ambiente interno ao edifício dentro de uma zona Mi-19 de risco		Área técnica - Distribuição de força	11.AM-3-1	02 Salas de Quadros – 4,30m2 cada	s-3	sistema eletromecânico	DSU-U2.1.4	Atendimento aos Parâmetros antropológico de usabilidade dos dispositivos de controle e equipamentos em ambientes especiais - incluindo (aproximação, transferência, alcance, manipulação,textura de superfície) - interno ao edifício -	IT-11-5.4.2	5.4.2 Larguras mínimas a serem adotadas a) 1,2 m, para as ocupações em geral, ressalvando o disposto a seguir; b) 1,85 m, correspondente a três unidades de passagem de 55 cm, para as escadas, os acessos (corredores e passagens) e descarga, nas ocupações do grupo H, divisão H-2 e H-3; c) 1,65 m, correspondente a três unidades de passagem de 55 cm, para as rampas, acessos (corredores e passagens) e descarga das rampas, nas ocupações do grupo H, divisão H-3.	#N/A	PO-30	choque elétrico - eletrocussão	1	Configuração inadequada de dimensionamento gerando conflito na funcionalidade	7	não atende a legislação de incêndio	IST-3	espaço insuficiente para manuseio, manutenção e operação de máquinas ou equipamentos	CF3	manutenção do edifício	s-1	sistema de obras civis	SU1	normal (N)	IV (4)	4	Crítico	4	D - PROVAVEL	DSU-U2.1.4	1,7	16	SUBSTANCIAL	PPROJ.E-7.3-7.4	projeto de casa de máquinas e áreas técnicas, projeto de arquitetura	MO6	mudança no projeto - ajuste local	14	merece atenção
Ambiente interno ao edifício circulação em rota de fuga	Mi-27	Rota de fuga - interior	11.AM-2-9	02 Halls – 112,60m2 cada	SS-9.2.10	guarda corpo - aço e vidro temperado	DSU-U2.1.3	Atendimento aos Parâmetros antropológico de usabilidade dos dispositivos de controle e equipamentos incluindo (aproximação, transferência, alcance, manipulação,textura de superfície) - interno ao edifício -	#N/A	NBR9050-6.7.2	Guarda-corpos As escadas e rampas que não forem isoladas das áreas adjacentes por paredes devem dispor de guarda-corpo associado ao corrimão, conforme figura 90, e atender ao disposto na ABNT NBR 9077.	PP-51	queda de partes de componentes	9	Falha de especificação de componentes	10	imposição do cliente	ISU-4	alteração na especificação de materiais de acabamento	CF2	uso do edifício	s-1	sistema de obras civis	SU1	normal (N)	II (2)	2	Levemente prejudicial	4	D - PROVAVEL	DSU-U2.1.3	1,8	8	ACEITÁVEL	PRQJ-7.4	Projeto executivo de arquitetura	MO6	mudança no projeto - ajuste local	6	aceito
Ambiente interno ao edifício circulação em rota de fuga	Mi-27	Rota de fuga - interior	11.AM-2-8	02 Halls – 120,46m2 cada	SS-9.2.10	guarda corpo - aço e vidro temperado	DSU-U2.1.3	Atendimento aos Parâmetros antropológico de usabilidade dos dispositivos de controle e equipamentos incluindo (aproximação, transferência, alcance, manipulação,textura de superfície) - interno ao edifício -	#N/A	NBR9050-6.7.2	Guarda-corpos As escadas e rampas que não forem isoladas das áreas adjacentes por paredes devem dispor de guarda-corpo associado ao corrimão, conforme figura 90, e atender ao disposto na ABNT NBR 9077.	PP-51	queda de partes de componentes	9	Falha de especificação de componentes	10	imposição do cliente	ISU-4	alteração na especificação de materiais de acabamento	CF2	uso do edifício	s-1	sistema de obras civis	SU1	normal (N)	II (2)	2	Levemente prejudicial	4	D - PROVAVEL	DSU-U2.1.3	1,8	8	ACEITÁVEL	PRQJ-7.4	Projeto executivo de arquitetura	MO6	mudança no projeto - ajuste local	6	aceito
Ambiente interno ao edifício dentro de uma zona Mi-25 de risco		Área técnica - Apoio de controle tecnico	11.AM-2-3	02 Salas Técnicas – 7,47m2 cada	s-7	sistema de controle predial	DSF-1.5	Atendimento aos parâmetros de abandono seguro do edifício	IT-09-5.1.4	Características de resistência ao fogo S 1.4.1 No interior da edifi cação, as áreas de compartimentação horizontal devem ser separadas por paredes corta-fogo de compartimentação, devendo atender aos tempos requeridos de resistência ao fogo (TRRF), conforme IT nº 18. S 1.4.2 Os elementos de proteção das aberturas existentes nas paredes corta-fogo de compartimentação podem apresentar TRRF de 30 min menor que a resistência das paredes corta-fogo de compartimentação, porém nunca inferior a 60 min. Seleto corta-fogo	#N/A	PP-4	arranjo físico - interrupção da rota de fuga	4	Configuração inadequada do arranjo físico gerando conflito na circulação	11	imposição do programa de uso - distribuição do leilau	IST-4	dificuldade de renovação de	CF2	uso do edifício	s-1	sistema de obras civis	SU3	emergencial (E)	II (2)	2	Levemente prejudicial	3	C - OCASIONAL	DSF-1.5	1,4	6	ACEITÁVEL	PPROJ.E-7.3-7.4	projeto de casa de máquinas e áreas técnicas, projeto de arquitetura	MO4	busca de informações complementares - legislação	5	aceito
Ambiente interno ao edifício dentro de uma zona Mi-24 de risco		Área técnica - passagem de sistemas cabos elétricos,vídeo, telefonia e lógica)	11.AM-2-2	04 Salas Shatts – 11,27m2 cada	s-2.3.4.	sistema hidrossanitário, sistema eletromecânico, sistema lógico	DSF-1.4	Atendimento aos parâmetros de Limitação da propagação do incêndio	IT-09-5.1.3.3	Qualquer aberturas existentes nas paredes corta-fogo de compartimentação destinadas à passagem de instalações elétricas, hidrossanitárias, telefônicas e outras que permitam a comunicação direta entre áreas compartimentadas devem ser seladas de forma a promover a vedação total corta-fogo.	#N/A	PP-1	incêndio	16	Abertura sem controle de contenção de fogo e fumaça em rotas de fuga	7	não atende a legislação de incêndio	ISU-6	alteração dos componentes de vedação de áreas de utilidades	CF2	uso do edifício	s-1	sistema de obras civis	SU3	emergencial (E)	IV (4)	4	Crítico	4	D - PROVAVEL	DSF-1.4	1,9	16	SUBSTANCIAL	PPROJ.E-7.3-7.4	projeto de casa de máquinas e áreas técnicas, projeto de arquitetura	MO6	mudança no projeto - ajuste local	14	merece atenção
Ambiente interno ao edifício	Mi-3	Sala de uso coletivo - de 16 na 50 pessoas	11.AM-2-19	02 Salas de Aula – 82,00m2	SS-9.1.6	Esquadria mista - Vidro e veneziana (fechamento do edifício	DSF-1.3	Atendimento aos parâmetros de Extinção inicial do incêndio	6.2.2.1	As aberturas de introdução de ar e de extração de fumaça dispostas no interior do edifício devem permanecer normalmente fechadas por obturadores, exceto: 1) Nos casos em que sirvam a dutos exclusivos a um piso; 2) Nas instalações de ventilação e de tratamento de ar de fumaça; 3) Onde tenha para o sistema de dutos do acanionamento, dispositivos de fechamento (dumpers etc.), que isolem os dutos das demais partes comuns do sistema de controle de fumaça da edifi cação.	#N/A	PP-1	incêndio	12	Ausência de dispositivo de controle de fumaça	12	falha na compatibilização entre projetos - especificação inadequada	ISU-4	alteração na especificação de materiais de acabamento	CF2	uso do edifício	SS-17.4	sistema de detecção e alarme de incêndio	SU3	emergencial (E)	IV (4)	4	Crítico	5	E - EXISTENTE	DSF-1.3	1,8	20	SUBSTANCIAL	PPROJ.D-7.9	Detalhamento -esquadrias e vidros	MC7	mudança no projeto - ajuste setorial	14	merece atenção
Ambiente interno ao edifício	Mi-3	Sala de uso coletivo - de 16 na 50 pessoas	11.AM-2-18	04 Salas de Aula – 83,70m2	SS-9.1.6	Esquadria mista - Vidro e veneziana (fechamento do edifício	DSF-1.3	Atendimento aos parâmetros de Extinção inicial do incêndio	6.2.2.1	As aberturas de introdução de ar e de extração de fumaça dispostas no interior do edifício devem permanecer normalmente fechadas por obturadores, exceto: 1) Nos casos em que sirvam a dutos exclusivos a um piso; 2) Nas instalações de ventilação e de tratamento de ar de fumaça; 3) Onde tenha para o sistema de dutos do acanionamento, dispositivos de fechamento (dumpers etc.), que isolem os dutos das demais partes comuns do sistema de controle de fumaça da edifi cação.	#N/A	PP-1	incêndio	12	Ausência de dispositivo de controle de fumaça	12	falha na compatibilização entre projetos - especificação inadequada	ISU-4	alteração na especificação de materiais de acabamento	CF2	uso do edifício	SS-17.4	sistema de detecção e alarme de incêndio	SU3	emergencial (E)	IV (4)	4	Crítico	5	E - EXISTENTE	DSF-1.3	1,8	20	SUBSTANCIAL	PPROJ.D-7.9	Detalhamento -esquadrias e vidros	MC7	mudança no projeto - ajuste setorial	14	merece atenção
Ambiente interno ao edifício	Mi-3	Sala de uso coletivo - de 16 na 50 pessoas	11.AM-2-17	04 Salas de Aula – 83,00m2	SS-9.1.6	Esquadria mista - Vidro e veneziana (fechamento do edifício	DSF-1.3	Atendimento aos parâmetros de Extinção inicial do incêndio	6.2.2.1	As aberturas de introdução de ar e de extração de fumaça dispostas no interior do edifício devem permanecer normalmente fechadas por obturadores, exceto: 1) Nos casos em que sirvam a dutos exclusivos a um piso; 2) Nas instalações de ventilação e de tratamento de ar de fumaça; 3) Onde tenha para o sistema de dutos do acanionamento, dispositivos de fechamento (dumpers etc.), que isolem																														

RESPONSÁVEL:		RUBIA BARRETO		USO		MÓDULO 11 - ENSINO (SALAS DE AULAS, LABORATÓRIOS, SALAS DOS PROFESSORES), MÓDULO 12- ENSINO (AUDITÓRIOS, LANCHONETE, BIBLIOTECA, ADMINISTRAÇÃO, EXPOSIÇÃO, CAFÉ		TIPO DE POPULAÇÃO:		ESTUDANTES		FUNCIONÁRIOS		VISITANTES (FLUTUANTE)		M3- BIBLIOTECA (F1), AUDITÓRIO (F5)		RISCO LEVE		CAMPUS USP - LESTE										MÓDULOS 11 E MÓDULO 13		Legenda significância																																	
DATA:		11/11/2007																												aceito																																			
																														merece atenção																																			
																														requer modificação																																			
																														para si e para todos																																			
Mapeamento do Sistema																														Identificação de Aspecto do Perigo (conflito,desvio e falha)										Considerações sobre o Aspecto								Avaliação do Perigo								Controles propostos								significância	
Localizador macro		Localizador micro		Ambiente		Sistema envolvido		Requisito de desempenho		Critérios Segurança ao fogo		Critérios Acessibilidade		Identificação do Perigo		Causa (Caracterização)		Origem da falha		Impacto no sistema		Conflitos P/U/M		Vinculação c/ outros sistema		Situação de uso N/A/E		Severidade		Frequência		Grau de importância		Matriz de risco		Projetistas envolvidos		Medidas corretivas, preventivas e mitigadoras																											
Ambiente interno ao edifício circulação em rota de fuga		M1-2	Sala de uso coletivo até 15 pessoas	11-AM-0-39	Copa – 22,15m2	SS-9.2.8	porta mista - compensado revestido com melamínico	DSF-1.5	Atendimento aos parâmetros de abandono seguro do edifício	IT-11-5.5.4.1	As portas das rotas de saídas e aquelas das salas com capacidade acima de 50 pessoas, em comunicação com os acessos e descargas, devem abrir no sentido do trânsito de saída	#N/A	PP-4	arranjo físico - interrupção da rota de fuga	22	Obstáculo a circulação geral causado por elemento móvel	7	não atende a legislação de incêndio	IST-13	alteração das condições de segurança	CF2	uso do edifício	s-1	sistema de obras civis	SUS	emergencial (E)	II (2)	2	Levemente prejudicial	3	C - OCASIONAL	DSF-1.5	1,4	6	ACEITÁVEL	PROJ-SUB-11	projeto legal de proteção e combate a incêndio	MC6	mudança no projeto - ajuste local	5	aceito																								
