

PARECER TÉCNICO SOBRE INCÊNDIO

Marcos Augusto Monteiro

13/01/2013



MARCOS AUGUSTO MONTEIRO, Bacharel e Licenciado em Física pela Universidade Federal de Goiás, perito oficial de classe especial aposentado do Estado de Goiás, com cursos de formação em variadas áreas da criminalística, contratado para atuar como assistente técnico, fundado na Lei Federal nº. 8.455/92, assim procede:



1- HISTÓRICO

No dia 03/01/2013 por volta de 19:00 horas ocorreu incêndio na empresa ALPHA HOSPITALAR LTDA, situada na Av.C-159; nº 321; Jardim América; Goiânia-GO que destruiu completamente todo estoque de produtos hospitalares ali existente e causou danos expressivos nas edificações.

2 - OBJETIVO DA PERÍCIA

Este parecer tem por objetivo determinar o nexos de causalidade do incêndio.

3 - DESCRIÇÕES

3.1 – DO LOCAL

3.1.1 – IDENTIFICAÇÃO: Av.C-159; nº 321; Jardim América; Goiânia-GO; local onde se encontra as instalações da empresa ALPHA HOSPITALAR LTDA.

3.1.2 – LOCAL MEDIATO: Tratava-se de um imóvel comercial, instalado em terreno de 532,81 m² de área, onde se encontrava instalada empresa distribuidora de fármacos e outros produtos hospitalares, denominada ALPHA HOSPITALAR LTDA. As edificações eram erigidas em alvenaria de tijolos, cobertas com telhas metálicas galvanizadas com tratamento termoacústico, com pé-direito de 7,0 m.





Figura 1 - Reconstrução do interior das edificações, a partir de planta lay-out fornecida pelo proprietário

Pudemos delimitar 03 (três) setores distintos na área construída:

a) SETOR 1: com aproximadamente 147,00 m² de área construída, ocupando o terço anterior e parte da ala norte das edificações, onde encontravam-se instaladas a administração da empresa, banheiros e copa/conzinha (salas de Diretoria; Gerência, Departamento de Compras, Departamento Financeiro; Televidas; Recepção/Espera; Recepção de Expedição de Produtos e CPD/arquivos). Neste setor as paredes internas eram de divisórias de material sintético, típicas de instalações de escritório; o forro era de placas de gesso e o piso de cerâmica vitrificada.

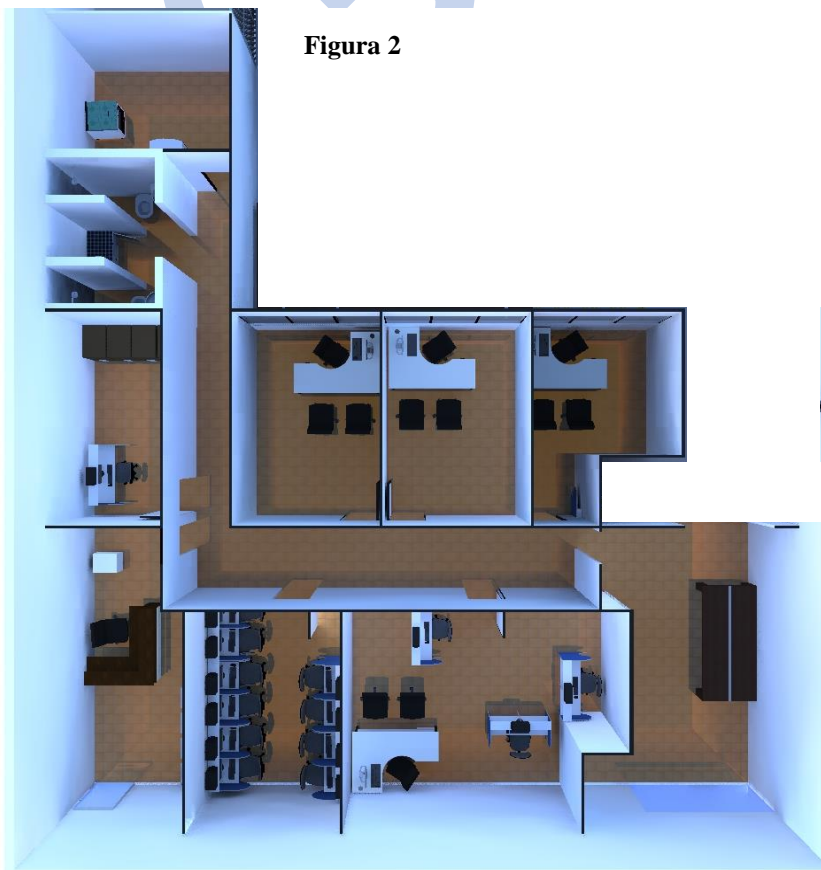
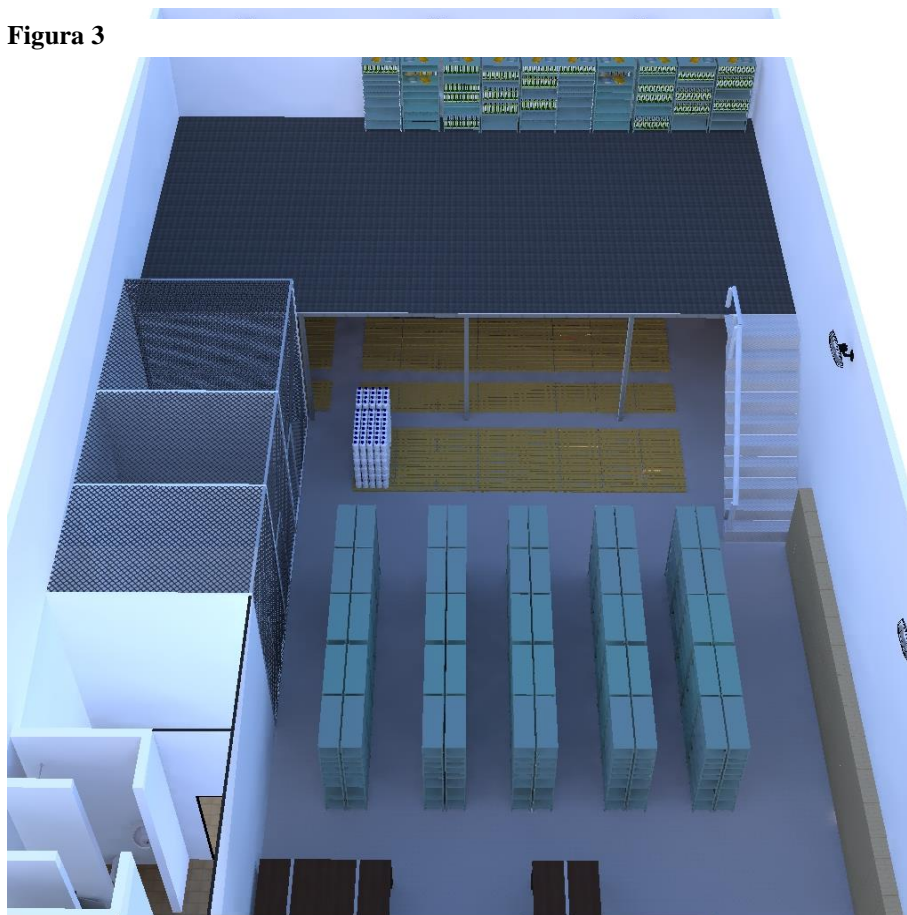


