

1. INTRODUÇÃO

1.1. Introdução do trabalho.

O município de Muzambinho está situado na Micro Região da Baixa Mogiana, sul de Minas Gerais, com população de 19.925 habitantes e 409 Km². (IBGE,2009)

A zona urbana tem 1.915 lotes totalmente vagos, 131 edificações paralisadas, 13 edificações em ruínas, 01 edificação em demolição e 3.673 edificações totalmente concluídas. Portanto a zona urbana de Muzambinho tem 5.733 imóveis cadastrados. (PREFEITURA MUNICIPAL DE MUZAMBINHO,2009)

Há a predominância de edificação térrea, depois se verifica o maior número de edificação de um pavimento “sobrado”, e, em menor escala, edificações de três pavimentos (pavimento inferior/porão, térreo, pavimento superior). São raros os edifícios com mais de três pavimentos, sendo que no município as edificações são de alvenaria. (PREFEITURA MUNICIPAL DE MUZAMBINHO,2009)

Muzambinho por ser uma cidade centenária “Em 30 de Novembro de 1.880, a Vila passou à condição de Cidade e, ao mesmo tempo, de Comarca, com o nome de Mozambinho. (SITE PREFEITURA MUZAMBINHO,2009)”, apresenta edificações antigas que não tiveram os devidos cuidados, sendo que algumas apresentam graves riscos de todas as ordens. Por outro lado, com o crescimento populacional apareceram novas construções com arquitetura e materiais modernos. Estas construções, mesmo sendo térreas ou com um pavimento, têm uma área em m² considerável. Importante frisar que cada vez mais estes edifícios são ocupados permanentemente ou temporariamente por um número crescente de pessoas. Esta ocupação se dá pela moradia, pelo trabalho profissional, pela atividade educacional ou outras.

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas - IFET – Campus Muzambinho, anteriormente Escola Agrotécnica Federal de Muzambinho – EAFMUz- passa por reforma e ampliação em sua estrutura física, com a construção de novos prédios destinados a expansão dos cursos pedagógicos ou para outras finalidades administrativas.

A Escola Agrotécnica Federal de Muzambinho transforma-se em verdadeiro canteiro de obras para oferecer ao Brasil uma educação de qualidade e permanecer na liderança voltada para o dinamismo e competência de Gestão Pública. (IFET Sul de Minas, Campus Muzambinho/2009).

O IFET tem uma área predial importante. Somente em salas de aulas o Instituto tem 2.450,00 m² (IFET/2008). Sendo que reside nos antigos prédios o maior risco de incêndio, que é o caso do prédio pedagógico, onde se concentra a maioria das salas de aulas.

O acidente causado pelo fogo tem aspectos múltiplos na vida do trabalhador. Quando vítima direta do sinistro pode levá-lo a morte ou a seqüelas terríveis pela vida toda. Por outro lado, muitas empresas que sofrem destruição parcial ou total pelo incêndio têm dificuldades em voltar as suas atividades, isso corre com a maioria das pequenas e médias empresas sem cobertura de seguro.

Os danos econômicos causados pelos incêndios é o de maior impacto tratando-se da relação acidente do trabalho e perdas socioeconômicas. Ainda mais para o Brasil onde não são comuns as catástrofes naturais. A inadequação dos materiais de ataque ao fogo, ausência de pessoal treinado para o combate e a dimensão da área construída pode e deverá acarretar danos materiais inestimáveis e até perdas de vidas, caso ocorra um sinistro dessa natureza no IFET.

Todo trabalhador sofre, direta ou indiretamente, com os danos causados pelos incêndios, mas é importante também salientar os danos ao meio ambiente.

Esse trabalho de conclusão de curso tem a finalidade de demonstrar o risco e a exigência de medidas preventivas, ficando restrito aos prédios que foram avaliados. No período entre setembro de 2008 a junho de 2009.

1.2. Justificativa

A Norma Regulamentadora nº 1 – NR 1 – Disposições Gerais -, item 1. Estabelece que as entidades ou empresas, públicas ou privadas, que possuam empregados regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho –CLT-, devem cumprir o que dispões as Normas Regulamentadoras referentes à segurança e a medicina do trabalho, Lei nº 6.514 de 22/12/1977. Não obstante todas as instituições devem também obedecer a Lei Complementar nº 54/99 e a Lei nº 14.130, de 19 de dezembro de 2001, e, Decreto 44.746/08: Intrusões Técnicas do Corpo de Bombeiro do Estado de Minas Gerais “Medidas de Segurança Contra Incêndio e Pânico para Edificações e Áreas de Risco”.

O IFET tem trabalhadores em regime de terceirização, assim, no âmbito legal, fica configurada a necessidade de seguir as NRs. Por outro lado há o bom senso, uma vez que o Instituto tem o curso de Segurança do Trabalho, deve ao menos estar atento aos requisitos

básicos da legislação. Mesmo que não houvesse o curso ou a terceirização para a contratação de empregados, não desobrigaria o cumprimento das outras normas e legislações inerentes a Medidas de Segurança Contra Incêndio e Pânico, seja estadual ou municipal. As medidas de prevenção e o combate ao sinistro causado por incêndio devem ser compreendidas como um investimento, uma medida de inteligência, e não somente o cumprimento de regulamentos.

Os danos causados diretamente à pessoa e ao patrimônio podem ser devastadores. Não há na literatura sobre segurança e medicina do trabalho qualquer risco que seja tão destrutivo e abrangente nos aspectos humano e material. Daí a necessidade de medidas preventivas.

Desde os grandes incêndios ocorridos no passado até os dias de hoje a preocupação com a segurança ao fogo das edificações tem sido intensa, principalmente nos países desenvolvidos. O fogo já destruiu vários prédios construídos pelo homem e até mesmo cidades inteiras, como Londres e San Francisco, matando centenas de pessoas. Para se ter uma idéia da magnitude do problema, a cada ano, cerca de 800 pessoas morrem em incêndios no mundo todo. Em 1979, por exemplo, esse número foi de 1096 pessoas¹. Como se não bastasse, o fogo, quando não causa perdas de vidas, causa perda de bens valiosos que são usualmente abrigados pelas edificações, tornando a vida de suas vítimas marcadas pelo episódio de um incêndio. (MARTIN; COSTA, NASCIMENTO 1996, p.3)

A prevenção e combate do sinistro no IFET é de extrema relevância pelo tempo de construção de alguns prédios, bem como a imensa área edificada. Outro fator é o grande número de pessoas que ocupam as instalações prediais, seja temporária ou permanente esta ocupação. (IFET SUL DE MINAS, CAMPUS MUZAMBINHO/2009.)

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo geral

Verificar os aspectos do ambiente físico que possam contribuir para ocorrência ou aumento do risco de incêndio, verificar os equipamentos de combate a incêndios existentes nos prédios da administração e pedagógico.

1.3.2. Objetivos específicos

Estabelecer o nexo causal entre o ambiente físico, o material de combate e recursos humanos no risco e agravamento de sinistros. Também deve apontar as melhorias nas instalações físicas tornando-as mais seguras. Aperfeiçoar o sistema material e humano de prevenção e combate ao incêndio.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1. Revisão da literatura

Com a descoberta e domínio, precário, do fogo na pré-história o homem consegue dar um salto evolutivo incomparável. Assim ele possibilitou uma revolução no seu modo de vida utilizando o fogo na defesa contra animais, cozinhando alimentos, iluminando a sua habitação, além de conseguir calor nos períodos de frio. O fogo representa para o homem um divisor na sua linha evolutiva. (MANUNAL DE PREVENÇÃO DE INCÊNDIO, CORPO DE BOMBEIROS DE TOCANTINS, 2009, p.1)

O fogo foi a primeira fonte de energia que o homem descobriu. Com o passar do tempo novas fontes energéticas foram surgindo. Atualmente o grande desafio da humanidade é descobrir novas matrizes e preservar as já existentes. (MANUNAL DE PREVENÇÃO DE INCÊNDIO, CORPO DE BOMBEIROS DE TOCANTINS, 2009, p.1)

Com a demanda cada vez maior por energia, e sendo energia fonte geradora de calor, por consequência também fonte de ignição, o homem ficou mais exposto aos riscos de acidentes causados por incêndios. (MANUNAL DE PREVENÇÃO DE INCÊNDIO, CORPO DE BOMBEIROS DE TOCANTINS, 2009, p.1)

Muzambinho dista 70 km das cidades de Alfenas/MG e Poços de Caldas/MG, sendo estas cidades as mais próximas com frações do corpo de bombeiros. O Batalhão responsável distritalmente fica situado na cidade de Varginha/MG.

1º BBM Belo Horizonte	7º BBM Montes Claros
2º BBM Contagem	8º BBM Uberaba
3º BBM Belo Horizonte	9º BBM Varginha
4º BBM Juiz de Fora	10º BBM Divinópolis
5º BBM Uberlândia	Bat. de Operações Aéreas
6º BBM Governador Valadares	

QUADRO 1 – Batalhões do corpo de bombeiros no Estado de Minas Gerais
Fonte: Corpo de Bombeiros de Minas Gerais/2008

Muzambinho já teve episódios de sinistro por incêndio, onde se destacam dois casos: O incêndio ocorrido em 1968, no Colégio Estadual Salatiel de Almeida, este sendo um incêndio criminoso e de grande repercussão no Estado de Minas Gerais, pois naquele período

o país vivia os terríveis dias da ditadura militar. O incêndio tomou conotação de ato subversivo contra o Governo Militar (SECRETARIA DA SEGURANÇA PÚBLICA DO ESTADO DE MINAS GERAIS/1969). O outro se deu onde hoje está instalada a Casa da Cultura de Muzambinho, que na época pertencia ao advogado Dr. Luiz Leite, isto no ano de 1993 (ALVES, 1993, p. 4.)