Ambiente interno ao edifício		M1-5	Sala de uso coletivo acima de 100 pessoas	11-AM-0-36	Restaurante – 315,00m2	SS-5.2.3	Avenaria de bloco de concreto	DSU-AC-3.1	Atendimento aos parâmetros de Acessos e circulação adequada ao PPD (área de manobra, largura de deslocamento, ausência de obstáculo, acomodação transversal)- interno ao edifício - sistema horizontal	#N/A	Cozinhas Quando nas unidades acessíveis forem previstas cozinhas ou similares, deve ser garantida a condição de circulação, aproximação e alcance dos utensílios, conforme seção 4. As piaas devem possuir altura de no máximo 0,85 m, com altura livre inferior de no mínimo 0,73 m, conforme figura 154.	NBR9050-8.3.2	PP-65	inadequação de parâmetros antropométrico do mobiliário ao PPD	2	mobiliário fixo em desacordo com parâmetro antropométrico para PPD	6	não atende a legislação de acessibilidade NBR 9050	ISU-14	interferência no sistema de alcance manual	CF2	uso do edifício	s-1,2,3,6	sistema de obras civis, sistema hidrossanitário, eletromecânico, sistema de refrigeração	SU1	normal (N)	III (3)	3	Prejudicial	4	D - PROVÁVEL	DSU-AC-3.1	2,1	12	MODERADO	PPROJ-D-7.20	detalhamento de balcões do restaurante	MC3	compatibilização com outros projetos	11	aceito																								
Ambiente externo ao edifício dentro de uma zona de risco		M1-5	Sala de uso coletivo acima de 100 pessoas	11-AM-0-36	Restaurante – 315,00m2	s-1	sistema de obras civis	DSU-UZ-1.3	Atendimento aos Parâmetros antropométrico de usabilidade dos dispositivos de controle e equipamentos incluindo (aproximação, transferência, alcance, manipulação textura de superfície)- interno ao edifício - sistema horizontal	#N/A	Altura Deve estar entre 0,75 m e 0,85 m do piso.	NBR9050-9.3.4	PP-14	Circulação - inadequado ao parâmetro antropométrico para PPD	2	mobiliário fixo em desacordo com parâmetro antropométrico para PPD	6	não atende a legislação de acessibilidade NBR 9050	ISU-14	interferência no sistema de alcance manual	CF2	uso do edifício	SS-6.2.9	revestimento com cerâmica	SU1	normal (N)	III (3)	3	Prejudicial	3	C - OCASIONAL	DSU-UZ-1.3	1,8	9	ACEITÁVEL	PPROJ-E-7.7	projeto de acessibilidade	MC6	mudança no projeto - ajuste local	6	aceito																								
Ambiente interno ao edifício		M1-1	Sala de uso individual	11-AM-0-25	04 Sanitários para Deficiente – 2,50m2 cada	SS-17.1	sistema de iluminação de emergência	DSF-1.5	Atendimento aos parâmetros de abandono seguro do edifício	5.122.1	A iluminação de emergência deve ser executada obedecendo à IT n° 18	#N/A	PP-52	iluminação inadequada ou ausente	9	Falha de especificação de componentes	7	não atende a legislação de incêndio	ISU-23	alteração no sistema circulação	CF2	uso do edifício	ss-1.3	sistema de obras civis, eletro-mecânico	SUS	emergencial (E)	III (3)	3	Prejudicial	3	C - OCASIONAL	DSF-1.5	1,4	9	ACEITÁVEL	PPROJ-SUB-9	projeto de elétrica	MC6	mudança no projeto - ajuste local	5	aceito																								
Ambiente interno ao edifício		M1-2	Sala de uso coletivo até 15 pessoas	11-AM-0-24	02 Sanitários Masculinos – 34,08m2 cada	SS-5.2.6.10	painel divisorio em mármore branco	DSU-AC-3.8	Atendimento aos parâmetros de Acessos e circulação adequada em ambientes especiais (área de manobra, largura de deslocamento, ausência de obstáculo, área de resgate) - externo ao edifício (fora do lote) - sistema horizontal	#N/A	Boxe para bacia sanitária comum Os sanitários e vestiários de uso público devem permitir a uma pessoa utilizar todas as peças sanitárias atendendo às medidas das figuras 123 e 124.	NBR9050-7.3.2	PP-3	arranjo físico - conflito de circulação	1	Configuração inadequada de dimensionamento gerando conflito na funcionalidade	6	não atende a legislação de acessibilidade NBR 9050	ISU-5	alteração na especificação de componentes	CF1	produção do edifício	s-1,2	sistema de obras civis, sistema hidrossanitário	SU1	normal (N)	III (3)	3	Prejudicial	2	B - IMPROVÁVEL	DSU-AC-3.8	2,8	6	ACEITÁVEL	PROJ-7.4	Projeto executivo de arquitetura	MC6	mudança no projeto - ajuste local	8	aceito																								
Ambiente interno ao edifício		M1-2	Sala de uso coletivo até 15 pessoas	11-AM-0-23	02 Sanitários Femininos – 31,70m2 cada	SS-5.2.6.10	painel divisorio em mármore branco	DSU-AC-3.8	Atendimento aos parâmetros de Acessos e circulação adequada em ambientes especiais (área de manobra, largura de deslocamento, ausência de obstáculo, área de resgate) - externo ao edifício (fora do lote) - sistema horizontal	#N/A	Boxe para bacia sanitária comum Os sanitários e vestiários de uso público devem permitir a uma pessoa utilizar todas as peças sanitárias atendendo às medidas das figuras 123 e 124.	NBR9050-7.3.2	PP-3	arranjo físico - conflito de circulação	1	Configuração inadequada de dimensionamento gerando conflito na funcionalidade	6	não atende a legislação de acessibilidade NBR 9050	ISU-5	alteração na especificação de componentes	CF1	produção do edifício	s-1,2	sistema de obras civis, sistema hidrossanitário	SU1	normal (N)	III (3)	3	Prejudicial	2	B - IMPROVÁVEL	DSU-AC-3.8	2,8	6	ACEITÁVEL	PROJ-7.4	Projeto executivo de arquitetura	MC6	mudança no projeto - ajuste local	8	aceito																								
Ambiente interno ao edifício dentro de uma zona de risco		M1-25	Área técnica - Apoio de controle técnico	11-AM-0-12	02 Salas Técnicas – 7,50m2 cada	s-7	sistema de controle predial	DSF-1.5	Atendimento aos parâmetros de abandono seguro do edifício	IT-09-5.1.4	Características de resistência ao fogo 5.1.4.1 No interior da edificação, as áreas de compartimentação horizontal devem ser separadas por paredes corta-fogo de compartimentação, devendo atender aos tempos requeridos de resistência ao fogo (TRRF), conforme IT n° 08. 5.1.4.2 Os elementos de proteção das aberturas existentes nas paredes corta-fogo de compartimentação podem apresentar TRRF de 30 min menor que a resistência das paredes corta-fogo de compartimentação, porém nunca inferior a 60 min.	#N/A	PP-4	arranjo físico - interrupção da rota de fuga	4	Configuração inadequada do arranjo físico gerando conflito na circulação	11	imposição do programa de uso - distribuição do layout	IST-4	difficuldade de renovação de ar	CF2	uso do edifício	s-1	sistema de obras civis	SUS	emergencial (E)	II (2)	2	Levemente prejudicial	3	C - OCASIONAL	DSF-1.5	1,4	6	ACEITÁVEL	PPROJ-E-7.3-7.4	projeto de casa de máquinas e áreas técnicas, projeto de arquitetura	MC4	busca de informações complementares - legislação	5	aceito																								
Ambiente interno ao edifício dentro de uma zona de risco		M1-24	Área técnica - passagem de sistemas cabos elétricos,vídeo, telefonia e lógica)	11-AM-0-11	03 Salas Shafts – 15,09m2 cada	s-2,3,4	sistema hidrossanitário, sistema eletromecânico, sistema lógico	DSF-1.4	Atendimento aos parâmetros de Limitação da propagação do incêndio	IT-09-5.1.3.3	Selos corta-fogo Quaisquer aberturas existentes nas paredes corta-fogo de compartimentação destinadas à passagem de instalações elétricas, hidrossanitárias, telefônicas e outros que permitam a comunicação direta entre áreas compartimentadas devem ser seladas de forma a promover a vedação total corta-fogo.	#N/A	PP-1	incêndio	16	Abertura sem controle de conteúdo de fogo e fumaça em rotas de fuga	7	não atende a legislação de incêndio	ISU-6	alteração dos componentes de vedação de áreas de utilidades	CF2	uso do edifício	s-1	sistema de obras civis	SUS	emergencial (E)	IV (4)	4	Crítico	4	D - PROVÁVEL	DSF-1.4	1,9	16	SUBSTANCIAL	PPROJ-E-7.3-7.4	projeto de casa de máquinas e áreas técnicas, projeto de arquitetura	MC6	mudança no projeto - ajuste local	14	merece atenção																								
Ambiente interno ao edifício dentro de uma zona de risco		M1-19	Área técnica - Distribuição de força	11-AM-0-10	02 Salas de Quadros – 6,44m2 cada	s-3	sistema eletromecânico	DSU-UZ-1.4	Atendimento aos Parâmetros antropométrico de usabilidade dos dispositivos de controle e equipamentos em ambientes especiais incluindo (aproximação, transferência, alcance, manipulação textura de superfície)- interno ao edifício -	IT-11-5.4.1	5.4.2 Larguras mínimas a serem adotadas a) 1,2 m, para as ocupações em geral, ressalvando o disposto a seguir; b) 1,65 m, correspondente a três unidades de passagem de 55 cm, para as escadas, os acessos (corredores e passagens) e descargas, nas ocupações do grupo H, dividido H-2 e H-3; c) 1,65 m, correspondente a três unidades de passagem de 55 cm, para as rampas, acessos (corredores e passagens) e descargas, nas ocupações do grupo H, dividido H-2; d) 2,2 m, correspondente a quatro unidades de passagem de 55 cm, para as rampas, acessos às rampas (corredores e passagens) e descargas das rampas, nas ocupações do grupo H, dividido H-3.	#N/A	PO-30	choque elétrico - eletrocussão	1	Configuração inadequada de dimensionamento gerando conflito na funcionalidade	7	não atende a legislação de incêndio	IST-3	espaço insuficiente para manuseio, manutenção e operação de máquinas ou equipamentos	CF3	manutenção do edifício	s-1	sistema de obras civis	SU1	normal (N)	II (2)	2	Levemente prejudicial	4	D - PROVÁVEL	DSU-UZ-1.4	1,7	8	ACEITÁVEL	PPROJ-E-7.3-7.4	projeto de casa de máquinas e áreas técnicas, projeto de arquitetura	MC4	busca de informações complementares - legislação	6	aceito																								
Ambiente interno ao edifício dentro de uma zona de risco		M1-29	fachada	11-AM-3-29	cobertura	SS-4.2.2	Viga em aço	DSU-UZ-1.4	Atendimento aos Parâmetros antropométrico de usabilidade dos dispositivos de controle e equipamentos em ambientes especiais incluindo (aproximação, transferência, alcance, manipulação textura de superfície)- interno ao edifício -	#N/A	11.1.3. Os equipamentos utilizados na movimentação de materiais, tais como ascensores, elevadores de carga, guindastes, monta-carga, pontes-rolantes, talhas, empilhadeiras, guinchos, esteiras-rolantes, transportadores de diferentes tipos, sendo calculados e construídos de maneira que ofereçam as necessárias garantias de resistência e segurança e conservados em perfeitas condições de trabalho. (11.103-9 / 12)	NR- 11. 1.3	PO-26	trabalho em altura	24	ausência de dispositivo para trava de EPI (individual e coletivo)	13	não atende a legislação de MT	ISU-16	interferência no sistema construtivo estrutural	CF3	manutenção do edifício	SS-7.4.1	Coberturas em aço galvanizado	SUS	emergencial (E)	IV (4)	4	Crítico	5	E - EXISTENTE	DSU-UZ-1.4	1,7	20	SUBSTANCIAL	PROJ-SUB-28	projeto de estruturas e cobertura	MC7	mudança no projeto - ajuste setorial	14	merece atenção																								
Ambiente interno ao edifício		M1-29	fachada	11-AM-T-31	Fachada pele de vidro	SS-8.1.5	guarda-corpo	DSU-UZ-1.4	Atendimento aos Parâmetros antropométrico de usabilidade dos dispositivos de controle e equipamentos em ambientes especiais -	#N/A	Corrimão e guarda-corpos devem ser construídos com materiais rígidos, ser firmemente	NBR9050-6.7	PO-31	lombamento de desnível por impacto na pele de vidro	26	ausência de guarda-corpo	13	não atende a legislação de MT	ISU-15	interferência na especificação elementos construtivos	CF3	manutenção do edifício	SS-9.1.5	Esquadria de aço com vidro laminado	SU1	normal (N)	IV (4)	4	Crítico	5	E - EXISTENTE	DSU-UZ-1.4	1,7	20	SUBSTANCIAL	PPROJ-E-7.4	projeto de esquadrias e vidros	MC7	mudança no projeto - ajuste setorial	14	merece atenção																								
