

ROGÉRIO CAMPOY CRANCIANINOV

**Adequação de uma Cozinha Industrial as Normas de Engenharia e
Segurança do Trabalho**

São Paulo
2012

ROGÉRIO CAMPOY CRANCIANINOV

**Adequação de uma Cozinha Industrial as Normas de Engenharia e
Segurança do Trabalho**

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

São Paulo
2012

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha
mãe pelo carinho e determinação
durante toda minha vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a vida por me dar a oportunidade de realizar este curso.

Meus Pais que sempre me incentivaram e me fizeram forte para enfrentar os desafios que a vida nos propõe.

Agradeço, em especial, a minha namorada e futura esposa pela paciência e resiliência durante todo o processo do curso.

A Placontec, em especial ao Sr. Amauri Peloso por todo seu amor pela cozinha industrial e seus equipamentos, me doando sempre todos os seus conceitos e sabedoria.

Aos colegas de turma que de forma muito intensa dividiram o convívio durante as aulas, trabalhos e recreação sempre de forma muito alegre e espontânea.

Ao corpo docente do PECE sempre preocupados em transmitir o conceito, a essência de um engenheiro de segurança do trabalho.

Agradeço também ao corpo administrativo que sempre foi muito prestativo e determinado na execução de suas atividades.

A equipe do Laboratório que nunca negou qualquer tipo de ajuda ou atenção para comigo e meus colegas de turma.

Agradeço minha sócia pela paciência e tolerância na mudança de toda minha rotina de trabalho para poder conciliar com o curso.

E finalmente, agradeço a meu tio Valter Campoy que foi o grande idealizador e incentivador da execução deste curso.

Abandonar a vida por um sonho é estimá-la exatamente por quanto ela vale.

(Michel de Montaigne)

RESUMO

Este trabalho visa efetuar um estudo do ambiente de uma cozinha industrial em um restaurante localizado dentro de uma grande universidade sob o prisma da engenharia de segurança no trabalho com a intenção de eliminar ou controlar os riscos presentes no dia a dia dos trabalhadores, propondo soluções que não se limitem a somente atender a legislação, mas melhorar a qualidade de vida no ambiente de trabalho em estudo. Inicialmente foi feita a descrição do que encontrou-se durante as visitas técnicas, descriminando setores e equipamentos. Posteriormente foi feito um comparativo entre a legislação vigente e as condições encontradas no ambiente de trabalho, também de forma segmentada tratando item por item. E finalmente foi efetuado uma proposta de soluções para eliminar/controlar os riscos encontrados elencando-os por criticidade para que efetivamente as ações possam ser implementadas em conjunto ou isoladamente. Para facilitar esta implementação das ações gerou-se uma planilha de cronograma tipo plano de ação 5W2H com a descrição de cada item a ser realizado e uma estimativa de custos preliminar para cada item, bem como o cronograma de acompanhamento do planejado x realizado.

Palavras-chave: Cozinha industrial. Equipamentos de cozinha. Forno combinado. Segurança na cozinha.

ABSTRACT

This work aims to make a study of the environment of an industrial kitchen in a restaurant located within a large university from the perspective of safety engineering intended to eliminate or control the hazards present in the daily life of workers, proposing solutions that are not only limited by the legislation, but to improve the quality of life of the working environment under study. Initially was made the description of what was found during the technical visits, detailing equipment and sectors. Later was made a comparison between the legislation and the conditions found in the workplace, also segmented addressing each item. And finally a proposal was made for solutions to eliminate/control hazards found, categorizing by importance, so that actions might be effectively implemented together or separately. To facilitate this implementation of actions was generated a spreadsheet schedule of type 5W2H action plan with a description of each item to be done and a preliminary cost estimate for each item, as well as schedule follow-up of planned vs. Actual.