O IFET - encontra-se inserido na vida social e histórica do município de Muzambinho. A EAFMUZ foi inaugurada no ano de 1953, contando com a presença do então Presidente da República Getúlio Vargas; o Governador de Minas Gerais Juscelino Kubstchek; o Ministro da Justiça Tancredo Neves; o Ministro da Agricultura João Cleófas e Assis Chateaubriand, um dos mais importantes homens da imprensa nacional em todos os tempos. (IFET SUL DE MINAS, CAMPUS MUZAMBINHO/2009.)



FIGURA 1- Inauguração da EAFUZ em 1953

Fonte: site EAFMUZ/2008

O IFET está localizado no bairro Morro Preto, zona rural, tendo área total de 192,04 ha, e importante área predial construída. As áreas prediais são as mais diversas, alojamento, refeitório, lavanderia, salas de aula, laboratórios, área administrativa, esportivas e outras. (IFET SUL DE MINAS, CAMPUS MUZAMBINHO/2009.)

A instituição realiza diversas obras, tendo em vista as melhorias que os prédios mais antigos necessitam, bem como a construção de novos prédios. (IFET SUL DE MINAS, CAMPUS MUZAMBINHO/2009.)

Com a mudança estrutural e pedagógica de Escola agrotécnica Federal para Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia -IFET, fez com que os investimentos na construção de novos prédios fossem acelerados.

Caracterização	Número	Área total (m ²)
Salas de Aula	35	2.450,00
Pavilhão Setor Pedagógico	1	1.695,45
Prédio Pedagógico do Café	1	450,00
Prédio Pedagógico do PROEJA	1	400,00
Prédio Pedagógico de Alimentos	1	480,00
Lab. de Análise de Solos	1	178,11
Lab. de Química	1	110,00
Lab. de Biologia	1	110,00
Lab. de Informática	5	418,00
Lab. Inseminação Artificial em Suínos	1	41,18
Lab. de Bromatologia e Água	1	340,00
Lab. de Informática para Professores	1	80,00
Lab. de Enfermagem	1	80,00
Cooperativa e Ambientes Administrativos	3	946,78
Usina Hidrelétrica	1	177,37
Pavilhão de Biblioteca	1	713,33
Alojamentos	1	2.280,55
Residências		1.000,85
Instalações para produção, beneficiamento e processamento de café	3	1.440,00
Complexo Agro-industrial	1	662,54
Suporte aos Setores de Produção Agropecuária	1	6 16.697,59
Esporte, Lazer e Atividades Sócio-Culturais	2	924,00
Carpintaria e Marcenaria	1	453,53
Pavilhão de Máquinas e Oficinas	1	462,24
Pavilhão Cozinha, Refeitório e Almoxarifado	1	629,50
Pavilhão Padaria, dormitório	1	253,54
Estação Tratamento de Água	1	71,80
Fábrica de Ração	1	171,36
Galpão para depósito de materiais	1	127,30
Estufas	1	1.309,70
Assentamento e calçamento	1	19.546,00
Posto Agrometeorológico	1	400,00
Outros	6	703,77

QUADRO 2 – Área predial do IFET

Fonte: site do IFET Sul de Minas, campus Muzambinho/2008

O educandário conta atualmente com alunos matriculados em vários cursos. Que vão desde o Ensino para Jovens e Adultos (PROEJA), até o curso superior em Técnico do Café.

Fato que fez com que esse número de alunos matriculados tivesse um aumento significativo foi a abertura dos cursos noturno. Por muito tempo a instituição foi ociosa no período noturno. À noite a Escola toma contornos de uma pequena cidade, tamanha a movimentação de veículos e pedestres pelas vias de acesso. (IFET SUL DE MINAS, CAMPUS MUZAMBINHO/2009.)

Cursos	Nível	Modalidade	Matrículas
Agropecuária	técnico	concomitante	345
	técnico	subseqüente	162
Agricultura	técnico	subseqüente	29
Agroindústria	técnico	concomitante	41
	técnico	subseqüente	16
Informática	técnico	concomitante	51
	Técnico	subseqüente	113
Enfermagem	técnico	subseqüente	272
Enfermagem do trabalho	técnico	especialização técnica	16
Segurança do trabalho	técnico	subseqüente	36
Manipulação e cons. De alimentos (PROEJA)	técnico	integrado	80
Ensino	médio	-	517
TOTAL			1.678

QUADRO 3 – Números de matrículas IFET /2008

Fonte: site do IFET Sul de Minas, campus Muzambinho/2008

Incêndios em educandários não são tão raros como se supõe. Podem sim, serem poucos conhecidos.

Na noite do dia 14 de abril de 2008, uma segunda feira, 19 pessoas morreram em um incêndio na escola da cidade de Budo, a 12 da capital de Uganda, Campala.

Os meios de comunicação dizem que maioria dos mortos eram meninas com idade entre 9 e 12 anos.

Sylvia Nakatte disse ter recebido um telefonema pra dizer que sua rima de 12 anos, havia morrido. “Eu corri para a escola mas seu corpo não pode ser identificado”, disse, chorando. (FOLHA ONLINE,2004)

O site do Agencia Folha, Folha Online, de 16 de julho de 2008, noticia que o Papa João Paulo II rezava pelas vitimas de incêndio na Índia. No incêndio morreram ao menos 80 crianças. Sendo 27 meninos, 33 meninas e 20 corpos sem identificação.

As imagens de TV mostram dezenas de pequenos corpos queimados e em partes dos ossos em exposição empilhados na entrada do primeiro piso da escola de três andares--o local é muito parecido com um prédio comercial. (FOLHA ONLINE, 2004).

Assim entendemos que incêndios em escolas não são fatos tão raros, inclusive no Brasil.

Uma escola municipal foi atingida por um incêndio na madrugada desta sexta-feira na região de Bangu, na zona oeste do Rio. Por volta das 8h, o fogo estava controlado e não havia informação sobre feridos. (FOLHA ONLINE, 2009).

2.1.1. Segurança do trabalho

No decorrer da história ocorreram inúmeros conflitos bélicos, seguramente, a armadura foi um dos primeiros EPIs –Equipamentos de Proteção Individuais-, que fora utilizada em grande escala na Idade Média. Com o aprendizado imposto pela história tem-se que a guerra realmente toma a conotação de uma atividade econômica e profissional. Isto se deve aos inúmeros episódios e aspectos econômicos e de mobilização do trabalho humano envolvidos nos conflitos, além dos interesses de cada parte.

Logo depois da Segunda Guerra Mundial, houve uma reconstrução fantástica da Europa. Quando teve a guerra do Kosovo, a revista *The Economist*, britânica, se queixou — se queixou, não, deu vazão à queixa, não vamos acusá-la disso —, dizendo que os empresários ficaram decepcionados porque a destruição foi muito pequena, não ia ter muitos investimentos ali. (NAKATANI, 2003).

A guerra também foi motivadora, primária, dos cuidados iniciais com a segurança do trabalho. Pois a cada novo conflito ficava mais escassa a mão de obra para guerra, uma vez que as indústrias mutilavam e inutilizavam um número exorbitante de homens, mas também mulheres e crianças. À medida que as guerras recrutavam principalmente os homens. A indústria e os meios produtivos absorviam uma mão de obra que necessitava de novos métodos de trabalho.

Durante as grandes guerras mundiais, enormes contingentes, milhões de trabalhadores foram convertidos em soldados. Para tanto, parte significativa da força de trabalho era deslocada do processo de produção e transferida para o front. Essa força de trabalho era substituída pelo exército industrial de reserva e pela incorporação de mulheres, crianças e idosos ao mercado de trabalho (NAKATANI, 2003)

A saúde do trabalho tem o seu marco divisório com a publicação, em 1700, do livro sobre o assunto, de autoria do médico italiano Bernardino Ramazzini. Que é considerado o “pai da medicina do trabalho”.

Nesta obra, Ramazzini descreve cinquenta profissões distintas e as doenças a elas relacionadas. É introduzido um novo conceito por Ramazzini: “Qual é a sua ocupação?”. Hoje, poderíamos interpretar esta pergunta da seguinte forma: “Diga qual o seu trabalho, que direi os riscos que estás sujeito. (QUELHAS; BITENCOURT, 1998, p.2)

Posteriormente à Ramazzini novos estudos e materiais acadêmicos foram realizados. Como o desenvolvido por Gerge Bauer. Mas tanto Ramazzini como Bauer não obtiveram o necessário interesse na época de seus trabalhos.

Em 1956, George Bauer publicou um livro, onde mostrou que o trabalho pode ser um causador de doenças, e cita a extração de minerais argentíferos e auríferos, e a fundição da prata e do ouro. Ainda nesta obra, Bauer fala sobre os acidentes do trabalho e as doenças mais comuns entre os mineiros, que, pela descrição dos sintomas e da rápida evolução da doença, tratava-se de casos de silicose. Chamada, na época, por “asma dos mineiros”. (QUELHAS; BITENCOURT, 1998, p.1.)

Com a Revolução Industrial na Inglaterra, no século XVIII, ocorre o aumento da procura por mão de obra. Tal fato ocorre pelo aparecimento das máquinas à vapor, assim foi possível a instalação de fabricas nos centros urbanos, onde a mão de obra era mais farta. (QUELHAS; BITENCOURT, 1998, p.2)

Se atualmente não é raro a mídia vincular matérias sobre trabalho degradante, e até mesmo trabalho escravo. A realidade daquele período era aterradora com relação a segurança e a saúde do trabalhador.