Ambiente interno ao edifício		M1-30	compartimentação horizontal	11-AM-0	paredes em gesso acartonado e divisórias	ss-1.3	sistema de obras civis, eletro-mecânico	DSF-1.2	Atendimento aos parâmetros de Limitação do crescimento do incêndio	IT-09-5.1.3.3	Selos corta-fogo Quaisquer aberturas existentes nas paredes corta-fogo de compartimentação destinadas à passagem de instalações elétricas, hidrossanitárias, telefônicas e outros que permitam a comunicação direta entre áreas compartimentadas devem ser seladas de forma a promover a vedação total corta-fogo.	#N/A	PP-1.1	incêndio em área vizinha	11	Ausência de dispositivo de compartimentação	7	não atende a legislação de incêndio	ISU-6	alteração dos componentes de vedação de áreas de utilidades	CF1	produção do edifício	ss-1.3	sistema de obras civis, eletro-mecânico	SUS	emergencial (E)	III (3)	3	Prejudicial	5	E - EXISTENTE	DSF-1.2	1,6	15	MODERADO	PROJ-7.4	Projeto executivo de arquitetura	MC7	mudança no projeto - ajuste setorial	10	aceito																								
Ambiente interno ao edifício		M1-30	compartimentação horizontal	11-AM-1	paredes em gesso acartonado e divisórias	ss-1.3	sistema de obras civis, eletro-mecânico	DSF-1.2	Atendimento aos parâmetros de Limitação do crescimento do incêndio	IT-09-5.1.3.3	Selos corta-fogo Quaisquer aberturas existentes nas paredes corta-fogo de compartimentação destinadas à passagem de instalações elétricas, hidrossanitárias, telefônicas e outros que permitam a comunicação direta entre áreas compartimentadas devem ser seladas de forma a promover a vedação total corta-fogo.	#N/A	PP-1.1	incêndio em área vizinha	11	Ausência de dispositivo de compartimentação	7	não atende a legislação de incêndio	ISU-6	alteração dos componentes de vedação de áreas de utilidades	CF1	produção do edifício	ss-1.3	sistema de obras civis, eletro-mecânico	SUS	emergencial (E)	III (3)	3	Prejudicial	5	E - EXISTENTE	DSF-1.2	1,6	15	MODERADO	PROJ-7.4	Projeto executivo de arquitetura	MC7	mudança no projeto - ajuste setorial	10	aceito																								
Ambiente interno ao edifício		M1-30	compartimentação horizontal	11-AM-2	paredes em gesso acartonado e divisórias	ss-1.3	sistema de obras civis, eletro-mecânico	DSF-1.2	Atendimento aos parâmetros de Limitação do crescimento do incêndio	IT-09-5.1.3.3	Selos corta-fogo Quaisquer aberturas existentes nas paredes corta-fogo de compartimentação destinadas à passagem de instalações elétricas, hidrossanitárias, telefônicas e outros que permitam a comunicação direta entre áreas compartimentadas devem ser seladas de forma a promover a vedação total corta-fogo.	#N/A	PP-1.1	incêndio em área vizinha	11	Ausência de dispositivo de compartimentação	7	não atende a legislação de incêndio	ISU-6	alteração dos componentes de vedação de áreas de utilidades	CF1	produção do edifício	ss-1.3	sistema de obras civis, eletro-mecânico	SUS	emergencial (E)	III (3)	3	Prejudicial	5	E - EXISTENTE	DSF-1.2	1,6	15	MODERADO	PROJ-7.4	Projeto executivo de arquitetura	MC7	mudança no projeto - ajuste setorial	10	aceito																								
Ambiente interno ao edifício		M1-30	compartimentação horizontal	11-AM-3	paredes em gesso acartonado e divisórias	ss-1.3	sistema de obras civis, eletro-mecânico	DSF-1.2	Atendimento aos parâmetros de Limitação do crescimento do incêndio	IT-09-5.1.3.3	Selos corta-fogo Quaisquer aberturas existentes nas paredes corta-fogo de compartimentação destinadas à passagem de instalações elétricas, hidrossanitárias, telefônicas e outros que permitam a comunicação direta entre áreas compartimentadas devem ser seladas de forma a promover a vedação total corta-fogo.	#N/A	PP-1.1	incêndio em área vizinha	11	Ausência de dispositivo de compartimentação	7	não atende a legislação de incêndio	ISU-6	alteração dos componentes de vedação de áreas de utilidades	CF1	produção do edifício	ss-1.3	sistema de obras civis, eletro-mecânico	SUS	emergencial (E)	III (3)	3	Prejudicial	5	E - EXISTENTE	DSF-1.2	1,6	15	MODERADO	PROJ-7.4	Projeto executivo de arquitetura	MC7	mudança no projeto - ajuste setorial	10	aceito																								
Ambiente interno ao edifício		M1-29	fachada	11-AM-T-31	Fachada pele de vidro	SS-9.1.5	Esquadria de aço com vidro laminado	DSF-1.4	Atendimento aos parâmetros de Limitação da propagação do incêndio	IT-09-5.2.1	Compartimentação vertical na envoltória do edifício. As seguintes condições devem ser atendidas pelas fachadas, com intuito de difi cultar a propagação vertical do incêndio pelo exterior dos edifícios: a) Deve existir separação na fachada entre aberturas de pavimentos consecutivos, que podem se constituir de vigas e/ou parapeito ou prolongamento dos entripes, além do alinhamento da fachada. b) Quando a separação for provida por meio de vigas e/ou parapeitos, estes devem apresentar altura mínima de 1,2 m separando aberturas de pavimentos consecutivos (Figura 2 – Anexo A desta IT). c) Quando a separação for provida por meio dos prolongamentos dos entripes, as alas devem projetar-se, no mínimo, 0,9 m além do plano externo da fachada (Figura 3 – Anexo A desta IT). d) Os elementos de separação entre aberturas de pavimentos consecutivos e as fachadas ogas devem ser consolidadas de forma adequada aos entripes, de forma a não comprometer a resistência ao fogo destes elementos.	#N/A	PP-1.1	incêndio em área vizinha	7	não atende a legislação de incêndio	ISU-4	alteração na especificação de materiais de acabamento	CF2	uso do edifício	s-1	sistema de obras civis	SUS	emergencial (E)	IV (4)	4	Crítico	5	E - EXISTENTE	DSF-1.4	1,9	20	SUBSTANCIAL	PPROJ-E-7.4	projeto de esquadrias e vidros	MC7	mudança no projeto - ajuste setorial	14	merece atenção																										

RESPONSÁVEL:	RUBIA BARRETO	USOS	MÓDULO 11 - ENSINO (SALAS DE AULAS, LABORATÓRIOS,SALAS DOS PROFESSORES), MÓDULO 12- ENSINO (AUDITÓRIOS,LANÇONETE, BIBLIOTECA, ADMINISTRAÇÃO, EXPOSIÇÃO, CAFÉ	TIPO DE POPULAÇÃO:	ESTUDANTES	CLASSIFICAÇÃO - DEC: 46.76/2001	M11- ESCOLAS EM GERAL (E1), LOCAL PARA REUNIÃO (F8)	Análise Preliminar de Perigo em Projeto de Arquitetura										CAMPUS USP - LESTE					Legenda significância																			
DATA:	11/11/2007				FUNCIÓNARIOS		M10- BIBLIOTECA (F1), AUDITÓRIO (F8)											MÓDULOS 11 E MÓDULO 13					aceito																			
Mapeamento do Sistema								Identificação de Aspecto do Perigo (conflito,desvio e falha)					Considerações sobre o Aspecto					Avaliação do Perigo					Controles propostos			parar e rever tudo																
<u>Localizador macro</u>	<u>Localizador micro</u>		<u>Ambiente</u>		<u>Sistema envolvido</u>			<u>Requisito de desempenho</u>		<u>Crítérios Segurança ao fogo</u>		<u>Crítérios Acessibilidade</u>		<u>Identificação de Perigo</u>	<u>Causa (Caracterização)</u>	<u>Origem da falha</u>	<u>Impacto no sistema</u>	<u>Conflitos P,U,M</u>	<u>Vinculação c/outros sistema</u>	<u>Situação de uso N/A/E</u>		<u>Severidade</u>	<u>Frequência</u>	<u>Grau de importância</u>	<u>Matriz de risco</u>	<u>Projetistas envolvidos</u>	<u>Medidas corretivas, preventivas e mitigadoras</u>	<u>significância</u>														
Ambiente interno ao edifício	MI-28	Corredor geral	13,AM-0-51	Circulação - 17,37 m2	SS-5.2.6.1	Parede divisória - Gesso acartonado	DSU-AC-3.5	Atendimento aos parâmetros de Acessos e circulação adequada ao uso universal- sistemas de deslocamento vertical (elevador, plataforma - incluindo sistema de proteção a fumaça nas portas e sistema de travamento, dimensões atribuídas ao espaço e acessórios- espelhos e suportes) - interno ao edifício- sistema vertical-rotas de fuga	#N/A		NBR9050-6.9.1.1	Os corredores devem ser dimensionados de acordo com o fluxo de pessoas, assegurando uma faixa livre de barreiras ou obstáculos, conforme 6.10.8. As larguras mínimas para corredores em edificações e equipamentos urbanos são: a) 0,90 m para corredores de uso comum com extensão até 4,00 m; b) 1,20 m para corredores de uso comum com extensão até 10,00 m; e 1,50 m para corredores com extensão superior a 10,00 m; c) 1,50 m para corredores de uso público; d) maior que 1,50 m para grandes fluxos de pessoas, conforme aplicação da fórmula apresentada em 6.10.8.	PP-19	circulação - largura inadequada	4		Configuração inadequada do arranjo físico gerando conflito na circulação	6	não atende a legislação de acessibilidade NBR 9050	ISU-24	alteração do leiaute	CF2	uso do edifício	s-1	sistema de obras civis	SU1	normal (N)	III (3)	3	Prejudicial	3	C - OCASIONAL	DSU-AC-3.5	1,5	9	ACEITÁVEL	PPROJ-E-7.7	projeto de acessibilidade	MC6	mudança no projeto - ajuste local	5	aceito
Ambiente interno ao edifício	MI-2	Sala de uso coletivo até 15 pessoas	13,AM-0-22	Sanitário Masculino – 25,98m2	SS-5.2.6.10	painel divisório em mamore branco	DSU-AC-3.6	Atendimento aos parâmetros de Acessos e circulação adequada ao uso universal (área de manobra, largura de deslocamento, ausência de obstáculo, acomodação transversal)- interno ao edifício- sistema horizontal-rotas de fuga	#N/A		NBR9050-7.3.2	Boxe para bacia sanitária comum Os sanitários e vestiários de uso público devem permitir a uma pessoa utilizar todas as peças sanitárias atendendo as medidas das figuras 123 e 124.	PP-13	Circulação - inadequação do espaço para manobras de aproximação	1		Configuração inadequada de dimensionamento gerando conflito na funcionalidade	6	não atende a legislação de acessibilidade NBR 9050	ISU-5	alteração na especificação de componentes	CF2	uso do edifício	s-1.2	sistema de obras civis, sistema hidrossanitário	SU1	normal (N)	II (2)	2	Levemente prejudicial	3	C - OCASIONAL	DSU-AC-3.6	1,7	6	ACEITÁVEL	PPROJ-E-7.7	projeto de acessibilidade	MC6	mudança no projeto - ajuste local	6	aceito
Ambiente interno ao edifício	MI-2	Sala de uso coletivo até 15 pessoas	13,AM-0-21	Sanitário Feminino – 25,98m2	SS-5.2.6.10	painel divisório em mamore branco	DSU-AC-3.6	Atendimento aos parâmetros de Acessos e circulação adequada ao uso universal (área de manobra, largura de deslocamento, ausência de obstáculo, acomodação transversal)- interno ao edifício- sistema horizontal-rotas de fuga	#N/A		NBR9050-7.3.2	Boxe para bacia sanitária comum Os sanitários e vestiários de uso público devem permitir a uma pessoa utilizar todas as peças sanitárias atendendo as medidas das figuras 123 e 124.	PP-13	Circulação - inadequação do espaço para manobras de aproximação	1		Configuração inadequada de dimensionamento gerando conflito na funcionalidade	6	não atende a legislação de acessibilidade NBR 9050	ISU-5	alteração na especificação de componentes	CF2	uso do edifício	s-1.2	sistema de obras civis, sistema hidrossanitário	SU1	normal (N)	II (2)	2	Levemente prejudicial	3	C - OCASIONAL	DSU-AC-3.6	1,7	6	ACEITÁVEL	PPROJ-E-7.7	projeto de acessibilidade	MC6	mudança no projeto - ajuste local	6	aceito
Ambiente interno ao edifício circulação em rota de fuga	MI-27	Rota de fuga - interior	13,AM-0-18	Convívio – 199,46m2	SS-7.4.12	cobertura com placa de polícarbonato alveolar	DSF-1.5	Atendimento aos parâmetros de abandono seguro do edifício	IT-07-6.1.2.1	Para que não ocorra a propagação pela cobertura, esta deve atender ao TRRF da Tabela A da IT 08.	#N/A		PA-119	lançamento de fragmentos - incandescente	7	Falha de especificação de materiais	7	não atende a legislação de incêndio	ISU-4	alteração na especificação de materiais de acabamento	CF2	uso do edifício	s-1	sistema de obras civis	SU3	emergencial (E)	IV (4)	4	Crítico	5	E - EXISTENTE	DSF-1.5	1,4	20	SUBSTANCIAL	PPROJ-E-7.1	projeto de cobertura	MC6	mudança no projeto - ajuste local	13	requer modificação	