Figura 2



b) SETOR 2: ocupava dois terços das edificações (médio posterior do térreo) com cerca de 265 m² de área, delimitado por paredes de alvenaria e divisórias de escritórios separando-a do Setor 1. O piso era do tipo cimentado e o forro de placas de gesso. Neste setor encontravam-se armazenados os fármacos e outros produtos hospitalares que eram distribuídos pela empresa, em um conjunto de cinco fileiras de prateleiras metálicas, dezenas de paletes de madeira organizadas em fileiras sobre o piso, na parte posterior do setor e na área sob o Mezanino e em caixas fechadas empilhadas junto à parede leste. Fármacos de venda controlada encontrava-se armazenados em três cômodos do tipo "gaiolas", com paredes e cobertura gradeadas, contíguos e à junto à parede oeste.

Figura 3



c) SETOR 3: MEZANINO, localizado na parte posterior das edificações, ocupando área de aproximadamente 95 m². Era construído em armação de aço constituída de 15 colunas de secção quadrada de 10 cm e cerca de 60 vigas metálicas de secção quadrada de 8,0 cm, entrelaçadas, formando quadrados. O piso era de chapas de madeira compensada, revestida de placas de borracha com relevos antiderrapantes tipo "moeda". O acesso ao Mezanino era feito através de escada em estrutura metálica instalada junto à extremidade sul do mesmo. Sobre o Mezanino encontravam-se um conjunto de prateleiras metálicas apostas junto à parede leste, onde encontravam-se depositados papéis antigos da empresa (SIC), o mobiliário de uma farmácia desativada e caixas de fármacos armazenados.

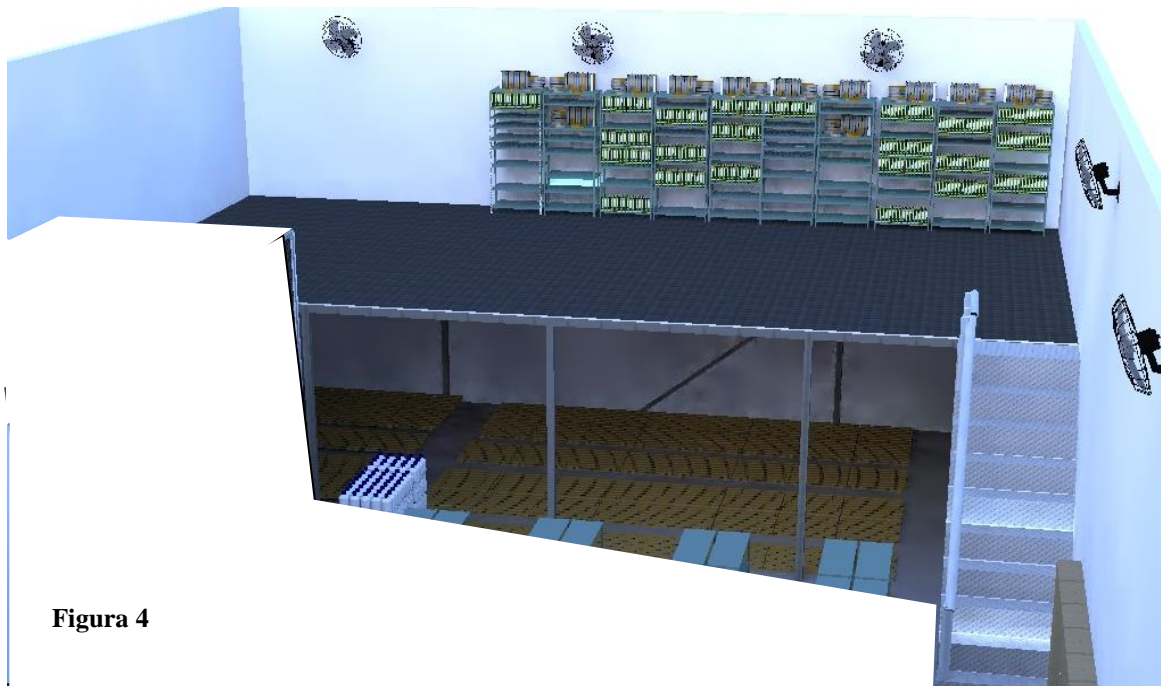


Figura 4

3.2 – LOCAL IMEDIATO: o incêndio atingiu diretamente o SETOR 2 e o SETOR 3 acima descritos, por onde as chamas se espalharam e, indiretamente SETOR 1, com danos causados pelo calor intenso.



4 - VÍTIMAS

O incêndio não causou vítimas com ferimentos.



5 - TESTEMUNHAS

Não apresentadas aos peritos no local.

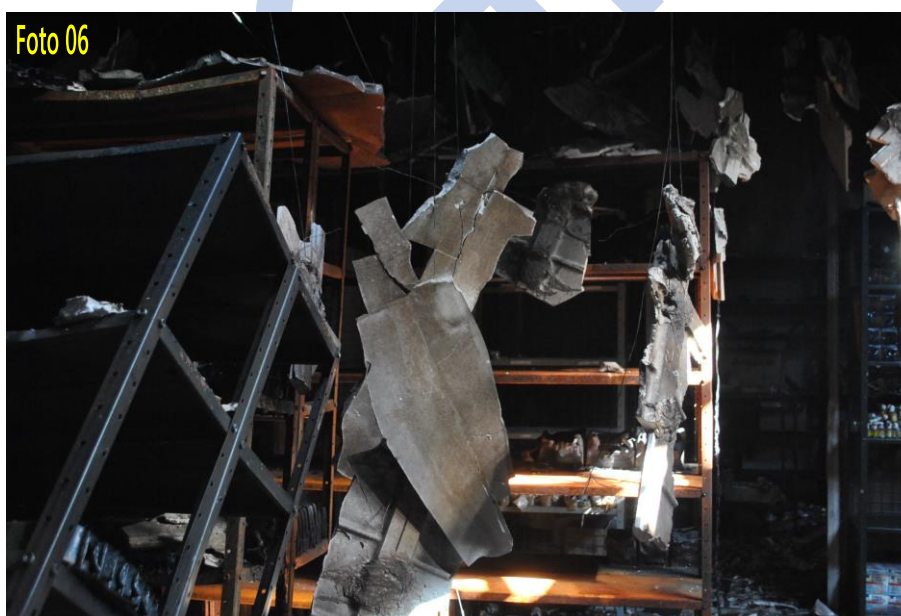
6 - EXAMES

6.1 – DO LOCAL

Examinando o local, constatamos os seguintes danos:

- Danos totais no SETOR 3 (O Mezanino), com combustão do piso de madeira, queda de todo o telhado e parte superior das paredes, de todo estoque de fármacos ali armazenados, dos documentos em papel arquivados nas prateleiras e dos móveis e divisórias de uma farmácia desmontada que ali se encontrava depositado. Ver fotos de n°s 02 a 06.





- Danos generalizados no SETOR 2 de ARMAZENAGEM DE PRODUTOS (fármacos e afins), com combustão completa de quase toda mercadoria e danos permanentes nas que restaram, em função do calor intenso. O forro de gesso sofreu completa fragmentação, as prateleiras metálicas se deformaram, comprometimento de colunas, "trincamento" das paredes e queda parcial da cobertura de estrutura metálica e telhas de aço galvanizado. Fotos de 07 a 10.





- Danos parciais na área da administração da empresa, aqui denominada SETOR 1, retrodescrita. Este setor não foi atingido diretamente pelas chamas. Todas as divisórias, feitas de material sintético, sofreram deformações permanentes, em função do calor intenso, assim como os móveis, eletroeletrônicos, etc. Houve queda de parte do forro de gesso e outros danos em função da ação do corpo de bombeiros de deter a propagação das chamas e para adentrar ao local (quebra de portas de vidro e uso de água em grande quantidade). Fotos de 11 a 14.

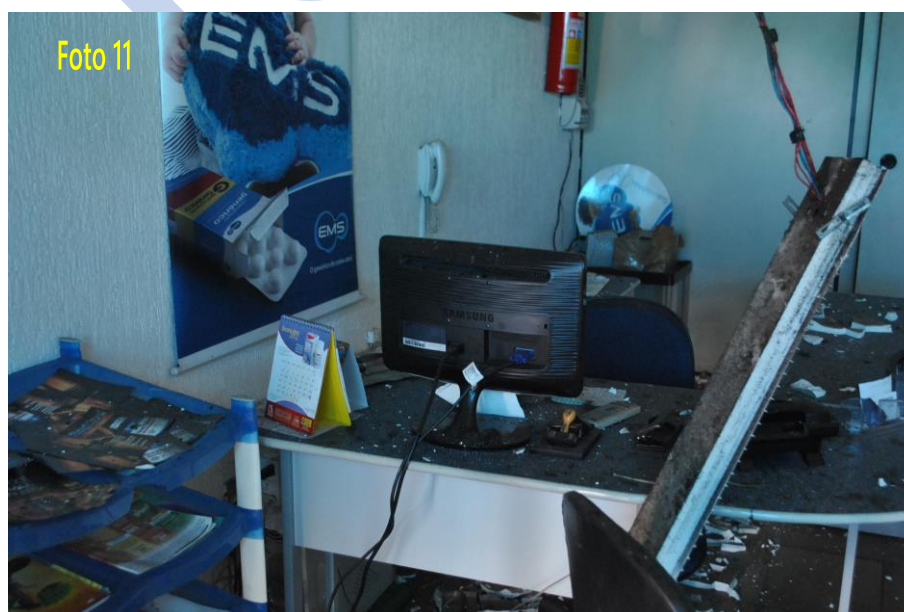
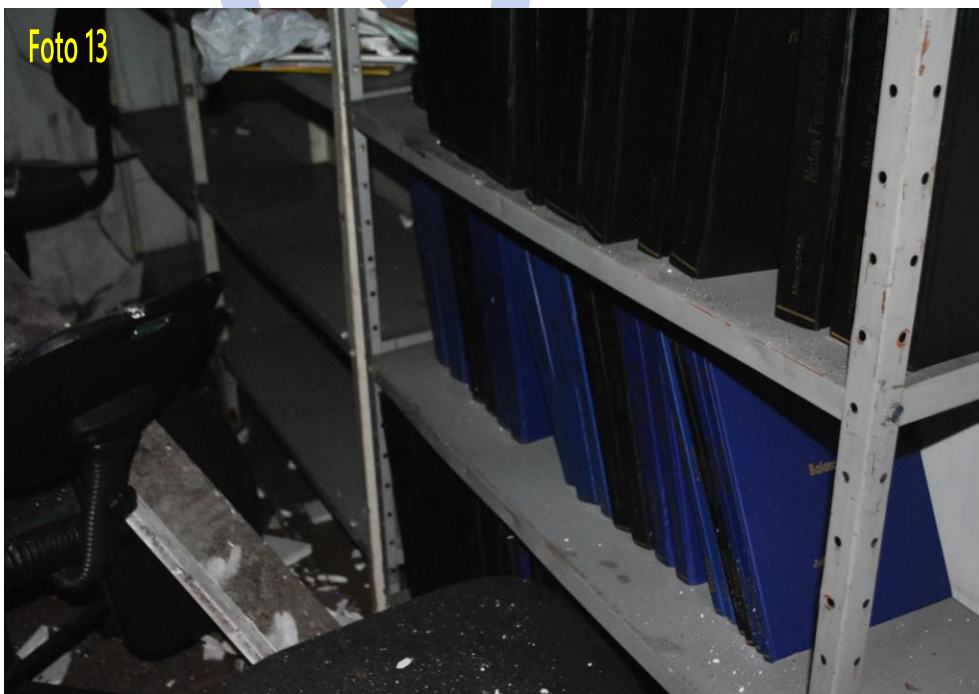