O emprego de pessoas sem a devida exigência de aptidões físicas era pratica comum, bem como a utilização de trabalho infantil.

A procura por mão-de-obra era tão inescrupulosa que essas crianças eram compradas de pais miseráveis, chegando a ser aceito até uma criança débil mental para cada grupo (sic) de doze crianças saudias. O número de acidentes de trabalho crescia assustadoramente, onde a morte de crianças era frequente, causados por máquinas projetadas inadequadamente, que não ofereciam qualquer segurança. (QUELHAS; BITENCOURT, 1998, p.2)

Em 1802, surgiu uma Lei que trata da segurança e medicina do trabalho “Lei de saúde e Moral dos Aprendizes”. (QUELHAS; BITENCOURT, 1998, p.2)

A Lei estabelece 12 horas de trabalho diário, proibição do trabalho noturno, lavar as paredes da fabrica duas vezes por ano e torna a ventilação das fabricas obrigatório. A Lei não repercutiu na redução dos acidentes, mas, sem dúvida, representou o inicio da Higiene do Trabalho. (QUELHAS; BITENCOURT, 1998, p.2)

Uma comissão foi instituída no ano de 1831 para analisar a situação em que estavam expostos os trabalhadores da Grã-Bretanha naquela época. Assim relatam Quelhas e Bitencourt (1999, p.2) “Homens e mulheres, meninos e meninas, encontravam-se doentes, deformados, abandonados, uma mostra da crueldade do homem para com o homem”.

A partir da conclusão da Comissão de 1831 surge a primeira legislação que teria resultados eficazes de proteção ao trabalhador, o “Factory Act”. A Lei era aplicada nas indústrias têxteis da Inglaterra. (QUELHAS; BITENCOURT, 1998, p.3)

A Factory Act” apresenta pontos positivos como a restrição de horário para 12 horas diárias e 96 semanais, obrigatoriedade de escola nas fabricas onde houvesse criança de até 13 anos, idade mínima de 9 anos para o trabalho, a presença do médico na fabrica “médico de fabrica”, com o intuito de atender os menores quanto aos exames pré-admissionais e periódicos, além da prevenção de doenças ocupacionais, ou não ocupacionais. (QUELHAS; BITENCOURT, 1998, p.3)

Após o grande desenvolvimento industrial da Grã-Bretanha, e o surgimento de legislações para a proteção do trabalhador. Os Estados Unidos, como nova potência industrial e econômica, também implanta Leis para assegurar a proteção dos seus trabalhadores. É no estado de Massachusets que é elaborada e aplicada a primeira Lei protecionista.

Trata-se da lei emitida em onze de maio de mil oitocentos e setenta e sete, a qual exigia a utilização de protetores sobre correias de transmissão, guardas sobre eixos e engrenagens expostos e que proibia a limpeza de máquinas em movimento; obrigava também, um número suficiente de saídas de emergência, para que, em caso de algum sinistro, ambientes de trabalho fossem evacuados rapidamente.(QUELHAS; BITENCOURT, 1998)

Também nos Estados Unidos Frank Bird, entre 1967 e 1968, analisa 297 empresas, sendo o total de 170.000 trabalhadores observados, em 21 grupos diferentes de trabalho. No período houve 1.753,498 acidentes. (QUELHAS; BITENCOURT, 1998, p.3)

Bird conclui que pra cada acidente incapacitante, aconteceram 600 incidentes sem danos pessoais e/ou materiais.

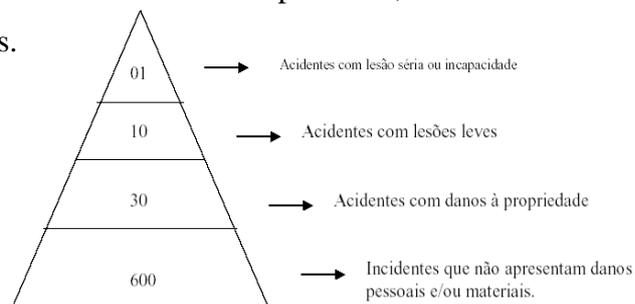


FIGURA 2 – Pirâmide de Bird
Fonte: Quelhas e Bitencourt (1998, p. 3)

O Brasil instituiu em 1919 a primeira Lei sobre a prevenção de acidentes, esta Lei se aplicava ao setor ferroviário. Sendo que a industrialização dava os seus primeiros passos. (QUELHAS; BITENCOURT, 1998, p.4)

A Consolidação das Leis do Trabalho –CLT- é um marco histórico. Não somente em se tratando de segurança e medicina do trabalho, mas em tudo que diz respeito aos direitos e deveres dos trabalhadores. (QUELHAS; BITENCOURT, 1998, p.5)

A CLT remete às Normas Regulamentadoras –NR_ em Segurança e Medicina do Trabalho, Lei nº 6.514, de 22 de dezembro de 1977. Todas as medidas legais, e obrigatórias, que empregadores, governo e empregados devem cumprir. Atualmente são 33 normas. (QUELHAS; BITENCOURT, 1998, p.5)

As normas são periodicamente atualizadas, e dessa atualização participam os atores diretamente envolvidos na questão da Segurança do Trabalho. As entidades de classes, como os sindicatos, centrais sindicais e outros movimentos trabalhistas contribuem para o enriquecimento e eficácia da legislação. (INSS,2009)

NR	Assunto
Norma Regulamentadora Nº 1	Disposições Gerais
Norma Regulamentadora Nº 2	Inspeção Prévia
Norma Regulamentadora Nº 3	Embargo ou Interdição
Norma Regulamentadora Nº 4	Serviços Especializados em Eng. de Segurança e em Medicina do Trabalho
Norma Regulamentadora Nº 5	Comissão Interna de Prevenção de Acidentes
Norma Regulamentadora Nº 6	Equipamentos de Proteção Individual - EPI
Norma Regulamentadora Nº 7	Programas de Controle Médico de Saúde Ocupacional
Norma Regulamentadora Nº 8	Edificações
Norma Regulamentadora Nº 9	Programas de Prevenção de Riscos Ambientais
Norma Regulamentadora Nº 10	Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade
Norma Regulamentadora Nº 11	Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais
Norma Regulamentadora Nº 11	Anexo I Regulamento Técnico de Procedimentos para Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Chapas de Mármore, Granito e outras Rochas
Norma Regulamentadora Nº 12	Máquinas e Equipamentos
Norma Regulamentadora Nº 13	Caldeiras e Vasos de Pressão
Norma Regulamentadora Nº 14	Fornos
Norma Regulamentadora Nº 15	Atividades e Operações Insalubres
Norma Regulamentadora Nº 16	Atividades e Operações Perigosas
Norma Regulamentadora Nº 17	Ergonomia
Norma Regulamentadora Nº 17	Anexo I - Trabalho dos Operadores de Checkouts
Regulamentadora Nº 17	Anexo II - Trabalho em Teleatendimento / Telemarketing
Norma Regulamentadora Nº 18	Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção
Norma Regulamentadora Nº 19	Explosivos
Norma Regulamentadora Nº 19	Anexo I - Segurança e Saúde na Indústria de Fogos de Artifício e outros Artefatos Pirotécnicos
Norma Regulamentadora Nº 20	Líquidos Combustíveis e Inflamáveis
Norma Regulamentadora Nº 21	Trabalho a Céu Aberto
Norma Regulamentadora Nº 22	Segurança e Saúde Ocupacional na Mineração
Norma Regulamentadora Nº 23	Proteção Contra Incêndios
Norma Regulamentadora Nº 24	Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho
Norma Regulamentadora Nº 25	Resíduos Industriais
Norma Regulamentadora Nº 26	Sinalização de Segurança
Norma Regulamentadora Nº 27	Revogada pela Portaria GM n.º 262, 29/05/2008 Registro Profissional do Técnico de Segurança do Trabalho no MTB
Norma Regulamentadora Nº 28	Fiscalização e Penalidades
Norma Regulamentadora Nº 29	Norma Regulamentadora de Segurança e Saúde no Trabalho Portuário
Norma Regulamentadora Nº 30	Norma Regulamentadora de Segurança e Saúde no Trabalho Aquaviário
Norma Regulamentadora Nº 30	Anexo I - Pesca Comercial e Industrial
Norma Regulamentadora Nº 31	Norma Regulamentadora de Segurança e Saúde no Trabalho na Agricultura, Pecuária Silvicultura, Exploração Florestal e Aquicultura
Norma Regulamentadora Nº 32	Segurança e Saúde no Trabalho em Estabelecimentos de Saúde
Norma Regulamentadora Nº 33	Segurança e Saúde no Trabalho em Espaços Confinados

QUADRO 4 - Normas regulamentadoras em Segurança e Medicina do Trabalho

Fonte: site Ministério do Trabalho/2009

Como a maioria dos países, o Brasil também obteve uma melhora considerável quanto aos acidentes e doenças do trabalho. Ainda assim os números são alarmantes. Não é absurdo comparar os números relacionados aos danos causados pelos acidentes e doenças ocupacionais, com aqueles que surgem de uma guerra. (MORAES; PILATTI e KOVALESKI, 2005, p.3)

Os número fornecidos pelo Instituto Nacional de Seguridade Social –INSS-, causam, não somente espanto, mas também a necessária resposta de todos os atores no sentido de melhorar essa tragedia diária. Em 2006 o INSS aponta a ocorrência de 503.890 acidentes e doenças do trabalho. Os dados dizem respeito tão somente aos trabalhadores segurados, não contabilizando os autonomos (contribuintes individuais) e os empregados domésticos.