Ambiente interno ao edifício	MI-2	Sala de uso coletivo até 15 pessoas	13,AM-0-16	Sanitário Feminino – 32,02m2	SS-5.2.6.10	painel divisório em mamore branco	DSU-AC-3.6	Atendimento aos parâmetros de Acessos e circulação adequada ao uso universal (área de manobra, largura de deslocamento, ausência de obstáculo, acomodação transversal)- interno ao edifício- sistema horizontal-rotas de fuga	#N/A		NBR9050-7.3.2	Boxe para bacia sanitária comum Os sanitários e vestiários de uso público devem permitir a uma pessoa utilizar todas as peças sanitárias atendendo as medidas das figuras 123 e 124.	PP-13	Circulação - inadequação do espaço para manobras de aproximação	1		Configuração inadequada de dimensionamento gerando conflito na funcionalidade	6	não atende a legislação de acessibilidade NBR 9050	ISU-5	alteração na especificação de componentes	CF2	uso do edifício	s-1.2	sistema de obras civis, sistema hidrossanitário	SU1	normal (N)	II (2)	2	Levemente prejudicial	3	C - OCASIONAL	DSU-AC-3.6	1,7	6	ACEITÁVEL	PPROJ-E-7.7	projeto de acessibilidade	MC6	mudança no projeto - ajuste local	6	aceito
Ambiente interno ao edifício circulação em rota de fuga	MI-27	Rota de fuga - interior	13,AM-0-16	Sanitário Feminino – 32,02m2	SS-7.4.12	cobertura com placa de polícarbonato alveolar	DSF-1.5	Atendimento aos parâmetros de abandono seguro do edifício	IT-07-6.1.2.1	Para que não ocorra a propagação pela cobertura, esta deve atender ao TRRF da Tabela A da IT 08.	#N/A		PA-119	lançamento de fragmentos - incandescente	7	Falha de especificação de materiais	7	não atende a legislação de incêndio	ISU-4	alteração na especificação de materiais de acabamento	CF2	uso do edifício	s-1	sistema de obras civis	SU3	emergencial (E)	IV (4)	4	Crítico	5	E - EXISTENTE	DSF-1.5	1,4	20	SUBSTANCIAL	PPROJ-E-7.1	projeto de cobertura	MC6	mudança no projeto - ajuste local	13	requer modificação	
Ambiente interno ao edifício	MI-2	Sala de uso coletivo até 15 pessoas	13,AM-0-15	Sanitário Masculino – 32,02m2	SS-5.2.6.10	painel divisório em mamore branco	DSU-AC-3.6	Atendimento aos parâmetros de Acessos e circulação adequada ao uso universal (área de manobra, largura de deslocamento, ausência de obstáculo, acomodação transversal)- interno ao edifício- sistema horizontal-rotas de fuga	#N/A		NBR9050-7.3.2	Boxe para bacia sanitária comum Os sanitários e vestiários de uso público devem permitir a uma pessoa utilizar todas as peças sanitárias atendendo as medidas das figuras 123 e 124.	PP-13	Circulação - inadequação do espaço para manobras de aproximação	1		Configuração inadequada de dimensionamento gerando conflito na funcionalidade	6	não atende a legislação de acessibilidade NBR 9050	ISU-5	alteração na especificação de componentes	CF2	uso do edifício	s-1.2	sistema de obras civis, sistema hidrossanitário	SU1	normal (N)	II (2)	2	Levemente prejudicial	3	C - OCASIONAL	DSU-AC-3.6	1,7	6	ACEITÁVEL	PPROJ-E-7.7	projeto de acessibilidade	MC6	mudança no projeto - ajuste local	6	aceito
Ambiente interno ao edifício circulação em rota de fuga	MI-27	Rota de fuga - interior	13,AM-0-15	Sanitário Masculino – 32,02m2	SS-7.4.12	cobertura com placa de polícarbonato alveolar	DSF-1.5	Atendimento aos parâmetros de abandono seguro do edifício	IT-07-6.1.2.1	Para que não ocorra a propagação pela cobertura, esta deve atender ao TRRF da Tabela A da IT 08.	#N/A		PA-119	lançamento de fragmentos - incandescente	7	Falha de especificação de materiais	7	não atende a legislação de incêndio	ISU-4	alteração na especificação de materiais de acabamento	CF2	uso do edifício	s-1	sistema de obras civis	SU3	emergencial (E)	IV (4)	4	Crítico	5	E - EXISTENTE	DSF-1.5	1,4	20	SUBSTANCIAL	PPROJ-E-7.1	projeto de cobertura	MC6	mudança no projeto - ajuste local	13	requer modificação	
Ambiente interno ao edifício	MI-27	Rota de fuga - interior	13,AM-0-14	Café – 28,65m2	SS-7.4.12	cobertura com placa de polícarbonato alveolar	DSF-1.5	Atendimento aos parâmetros de abandono seguro do edifício	IT-07-6.1.2.1	Para que não ocorra a propagação pela cobertura, esta deve atender ao TRRF da Tabela A da IT 08.	#N/A		PA-119	lançamento de fragmentos - incandescente	7	Falha de especificação de materiais	7	não atende a legislação de incêndio	ISU-4	alteração na especificação de materiais de acabamento	CF2	uso do edifício	s-1	sistema de obras civis	SU3	emergencial (E)	IV (4)	4	Crítico	5	E - EXISTENTE	DSF-1.5	1,4	20	SUBSTANCIAL	PPROJ-E-7.1	projeto de cobertura	MC6	mudança no projeto - ajuste local	13	requer modificação	
Ambiente interno ao edifício dentro de uma zona de risco	MI-29	fachada	13,AM-0	cobertura	SS-4.2.2	Viga em aço	DSU-U2.1.4	Atendimento aos Parâmetros antropométrico de usabilidade dos dispositivos de controle e equipamentos em ambientes especiais - incluindo (aproximação, transferência, alcance, manipulação, textura de superfície)- interno ao edifício -	#N/A		NR- 11. 1.3	11.1.3. Os equipamentos utilizados na movimentação de materiais, tais como ascensores, elevadores de carga, guindastes, monta-carga, pontes-rolantes, talhas, empilhadeiras, guinchos, esteiras-rolantes, transportadores de diferentes tipos, serão calculados e construídos de maneira que ofereçam as necessárias garantias de resistência e segurança e conservados em perfeitas condições de trabalho. (111.003-9 / I2)	PO-26	trabalho em altura	24		ausência de dispositivo para trava de EPI (individual e coletivo)	13	não atende a legislação do MT	ISU-16	interferência no sistema construtivo estrutural	CF3	manutenção do edifício	SS-7.4.1	Coberturas em aço galvanizado	SU3	emergencial (E)	IV (4)	4	Crítico	5	E - EXISTENTE	DSU-U2.1.4	1,7	20	SUBSTANCIAL	PROJ-SUB-28	projeto de estruturas e cobertura	MC7	mudança no projeto - ajuste setorial	14	merece atenção

RESPONSÁVEL:		RUBIA BARRETO		USOS		MÓDULO 11 - ENSINO (SALAS DE AULAS, LABORATÓRIOS,SALAS DOS PROFESSORES), MÓDULO 12- ENSINO (AUDITÓRIOS,LANÇONETE, BIBLIOTECA, ADMINISTRAÇÃO, EXPOSIÇÃO, CAFÉ		TIPO DE POPULAÇÃO:		CLASSIFICAÇÃO - DEC: 46.76/2001		M11- ESCOLAS EM GERAL (E1), LOCAL PARA REUNIÃO (F8)		Análise Preliminar de Perigo em Projeto de Arquitetura										CAMPUS USP - LESTE		MÓDULOS 11 E MÓDULO 13		Legenda significância																											
DATA:		11/11/2007						FUNCIÓNARIOS		M13- BIBLIOTECA (F1), AUDITÓRIO (F8)												aceito		merece atenção		requer modificação																													
Mapeamento do Sistema														Identificação de Aspecto do Perigo (conflito,desvio e falha)						Considerações sobre o Aspecto				Avaliação do Perigo						Controles propostos				parar e rever tudo																					
Localizador macro		Localizador micro		Ambiente				Sistema envolvido				Requisito de desempenho				Crítérios Segurança ao fogo				Crítérios Acessibilidade				Identificação do Perigo		Causa (Caracterização)		Origem da falha		Impacto no sistema		Conflitos P,U,M		Vinculação c/outros sistema		Situação de uso N/A/E				Severidade		Frequência		Grau de importância		Matriz de risco				Projetistas envolvidos		Medidas corretivas, preventivas e mitigadoras		significância	
Ambiente externo ao lote em área urbana	MI-32	sistema de circulação pedestre	10,AM-0-64	Área externa ao lote - calçadas	SS-8.4.1	Rampas reta	DSU-AC-3	Atendimento aos parâmetros de Acessos e circulação adequada ao PPD (área de manobra, largura de deslocamento, ausência de obstáculo, acomodação transversal)- externo ao edifício.	#N/A		NBR9050-6.5.1.2	As rampas devem ter inclinação de acordo com os limites estabelecidos na tabela 5. Para inclinação entre 6,25% e 8,33% devem ser previstas áreas de deslizar nos adarmes, a circulação - ausência de dispositivo de alerta	PP-34	rampas - inclinação inadequada	6		Configuração inadequada do arranjo físico gerando conflito na funcionalidade de	6	não atende a legislação de acessibilidade NBR 9050	ISU-16	interferência no sistema construtivo estrutural	CF2	uso do edifício	SS-2.2	Pavimentação	SU2	anormal (A)	II (2)	2	Levemente prejudicial	4	D - PROVÁVEL	DSU-AC-3.4	3	8	ACEITÁVEL	PPROJ-E-7.7	projeto de acessibilidade	MC6	mudança no projeto - ajuste local	8	aceito													
Ambiente externo ao lote em área urbana	MI-32	sistema de circulação pedestre	10,AM-0-64	Área externa ao lote - calçadas	SS-1.1.10	Calçadas	DSU-CS-2	Atendimento aos parâmetros de Comunicação e sinalização dos espaços construídos adequados as PPD- externo ao edifício (fora do lote)	#N/A		NBR9050-5.4.4.3	Atendimento aos parâmetros de Acessos e circulação adequada ao PPD (área de manobra, largura de deslocamento, ausência de obstáculo, acomodação transversal)- interno ao edifício- sistema horizontal	PP-5	circulação - ausência de produto talil direcional	27		Configuração inadequada do arranjo físico gerando conflito na funcionalidade de elementos	6	não atende a legislação de acessibilidade NBR 9050	ISU-9	interferência no sistema de comunicação Tátil para o PPD	CF2	uso do edifício	SS-2.2	Pavimentação	SU2	anormal (A)	IV (4)	4	Crítico	5	E - EXISTENTE	DSU-CS-2.2.3	2,7	20	SUBSTANCIAL	PPROJ-E-7.7	projeto de acessibilidade	MC6	mudança no projeto - ajuste local	16	aceito													
Ambiente externo ao lote em área urbana	MI-32	sistema de circulação pedestre	10,AM-0-61	Área externa ao edifício - estacionamento de autos - PPD	SS-1.1.10	Calçadas	DSU-AC-3	Atendimento aos parâmetros de Acessos e circulação adequada ao PPD (área de manobra, largura de deslocamento, ausência de obstáculo, acomodação transversal)- interno ao edifício- sistema horizontal	#N/A		NBR9050-4.4.1	Devem ser garantidas as condições de estacionamento e manobra para o posicionamento do M.R. junto ao local de transferência.	PP-66	ausência de área segura para transporte - atropelamento	4		Configuração inadequada do arranjo físico gerando conflito na circulação	6	não atende a legislação de acessibilidade NBR 9050	ISV-9	alteração das condições de segurança	CF2	uso do edifício	SS-2.2	Pavimentação	SU1	normal (N)	II (2)	2	Levemente prejudicial	4	D - PROVÁVEL	DSU-AC-3.1	2,1	8	ACEITÁVEL	PPROJ-E-7.7	projeto de acessibilidade	MC6	mudança no projeto - ajuste local	7	aceito													
Ambiente externo ao lote em área urbana	MI-35	área de amarraçagem de luo	10,AM-0-65	Área destinada a coleta seletiva	SS-1	Implantação	DSF-1.1	Atendimento aos parâmetros de Precaução contra o início do incêndio	IT-06-5.1.1.2.7	A falha de estacionamento deve estar livre de postes, painéis, árvores ou qualquer outro elemento que possa obstar a operação das viaturas.	#N/A		PA-1	Acúmulo permanente ou temporário de resíduos / produtos - materiais-primas / insumos	5		Configuração inadequada do arranjo físico gerando conflito na funcionalidade de elementos	5	não atende a legislação Municipal - Código de obras do Município	ISA-6	deteriorização da qualidade do ar	CF2	uso do edifício	SS-1.1	Sistema viário secundário	SU1	normal (N)	IV (4)	4	Crítico	4	D - PROVÁVEL	DSF-1.1	1,2	16	SUBSTANCIAL	PROJ-7.2	Ante projeto de arquitetura	MC4	busca de informações complementares - legislação	13	requer modificação													
Ambiente externo ao lote em área urbana	MI-32	sistema de circulação pedestre	10,AM-0-64	Área externa ao lote - calçadas	SS-1.1.10	Calçadas	DSU-AC-3	Atendimento aos parâmetros de Acessos e circulação adequada ao PPD (área de manobra, largura de deslocamento, ausência de obstáculo, acomodação transversal)- externo ao edifício (fora do lote) - sistema horizontal	#N/A		NBR9050-6.10.11.12	Os rebaixamentos de calçadas devem ser realizados conforme figura 61.	PP-11	Circulação geral externa - inadequação parâmetros antropométricos PPD	5		Configuração inadequada do arranjo físico gerando conflito na funcionalidade de elementos	6	não atende a legislação de acessibilidade NBR 9050	ISV-9	alteração das condições de segurança	CF2	uso do edifício	SS-1.1	Sistema viário principal	SU1	normal (N)	III (3)	3	Prejudicial	4	D - PROVÁVEL	DSU-AC-3.4	3	0	INACEITÁVEL	PPROJ-E-7.7	projeto de acessibilidade	MC6	mudança no projeto - ajuste local	20	aceito													