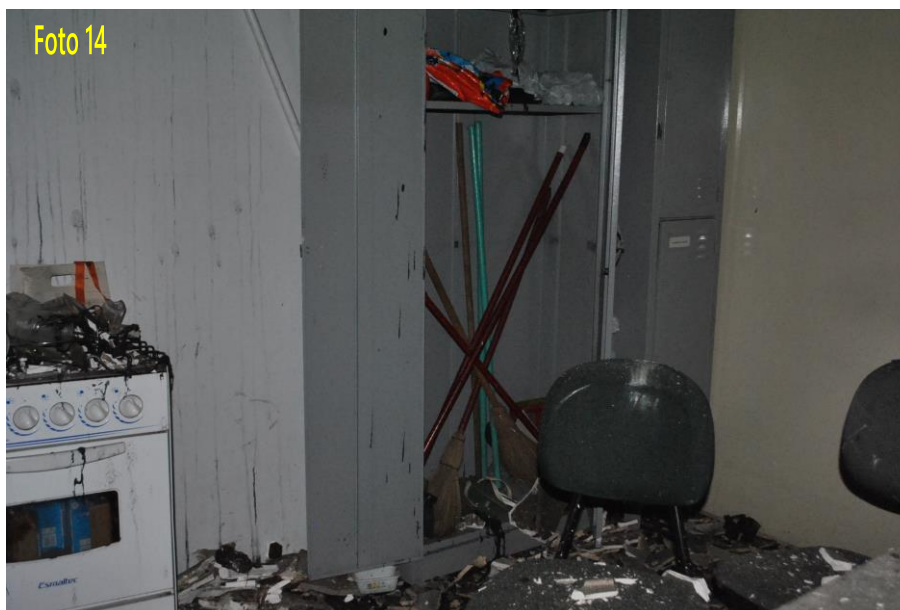


Foto 12



Foto 13





6.1.1 - SUPORTES PARA AS CHAMAS: Existiam no ambiente, antes do início do incêndio, com potencial de servirem a suporte para chamas os seguintes materiais:

- Papéis e papelões: Grande quantidade de documentos armazenados em prateleiras no Mezanino (papéis) e as embalagens dos produtos (caixas de papelão).
- Madeira: Grande quantidade de paletes de madeira espalhados pelo piso do SETOR 2 e do SETOR 3 e o próprio piso do Mezanino, constituído de placas de madeira compensada.
- Borracha: Revestimento de todo o piso do SETOR 3 (Mezanino), constituído de placas quadradas de borracha com relevo do tipo "moeda".
- Plásticos: Grande quantidade de embalagens e recipientes dos fármacos armazenados eram de plástico, assim como carcaças de ventiladores e splinte, bem como outros eletroeletrônicos e revestimento plástico dos cabos de energia.
- Álcool: Na porção posterior do setor 02 havia estoque de álcool de farmácia acondicionado em garrafas plástica, em grande quantidade.

6.1.2 - AGENTES ÍGNEOS: Existia no ambiente onde se deu o foco inicial antes do início das chamas e com potencial de servir de agente ígneo apenas a rede elétrica e eletroeletrônicos (ventiladores). Outro dispositivo que tenha sido utilizado por levado ao local por alguém ou algum outro meio.

6.1.3 – A REDE ELÉTRICA: O sistema elétrico da empresa era constituído de rede trifásica. A eletricidade era distribuída pelos vários setores das edificações com caixas de distribuição, conduítes e tipos de fios e cabos específicos para cada tipo de uso (iluminação, chuveiros, redes de computadores, etc). Examinamos todos os disjuntores e não constatamos nenhum que apresentasse desarme automático por curto-circuito. Não constatamos também



"fusões em pérola" (vestígio típico de agente ígneo oriundo de curto-circuito por contato físico de dois fios desencapados e de fases diferentes) na fiação elétrica das áreas atingidas diretamente pelas chamas.

6.1.4 – O FOCO INICIAL: O FOCO INICIAL das chamas foi determinado após estudo criterioso dos vestígios coligidos no local. Inicialmente verificamos a queda da estrutura metálica da cobertura. Na região do SETOR 3, que possuía cobertura em estrutura independente dos outros setores, em função da presença do Mezanino e da necessidade de pé direito mais alto, a queda da cobertura se deu na região mediana da parte posterior, junto à parede leste e nas laterais (norte e sul), sendo que a extremidade oeste permaneceu sem queda.

Este estudo é relevante na determinação do foco inicial das chamas, posto que, a queda da cobertura (via de regra) ocorre inicialmente onde as chamas e o calor atingiu primeiro a estrutura metálica (treliças e vigas), ocorrendo neste ponto uma fragilização do metal em função das altas temperaturas. Com esta fragilização e o peso do telhado sobre a mesma, a estrutura deforma-se, encurvando para baixo, nesta região onde primeiro houve o superaquecimento. No evento em tela, as extremidades das treliças (longitudinais) e vigas (transversais) eram apenas apoiadas no alto das paredes, não tendo sido soldadas a colunas metálicas ou às ferragens de colunas de concreto, sendo estas inexistentes. Então, com a deformação da estrutura, as extremidades da mesma se afastam do ponto de apoio e sofrem a queda. Deste modo, obtivemos um indicativo de que o foco inicial estava localizado junto à parede leste do galpão (região posterior). Fotos 15 e 16.





Com o indicativo fornecido pelo aspecto da queda do telhado, continuamos nossos exames na região da parede leste, onde verificamos vestígios igualmente relevantes na própria parede, em relação à queda do reboco da mesma. Em um incêndio de grandes proporções onde a temperatura atinge altos valores, via de regra verifica-se a queda do reboco das paredes em regiões isoladas. São vários os fatores que determinam esta queda. 1º) A qualidade e a idade do reboco. 2º) A temperatura atingida naquela determinada região. 3º) Choques térmicos em função da quantidade de água durante o combate às chamas pelo corpo de bombeiro. 4º) A existência ou não de objetos colados ou "chumbados" à parede naquelas regiões (placas cerâmicas, armários), etc.

Temos ainda o fato de que o reboco pode ocorrer durante o intervalo de tempo em que ainda o ambiente esteja tomado pelas chamas ou posteriormente, após o incêndio ter sido debelado, quando as paredes já iniciaram o resfriamento. Esta dinâmica pode ser determinada observando-se o aspecto dos tijolos que ficaram à mostra com a queda do reboco. Se os tijolos se encontraram absolutamente limpos, sem nenhuma espécie de enegrecimento fuliginoso, é óbvio que nas proximidades daquele local já não haviam chamas quando houve a queda do reboco. Já se os mesmos se encontrarem fuliginosos, claro está que as chamas continuavam a existir nas proximidades. O grau de enegrecimento fuliginoso dos tijolos determina o quão próximo as chamas de encontravam daquela região no momento da queda do reboco.