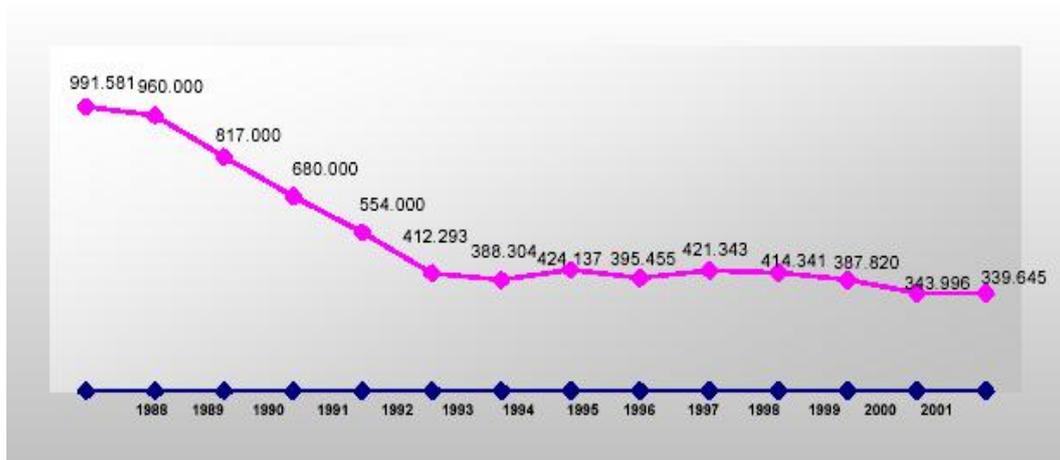


GRAFICO 1 - Estatística de acidentes de trabalho no Brasil no período de 1988 a 2001.
 Fonte: Moraes, Pilatti e Kovaleski (2005, p. 3)

O impacto socioeconomico é assustador, são milhões de reais que são gastos anualmente, e como consequencia atinge a saúde pública, já tão debilitada.

Os dados apresentado pelo INSS, referente ao ano de 2006, demonstram numericamente, o abalo que esses fatores provocam nas contas públicas. Foram notificadas 26.645 doenças relacionadas ao trabalho, 440.124 afastamentos por incapacidade temporária (303.902 até 15 dias e 136.222 com tempo de afastamento superior a 15 dias). Se os dados já causam repulsa, mais grave e dantesco é que ocorreram 8.383 incapacidade permanente, e, 2.717 mortes de cidadãos brasileiros.

O Instituto Nacional de Seguridade Social –INSS- e O Sistema Único de Saúde –SUS-, gastam valor superior a R\$ 39 bilhões. O valor gasto pelo INSS com beneficios a acidentes e doenças do trabalho, mais as aposentadorias especiais (trabalho exercido em condições insalubres) atingem mais R\$ 10,5 bilhões/ano (INSS/2009).

“No Brasil ocorre cerca de 1 morte a cada 3 horas, motivadas pelo risco decorrentes dos fatores ambientais do trabalho e ainda cerca de 14 acidentes ocorrem a cada 15 minutos na jornada diária.” (INSS/2009).

2.1.2. Fogo no seu contexto histórico

O fogo tem para o homem um sentido mais amplo do que a mera reação química. O fogo foi para os antepassados uma divindade. Na idade média os alquimistas acreditavam que o fogo poderia alterar a propriedade da matéria e transformar algo sem valor em ouro. Muitas civilizações tinham no fogo a representação do próprio Deus. (MISTÉRIO ANTIGOS,2009)

Mazdeísmo, religião que tem em Zaratustra o seu propagador, é definitivamente o exemplo da influência do fogo na história do ser humano. Estima-se que *Zarathustra* tenha nascido 3000 anos antes de Cristo. É comum vermos na religião manifesta por *Zarathustra* expressões como: Templo do Fogo de Azareksh, Guardião do Fogo Puro, Doutrina do Fogo Sagrado, Ordem do Fogo Sagrado. (JOSE LAERCIO DO EGITO/2003)

A religião Mazdeísmo vem difundir a adoração ao fogo, sendo que antes dessa religião já existiam outras religiões ou crenças que tinham no fogo a sua divindade. Os Vedas, por exemplo, já tinham seu hino ao fogo e seus cultos a esse fenômeno químico. (JOSE LAERCIO DO EGITO/2003)

O cristianismo também aborda o fogo, mas de forma ambígua, pois ao mesmo tempo em que tem no fogo uma manifestação de Deus à nova vida "... ele vos batizará no Espírito Santo e no fogo [...]” (LUCAS 3:16). Por outro lado, o Cristianismo tem o fogo como algo destrutivo “..O demônio, sedutor delas, foi lançado num lago de fogo e de enxofre, onde já estavam a fera e o falso profeta, e onde serão atormentados, dia e noite pelos séculos dos séculos [...].” (APOCALIPSE 20:10).

É importante ressaltar que outras civilizações, com culturas distintas, e, em partes antagônicas do planeta, também manifestaram o a sua adoração religiosa ao fogo, ou mesmo tendo esse como um elemento mágico.

Ao longo do tempo ele assumiu um aspecto por vezes mágico, por vezes religioso. Segundo a mitologia grega Prometeus um gigante da raça dos Titãs arrancou um pedaço do sol e o trouxe para terra dando origem ao fogo. Fogos sagrados eram perpetuados e associados com rituais religiosos, uma vez de sua associação na maior parte das civilizações com o Rei-Sol.Esses fogos sagrados eram preservados em templos pelos Egípcios, Gregos e Romanos.Uma das práticas mais conhecidas era de sua guarda pelas Vestais, virgens encarregadas desta função no Templo de Vesta em Roma.

Os Maias e Astecas mantinham também fogos sagrados queimando no topo de suas pirâmides ou altares na América Pré-Colombiana. O Zoroastrismo, religião

iraniana do século VI a.C. também mantinha um fogo sagrado que deveria ser alimentado cinco vezes ao dia. (MANUNAL DE PREVENÇÃO DE INCÊNDIO, CORPO DE BOMBEIROS DE TOCANTINS, 2009)

O fogo tem na vida humana mais concepção existencial do que uma junção de fatores químicos.

2.1.3. O incêndio no Gran-Circus Norte Americana em Niterói/RJ

Os estudos relacionados á incêndios teve seu impulso no ano de 1668, logo após o incêndio ocorrido em Londres. Os estudos e técnicas prevencionistas, bem como de combate ao sinistro evolui conforme a necessidade do homem urbano. “De maneira geral, a evolução histórica dos estudos sobre o fogo nas edificações se deu de acordo com os grandes desastres ocorridos nos grandes centros urbanos. [...]” (MARTIN; COSTA, NASCIMENTO (1996, p.5).

ANO	EVENTO
1666	O grande incêndio de Londres
1790	Primeiro teste ao fogo pela Associated Architects
1844	Criação da Metropolitan Building Act.
1890	Testes de fogo em pisos em Denver (EUA)
1897	Criação do BFPC –Bristish Fire Protection Committee
1901	Criação da estação de testes da BFPC no Wstbourn Park
1902	Testes de fogo facilitados nos EUA em Brooklyn
1903	Primeiro Congresso Internacional de Prevenção ao Folgo em Londres
1910/20	Primeiras facilidades em testes nos EUA e na Alemanha
1917	ASTM-C19 é publicada junto com a curva padrão de transferência de calor
1932	BS 476 é publicada abordando teses de resistência ao fogo
1935	Testes de laboratório da Fire Office’s Committee em Borehanwood
1946	Artigo sobre ordenação do Fogo nas Edificações
1947	Criação da Joint Fire Research Organization
1948	CP 114 é publicada com uma sessão sobre resistência ao fogo por estrutura
1961	Formatação do comitê TC 92 da ISSO sobre especificações de testes ao fogo
1962-5	Publicação das regulamentações construtivas na Grã-Bretanha sobre fogo
1972	Publicação da CP 110 com uma sessão sobre resistência ao fogo
1975-8	O Joint Committee of the Institute of Structural Engineers ad Concrete society publicaram um guia de projetos de estruturas de concretos resistentes ao fogo
1976	Os testes em Borehamwood tornaram-se testes de reconstituição para as companhias de seguro
1978	A FIP (International Federation of Prestressed Concred) publicou recomendações para o projeto de estruturas de concretos resistentes ao fogo
1979	Publicação da BS 2568: Part. 4: Section 4.2: Projeto estrutural com madeira
1981	ECCS (European Commission on Steel Construction) publicou recomendacoes para o projeto de estrutura de aço

QUADRO 5 - Evolução histórica da prevenção contra o fogo

Fonte: Malhotra, H. L. - Design of Fire-Resisting Structures Survey University Press, London, UK, 1982
Apud Martin; Costa e Nascimento (1996, p.5)

O Brasil também tem a sua história marcada por sinistros dessa natureza. Dentre os incêndios que mais marcaram a memória coletiva do país estão três que deixaram cicatrizes indeléveis. O incêndio ocorrido no Edifício Andraus, em 24 de fevereiro de 1972 em São Paulo, com 16 mortes. Outro incêndio de dimensão catastrófica, também na cidade de São Paulo, foi no Edifício Joelma, no dia 01 de fevereiro de 1974, sendo que nesse sinistro perderam-se 179 vidas (MARTIN; COSTA, NASCIMENTO, 1996, p.3). A tragédia do incêndio no Gran-Circus Norte Americano em 17 de dezembro de 1961, na cidade de Niterói/RJ, deixou um saldo macabro de vítimas (KNAUSS, 2007, p.26).