Ambiente externo ao lote em área urbana	MI-32	sistema de circulação pedestre	10,AM-0-63	Área externa ao lote - estacionamento de autos	SS-1	Implantação	DSU-AC-3	Atendimento aos parâmetros de Acessos e circulação adequada ao PPD (área de manobra, largura de deslocamento, ausência de obstáculo, acomodação transversal)- externo ao edifício (fora do lote) - sistema horizontal	#N/A		NBR9050-9.6.1.1	Todos os abrigos em pontos de embarque e desembarque de transporte coletivo devem ser acessíveis para P.C.R, conforme seção 6.	PP-12	Circulação - inadequação do arranjo físico gerando conflito na transferência.	5		Configuração inadequada do arranjo físico gerando conflito na funcionalidade de elementos	6	não atende a legislação de acessibilidade NBR 9050	ISV-9	alteração das condições de segurança	CF2	uso do edifício	SS-1.1	Sistema viário principal	SU1	normal (N)	III (3)	3	Prejudicial	4	D - PROVÁVEL	DSU-AC-3.4	3	12	MODERADO	PPROJ-E-7.7	projeto de acessibilidade	MC6	mudança no projeto - ajuste local	12	aceito													
Ambiente externo ao lote em área urbana	MI-32	sistema de circulação pedestre	10,AM-0-61	Área externa ao edifício - estacionamento de autos - PPD	SS-1	Implantação	DSU-AC-3	Atendimento aos parâmetros de Acessos e circulação adequada ao PPD (área de manobra, largura de deslocamento, ausência de obstáculo, acomodação transversal)- externo ao edifício (fora do lote) - sistema horizontal	#N/A		NBR9050-9.9.1	Semáforos ou focos de pedestres Condições gerais Onde houver semáforo ou focos de acionamento manual para travessia de pedestres, o dispositivo de acionamento deve situar-se à altura entre 0,80 m e 1,20 m de piso.	PP-11	Circulação geral externa - inadequação parâmetros antropométricos PPD	5		Configuração inadequada do arranjo físico gerando conflito na funcionalidade de elementos	6	não atende a legislação de acessibilidade NBR 9050	ISV-9	alteração das condições de segurança	CF2	uso do edifício	SS-1.1	Sistema viário principal	SU1	normal (N)	III (3)	3	Prejudicial	4	D - PROVÁVEL	DSU-AC-3.4	3	12	MODERADO	PROJ- H.A.P	acessibilidade, pavimentação e hidráulica	MC6	mudança no projeto - ajuste local	12	aceito													

RESPONSÁVEL:		RÚBIA BARRETTO		USOS		TIPO DE POPULAÇÃO:		CLASSIFICAÇÃO - DEC. 46.76/2001		ESTUDANTES		MI1 -ESCOLAS EM GERAL (E1), LOCAL PARA REUNIÃO (F8)		Análise Preliminar de Perigo em Projeto de Arquitetura		CAMPUS USP - LESTE		MÓDULOS I1 E MÓDULO I3		Legenda significância																							
DATA:		11/11/2007		MÓDULO I3- ENSINO (AUDITÓRIOS,LANCHONETE, BIBLIOTECA, ADMINISTRAÇÃO, EXPOSIÇÃO, CAFÉ)		FUNCIONÁRIOS		MI3- BIBLIOTECA (F1), AUDITÓRIO (F5)		VISITANTES (FLUTUANTE)		RISCO LEVE				aceito																											
																merece atenção																											
																requer modificação																											
Mapeamento do Sistema														Identificação de Aspecto do Perigo (conflito,desvio e falha)								Considerações sobre o Aspecto						Avaliação do Perigo						Controles propostos						parar e rever tudo			
<u>Localizador macro</u>		<u>Localizador micro</u>		<u>Ambiente</u>		<u>Sistema envolvido</u>		<u>Requisito de desempenho</u>		<u>Critérios Segurança ao fogo</u>		<u>Critérios Acessibilidade</u>		<u>Identificação de Perigo</u>		<u>Causa (Caracterização)</u>		<u>Origem da falha</u>		<u>Impacto no sistema</u>		<u>Conflitos P/U/M</u>		<u>Vinculação c/outros sistema</u>		<u>Situação de uso N/A/E</u>		<u>Severidade</u>		<u>Frequência</u>		<u>Grau de importância</u>		<u>Matriz de risco</u>		<u>Projetistas envolvidos</u>		<u>Medidas corretivas, preventivas e mitigadoras</u>		<u>significância</u>			
Ambiente externo ao lote em área urbana		MI-32 sistema de circulação pedestre		I0.AM-0-64 Área externa ao lote - calçadas		SS-1.1.10 Calçadas		DSU-AC-3.4 Atendimento aos parâmetros de Acessos e circulação adequada ao PPD (área de manobra, largura de deslocamento, ausência de obstáculo, acomodação transversal)- - externo ao edifício (fora do lote) - sistema horizontal		#N/A		NBR9050-6.10.11.12 Os rebaixamentos de calçadas devem ser inalizados conforme figura 61.		PP-11		5 Configuração inadequada do arranjo físico gerando conflito na funcionalidade de elementos		6 não atende a legislação de acessibilidade NBR 9050		ISV-9 alteração das condições de segurança		CF2 uso do edifício		SS-1.1. Sistema viário principal		SU1 normal (N)		III (3)		Prejudicial 4		D - PROVÁVEL		DSU-AC-3.4 3		0 INACEITÁVEL		P PROJ.E-7.7 projeto de acessibilidade		MC6 mudança no projeto - ajuste local		20 aceito	

RESPONSÁVEL:	RUBIA BARRETTO	UBS	MODULO 11 - ENSINO (SALAS DE AULAS, LABORATORIOS, SALAS DOS PROFESSORES), MODULO 13 - ENSINO (AUDITÓRIOS, LANCHONETE, BIBLIOTECA, ADMINISTRAÇÃO, EXPOSIÇÃO, CAFÉ	TIPO DE POPULAÇÃO:	ESTUDANTES	CLASSIFICAÇÃO - DEC. 46/2020/201	MI1 - ESCOLAS EM GERAL (E1), LOCAL PARA REUNIÃO (F8)	Análise Preliminar de Perigo em Projeto de Arquitetura															CAMPUS USP - LESTE				MÓDULOS 11 E MÓDULO 13		Legenda significância											
DATA:	11/11/2007			FUNCIONÁRIOS		MI3- BIBLIOTECA (F1), AUDITÓRIO (F5)																							aceito											
				VISITANTES (FLUTUANTE)		RISCO LEVE																							requer modificação											
																													para a nível local											
Mapeamento do Sistema								Identificação de Aspecto do Perigo (conflito,desvio e falha)								Considerações sobre o Aspecto				Avaliação do Perigo				Controles propostos				para a nível local												
Localizador macro	Localizador micro		Ambiente		Sistema envolvido		Requisito de desempenho		Crítérios Segurança ao fogo		Crítérios Acessibilidade		Identificação do Perigo	Causa (Caracterização)	Origem da falha	Impacto no sistema	Conflitos P/U/M	Vinculação c/ outros sistema	Situação de uso N/A/E	Severidade		Frequência	Grau de importância	Matriz de risco		Projetistas envolvidos	Medidas corretivas, preventivas e mitigadoras	significância												
Ambiente interno ao edifício dentro de uma zona de risco	MI-25	Área técnica - Apoio de controle técnico	11,AM-3-3	02 Salas Técnicas – 7,47m2 cada	s-7	sistema de controle predial	DSF-1,5	Atendimento aos parâmetros de abandono seguro do edifício	IT-09-5.1.4	Características de resistência ao fogo 5.1.4.1 No interior da edificação, as áreas de compartimentação horizontal devem ser separadas por paredes corta-fogo de compartimentação, devendo atender aos tempos requeridos de resistência ao fogo (TRRF), conforme IT n° 08-5.1.4.2 Os elementos de proteção das aberturas existentes nas paredes corta-fogo de compartimentação podem apresentar TRRF de 30 min menor que a resistência das paredes corta-fogo de compartimentação, porém nunca inferior a 60 min.	#N/A	PP-4	arranjo físico - interrupção da rota de fuga	Configuração inadequada do arranjo físico gerando conflito na circulação	11	imposição do programa de uso - distribuição do layout	IST-4	dificuldade de renovação de ar	CF2	uso do edifício	s-1	sistema de obras civis	SU3	emergencial (E)	IV (4)	4	Crítico	3	C - OCASIONAL	DSF-1,5	1,4	12	MODERADO	PPROJ-E-7.3-7.4	projeto de casa de máquinas e áreas técnicas, projeto de arquitetura	MC6	mudança no projeto - ajuste local	9	merece atenção	
Ambiente interno ao edifício dentro de uma zona de risco	MI-25	Área técnica - Apoio de controle técnico	11,AM-1-3	02 Salas Técnicas – 7,47m2 cada	s-7	sistema de controle predial	DSF-1,5	Atendimento aos parâmetros de abandono seguro do edifício	IT-09-5.1.4	Características de resistência ao fogo 5.1.4.1 No interior da edificação, as áreas de compartimentação horizontal devem ser separadas por paredes corta-fogo de compartimentação, devendo atender aos tempos requeridos de resistência ao fogo (TRRF), conforme IT n° 08-5.1.4.2 Os elementos de proteção das aberturas existentes nas paredes corta-fogo de compartimentação podem apresentar TRRF de 30 min menor que a resistência das paredes corta-fogo de compartimentação, porém nunca inferior a 60 min.	#N/A	PP-4	arranjo físico - interrupção da rota de fuga	Configuração inadequada do arranjo físico gerando conflito na circulação	11	imposição do programa de uso - distribuição do layout	IST-4	dificuldade de renovação de ar	CF2	uso do edifício	s-1	sistema de obras civis	SU3	emergencial (E)	IV (4)	4	Crítico	3	C - OCASIONAL	DSF-1,5	1,4	12	MODERADO	PPROJ-E-7.3-7.4	projeto de casa de máquinas e áreas técnicas, projeto de arquitetura	MC6	mudança no projeto - ajuste local	9	merece atenção	
Ambiente interno ao edifício	MI-5	Sala de uso coletivo - acima de 100 pessoas	11,AM-0-36	Restaurante – 315,00m2	SS-5.2.3	Alvenaria de bloco de concreto	DSU-AC-3.1	Atendimento aos parâmetros de Acessos e circulação adequados ao PPD (área de manobra, largura de deslocamento, ausência de obstáculo, acomodação transversal)- interno ao edifício - sistema horizontal	#N/A	NBR9050-6.2.2	Cozinhas Quando nas unidades acessíveis forem previstas cozinhas ou similares, deve ser garantida a condição de circulação adequada ao PPD (área de manobra, largura de deslocamento, ausência de obstáculo, acomodação transversal)- interno ao edifício - sistema horizontal	PP-65	inadequação de parâmetros antropométrico do mobiliário ao PPD	2	mobiliário fixo em desacordo com parâmetro antropométrico para PPD	6	não atende a legislação de acessibilidade NBR 9050	ISU-14	interferência no sistema de alcance manual	CF2	uso do edifício	s-1,2,3,4	sistema de obras civis, sistema hidrossanitário, eletromecânico, sistema de refrigeração	SU1	normal (N)	III (3)	3	Prejudicial	4	D - PROVÁVEL	DSU-AC-3.1	2,1	12	MODERADO	PPROJ-D-7.20	detalhamento de balcões do restaurante	MC3	compatibilização com outros projetos	11	aceito
Ambiente interno ao edifício	MI-30	compartimentação horizontal	11,AM-0	paredes em gesso acartonado e divisórias	ss-1.3	sistema de obras civis eletro-mecânico	DSF-1,2	Atendimento aos parâmetros de Limitação do crescimento do incêndio	IT-09-5.1.3.3	Selos corta-fogo Quaisquer aberturas existentes nas paredes corta-fogo de compartimentação destinadas à passagem de instalações elétricas, hidrossanárias, telefônicas e outras que permitam a comunicação direta entre áreas compartimentadas devem ser seladas de forma a promover a vedação total corta-fogo.	#N/A	PP-1.1	incêndio em área vizinha	11	Ausência de dispositivo de compartimentação	7	não atende a legislação de incêndio	ISU-6	alteração dos componentes de vedação de áreas de utilidades	CF1	produção do edifício	ss-1.3	sistema de obras civis, eletro-mecânico	SU3	emergencial (E)	III (3)	3	Prejudicial	5	E - EXISTENTE	DSF-1,2	1,6	15	MODERADO	PROJ-7.4	Projeto executivo de arquitetura	MC7	mudança no projeto - ajuste setorial	10	aceito
Ambiente interno ao edifício	MI-30	compartimentação horizontal	11,AM-1	paredes em gesso acartonado e divisórias	ss-1.3	sistema de obras civis eletro-mecânico	DSF-1,2	Atendimento aos parâmetros de Limitação do crescimento do incêndio	IT-09-5.1.3.3	Selos corta-fogo Quaisquer aberturas existentes nas paredes corta-fogo de compartimentação destinadas à passagem de instalações elétricas, hidrossanárias, telefônicas e outras que permitam a comunicação direta entre áreas compartimentadas devem ser seladas de forma a promover a vedação total corta-fogo.	#N/A	PP-1.1	incêndio em área vizinha	11	Ausência de dispositivo de compartimentação	7	não atende a legislação de incêndio	ISU-6	alteração dos componentes de vedação de áreas de utilidades	CF1	produção do edifício	ss-1.3	sistema de obras civis, eletro-mecânico	SU3	emergencial (E)	III (3)	3	Prejudicial	5	E - EXISTENTE	DSF-1,2	1,6	15	MODERADO	PROJ-7.4	Projeto executivo de arquitetura	MC7	mudança no projeto - ajuste setorial	10	aceito