De nossa observação, verificamos distinções no modo em houve a queda do reboco, em pontos muito próximos na parede leste. Em uma região no alto da parede, alinhado ao ponto onde houve a queda inicial do telhado do SETOR 3, os tijolos à mostra encontravam-se fuliginosos em alto grau, sendo que, inclusive, houve fragmentação parcial da superfície dos tijolos que ficaram à mostra. Já em vários pontos abaixo, na mesma parede, os pontos de queda do reboco apresentam-se "limpos" ou em pequeno grau de escurecimento fuliginoso. Ver fotos 17, 18 e 19 e figura 5.



Foto 17



Foto 18

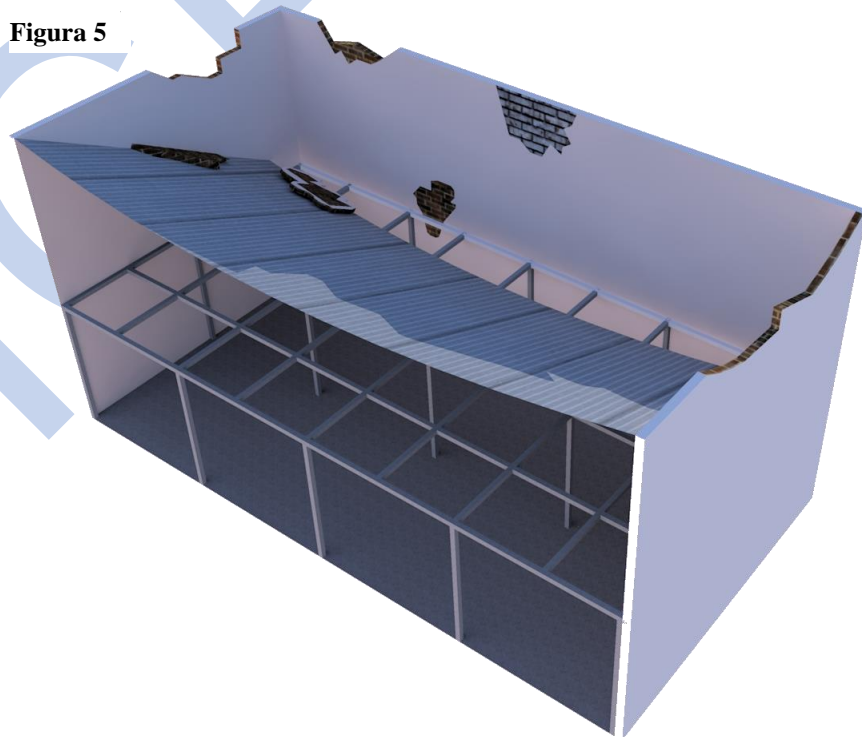




Então, em pontos distintos de uma mesma parede, com reboco de mesma idade e qualidade, houve área onde o reboco caiu logo no início do incêndio e, com a continuidade do mesmo, os tijolos que ficaram à mostra atingiram altas temperaturas fragmentando-se parcialmente e tornaram-se enegrecidos por fuligem. Em todos os outros pontos da mesma parede o reboco caiu após as chamas encontraram-se afastadas ou após a extinção do mesmo. Verificamos ainda que ponto no alto da parede onde primeiro precipitou o reboco é perfeitamente alinhado o ponto onde primeiro ocorreu as deformações da estrutura metálica do telhado e sua consequente queda.

Do conjunto dos vestígios acima descritos, inferimos que o FOCO INICIAL DAS CHAMAS se deu no setor médio da parede leste do mezanino (SETOR 3) e no terço superior da mesma, conforme indicado na figura 5, ao lado.

Figura 5





7- DA MARCHA DAS CHAMAS

Através de estudo criterioso de vestígios coligidos no local, pudemos determinar como as chamas se espalharam pelo ambiente do galpão da empresa a partir do FOCO INICIAL.

Com o FOCO INICIAL localizado no terço superior do setor médio da parede leste do mezanino, o incêndio propagou para papéis localizados em prateleiras logo abaixo. Dado a proximidade do FOCO INICIAL e a estrutura da cobertura do mezanino, o mesmo ruiu naquela região, e, em sua queda provocou a queda das prateleiras com papéis já incendiados sobre o piso de borracha e madeira do mezanino. O piso do mezanino e os fármacos ali armazenados em caixas iniciaram rápida combustão. Nos locais próximos à parede onde o piso inicialmente entrou em combustão, em função da fragilização e do peso dos produtos armazenados, houve a queda de matéria em combustão para o térreo, abaixo do mezanino. Vale salientar que constatamos vestígios de que nas partes mais próximas à parede leste o piso incendiou primeiro na face superior, revestida de borracha (restos remanescentes apresentavam a borracha comburida e a face inversa semipreservada), e nas partes mais afastadas para o oeste, o piso iniciou combustão pela face inferior (restos semicomburidos do piso nesta região apresentavam ainda a borracha de revestimento). Ou seja, o piso ruiu inicialmente próximo à parede e com a queda de entulhos incandescente para o térreo, as chamas se espalharam radialmente para o SETOR 2 e para cima, de volta ao piso do mezanino. Ver Figura 6.