O incêndio ocorrido no Edifício Joelma é o mais conhecido e discutido, isto se dá pela registro em filmagens pelas redes de mídia televisiva no dia do fato. São aterrorizantes as imagens das pessoas atirando-se do prédio em direção a morte. O pânico, esse o responsável pela maioria das mortes em incêndios, agora tem rosto e nome nas vítimas do Edifício Joelma.

O incêndio de 1961 em Niterói é a mais terrível tragédia que já se abatera sobre a nação. Naquela tarde de dezembro um ato criminoso provocou a morte instantânea de 372 pessoas, e posteriormente mais 128, totalizando 500 vidas ceifadas da forma mais cruel e dolorosa que possa haver. No momento do incêndio havia 2800 pagantes e 300 convidados no Gran-Circus, sendo que 70% do público era de crianças (REDE GLOBO DE TELEVISÃO,2008).

A tragédia de Niterói toma contornos mais terríveis na medida em que se tratava de um circo, onde a atmosfera de risos e alegria de crianças é o ambiente esperado.

A descrição de O Cruzeiro resume a cena:

Centenas de sapatos de homens, mulheres e crianças espalhados pelo picadeiro, atestavam toda a dramaticidade da tragédia que atingira o Circo Norte-Americano.

No meio deles, uma mamadeira que não era mais usada pelo seu dono. A maior parte das vítimas era constituída de menores que tinha ido em busca de alegria e diversão. O futuro, porém, lhes reserva um cruel destino: a morte. (“Na manhã seguinte, a grande área destruída marcava o local”. O CRUZEIRO, RIO DE JANEIRO, 6.01.62, APUD KNAUSS, 2007, p.28).

Os dias que se seguiram ao incêndio vieram acompanhados de sofrimento inimagináveis. O Estádio Caio Martins foi utilizado tamanha a quantidade de vítimas fatais, tanto para o reconhecimento pelos familiares quanto para a construção de caixões.

No Caio Martins, os corpos ficavam cobertos com panos brancos doados pelo povo. Ali mesmo, uma vez reconhecidos, eram colocados nos caixões para o sepultamento. “Pais e mães, desesperados, tentavam encontrar, em rostos carbonizados, os traços de seus filhos”. *Fatos & Fotos*, Brasília, 30.12.61, apud KNAUSS (2007. p 28)



FIGURA 3 – Picadeiro Gran-Circus Norte Americano-Niterói/RJ
 Fonte: Correio da Manhã. Arquivo Nacional apud Knauss (2007. p 30)

A repercussão da tragédia atravessou as fronteiras do país e alcançou o mundo. Foram vários os países que manifestaram solidariedade. O Governo Argentino enviou uma equipe médica e de enfermagem para auxiliar nos cuidados aos sobreviventes, o Governo Americano em conjunto com a Cruz Vermelha ajudou com medicamentos e outros materiais. O Estado do Vaticano também manifestou condolências ao Governo do Rio de Janeiro, inclusive com o papa rezado uma missa aos mortos. (KNAUS, 2007. p 32)

Até os dias atuais, a tragédia do Gran-Circus Norte Americano vive latente na memória da população de Niterói. O fogo se encarregou de produzir, não somente a tragédia, mas a tragédia com uma antítese jamais vista. O circo que representava a alegria e a vida no sorriso das crianças que assistiam ao espetáculo com olhos vibrantes, em poucos minutos, com força destrutiva do fogo, transformou-se num “espetáculo de horror”. A alegria substituída pela dor e tristeza, a vida devorada pela chamas. (KNAUSS, 2007, p.40)

As investigações da polícia apontaram como responsável direto Adilson Marcelino Alves “Dequinha” e mais dois comparsas, todos foram condenados. Adilson Marcelino foi submetido a exames psiquiátricos que comprovaram que sofria de oligofrenia de grau médio “imbecil” (Knauss, 2007, p.27-35-36) , e, foi assassinado com 13 tiros uma semana após sair da prisão (REDE GLOBO DE TELEVISÃO,2008).



FIGURA -4 Interrogatório de Dequinha-Niterói/RJ
 Fonte: Correio da Manhã. Arquivo Nacional apud KNAUSS (2007, p. 37)

Ainda hoje há dúvidas se realmente o incêndio de Gran-Circus foi criminoso, como o acusado sofria de retardo mental, as dúvidas quanto à sua confissão, já se faziam presentes na época do fato, nesse sentido relata (Knauss, 2007, p. 37) “Nas páginas dos jornais, por diversas vezes foram anotadas dúvidas sobre o inquérito. O delegado Wilson Friederich foi citado pela imprensa por colocar em dúvida o depoimento”.

Outros indícios apontaram que o incêndio poderia não ter sido criminoso, e ainda mais, levantaram a suspeita do acidente ter ocorrido por descuido com relação aos cuidados básicos de segurança.

Um dia depois, os jornais estamparam que “o circo não tinha condições para funcionar”, apoiados em declaração preliminar de perito. A partir daí, ficou apontada, nas páginas da imprensa, a precariedade das instalações elétricas, ausência de extintores de incêndio, presença de capim seco nas áreas do circo e falta de saída para a audiência, além de se mencionar a questão da negligência da autoridade que havia autorizado o funcionamento do circo. (KNAUSS, 2007, p. 34)

O flagelo de Niterói é incomparável, é de aterradora singularidade, e não há na história contemporânea nacional fato semelhante. Com certeza o pânico, derivado do incêndio, foi o principal agente de morte e destruição.

Foi de fato a maior tragédia ocorrida até hoje no Brasil; não só num circo, mas em qualquer local de diversão pública. Como tochas vivas corriam crianças e adultos, atropelando-se uns aos outros, na tentativa desesperada de alcançar a estreita passagem por onde devia escoar-se toda a enorme multidão. Muitas pessoas caíram e foram pisoteadas, fazendo os esmagamentos quase tantas vítimas quanto as queimaduras. (KNAUSS, 2007, p. 27)

2.1.4. Conhecimento, prevenção e combate (tentativas de domínio do fogo).

O homem que na pré-história temia, fugia do fogo provocado por descargas atmosféricas e vulcões, e, que depois veio a dominar e até mesmo reproduzir ele mesmo tal fenômeno, hoje é dependente da energia do fogo ou qualquer que seja a matriz energética. (MANUNAL DE PREVENÇÃO DE INCÊNDIO, CORPO DE BOMBEIROS DE TOCANTINS, 2009, p.1)

Para o domínio do fogo, devido ao seu poder destrutivo, também foi necessário conhecer seus mecanismos químico para que esse domínio resultasse na atenuação da destruição causada pelo incêndio. Pode-se então definir o incêndio como o fogo sem controle. (MANUNAL DE PREVENÇÃO DE INCÊNDIO, CORPO DE BOMBEIROS DE TOCANTINS, 2009, p.1)

O fogo é uma reação química que produz luz e calor. Para que o fogo exista é necessário que três elementos estejam presentes, o material combustível, o calor como fonte de ignição e o comburente (MARTIN; COSTA, NASCIMENTO, 1996, p.8). Dá-se o nome de “triângulo do fogo” a esse processo. Depois vem somar-se a reação química em cadeia, que finalmente recebe a nomenclatura de “quadrado do fogo”. (MANUNAL DE PREVENÇÃO DE INCÊNDIO, CORPO DE BOMBEIROS DE TOCANTINS, 2009, p.3)

Conhecendo o mecanismo do fogo o homem, com seus estudos, conseguiu estabelecer meios de prevenir e combater os incêndios. Se o fogo e a conjunção de três materiais que produzem uma reação química em cadeia. Conclui-se que a eliminação de uma dessas matérias extingue o fogo. (MARTIN; COSTA, NASCIMENTO, 1996, p.8)

Quando vemos a atuação de brigadistas ou bombeiros no combate ao incêndio, o que ocorre naquele momento é a utilização de agentes e técnica de eliminação de um dos elos do triângulo do fogo. Os agentes de anulação do fogo são de fácil manuseio pelo combatente, a real dificuldade está em preparar o indivíduo para que esse esteja apto a enfrentar o fogo, e mais, estar preparado para controlar e gerenciar o pânico causado pelo incêndio.

Com a evolução dos estudos do fogo, chegou-se a uma classificação dos tipos de incêndio, assim tornou-se mais fácil trabalhar no desenvolvimento de novos agentes de extinção. O processo de extinção se dá por três mecanismos: abafamento, isolamento e

resfriamento. (MANUAL DE PREVENÇÃO DE INCÊNDIO, CORPO DE BOMBEIROS DE TOCANTINS, 2009, p.8)

Têm-se quatro classes de fogo. A classe “A” é composta de materiais que queimam em profundidade (madeira, papel); os da classe “B” são aqueles que queimam em superfície, mais conhecidos como líquidos inflamáveis e seus derivados (gasolina, álcool, graxa); os da classe “C” são equipamentos energizados (computador, TV, quadro de distribuição de eletricidade) e os da Classe “D” são compostos por elementos pirofóricos (magnésio, selênio, antimônio, lítio, potássio). (MANUNAL DE PREVENÇÃO DE INCÊNDIO, CORPO DE BOMBEIROS DE TOCANTINS, 2009, p.4)

Recentemente foi reconhecida a classe “K” (óleo e gordura em cozinhas), ressalta-se que a classe “K” não é citada IT. 16 do CBMMG e nem na NR- 23 (CEFT/RJ, 2006). Também são utilizados extintores alternativos como a areia que pode ser usada como agente extintor das classes “B” e “D” e a limalha de ferro fundido nas classes “D”, nos dois casos o processo é de abafamento. O uso de água como agente extintor é o que deve receber maior cuidado por parte do operador.