Ambiente interno ao edifício	MI-30	compartimentação horizontal	11,AM-2	paredes em gesso acartonado e divisórias	ss-1.3	sistema de obras civis eletro-mecânico	DSF-1,2	Atendimento aos parâmetros de Limitação do crescimento do incêndio	IT-09-5.1.3.3	Selos corta-fogo Quaisquer aberturas existentes nas paredes corta-fogo de compartimentação destinadas à passagem de instalações elétricas, hidrossanárias, telefônicas e outras que permitam a comunicação direta entre áreas compartimentadas devem ser seladas de forma a promover a vedação total corta-fogo.	#N/A	PP-1.1	incêndio em área vizinha	11	Ausência de dispositivo de compartimentação	7	não atende a legislação de incêndio	ISU-6	alteração dos componentes de vedação de áreas de utilidades	CF1	produção do edifício	ss-1.3	sistema de obras civis, eletro-mecânico	SU3	emergencial (E)	III (3)	3	Prejudicial	5	E - EXISTENTE	DSF-1,2	1,6	15	MODERADO	PROJ-7.4	Projeto executivo de arquitetura	MC7	mudança no projeto - ajuste setorial	10	aceito
Ambiente interno ao edifício	MI-30	compartimentação horizontal	11,AM-3	paredes em gesso acartonado e divisórias	ss-1.3	sistema de obras civis eletro-mecânico	DSF-1,2	Atendimento aos parâmetros de Limitação do crescimento do incêndio	IT-09-5.1.3.3	Selos corta-fogo Quaisquer aberturas existentes nas paredes corta-fogo de compartimentação destinadas à passagem de instalações elétricas, hidrossanárias, telefônicas e outras que permitam a comunicação direta entre áreas compartimentadas devem ser seladas de forma a promover a vedação total corta-fogo.	#N/A	PP-1.1	incêndio em área vizinha	11	Ausência de dispositivo de compartimentação	7	não atende a legislação de incêndio	ISU-6	alteração dos componentes de vedação de áreas de utilidades	CF1	produção do edifício	ss-1.3	sistema de obras civis, eletro-mecânico	SU3	emergencial (E)	III (3)	3	Prejudicial	5	E - EXISTENTE	DSF-1,2	1,6	15	MODERADO	PROJ-7.4	Projeto executivo de arquitetura	MC7	mudança no projeto - ajuste setorial	10	aceito
Ambiente externo ao lote em área urbana	MI-32	sistema de circulação pedestre	10,AM-0-63	Área externa ao lote - estacionamento de autos	SS-1	Implantação	DSU-AC-3.4	Atendimento aos parâmetros de Acessos e circulação adequados ao PPD (área de manobra, largura de deslocamento, ausência de obstáculo, acomodação transversal)- externo ao edifício	#N/A	NBR9050-9.8.1.1	Todos os abrigos em pontos de embarque e desembarque de transporte coletivo devem ser acessíveis para P.C.T., conforme seção 6.	PP-12	circulação - inadequação do espaço a área de transferência	5	Configuração inadequada do arranjo físico gerando conflito na funcionalidade de	6	não atende a legislação de acessibilidade NBR 9050	ISV-9	alteração das condições de segurança	CF2	uso do edifício	SS-1.1	Sistema viário principal	SU1	normal (N)	III (3)	3	Prejudicial	4	D - PROVÁVEL	DSU-AC-3.4	3	12	MODERADO	PPROJ-E-7.7	projeto de acessibilidade	MC6	mudança no projeto - ajuste local	12	aceito
Ambiente externo ao lote em área urbana	MI-32	sistema de circulação pedestre	10,AM-0-61	Área externa ao edifício - estacionamento de autos - PPD	SS-1	Implantação	DSU-AC-3.4	Atendimento aos parâmetros de Acessos e circulação adequados ao PPD (área de manobra, largura de deslocamento, ausência de obstáculo, acomodação transversal)- externo ao edifício (fora do lote) - sistema horizontal	#N/A	NBR9050-9.8.1	Semáforos ou focos de pedestres Condições gerais Onde houver semáforo ou focos de acionamento manual para travessia de pedestres, o dispositivo de acionamento deve situar-se à altura entre 0,80 m e 1,20 m do piso.	PP-11	Circulação geral externa - inadequação parâmetros antropométricos PPD	5	Configuração inadequada do arranjo físico gerando conflito na funcionalidade de elementos	6	não atende a legislação de acessibilidade NBR 9050	ISV-9	alteração das condições de segurança	CF2	uso do edifício	SS-1.1	Sistema viário principal	SU1	normal (N)	III (3)	3	Prejudicial	4	D - PROVÁVEL	DSU-AC-3.4	3	12	MODERADO	PROJ. H.A.P	acessibilidade, pavimentação e hidráulica	MC6	mudança no projeto - ajuste local	12	aceito
Ambiente externo ao edifício	MI-32	sistema de circulação pedestre	10,AM-0-59	Área externa ao edifício - passeio e calçadas	SS-1	Implantação	DSU-AC-3.3	Atendimento aos parâmetros de Acessos e circulação adequados ao PPD (área de manobra, largura de deslocamento, ausência de obstáculo, acomodação transversal)- externo ao edifício (dentro do lote) - sistema horizontal	#N/A	NBR9050-6.1.1	Pisos Os pisos devem ter superfície regular, firme, estável e antiderrapante sob qualquer condição, que não provoque trepidação em dispositivos com rodas (cadeiras de rodas ou carrinhos de bebê). Admite-se inclinação transversal da superfície até 2% para pisos internos e 5% para pisos externos e inclinação longitudinal máxima de 5%. Inclinações superiores a 5% não consideradas rampas e, portanto, devem atender a 6.4. Recomenda-se evitar a utilização de pavimentação na superfície do piso que possa causar sensação de insegurança (por exemplo, estampas que pelo contraste de cores possam causar a impressão de tridimensionalidade).	PP-15	circulação - superfície irregular	29	ausência de faixa de passagem para PPD - superfície plana, antiderrapante	6	não atende a legislação de acessibilidade NBR 9050	ISV-9	alteração das condições de segurança	CF2	uso do edifício	s-1	sistema de obras civis	SU1	normal (N)	III (3)	3	Prejudicial	5	E - EXISTENTE	DSU-AC-3.3	2,6	15	MODERADO	PROJ. H.A.P	acessibilidade, pavimentação e hidráulica	MC7	mudança no projeto - ajuste setorial	12	aceito
Ambiente externo ao edifício	MI-32	sistema de circulação pedestre	10,AM-0-59	Área externa ao edifício - passeio e calçadas	SS-1	Implantação	DSU-AC-3.3	Atendimento aos parâmetros de Acessos e circulação adequados ao PPD (área de manobra, largura de deslocamento, ausência de obstáculo, acomodação transversal)- externo ao edifício (dentro do lote) - sistema horizontal	#N/A	NBR9050-6.1.3	Piso tátil direcional Este piso deve ser utilizado quando da ausência ou descontinuidade de linha-guia identificável, como guia de encaminhamento em ambientes internos ou externos, ou quando houver caminhos preferenciais de circulação, conforme 5.14.2.	PP-27	circulação - ausência de guia direcional - limite no piso - transbordo do PPD em área de risco (rua)	9	Falta de especificação de componentes	6	não atende a legislação de acessibilidade NBR 9050	ISV-9	alteração das condições de segurança	CF2	uso do edifício	SS-1.1	Calçadas	SU1	normal (N)	III (3)	3	Prejudicial	4	D - PROVÁVEL	DSU-AC-3.3	2,6	12	MODERADO	PPROJ-E-7.7	projeto de acessibilidade	MC7	mudança no projeto - ajuste setorial	12	aceito
Ambiente externo ao edifício	MI-32	sistema de circulação pedestre	10,AM-0-59	Área externa ao edifício - passeio e calçadas	SS-1	Implantação	DSU-AC-3.3	Atendimento aos parâmetros de Acessos e circulação adequados ao PPD (área de manobra, largura de deslocamento, ausência de obstáculo, acomodação transversal)- externo ao edifício (dentro do lote) - sistema horizontal	#N/A	NBR9050-6.1.4	Desníveis Desníveis de qualquer natureza devem ser evitados em rotas acessíveis. Eventuais desníveis no piso de até 5 mm não demandam tratamento especial. Desníveis superiores a 5 mm até 15 mm devem ser tratados em forma de rampa, com inclinação máxima de 1:2 (50%), conforme figura 76. Desníveis superiores a 15 mm devem ser considerados como degraus e ser sinalizados conforme figura 63.	PP-15	circulação - superfície irregular	29	ausência de faixa de passagem para PPD - superfície plana, antiderrapante	6	não atende a legislação de acessibilidade NBR 9050	ISV-9	alteração das condições de segurança	CF2	uso do edifício	SS-1.1	Calçadas	SU1	normal (N)	III (3)	3	Prejudicial	4	D - PROVÁVEL	DSU-AC-3.3	2,6	12	MODERADO	PROJ. H.A.P	acessibilidade, pavimentação e hidráulica	MC7	mudança no projeto - ajuste setorial	12	aceito
Ambiente externo ao edifício	MI-32	sistema de circulação pedestre	10,AM-0-59	Área externa ao edifício - passeio e calçadas	SS-1	Implantação	DSU-AC-3.3	Atendimento aos parâmetros de Acessos e circulação adequados ao PPD (área de manobra, largura de deslocamento, ausência de obstáculo, acomodação transversal)- externo ao edifício (dentro do lote) - sistema horizontal	#N/A	NBR9050-6.2.2	Na adaptação de edificações e equipamentos urbanos existentes deve ser previsto no mínimo um acesso, vinculado através de rota acessível à circulação principal e as circulações de emergência, quando existirem. Nestes casos a distância entre cada entrada acessível e as demais não pode ser superior a 50 m.	PO-17	esforço físico repetitivo	1	Configuração inadequada de dimensionamento gerando conflito na funcionalidade	6	não atende a legislação de acessibilidade NBR 9050	ISV-9	alteração das condições de segurança	CF2	uso do edifício	s-1	sistema de obras civis	SU1	normal (N)	III (3)	3	Prejudicial	4	D - PROVÁVEL	DSU-AC-3.3	2,6	12	MODERADO	PROJ. H.A.P	acessibilidade, pavimentação e hidráulica	MC7	mudança no projeto - ajuste setorial	12	aceito
Ambiente externo ao edifício	MI-32	sistema de circulação pedestre	10,AM-0-59	Área externa ao edifício - passeio e calçadas	SS-1	Implantação	DSU-CS-2.2.2	Atendimento aos parâmetros de Comunicação e sinalização dos espaços construídos adequados ao PPD (auditivo, visual e tátil) - interno ao edifício	#N/A	NBR9050-6.10.9.10.1	A faixa elevada, quando instalada no leito carroçável, deve ser sinalizada com faixa de travessia de pedestres conforme 6.10.9 e deve ter declividade transversal de no máximo 3%.	PP-66	ausência de área segura para transbordo - atropelamento	29	ausência de faixa de passagem para PPD - superfície plana, antiderrapante	6	não atende a legislação de acessibilidade NBR 9050	ISV-9	alteração das condições de segurança	CF2	uso do edifício	s-1	sistema de obras civis	SU1	normal (N)	III (3)	3	Prejudicial	4	D - PROVÁVEL	DSU-CS-2.2.2	2,2	12	MODERADO	PROJ. H.A.P	acessibilidade, pavimentação e hidráulica	MC7	mudança no projeto - ajuste setorial	11	aceito
#N/A	MI-32	sistema de circulação pedestre	10,AM-0-59	Área externa ao edifício - passeio e calçadas	SS-1	Implantação	DSU-AC-3.3	Atendimento aos parâmetros de Acessos e circulação adequados ao PPD (área de manobra, largura de deslocamento, ausência de obstáculo, acomodação transversal)- externo ao edifício (dentro do lote) - sistema horizontal	#N/A	NBR9050-6.10.11.12	Os rebatimentos de calçadas devem ser sinalizados conforme figura 61.	PP-66	ausência de área segura para transbordo - atropelamento	29	ausência de faixa de passagem para PPD - superfície plana, antiderrapante	6	não atende a legislação de acessibilidade NBR 9050	ISV-9	alteração das condições de segurança	CF2	uso do edifício	s-1	sistema de obras civis	SU1	normal (N)	III (3)	3	Prejudicial	4	D - PROVÁVEL	DSU-AC-3.3	2,6	12	MODERADO	PROJ. H.A.P	acessibilidade, pavimentação e hidráulica	MC7	mudança no projeto - ajuste setorial	12	aceito

RESPONSÁVEL:		UBS		TIPO DE POPULAÇÃO:		CLASSIFICAÇÃO - DEC. 46/20/201		CLASSE DE RISCO:		CAMPUS USP - LESTE		Legenda significância																												
RUBIA BARRETTO		MÓDULO 11 - ENSINO DAS DE ALIAS, LABORATÓRIOS, SALAS DOS PROFESSORES, MÓDULO 10- ENSINO, AUDITÓRIOS, LABORATÓRIO, BIBLIOTECA, ADMINISTRAÇÃO, EXPOSIÇÃO, CAFÉ		ESTUDANTES		M1 - ESCOLAS EM GERAL (E1), LOCAL PARA REUNÃO (F8)		M1 - BIBLIOTECA (F1), AUDITÓRIO (F5)		MÓDULOS 11 E MÓDULO 13		aceito																												