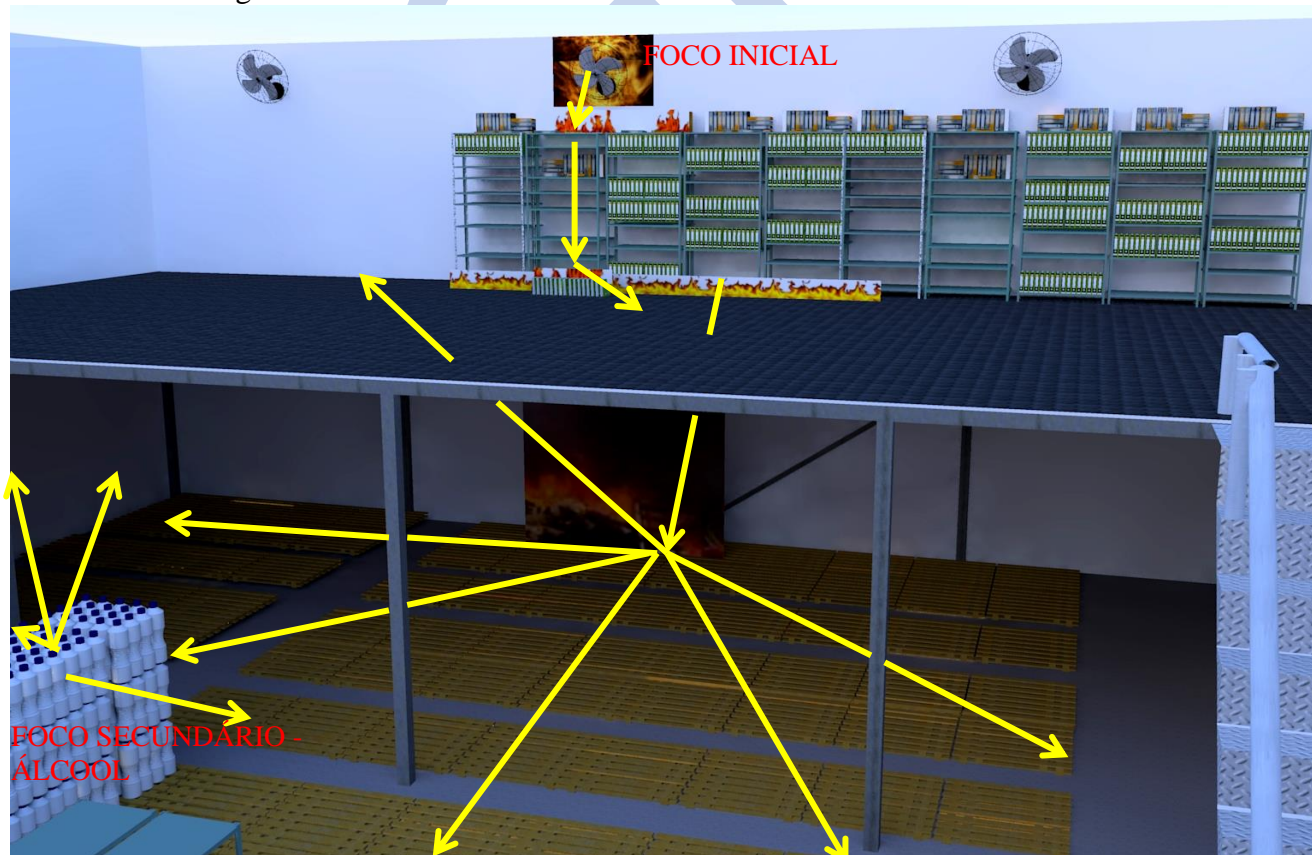


Figura 6



Ao se propagar no SETOR 2 através de caixas de produtos e de palets de madeira, na região noroeste as chamas atingiram grande quantidade de garrafas plásticas contendo álcool. Este produto passou a constituir um FOCO SECUNDÁRIO, dado à rapidez e as proporções alcançadas pelas chamas .

No ambiente do SETOR 2 as chamas alcançaram as prateleiras contendo caixas de fármacos e atingiram altura suficiente para danificar todo o forro de gesso e fragilizar a estrutura metálica do da cobertura, que ruiu exatamente no ponto alinhado ao local onde encontrava-se armazenado o álcool. Ver Figura 7 e Foto 20.

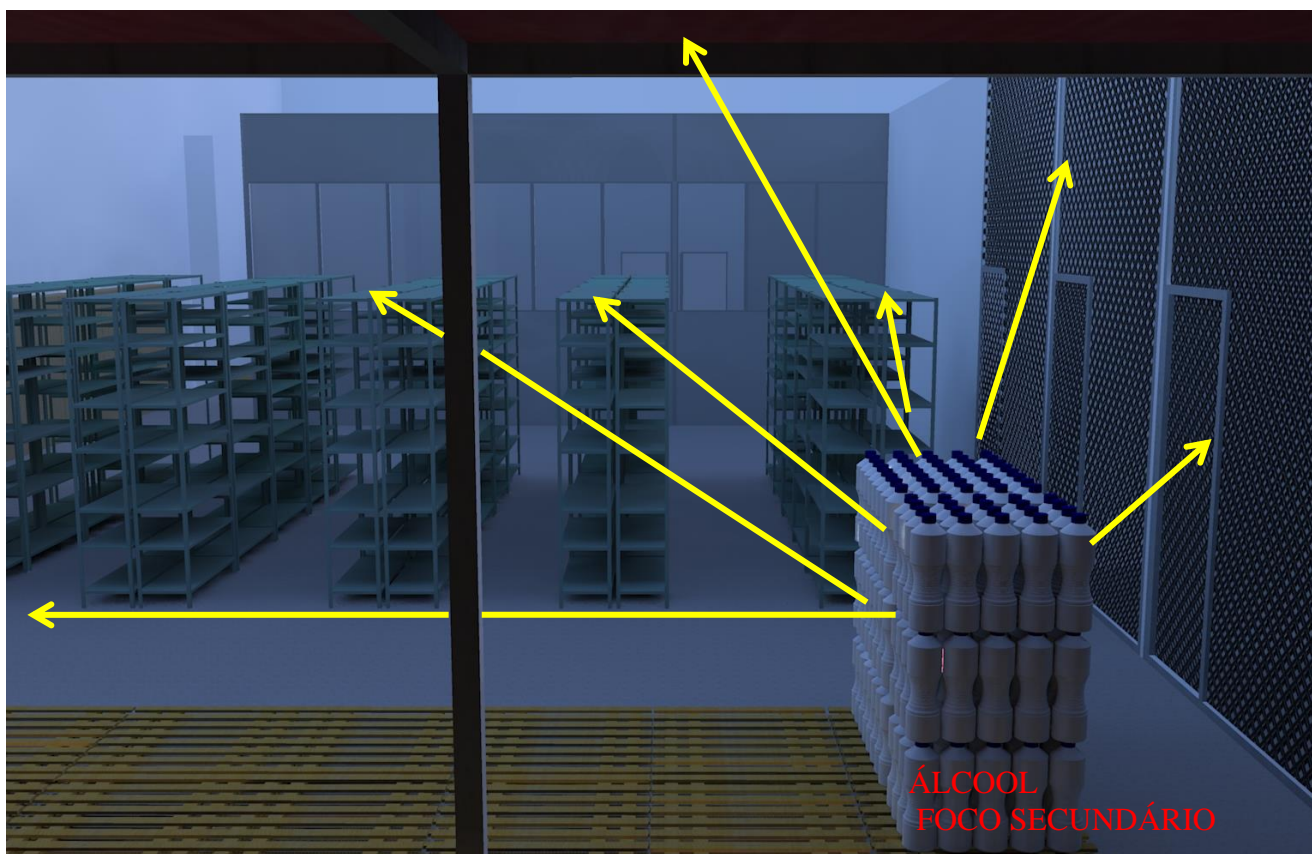


Figura 7

Antes que as chamas atingissem o SETOR 1, o incêndio fora debelado pelo corpo de bombeiros, que chegou rapidamente ao local.



Ponto onde ruiu a cobertura no SETOR 2, alinhado ao depósito de álcool.