Classe do fogo	Agente Extintor					
	Água	Espuma mecânica	Gás carbônico	Pó BC	Pó ABC	Hidrocarboneto Halogenado
A	(A)	(A)	(NR)	(NR)	(A)	(A)
B	(P)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)
C	(P)	(P)	(A)	(A)	(A)	(A)
D	Deve ser verificada a compatibilidade entre o metal combustível e o agente extintor					
Nota:	(A) Adequado à classe do fogo (NR) Não recomendado à classe do fogo (P) Proibido à classe de fogo.					

QUADRO 6 – Seleção do agente extintor segundo a classificação
Fonte: CBMMG/2008

Os incêndios causam anualmente inúmeras perdas de vidas ao redor do mundo e prejuízos incalculáveis. Muitas empresas encerram as suas atividades depois de um incêndio, tamanha a força destrutiva do fenômeno.

Depois dessa primeira declaração, o empresário só apareceria dias depois, noutro jornal, anunciando em Porto Alegre, no Rio Grande do Sul, a decisão de não reconstituir o Gran Circus Norte-Americano (“Positivada ação criminosa na catástrofe”. *Correio da Manhã*, 23.12.61. apud Knauss, 2007, p. 34).

A Norma Regulamentadora 23 – Proteção Contra Incêndio - estabelece parâmetros de segurança no ambiente de trabalho, não obstante as empresas devem atender ao que dispõe a Lei Estadual nº 14.130, de 19 de dezembro de 2001, e as Normas Técnicas do Corpo de Bombeiros de Minas Gerais. A finalidade principal das Normas é no sentido da prevenção dos sinistros e suas conseqüências ao homem, bem como os impactos econômicos e ambientais.

A proteção ao fogo abrange o aprimoramento principalmente de cinco aspectos relacionados aos incêndios: prevenção à ignição do fogo, restrição do crescimento do fogo e de sua propagação, contenção do fogo através de barreiras pré-definidas (criação de compartimentos), desocupação das edificações de forma eficiente e o controle do fogo através de mecanismos automáticos e de combate mais intenso e eficiente. (Malhotra, H. L. - *Design of Fire-Resisting Structures* - Survey University Press, London, UK, 1982. apud MARTIN; COSTA, NASCIMENTO 1996a, p.5)

O pânico constitui um desafio nos casos de incêndio, as mortes causadas pelo desespero são maiores que as provocadas pelas chamas. A intoxicação pelos gases (fumaças) é a principal causa de mortes em incêndio.

Com a introdução de novos materiais sintéticos e ignífogos nos ambientes interiores às edificações, a fumaça passou, cada vez mais, a ser nociva à saúde humana, podendo matar em poucos minutos um homem, dependendo da concentração de tóxicos presentes em seu corpo gasoso.(IPT - *Tecnologia de Edificações* - Ed. Pini, São Paulo/SP, 1988. apud MARTIN; COSTA, NASCIMENTO 1996b, p.13)

O procedimento de constituir brigada de incêndio nos estabelecimento é de suma importância. Além de o brigadista estar apto ao combate, ele atuará com perícia no controle do pânico. A NR -23 e a IT -12 do CBMMG estabelecem a obrigatoriedade da Brigada de Incêndio. Analisando a área de risco, poluição, altura da edificação e a área construída a IT 2 do CBMMG dimensionam a Brigada. Ressalta-se que esses parâmetros são os norteadores para a aplicação de todas as Instruções Técnicas relativas às Medidas de Segurança contra e Incêndio e Pânico do CBMMG.

A partir do que foi discutido, podemos dizer que o pânico é o fator mais grave de um incêndio, pois está presente o fator humano e suas emoções. Nenhum fenômeno causa mais pânico do que a fumaça, pois esse agente, pela sua característica, torna-se de difícil controle.



GRAFICO 2 - Causas Mortis nos incêndios
 Fonte:Manual Corpo de Bombeiros Estado de Tocantins/ 2009

2.1.5. O flashover

A importância de um ataque imediato e eficaz ao foco inicial do incêndio e o emprego dos agentes apropriados é de fundamental importância para evitar a propagação do fogo. A propagação se dá por três processos: a condução onde o calor é transmitido por contato direto de um corpo para o outro; a convecção é quando o calor invade outros ambientes por “bolsões” de ar quente, esta invasão se dá pelas aberturas existentes no ambiente e por último a irradiação que é a propagação do fogo por ondas caloríficas, de um corpo em chama para outro em certa distância. (MARTIN; COSTA; NASCIMENTO, 1996, p.10)

Todo o trabalho deve ter como meta a extinção do fogo para evitar o Flashover, pois quando o incêndio atinge esse estágio os danos são de dimensões flagelantes. O Flashover ocorre quando um material em combustão desprende gases aumentando o calor no ambiente, conseqüentemente os outros materiais também desprendem gases no ambiente sem ainda estarem em chamas. Com o aumento da temperatura os gases inflamáveis misturados com o oxigênio entram em conflagração. Nesse momento o ambiente entra em combustão instantânea, agora já não se fala mais em incêndio em peças, pois o incêndio é no ambiente total. (MARTIN; COSTA; NASCIMENTO, 1996, p.10)

A temperatura do Flashover no início fica em torno de 550 C°, nesse sentido (MARTIN; COSTA; NASCIMENTO 1996c,p.10) relatam que o fogo deixa de ser bi-dimensional e assume a totalidade do ambiente e todos os materiais entram em combustão, podendo a temperatura ultrapassar 1100°C, chegando á 1400°C. Quando isto ocorre a

estrutura da edificação pode estar seriamente comprometida, pois o aço sofre danos muitas vezes irreparáveis quando exposto a tamanho calor.

Numa situação de “flashover” torna-se praticamente impossível a sobrevivência humana, havendo inclusive explosões inflamatórias do ar presente na sala ou ambiente de origem do fogo. Essas explosões ocorrem devido às misturas entre os vapores emitidos pelos materiais e o oxigênio. Analisando-se o aspecto do dano causado, define-se o “flashover” como um marco.

Após a ocorrência do fenômeno, os danos são sensivelmente maiores, chegando a afetar as partes estruturais da edificação. (MARTIN; COSTA; NASCIMENTO 1996d, p.12-13, apud Council on Tall Buildings and Urban Habitat - Fire Safety in Tall Buildings - 1992.)

2.1.6. Normas e procedimentos obrigatórios

A IT - 9 do CBMMG trata da CARGA DE INCÊNDIOS NAS EDIFICAÇÕES E ÁREA DE RISCO, utiliza-se de tabela própria para estabelecer o que é a ocupação/uso, descrição da atividade, divisão/código e carga de incêndio em Megajoule em m². Após utilizar a tabela da IT - 9, ou aferir a carga específica com o cálculo em Megajoule, são utilizados os anexos da IT - 1 para conhecer, e cumprir, o que termina a legislação. Abaixo a tabela, reduzida, específica para a área educacional e cultural.

Ocupação/uso	descrição	divisão carga de incêndio (qn) em MJ/m	
Educativa E cultural física	Academias de ginástica e similares	E-3	300
	Pré-escolas e similares	E-5	300
	Creches e similares	E-5	300
	Escola em Geral	E-1/E-2/E-4/E-6	300

QUADRO 7 – Cargas de incêndio específicas por ocupação

Fonte: CBMMG/2008

O IFET tem uma área construída de grande porte, os prédios analisados ultrapassam em muito os 750 m², salientando que as construções são de um pavimento, com altura inferior a 12 m.. De acordo com a IT 1, anexo A – Tabela B, do CBMMG o Instituto enquadra-se na divisão "E – 1”.

A Tabela determina as obrigações legais relativas Medidas de Segurança Contra Incêndio e Pânico para Edificações e Área de Risco.

A Lei Estadual que normatiza as Instruções Técnicas referentes a Segurança Contra Incêndio e Pânico no Estado de Minas Gerais utiliza-se de medidas em m² de área construída

e a altura do edifício. São embasados nesses dados básicos que a Lei Estadual direciona as medidas obrigatórias.

Além das medidas em m² de área construída e a altura da edificação, é levado para análise a população existente nos edifícios, seja fixa ou momentânea. Outro fator é a carga de incêndio.

Grupo de Ocupação/uso	Grupo E – educacional e cultural			
	E-1, E-2, E-3, E-4, E-5 e E-6			
Classificação quanto à Altura (em metros)	H ≤ 12	12 < H ≤ 30	30 < H ≤ 54	Acima de 54
Medidas de Segurança Contra incêndio e Pânico				
Acesso de viaturas até a edificação	x ³	x ³	x ³	x ³
Segurança estrutural	-	x	x	x
Compartimentação vertical	-	x ²	x ¹	x ¹
Controle de materiais e acabamentos	-	x	x	x
Saídas de emergência	x	x	x	x
Plano de intervenção de incêndio	-	-	x	x
Brigada de incêndio	-	x	x	x
Iluminação	x	x	x	x
Alarme de incêndio	x	x	x	x
Sinalização de emergência	x	x	x	x
Extintores	x	x	x	x
Hidrante e mangotinhos	x	x	x ⁴	x ⁴
Chuveiros automáticos	-	-	x	x
SPDA (descarga atmosférica)	x ⁵	x ⁵	x ⁵	x ⁵
Notas específicas:				
1- a compartimentação vertical será considerada para as fachadas e selagens dos shafts e dutos de instalações;				
2- poderá ser substituído por chuveiros automáticos, exceto para as compartimentações das fachadas e selagens dos shafts e dutos de instalações;				
3- observar Instrução Técnica específica;				
4- obrigatório o uso de hidrantes;				
5- somente para E-1.				
Notas gerais:				
A – os locais destinados a laboratórios devem ter proteção em função dos produtos utilizados;				
B – a área a ser considerada para definição de exigências é a “área total da edificação”, podendo ser subdividida se os ricos forem isolados				

QUADRO 8 - EDIFICAÇÕES DO GRUPO E COM ÁREA SUPERIOR A 750 m²

Fonte: CBMMG/2008

3. MATERIAL E MÉTODOS

Foi utilizada a pesquisa de campo, medições com trena, fotos e, análise da planta baixa das edificações e pesquisa bibliográfica para revisão e comparação dos dados coletados. Foi empregada para as medições da altura de instalações dos extintores e da largura das saídas e corredores uma trena metálica, retrátil, de cinco metros. Para o registro de imagens fez-se uso de máquina fotográfica digital da marca Olympus (4 megapixel). Para nortear a análise das informações, foram utilizadas as Instruções Técnicas, estabelecidas pelo Decreto Estadual 11.746/08, do Corpo de Bombeiros do Estado de Minas Gerais, também foi empregada a Lei Federal nº 6.514, de 22 de dezembro de 1977, que dispõe sobre Segurança e Medicina do Trabalho, mais especificamente a Norma Regulamentadora nº 23 – NR 23 Proteção Contra Incêndios-, trabalhos acadêmicos e materiais vinculados na internet.