DATA:		11/11/2007		FUNCIONÁRIOS		RISCO BAIXO						merece atenção																												
Mapeamento do Sistema														Identificação de Aspecto do Perigo (conflito,desvio e falha)								Considerações sobre o Aspecto						Avaliação do Perigo						Controles propostos						para a nível local
Localizador macro		Localizador micro		Ambiente		Sistema envolvido		Requisito de desempenho		Críticas Segurança ao fogo		Críticas Acessibilidade		Identificação de Perigo		Causa (Caracterização)		Origem da falha		Impacto no sistema		Conflitos P/U/M		Vinculação c/outras sistema		Situação de uso N/A/E		Severidade		Frequência		Grau de importância		Matriz de risco		Projetistas envolvidos		Medidas corretivas, preventivas e mitigadoras		significância
Ambiente interno ao edifício circulação em rota de fuga	Mi-27	Rota de fuga - interior	3,AM-0-18	Convívio – 199,46m2	SS-7.4.12 de polícarbonato alveolar	DSF-1.5	Atendimento aos parâmetros de abandono seguro do edifício	IT-07-6.1.2.1	Para que não ocorra a propagação pela cobertura, esta deve atender ao TRRF da Tabela A da IT 08	IN/A	PA-119	lançamento de fragmentos - incandescente	7	Falha de especificação de materiais	7	não atende a legislação de incêndio	ISU-4	alteração na especificação de materiais de acabamento	CF2	uso do edifício	s-1	sistema de obras civis	SUS	emergencial (E)	IV (4)	4	Crítico	5	E - EXISTENTE	DSF-1.5	1,4	20	SUBSTANCIAL	PPROJ-E-7.1	projeto de cobertura	MC6	mudança no projeto - ajuste local	13	requer modificação	
Ambiente interno ao edifício circulação em rota de fuga	Mi-27	Rota de fuga - interior	3,AM-0-16	Sanitário Feminino – 32,02m2	SS-7.4.12 de polícarbonato alveolar	DSF-1.5	Atendimento aos parâmetros de abandono seguro do edifício	IT-07-6.1.2.1	Para que não ocorra a propagação pela cobertura, esta deve atender ao TRRF da Tabela A da IT 08	IN/A	PA-119	lançamento de fragmentos - incandescente	7	Falha de especificação de materiais	7	não atende a legislação de incêndio	ISU-4	alteração na especificação de materiais de acabamento	CF2	uso do edifício	s-1	sistema de obras civis	SUS	emergencial (E)	IV (4)	4	Crítico	5	E - EXISTENTE	DSF-1.5	1,4	20	SUBSTANCIAL	PPROJ-E-7.1	projeto de cobertura	MC6	mudança no projeto - ajuste local	13	requer modificação	
Ambiente interno ao edifício circulação em rota de fuga	Mi-27	Rota de fuga - interior	3,AM-0-15	Sanitário Masculino – 32,02m2	SS-7.4.12 de polícarbonato alveolar	DSF-1.5	Atendimento aos parâmetros de abandono seguro do edifício	IT-07-6.1.2.1	Para que não ocorra a propagação pela cobertura, esta deve atender ao TRRF da Tabela A da IT 08	IN/A	PA-119	lançamento de fragmentos - incandescente	7	Falha de especificação de materiais	7	não atende a legislação de incêndio	ISU-4	alteração na especificação de materiais de acabamento	CF2	uso do edifício	s-1	sistema de obras civis	SUS	emergencial (E)	IV (4)	4	Crítico	5	E - EXISTENTE	DSF-1.5	1,4	20	SUBSTANCIAL	PPROJ-E-7.1	projeto de cobertura	MC6	mudança no projeto - ajuste local	13	requer modificação	
Ambiente interno ao edifício circulação em rota de fuga	Mi-27	Rota de fuga - interior	3,AM-0-14	Café – 28,65m2	SS-7.4.12 de polícarbonato alveolar	DSF-1.5	Atendimento aos parâmetros de abandono seguro do edifício	IT-07-6.1.2.1	Para que não ocorra a propagação pela cobertura, esta deve atender ao TRRF da Tabela A da IT 08	IN/A	PA-119	lançamento de fragmentos - incandescente	7	Falha de especificação de materiais	7	não atende a legislação de incêndio	ISU-4	alteração na especificação de materiais de acabamento	CF2	uso do edifício	s-1	sistema de obras civis	SUS	emergencial (E)	IV (4)	4	Crítico	5	E - EXISTENTE	DSF-1.5	1,4	20	SUBSTANCIAL	PPROJ-E-7.1	projeto de cobertura	MC6	mudança no projeto - ajuste local	13	requer modificação	
Ambiente interno ao edifício sistema de circulação geral	Mi-28	Corredor geral	11,AM-T-31	Fachada pele de vidro	SS-9.1.5	Edifício de aço com vidro laminado	DSU-12.1.3	Atendimento aos Parâmetros antropométrico de usabilidade dos dispositivos de controle e equipamentos, incluindo (aproximação, transferência, alcance, manipulação, textura de superfície) - interno ao edifício	IN/A	NBR9050-6.7	PO-31	tombamento de deslize por impacto na pele de vidro	23	ausência de dispositivo de proteção a queda junto a pele de vidro	12	falha na compatibilização entre projetos - especificação inadequada	ISU-5	alteração na especificação de componentes	CF3	manutenção do edifício	s-1	sistema de obras civis	SU1	normal (N)	IV (4)	4	Crítico	5	E - EXISTENTE	DSU-12.1.3	1,8	20	SUBSTANCIAL	PPROJ-E-7.4	projeto de esquadrias e vidros	MC6	mudança no projeto - ajuste local	14	merece atenção	
Ambiente externo ao edifício	Mi-29	fachada	11,AM-T-31	Fachada pele de vidro	SS-9.1.5	Edifício de aço com vidro laminado	DSU-12.1.3	Atendimento aos Parâmetros antropométrico de usabilidade dos dispositivos de controle e equipamentos, incluindo (aproximação, transferência, alcance, manipulação, textura de superfície) - interno ao edifício	IN/A	NR-6	Equipamento de proteção individual	PO-31	tombamento de deslize por impacto na pele de vidro	24	ausência de dispositivo para trava de EPI (individual e coletivo)	13	não atende a legislação do MT	ISU-5	alteração na especificação de componentes	CF3	manutenção do edifício	s-1	sistema de obras civis	SU1	normal (N)	IV (4)	4	Crítico	5	E - EXISTENTE	DSU-12.1.3	1,8	20	SUBSTANCIAL	PPROJ-E-7.1	projeto de cobertura	MC6	mudança no projeto - ajuste local	14	merece atenção
Ambiente interno ao edifício circulação em rota de fuga	Mi-27	Rota de fuga - interior	11,AM-3-29	cobertura	SS-7.4.12 de polícarbonato alveolar	DSF-1.5	Atendimento aos parâmetros de abandono seguro do edifício	IT-07-6.1.2.1	Para que não ocorra a propagação pela cobertura, esta deve atender ao TRRF da Tabela A da IT 08	IN/A	PA-119	lançamento de fragmentos - incandescente	7	Falha de especificação de materiais	7	não atende a legislação de incêndio	ISU-4	alteração na especificação de materiais de acabamento	CF2	uso do edifício	s-1	sistema de obras civis	SUS	emergencial (E)	IV (4)	4	Crítico	5	E - EXISTENTE	DSF-1.5	1,4	20	SUBSTANCIAL	PPROJ-E-7.1	projeto de cobertura	MC6	mudança no projeto - ajuste local	13	requer modificação	
Ambiente interno ao edifício	Mi-1	Sala de uso individual	11,AM-3-26	04 Recepções (Salas Prof. Coleivas) – 46,70m2 cada	Esquadria mista - Vidro e veneziana (fechamento do edifício)	DSF-1.3	Atendimento aos parâmetros de Extinção inicial do incêndio	6.2.2.1	As aberturas de introdução de ar e de extração de fumaça dispostas no interior do edifício devem permanecer normalmente fechadas por obturadores, exceto: 1) Nos casos em que sirvam a dutos exclusivos a um piso; 2) Nas instalações de ventilação e de tratamento de ar de fumaça; 3) Onde tenha para o sistema de dutos do acanionamento, dispositivos de fechamento (dumpers etc.) que isolem os dutos das demais partes comuns do sistema de controle de fumaça da edifi cação.	IN/A	PP-1	incêndio	17	Ausência de dispositivo automático de fechamento de vãos (janelas, aberturas e portas)	12	falha na compatibilização entre projetos - especificação inadequada	ISU-4	alteração na especificação de materiais de acabamento	CF2	uso do edifício	s-1.5	sistema de obras civis, sistema de combate a incêndio	SUS	emergencial (E)	IV (4)	4	Crítico	4	D - PROVÁVEL	DSF-1.3	1,8	16	SUBSTANCIAL	PROJ-7.4	Projeto executivo de arquitetura	MC6	mudança no projeto - ajuste local	14	merece atenção	
Ambiente interno ao edifício	Mi-2	Sala de uso coletivo até 15 pessoas	11,AM-3-25	08 Salas de Professores Coleivas – 20,28m2 cada	Esquadria mista - Vidro e veneziana (fechamento do edifício)	DSF-1.3	Atendimento aos parâmetros de Extinção inicial do incêndio	6.2.2.1	As aberturas de introdução de ar e de extração de fumaça dispostas no interior do edifício devem permanecer normalmente fechadas por obturadores, exceto: 1) Nos casos em que sirvam a dutos exclusivos a um piso; 2) Nas instalações de ventilação e de tratamento de ar de fumaça; 3) Onde tenha para o sistema de dutos do acanionamento, dispositivos de fechamento (dumpers etc.) que isolem os dutos das demais partes comuns do sistema de controle de fumaça da edifi cação.	IN/A	PP-1	incêndio	17	Ausência de dispositivo automático de fechamento de vãos (janelas, aberturas e portas)	12	falha na compatibilização entre projetos - especificação inadequada	ISU-4	alteração na especificação de materiais de acabamento	CF2	uso do edifício	s-1.5	sistema de obras civis, sistema de combate a incêndio	SUS	emergencial (E)	IV (4)	4	Crítico	4	D - PROVÁVEL	DSF-1.3	1,8	16	SUBSTANCIAL	PROJ-7.4	Projeto executivo de arquitetura	MC6	mudança no projeto - ajuste local	14	merece atenção	
Ambiente interno ao edifício	Mi-2	Sala de uso coletivo até 15 pessoas	11,AM-3-24	08 Salas de Professores Coleivas – 19,72m2 cada	Esquadria mista - Vidro e veneziana (fechamento do edifício)	DSF-1.3	Atendimento aos parâmetros de Extinção inicial do incêndio	6.2.2.1	As aberturas de introdução de ar e de extração de fumaça dispostas no interior do edifício devem permanecer normalmente fechadas por obturadores, exceto: 1) Nos casos em que sirvam a dutos exclusivos a um piso; 2) Nas instalações de ventilação e de tratamento de ar de fumaça; 3) Onde tenha para o sistema de dutos do acanionamento, dispositivos de fechamento (dumpers etc.) que isolem os dutos das demais partes comuns do sistema de controle de fumaça da edifi cação.	IN/A	PP-1	incêndio	17	Ausência de dispositivo automático de fechamento de vãos (janelas, aberturas e portas)	12	falha na compatibilização entre projetos - especificação inadequada	ISU-4	alteração na especificação de materiais de acabamento	CF2	uso do edifício	s-1.5	sistema de obras civis, sistema de combate a incêndio	SUS	emergencial (E)	IV (4)	4	Crítico	4	D - PROVÁVEL	DSF-1.3	1,8	16	SUBSTANCIAL	PROJ-7.4	Projeto executivo de arquitetura	MC6	mudança no projeto - ajuste local	14	merece atenção	
Ambiente interno ao edifício	Mi-2	Sala de uso coletivo até 15 pessoas	11,AM-3-23	08 Salas de Professores Coleivas – 21,03m2 cada	Esquadria mista - Vidro e veneziana (fechamento do edifício)	DSF-1.3	Atendimento aos parâmetros de Extinção inicial do incêndio	6.2.2.1	As aberturas de introdução de ar e de extração de fumaça dispostas no interior do edifício devem permanecer normalmente fechadas por obturadores, exceto: 1) Nos casos em que sirvam a dutos exclusivos a um piso; 2) Nas instalações de ventilação e de tratamento de ar de fumaça; 3) Onde tenha para o sistema de dutos do acanionamento, dispositivos de fechamento (dumpers etc.) que isolem os dutos das demais partes comuns do sistema de controle de fumaça da edifi cação.	IN/A	PP-1	incêndio	17	Ausência de dispositivo automático de fechamento de vãos (janelas, aberturas e portas)	12	falha na compatibilização entre projetos - especificação inadequada	ISU-4	alteração na especificação de materiais de acabamento	CF2	uso do edifício	s-1.5	sistema de obras civis, sistema de combate a incêndio	SUS	emergencial (E)	IV (4)	4	Crítico	4	D - PROVÁVEL	DSF-1.3	1,8	16	SUBSTANCIAL	PROJ-7.4	Projeto executivo de arquitetura	MC6	mudança no projeto - ajuste local	14	merece atenção	