8-CONSIDERAÇÕES TÉCNICAS

- Após criteriosamente analisarmos os vestígios indicativos da localização do FOCO INICIAL das chamas e aliado aos vestígios que determinaram a marcha das chamas no ambiente do galpão da empresa, pudemos obter a certeza de que o FOCO INICIAL do incêndio realmente se verificou no terço superior médio da parede leste do galpão, em região acima do mezanino.

- De arguições com os proprietários do estabelecimento e de posse da planta baixa Lay-out funcional da distribuidora, verificamos que exatamente no ponto em que determinamos o FOCO INICIAL havia um ventilador fixado à parede.

- Tendo o incêndio ocorrido em dia de céu limpo, sem nuvens carregadas, não tendo havido incidência de raios, etc. restava-nos especular sobre a causa do incêndio ter ocorrido em função do ventilador e/ou da fiação elétrica de suas instalações, visto não haver qualquer outro agente ígneo presente naquele local.

- Com o intuito de verificarmos a ocorrência de curtos circuitos na fiação do ventilador, procedemos à rigorosa procura de toda a fiação e, de nossos exames, não constatamos a presença de pérolas de fusão indicativas do mesmo.

- Restou então, como única possibilidade técnica, o incêndio ter se iniciado a partir do próprio ventilador, por superaquecimento do motor ou explosão do capacitor (caso o mesmo existisse em seu interior). Então coordenamos busca dos restos dos mecanismos do



ventilador em meio aos escombros na região sob o mezanino. Exatamente no local esperado, encontramos restos do motor e do rotor do mesmo. Ver foto abaixo:



- Examinando os restos do ventilador, verificamos que o mesmo era do tipo ventilador de parede com grade e carcaça de polipropileno (plástico), que foram totalmente consumidos pelas chamas. O motor do ventilador era do tipo "assíncrono" com rotor do tipo "engaiolado".



Foto 4 - Motor do ventilador

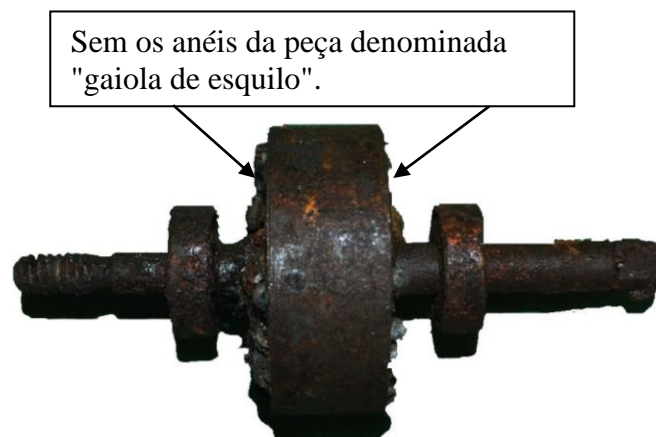


Foto 4 - Rotor do tipo "engaiolado".



- Examinando os restos do ventilador, constatamos os vestígios inequívocos de superaquecimento do mesmo, traduzido pela completa fusão de uma peça componente do rotor denominada "gaiola de esquilo".

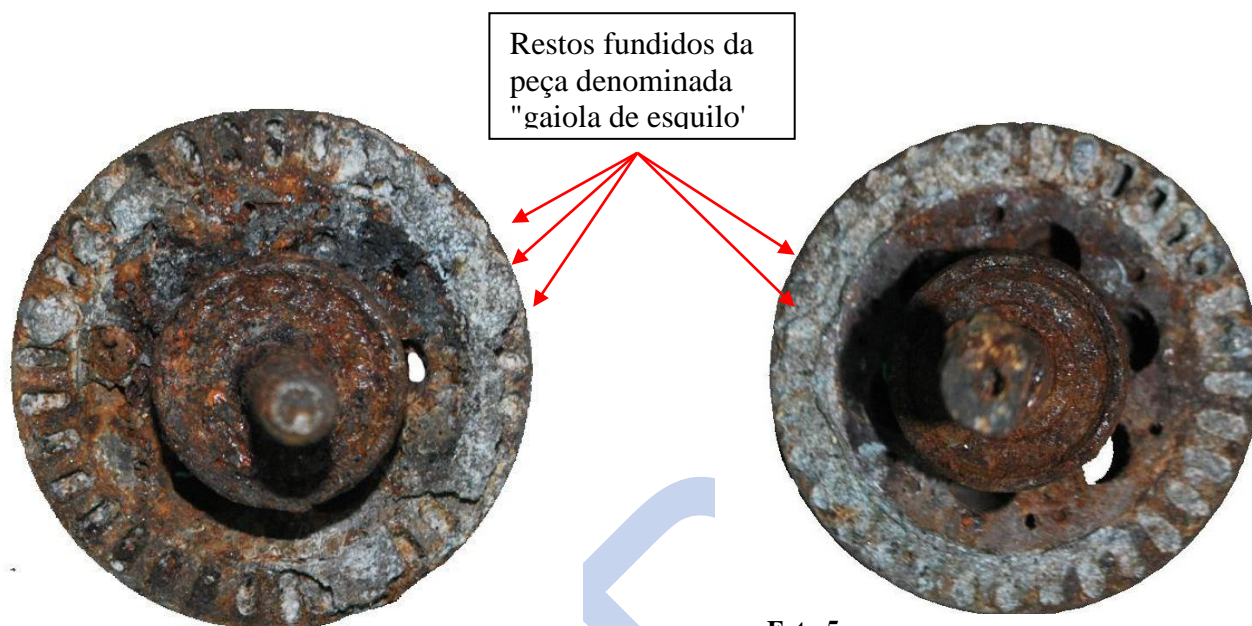


Foto 7 -Outro ventilador colhido nos escombros do incêndio. Apesar de todas as peças plásticas terem sido consumidas pelas chamas, os anéis da "gaiola de esquilo" permaneceram intactas.