As medições para a Análise Preliminar de Risco –APR- limitaram-se aos prédios, pedagógico e administrativo.

Todos os procedimentos de metodologia de pesquisa foram realizados entre setembro de 2008 até o final do mês de junho de 2009 .

4. RESULTADO E DISCUSSÃO

4.1. Carga de incêndio

Os prédios são de alvenaria, porém o pedagógico tem o forro de madeira. Neste prédio também é desenvolvido, além das aulas, parte do trabalho administrativo. Logo na entrada fica a área administrativa, local onde se encontra o corredor fechado que dá acesso ao pátio, corredores abertos, salas de aula e laboratórios.

O prédio administrativo é de laje concretada e passa por reforma e ampliação de suas instalações, é um prédio que apresenta bom estado de conservação e com menor risco e propagação de incêndio.

Antes de qualquer análise, é preciso definir a carga de incêndio nos prédios analisados, conforme determina a INSTRUÇÃO TÉCNICA 09, do Corpo de Bombeiro Militar do Estado de Minas Gerais – IT-09, CBMMG.

A IT-09, no seu anexo A, estabelece utilizando os critérios: ocupação/uso; descrição; divisão e carga de incêndio (q_{fi}) em MJ/m², que, os os prédios apresentam carga de 300 MJ/m².

4.2. Acesso de viaturas até a edificação

A via de acesso existe é comum aos dois prédios. A rotatória existente atende ao que termina a legislação, IT – 04, do CBMMG “ACESSO DE VIATURAS NAS EDIFICAÇÕES E ÁREAS DE RISCO” A largura mínima de exigida é de 6 m, as medidas aferidas no local apontaram para a menor medida 11, 5 m.

A IT -04 diz no item: “5.2.1.1 Quando a edificação principal estiver afastada mais de 20,00 m da via pública, a contar do meio fio, deve possuir via de acesso e faixa de estacionamento.”

O prédio administrativo fica á margem da via de acesso, portanto para essa edificação não cabe via de acesso e faixa de estacionamento.

O a medição realizada do meio fio até o prédio pedagógico apontou 21,5 m, e nesse caso deve-se ter a via de acesso e faixa de estacionamento conforme as especificações da Instrução Técnica - 04.

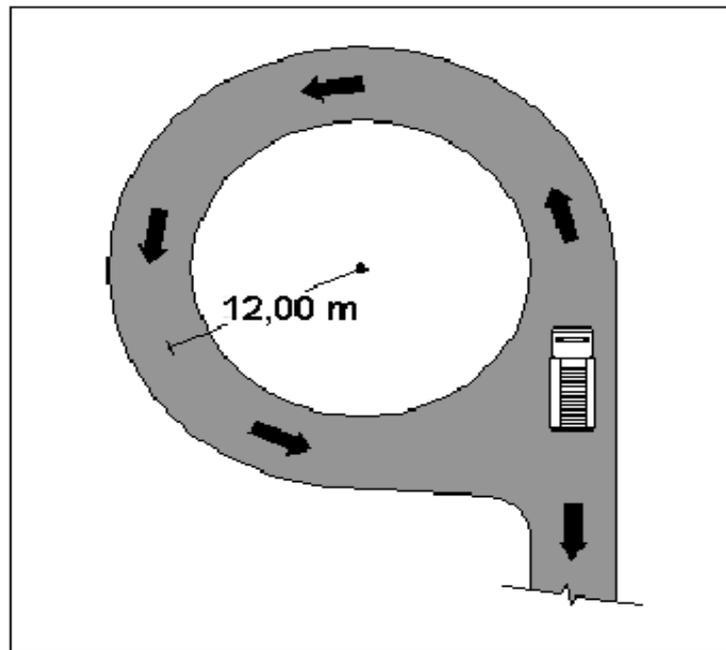


FIGURA 5- Rotatória circular
Fonte: CBMMG/2008

4.3. Saídas de emergência

O prédio pedagógico abriga diariamente 1433 alunos nos três turnos de atividade, 54 professores efetivos e 27 substitutos. A população, que utilizada diariamente, o prédio pedagógico é de 1514 pessoas, (IFET/2009)

No prédio administrativo, trabalham 23 servidores, entre efetivos e terceirizados. Sendo que não há atividade no prédio, no período noturno. (IFET/2009)

No prédio pedagógico, a porta que dá acesso ao prédio, bem como ao corredor fechado tem 1,72 m, a porta de passagem para o pátio e das salas de aula têm 0.93 m.



FIGURA 6- Porta de acesso ao prédio pedagógico
Fonte: Arquivo pessoal/2008



FIGURA 7- Corredor interno e porta de acesso ao pátio do prédio pedagógico
Fonte: Arquivo pessoal/2008

No prédio administrativo foi aferido que a parta de acesso tem 1,70 m e o corredor de acesso ao prédio 1,93 m, mas com redução para 1,40m provocada por cadeiras. O corredor de acesso à sala de processamento tem 1,89 m, com redução para 1,20 m, também devida a obstrução (geladeira, bebedouro e mesas).



FIGURA 8-Corredor de entrada do prédio administrativo
Fonte: Arquivo pessoal/2008



FIGURA 9- Corredor de acesso a sala de processamento
Fonte: Arquivo pessoal/2008

O auditório tem duas portas de acesso, uma que liga o auditório com a parte interna do prédio, tendo 0.90 m. A porta de acesso a parte externa, que é utilizada pelos populares e alunos, tem a mesma medida.



FIGURA 10- Porta externa de acesso ao auditório
Fonte: Arquivo pessoal/2009



FIGURA 11- Visão interna do auditório
Fonte: Arquivo pessoal/2009

A NR- 23, item 23.2 e 23.2.1, estabelecem que os locais de trabalho devem ter saídas em número suficiente e dispostas de forma que seja facilitada a fuga em caso de incêndio e largura mínima seja de 1,20 m. Também a IT-08 – Saídas de Emergência em Edificações –, trás critérios práticos para dimensionar a largura e numero de saídas de emergência, é importante frisar que saída de emergência não é somente a porta, mas um conjunto, que dependendo das características do prédio pode variar na sua implantação.

4.4. Iluminação de emergência

Nos prédios analisados, o risco mais evidente para a ocorrência de incêndio é o sistema elétrico seja o causador, principalmente no prédio pedagógico, onde o forro de madeira contribui.

O auditório é o local mais vulnerável, devido a sua característica física e de ocupação. É imprescindível a instalação de luzes de emergência nesse local.

A NR -23 orienta que deve-se desligar o sistema elétrico assim que identificado o foco de incêndio. Portanto é necessário que haja a iluminação de emergência, pois, caso contrário, a fuga será dificultada, com o agravamento do pânico e com conseqüências terríveis.

A iluminação de emergência é fornecida por um Grupo Moto-Gerador (GMG), esse gerador deverá ser utilizado apenas para a finalidade para que foi adquirido, e deve ser instalado em local ventilado, sem acesso do publico e local sem risco de incêndio. As luminárias de emergência devem ter no Maximo 15 m de distancia.

4.5. Alarme de incêndio

Não há no Instituto o sistema de alarme de incêndio, tal fato pode contribuir para retardas as medidas de ataque ao fogo, uma vez que a área é extensa. A implantação deve seguir o que dispõe a NR – 23 e a IT 14, do CBMMG.

4.6. Sinalização de emergência

A sinalização de emergência tem a finalidade, primeiramente, de orientar no sentido de se evitar a ocorrência de incêndios, e, quando acontecer o sinistro ela deverá auxiliar no combate ao fogo e na evacuação do prédio.

Nos dois prédios é encontrada apenas a sinalização dos extintores portáteis, ainda assim deficiente.

Pelo fato dos prédios serem térreos, embora com grande área em m² construída, os mesmos são compartimentos em pequenas áreas, e, essas áreas dão rápido acesso ao lado externo com segurança.

A IT-15 Reporta como sinalização básica quatro categorias, sendo: a sinalização de proibição visa coibir, principalmente atos, que possam levar a ocorrência de um incêndio; a sinalização de alerta deve indicar ao trabalhador que aquela área ou material é potencialmente sujeito a incêndio; a sinalização de orientação e salvamento é para indicar as rotas de fuga e a sinalização de equipamento; e, a sinalização de equipamentos indica onde estão os equipamentos de combate existentes e especificar que tipo de equipamento, como também indicar o alarme disponível na área.