Ambiente interno ao edifício	Mi-1	Sala de uso individual	11,AM-3-22	02 Recepções (Salas Prof. Individuais) – 19,51m2 cada	Esquadria mista - Vidro e veneziana (fechamento do edifício)	DSF-1.3	Atendimento aos parâmetros de Extinção inicial do incêndio	6.2.2.1	As aberturas de introdução de ar e de extração de fumaça dispostas no interior do edifício devem permanecer normalmente fechadas por obturadores, exceto: 1) Nos casos em que sirvam a dutos exclusivos a um piso; 2) Nas instalações de ventilação e de tratamento de ar de fumaça; 3) Onde tenha para o sistema de dutos do acanionamento, dispositivos de fechamento (dumpers etc.) que isolem os dutos das demais partes comuns do sistema de controle de fumaça da edifi cação.	IN/A	PP-1	incêndio	17	Ausência de dispositivo automático de fechamento de vãos (janelas, aberturas e portas)	12	falha na compatibilização entre projetos - especificação inadequada	ISU-4	alteração na especificação de materiais de acabamento	CF2	uso do edifício	s-1.5	sistema de obras civis, sistema de combate a incêndio	SUS	emergencial (E)	IV (4)	4	Crítico	4	D - PROVÁVEL	DSF-1.3	1,8	16	SUBSTANCIAL	PROJ-7.4	Projeto executivo de arquitetura	MC6	mudança no projeto - ajuste local	14	merece atenção	
Ambiente interno ao edifício	Mi-1	Sala de uso individual	11,AM-3-21	08 Salas de Professores Individuais – 9,35m2 cada	Esquadria mista - Vidro e veneziana (fechamento do edifício)	DSF-1.3	Atendimento aos parâmetros de Extinção inicial do incêndio	6.2.2.1	As aberturas de introdução de ar e de extração de fumaça dispostas no interior do edifício devem permanecer normalmente fechadas por obturadores, exceto: 1) Nos casos em que sirvam a dutos exclusivos a um piso; 2) Nas instalações de ventilação e de tratamento de ar de fumaça; 3) Onde tenha para o sistema de dutos do acanionamento, dispositivos de fechamento (dumpers etc.) que isolem os dutos das demais partes comuns do sistema de controle de fumaça da edifi cação.	IN/A	PP-1	incêndio	17	Ausência de dispositivo automático de fechamento de vãos (janelas, aberturas e portas)	12	falha na compatibilização entre projetos - especificação inadequada	ISU-4	alteração na especificação de materiais de acabamento	CF2	uso do edifício	s-1.5	sistema de obras civis, sistema de combate a incêndio	SUS	emergencial (E)	IV (4)	4	Crítico	4	D - PROVÁVEL	DSF-1.3	1,8	16	SUBSTANCIAL	PROJ-7.4	Projeto executivo de arquitetura	MC6	mudança no projeto - ajuste local	14	merece atenção	
Ambiente interno ao edifício	Mi-1	Sala de uso individual	11,AM-3-20	16 Salas de Professores Individuais – 9,32m2 cada	Esquadria mista - Vidro e veneziana (fechamento do edifício)	DSF-1.3	Atendimento aos parâmetros de Extinção inicial do incêndio	6.2.2.1	As aberturas de introdução de ar e de extração de fumaça dispostas no interior do edifício devem permanecer normalmente fechadas por obturadores, exceto: 1) Nos casos em que sirvam a dutos exclusivos a um piso; 2) Nas instalações de ventilação e de tratamento de ar de fumaça; 3) Onde tenha para o sistema de dutos do acanionamento, dispositivos de fechamento (dumpers etc.) que isolem os dutos das demais partes comuns do sistema de controle de fumaça da edifi cação.	IN/A	PP-1	incêndio	17	Ausência de dispositivo automático de fechamento de vãos (janelas, aberturas e portas)	12	falha na compatibilização entre projetos - especificação inadequada	ISU-4	alteração na especificação de materiais de acabamento	CF2	uso do edifício	s-1.5	sistema de obras civis, sistema de combate a incêndio	SUS	emergencial (E)	IV (4)	4	Crítico	4	D - PROVÁVEL	DSF-1.3	1,8	16	SUBSTANCIAL	PROJ-7.4	Projeto executivo de arquitetura	MC6	mudança no projeto - ajuste local	14	merece atenção	
Ambiente interno ao edifício	Mi-3	Sala de uso coletivo de 16 na 50 pessoas	11,AM-3-19	01 Sala de Aula – 82,06m2	Esquadria mista - Vidro e veneziana (fechamento do edifício)	DSF-1.3	Atendimento aos parâmetros de Extinção inicial do incêndio	6.2.2.1	As aberturas de introdução de ar e de extração de fumaça dispostas no interior do edifício devem permanecer normalmente fechadas por obturadores, exceto: 1) Nos casos em que sirvam a dutos exclusivos a um piso; 2) Nas instalações de ventilação e de tratamento de ar de fumaça; 3) Onde tenha para o sistema de dutos do acanionamento, dispositivos de fechamento (dumpers etc.) que isolem os dutos das demais partes comuns do sistema de controle de fumaça da edifi cação.	IN/A	PP-1	incêndio	12	Ausência de dispositivo de controle de fumaça	12	falha na compatibilização entre projetos - especificação inadequada	ISU-4	alteração na especificação de materiais de acabamento	CF2	uso do edifício	SS-17.4	sistema de detecção e alarme de incêndio	SUS	emergencial (E)	IV (4)	4	Crítico	5	E - EXISTENTE	DSF-1.3	1,8	20	SUBSTANCIAL	PPROJ-D-7.9	Detalhamento -esquadrias e vidros	MC7	mudança no projeto - ajuste setorial	14	merece atenção	
Ambiente interno ao edifício	Mi-3	Sala de uso coletivo de 16 na 50 pessoas	11,AM-3-18	02 Salas de Aula – 83,51m2 cada	Esquadria mista - Vidro e veneziana (fechamento do edifício)	DSF-1.3	Atendimento aos parâmetros de Extinção inicial do incêndio	6.2.2.1	As aberturas de introdução de ar e de extração de fumaça dispostas no interior do edifício devem permanecer normalmente fechadas por obturadores, exceto: 1) Nos casos em que sirvam a dutos exclusivos a um piso; 2) Nas instalações de ventilação e de tratamento de ar de fumaça; 3) Onde tenha para o sistema de dutos do acanionamento, dispositivos de fechamento (dumpers etc.) que isolem os dutos das demais partes comuns do sistema de controle de fumaça da edifi cação.	IN/A	PP-1	incêndio	12																											

RESPONSÁVEL: RÚBIA BARRETO		UBS MÓDULO 11 - ENSINO (SALAS DE AULAS, LABORATÓRIOS, SALAS DOS PROFESSORES), MÓDULO 12- ENSINO (AUDITÓRIOS, LANCHINETE, BIBLIOTECA, ADMINISTRAÇÃO, EXPOSIÇÃO, CAFÉ		TIPO DE POPULAÇÃO: ESTUDANTES FUNCIONÁRIOS VISITANTES (FLUTUANTE)		CLASSIFICAÇÃO - DEC. 46/76/2001 M1- ESCOLAS EM GERAL (E1), LOCAL PARA REUNIÃO (F8) M3- BIBLIOTECA (F1), AUDITÓRIO (F5) RISCO LEVE		Análise Preliminar de Perigo em Projeto de Arquitetura																				CAMPUS USP - LESTE MÓDULOS 11 E MÓDULO 13		Legenda significância																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
DATA: 11/11/2007																															aceito																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
																															merece atenção																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
																															requer modificação																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		

RESPONSÁVEL:	RUBIA BARRETTO		USOS MÓDULO I1 - ENSINO (SALAS DE AULAS, LABORATÓRIOS,SALAS DOS PROFESSORES), MÓDULO I2- ENSINO (AUDITÓRIOS,LANÇONETE, BIBLIOTECA, ADMINISTRAÇÃO, EXPOSIÇÃO, CAFÉ				TIPO DE POPULAÇÃO: ESTUDANTES FUNCIONÁRIOS VISITANTES (FLUTUANTE)		CLASSIFICAÇÃO - DEC. 46,76/2001 M1 - ESCOLAS EM GERAL (E1), LOCAL PARA REUNIÃO (F8) M3- BIBLIOTECA (F1), AUDITÓRIO (F5) RISCO LEVE		Análise Preliminar de Perigo em Projeto de Arquitetura																CAMPUS USP - LESTE MÓDULOS I1 E MÓDULO I3		Legenda significância													
DATA:	11/11/2007																												aceito		merece atenção		requer modificação		parar e rever tudo							
Mapeamento do Sistema											Identificação de Aspecto do Perigo (conflito,desvio e falha)						Considerações sobre o Aspecto					Avaliação do Perigo				Controles propostos																
Localizador macro		Localizador micro		Ambiente		Sistema envolvido		Requisito de desempenho		Critérios Segurança ao fogo		Critérios Acessibilidade		Identificação de Perigo		Causa (Caracterização)		Origem da falha		Impacto no sistema		Conflitos P/U/M		Vinculação c/outros sistema		Situação de uso N/A/E		Severidade		Frequência		Grau de importância		Matriz de risco		Projetistas envolvidos		Medidas corretivas, preventivas e mitigadoras		significância		
Ambiente interno ao edifício		M1-29	fachada		I1.AM-T-31	Fachada pelo de vidro	SS-9.1.5	Esquadria de apo com vidro laminado	DSF-1.4	Atendimento aos parâmetros de Limitação da propagação do incêndio	IT-09-5.2.2.1		IN/A	PP-1.1	incêndio em area vizinha	IN/A	7	não atende a legislação de incêndio	ISU-4	alteração na especificação de materiais de acabamento	CF2	uso do edificio	9-1	sistema de obras civis	SU3	emergencial (E)	IV (4)	4	Crítico	5	E - EXISTENTE	DSF-1.4	1,9	20	SUBSTANCIAL	PPROJ.E-7.4	projeto de esquadrias e vidros	MC7	mudança no projeto - ajuste setorial	14	merece atenção	
Ambiente interno ao edifício dentro de uma zona de risco		M1-29	fachada		I3.AM-0	cobertura	SS-4.2.2	Viga em aço	DSU-UE1.4	Atendimento aos Parâmetros antropométrico de usabilidade dos dispositivos de controle e equipamentos em ambientes especiais incluindo (aproximação, transferência, alcance, manipulação,textura de superfície)- interno ao edifício -		IN/A	NR- 11, 1.3	PO-26	trabalho em altura	24	ausência de dispositivo para trava de EPI (individual e coletivo)	13	não atende a legislação do MT	ISU-16	interferência no sistema construtivo estrutural	CF3	manutenção do edificio	SS-7.4.1	Coberturas em aço galvanizado	SU3	emergencial (E)	IV (4)	4	Crítico	5	E - EXISTENTE	DSU-UE1.4	1,7	20	SUBSTANCIAL	PROJ.SUB-28	projeto de estruturas e cobertura	MC7	mudança no projeto - ajuste setorial	14	merece atenção
Ambiente externo ao lote em área urbana		M1-32	sistema de circulação pedestre		I0.AM-0-64	Área externa ao lote - calçadas	SS-1.1.10	Calçadas	DSU-CS-2.2	Atendimento aos parâmetros de Comunicação e sinalização dos espaços construídos adequados as PPD- externo ao edifício (fora do lote)		IN/A	NBR9050-5.4.4.3	PP-5	circulação - ausência de piso podotátil direcional	27	ausência de dispositivo de alerta	6	não atende a legislação de acessibilidade NBR 9050	ISU-9	interferência no sistema de comunicação Tátil para o PPD	CF2	uso do edificio	SS-2.2	Pavimentação	SU2	anormal (A)	IV (4)	4	Crítico	5	E - EXISTENTE	DSU-CS-2.2.3	2,7	20	SUBSTANCIAL	PPROJ.E-7.7	projeto de acessibilidade	MC6	mudança no projeto - ajuste local	16	aceito
Ambiente externo ao lote em área urbana		M1-35	área de armazenagem de lixo		I0.AM-0-65	Área destinada a coleta seletiva	SS-1	Implantação	DSF-1.1	Atendimento aos parâmetros de Precaução contra o início do incêndio	IT-05-5.1.1.2.7		IN/A	PA-1	Acúmulo permanente ou temporário de resíduos / produtos / materiais-primas / insumos	5	Configuração inadequada do arranjo físico gerando conflito na funcionalidade de elementos	5	não atende a legislação Municipal - Código de obras do Município	ISA-6	deteriorização da qualidade do ar	CF2	uso do edificio	SS-1.1	Sistema viário secundário	SU1	normal (N)	IV (4)	4	Crítico	4	D - PROVÁVEL	DSF-1.1	1,2	16	SUBSTANCIAL	PROJ.7.2	Ante projeto de arquitetura	MC4	busca de informações complementares - legislação	13	requer modificação
Ambiente externo ao edifício		M1-32	sistema de circulação pedestre		I0.AM-0-59	Área externa ao edifício - passeio e calçadas	SS-1	Implantação	DSU-AC-3.3	Atendimento aos parâmetros de Acesso e circulação adequada ao PPD (area de manobra, largura de deslocamento, ausência de obstáculo, acomodação transversal)- externo ao edifício (dentro do lote)- sistema horizontal		IN/A	NBR9050-5.1.2	PP-27	circulação - ausência de guia direcional - limite no piso - bombardeio do PPD em área de risco (rua)	9	Falha de especificação de componentes	6	não atende a legislação de acessibilidade NBR 9050	ISV-9	alteração das condições de segurança	CF2	uso do edificio	SS-1.1	Calçadas	SU1	normal (N)	IV (4)	4	Crítico	4	D - PROVÁVEL	DSU-AC-3.3	2,6	16	SUBSTANCIAL	PROJ.H.A.P	acessibilidade, pavimentação e hidráulica	MC7	mudança no projeto - ajuste setorial	16	aceito