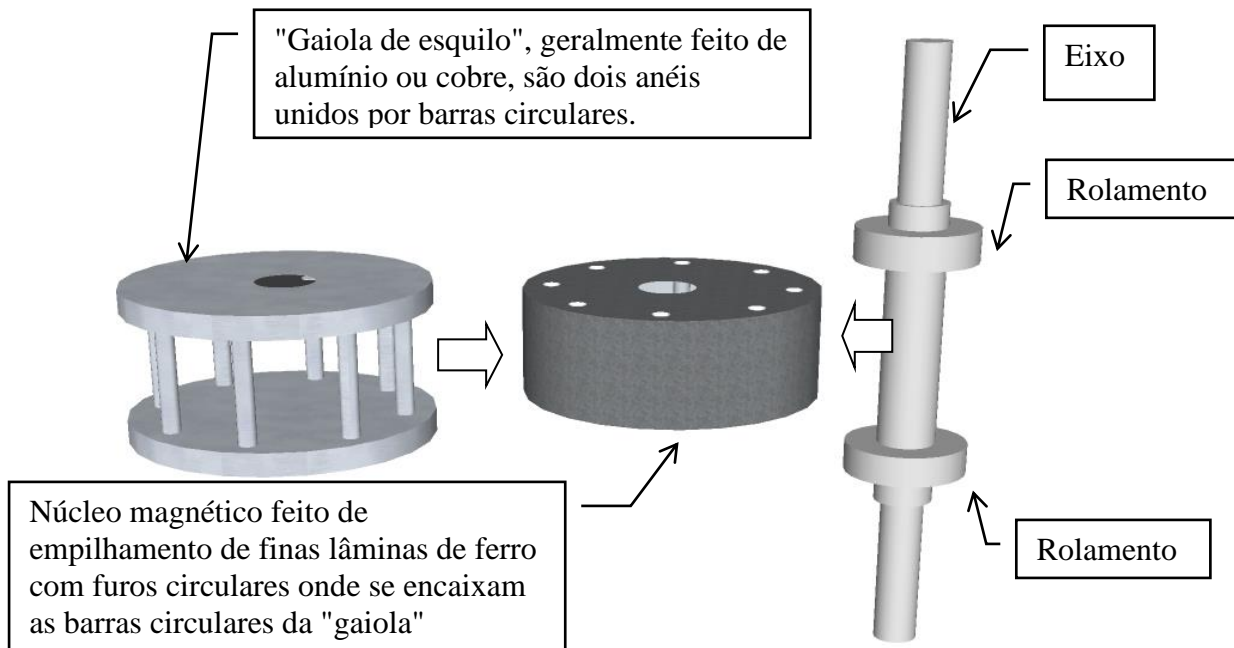


Figura 8

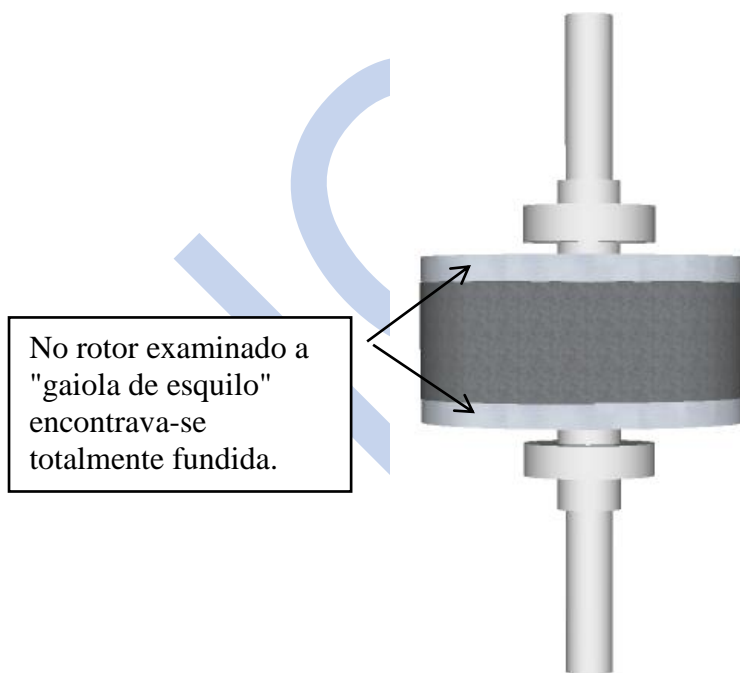


Figura 9

O motor de indução com rotor em gaiola de esquilo

Este é o motor mais largamente utilizado na indústria, devido à construção relativamente simples, pouca necessidade de manutenção, e custo reduzido quando comparado aos diversos tipos de motor. Sua principal característica, aquilo que lhe dá o nome, é o rotor construído de modo peculiar se comparado aos demais rotores:



Conforme podemos ver na Figura 8, não há bobinas no rotor. O que temos são barras de material condutor unidas por anéis também condutores, que são colocadas dentro do núcleo magnético através de um processo de injeção do metal fundido. O nome "gaiola de esquilo" ou "rotor engaiolado" vem justamente em referência às barras e anéis, que formam uma gaiola similar às gaiolas feitas para esquilos, usadas nos Estados Unidos. Quando o estator é então energizado e as linhas do campo magnético girante cortam o rotor, uma diferença de potencial é induzida nas barras e logo uma corrente elétrica começa a fluir por elas. Como são feitas de bom material condutor e estão em curto-circuito, a corrente no rotor cresce de modo a tornar o rotor também um eletroímã que vai tentar acompanhar a "movimentação" do campo girante.

Como sempre há uma carga (ainda que o peso do próprio rotor) mecânica, os polos do rotor nunca se alinham aos do estator, fazendo com que a velocidade de giro do motor nunca seja exatamente aquela do campo girante, fenômeno que é denominado de escorregamento. Se por acaso os polos do rotor se alinharem aos do estator, as linhas de campo do estator não mais cortariam o rotor, e o movimento cessaria. Devido ao escorregamento, o motor de indução também é chamado de motor assíncrono. O escorregamento, ou seja, a diferença de velocidade de giro entre a rotação do rotor e a do campo girante é tão maior quanto mais resistente for a carga mecânica sendo acionada. Enquanto isto não é um empecilho para a grande maioria das aplicações, há necessidades que exigem que a rotação permaneça constante independente da carga no eixo. Para estas aplicações, usamos o motor síncrono.

SOBREAQUECIMENTO

Possíveis causas

- Carga excessiva acoplada na ponta de eixo (permanente ou eventual/periódica);
- Sobretensão ou subtensão na rede de alimentação (permanente ou eventual/periódica);
- Cabos de alimentação muito longos e/ou muito finos;
- Excessivo número de partidas em um período de tempo muito curto;
- Conexão incorreta dos cabos de ligação do motor;
- Ventilação deficiente (tampa defletora danificada ou obstruída, sujeira sobre a carcaca, temperatura ambiente muito elevada, etc.).

CONCLUSÃO

Em face de tudo o que acima foi exposto, inferimos que o incêndio no local ocorreu de modo ACIDENTAL, a partir de um ventilador de parede que se incendiou por superaquecimento ou por sobretensão na rede elétrica.

É o relatório

Goiânia, 13 de janeiro de 2013.

Marcos Augusto Monteiro
Perito