FIGURA 12- sinalização de proibição de água para apagar o fogo
Fonte: CBMMG/2008



FIGURA 13- Sinalização de alerta para risco de incêndio
Fonte: CBMMG/2008



FIGURA 14- Sinalização de orientação a saída de emergência
Fonte: CBMMG/2008



FIGURA 15- Sinalização de equipamento para mangueira e hidrante
Fonte: CBMMG/2008

4.7. Extintores

O número de extintores encontrados e os agentes extintores não obedecem o que determina a legislação, tanto a NR-23 (item 23.15), como a IT – 16 do Corpo de Bombeiros do Estado de Minas Gerais.

Na análise, foram encontradas falhas, quanto à instalação, sinalização dos equipamentos.

4.7.1. Extintores do prédio pedagógico

A predominância do risco de incêndio é da CLASSE A. Foi encontrado somente um extintor de água pressurizada. A IT 9 determina que tivessem, pelo menos, 3 extintores (10 litros). Mas utilizando-se do conhecimento do ambiente físico da edificação, o ideal será que o prédio tenha 4 extintores (10 litros). Assim fica contemplada a quantidade mínima, bem como distância mínima a ser percorrida para acesso ao equipamento. Portanto a quantidade e qualidade dos agentes não atendem a Instrução Técnica.

A inspeção demonstra que os aparelhos têm algumas datas de vencimento próximas do limite. O extintor de água pressurizada é o único que está fixado em 1,60 m de altura, o manômetro aponta pressão normal, no entanto não há sinalização e a porta obstrui o aparelho. Chama atenção que o extintor de água encontra-se instalado próximo ao quadro de energia elétrica, Em um eventual curto circuito poderia ser acionado o extintor no combate ao incêndio, fato com possibilidade de ter um desdobramento trágico.



FIGURA 16- Extintor de água na entrada do prédio pedagógico

Fonte: Arquivo pessoal/2008

O extintor de Pó Químico Seco (PQS) alocado no laboratório de biologia tem as datas de inspeção perto do vencimento, sinalização insuficiente e altura de fixação inadequada, sendo a altura do aparelho em 1,78 m, sendo que a altura estabelecida pela NR-23 é de 1,60m acima do piso. Também há obstrução por lixeiras. A pressão no manômetro está dentro do que é preconizada pelas normas de segurança.

Extintor PQS laboratório de biologia



FIGURA 17- Extintor PQS laboratório de biologia

Fonte: Arquivo pessoal/2008

O aparelho extintor de CO₂, encontrado no laboratório 4 de informática, está devidamente instalado em suporte, ocorre ausência de sinalização, e está obstruído pela porta, as datas de inspeção realizadas pela empresa estão próximas de expirar.



FIGURA 18- Extintor de CO₂ laboratório de informática
Fonte: Arquivo pessoal/2008

O extintor (PQS) do laboratório de química verificou-se que as datas de inspeção também estão perto do limite de vencimento, que a altura é incorreta, pois está fixado em 1,79 m e há obstrução por lixeira. A pressão do manômetro encontra-se dentro das normas de segurança.



FIGURA 19- Extintor PQS laboratório de química
Fonte: Arquivo pessoal/2008

4.7.2. Extintores do prédio administrativo

No prédio administrativo destaca-se que os agentes extintores, número de unidade e distância a ser percorrida. Contemplam a legislação.No prédio também é predominante a CLASSE A.

Na inspeção feita nos equipamento, verificou-se que o extintor de água pressurizada no corredor que dá acesso a sala de processamento está colocado diretamente no piso, sem a observação da altura adequada ou instalação de suporte para proteger o equipamento da umidade e impactos, também não há nenhuma sinalização.



FIGURA 20- Extintor do corredor de acessão a sala de processamento

Fonte:Arquivo pessoal/2008

O extintor de CO₂ existente na sala de processamento está fixado em altura de 1,77 m acima do piso, o que é incompatível com a NR 23. O equipamento também se encontra com a sinalização deficitária e com lixeira abaixo de onde esta afixado.



FIGURA 21- Extintor sala de processamento
Fonte: EAFMUZ/2008

Nos dois equipamentos observou-se que as datas de alguns itens de inspeção obrigatória já estão próximas do vencimento. A pressão do monômetro do extintor de água está correta e os dois aparelhos apresentam bom estado de conservação.

4.8. Sistema de hidrantes e mangotinho

O sistema de hidrante e mangote é fundamental importância levando-se em consideração que são varias as edificações no campus.

O Instituto conta com uma reserva de água de 400 mil litros, dividido em duas cisternas. Esta água é levada para um reservatório suspenso pelo sistema de bombeamento.

O reservatório tem capacidade de 120 mil litros, sendo 60 mil na parte superior e 60 na inferior, sendo que a parte inferior do reservatório encontra-se desativada.(IFET/2008)

A reserva de água é maior do que pede as normas, mas caso a água reservada exclusivamente para o incêndio for depositada na parte inferior será necessário a utilização de bombeamento, e mesmo na parte superior a vazão deve obedecer ao que diz a IT-17.

Em conformidade com a IT-17 os prédios analisados no IFET estão tipificados no sistema de proteção tipo 1 e 2. Portanto os prédios devem ter o sistema de mangotinho (tipo 1) e sistema de hidrantes (tipo 2).

O sistema de mangotinho (tipo 1) deve ter as seguintes características de jato regulável, mangueira de incêndio de 25 ou 32 de diâmetro/mm e comprimento máximo de 45 m e vazão mínima de 100 litros/min.

O sistema de hidrante (tipo 2) é composto de jato compacto de 13 mm ou regulável; mangueira de incêndio de 40 mm de diâmetro e comprimento de 30 m e vazão de 125 litros/min.

4.9. Proteção Contra Descarga Atmosférica (SPDA)

O Sistema de Proteção Contra Descarga Atmosférica (SPDA), comumente se chama de para raio, é abordado na IT 36 do CBMMG.

Foi averiguado que os prédios têm SPDA. Sendo que o SPDA do prédio administrativo encontra-se desativado e do prédio pedagógico está instalado no reservatório suspenso da caixa d'água.

5. CONCLUSÃO

Os dois prédios objetos do estudo apresentam características físicas semelhantes. Ressalta-se o fato de que o prédio administrativo passa por reforma e tem forro de laje. O prédio pedagógico tem o foro de madeira e sem grandes reformas visíveis.

Sabe-se que o triângulo fogo é composto de fonte ignição, comburente e combustível. Assim o prédio pedagógico, por ter o forro de madeira, tem maior possibilidade de ocorrer o sinistro e com a propagação incentivada pelo material combustível.

O trabalho teve como principal alicerce as Instruções Técnicas do Corpo de Bombeiros de Minas Gerais, que dispões sobre Regulamento de Segurança Contra Incêndio e Pânico do Estado de Minas Gerais. Sendo que a Instrução determinou a utilização da Tabela B/Grupo E; do anexo A.

Conclui-se, pelos resultados da APR, que os riscos são existentes, porem pequenos, até mesmo pela carga de incêndio ser baixa. Isto devido à característica do ambiente físico, área construída e atividade desenvolvida.

O risco fica centrado principalmente na fonte de ignição por eletricidade e no combustível oferecido pelo forro de madeira do prédio pedagógico. É importante destacar que seja realizada a vigilância periódica do sistema elétrico, e, se possível, a substituição do forro de madeira do prédio pedagógico por laje de forro.

Com relação a via de acesso, no caso do prédio pedagógico, mais interessante seria diminuir a área destinada ao jardim, e, efetuando ao aumento da via de acesso já existente em direção ao prédio. Desta maneira atende-se ao que determina a IT/CBMMG.

Somente o auditório do prédio pedagógico necessita da implantação de saída de emergência. As salas de aulas e dos laboratórios do prédio pedagógico não necessitam de modificações. Uma vez que a população (alunos e servidores), área, e saídas existentes, atendem a IT - 09. O que também se aplica ao prédio administrativo.

A saída do auditório deverá ter 5 unidades de passagens (1 unidade de passagem corresponde a 0.55 m), portanto 2,75 m. As portas de acesso ao prédio podem serem utilizadas como saídas de emergência, desde que tenham as suas aberturas para o lado externo e possua tranca anti-pânico.

A NR e a IT 13/CBMMG não mencionam a iluminação de emergência autônoma. Está configura-se no meio mais prático e seguro de oferecer iluminação numa situação de pânico onde é necessária a fuga rapidamente, procedimento que também se faz necessário, principalmente, no auditório do prédio pedagógico.

Os prédios devem ter , ao menos, a sinalização básica. Essa medida deve ser estendida ao campus.

Não haverá sucesso no combate sem o instrumento adequado, nesse caso o sistema de hidrantes e magotinho deve ser implantado. Ressalta-se que a ligação elétrica deve ser independente da legação feita para o campus. Desta maneira a bomba para suprir o sistema não sofrerá interrupção.

O sistema de extintores carece de uma revisão completa: Quanto ao agente, quantidade, fixação e sinalização dos aparelhos.

O IFET necessita de um estudo mais aprofundado que se deve materializar em um projeto de segurança contra incêndio e pânico. Não obstante, deve ser cumpridas as normas de segurança e medicina do trabalho e a Instruções Técnicas do CBMG, visto que os resultados demonstram que todas as determinações da Tabela B necessitam de correção ou de implantação .

O Instituto deve contratar um Técnico em Segurança do Trabalho, para formar, treinar e liderar a brigada de incêndio. Esse profissional também será o responsável pelo gerenciamento do risco existe.