Keywords: Industrial kitchen. Kitchen equipment. Combination oven. Safety in the kitchen.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 2.1 – Termômetro de bulbo úmido natural..... | 17 |
| Figura 2.2 – Termômetro de globo..... | 18 |
| Figura 2.3 – Quadro n.1 Anexo n.3..... | 19 |
| Figura 2.4 – Categoria de Vasos de Pressão..... | 26 |
| Figura 2.5 – PDCA..... | 32 |
| Figura 3.1 - Foto panorâmica do salão..... | 34 |
| Figura 3.2 – Layout da área de preparo..... | 36 |
| Figura 3.3 – Caldeirão..... | 37 |
| Figura 3.4 – Panelas ao fogo..... | 38 |
| Figura 3.5 – Amassadeira espiral..... | 38 |
| Figura 3.6 – Panelas aguardando para higienização..... | 39 |
| Figura 3.7 – Extintores de Incêndio..... | 40 |
| Figura 3.8 – Hidrante..... | 41 |
| Figura 3.9 – Quadro elétrico..... | 42 |
| Figura 3.10 – Porta câmara frigorifica..... | 43 |
| Figura 3.11 – Canto vivo do sistema frigorífico..... | 43 |
| Figura 4.1 – Dificuldade de escoamento da água no piso..... | 44 |
| Figura 4.2 – Forno combinado..... | 45 |
| Figura 4.3 – Amassadeira..... | 46 |
| Figura 4.4 – Detalhe garfo da Amassadeira..... | 47 |
| Figura 4.5 – Laminadora de massa..... | 48 |
| Figura 4.6 – Dados para dimensionamento das saídas de emergência..... | 50 |
| Figura 4.7 – Distâncias máximas a serem percorridas..... | 52 |
| Figura 4.8 – Rota de Fuga..... | 53 |
| Figura 4.9 – Sinalização da Rota de Fuga..... | 54 |
| Figura 4.10 – Rota de fuga obstruída..... | 54 |
| Figura 4.11 – Disjuntor Diferencial..... | 56 |
| Figura 4.12 – Tomada de Força tipo Blindada Isolante..... | 56 |
| Figura 4.13 – Quadros elétricos..... | 57 |
| Figura 4.14 – Iluminação Geral..... | 58 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|-----------|--|
| ANVISA | Agencia Nacional de Vigilância Sanitária |
| CAT | Comunicação de Acidente de Trabalho |
| CBO | Classificação Brasileira de Ocupação |
| FEA | Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo. |
| EPI's | Equipamentos de proteção Individual |
| NR | Norma Regulamentadora do Ministério do Trabalho |
| NBR | Norma Brasileira Registrada |
| IT | Instrução Técnica (Corpo de Bombeiros do estado de São Paulo) |
| PLACONTEC | Empresa de consultoria e projeto de cozinha/ restaurante industrial |
| DR | Disjuntor Diferencial |
| UFRN | Universidade Federal do Rio Grande do Norte |
| RDC | Resolução de Diretoria Colegiada (ANVISA) |
| SEBRAE | Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas |
| CIPA | Comissão Interna de Prevenção de Acidentes |
| PMTA | Pressão Máxima de Trabalho Admissível. |
| MTE | Ministério do Trabalho e Emprego. |

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO..... | 12 |
| 1.1 OBJETIVO..... | 13 |
| 1.2 JUSTIFICATIVA..... | 13 |
| 2 REVISAO DA LITERATURA..... | 14 |
| 2.1 HIERARQUIA DE CONTROLE..... | 15 |
| 2.2 EXPOSIÇÃO AO CALOR..... | 17 |
| 2.3 INCOMPATIBILIDADE ÁGUA ÓLEO..... | 19 |
| 2.4 COZINHA INDUSTRIAL..... | 20 |
| 2.5 SISTEMA DE EXAUSTÃO E INSUFLAMENTO..... | 20 |
| 2.6 MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS..... | 21 |
| 2.7 CALDEIRAS E VASOS DE PRESSÃO..... | 24 |
| 2.8 SISTEMA DE COMBATE A INCENDIO..... | 27 |
| 2.9 PLANO DE ABANDONO..... | 28 |
| 2.10 CHOQUE ELÉTRICO..... | 29 |
| 2.11 METODO 5S..... | 30 |
| 2.12 COMPROMETIMENTO COM A SEGURANÇA..... | 31 |
| 3 METODOLOGIA..... | 33 |
| 3.1 DESCRIÇÃO DO AMBIENTE DE ESTUDO..... | 34 |
| 3.2 DESCRIÇÃO DA OPERAÇÃO..... | 36 |
| 3.2.1 ASPECTOS GERAIS..... | 36 |
| 3.2.2 AREA DE COCÇÃO..... | 37 |
| 3.2.3 PADARIA..... | 38 |
| 3.2.4 ÁREA DE HIGIENIZAÇÃO..... | 39 |
| 3.2.5 PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO..... | 39 |
| 3.2.6 SISTEMAS ELÉTRICOS..... | 41 |
| 3.2.7 CÂMARAS FRIGORÍFICAS..... | 42 |
| 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO..... | 44 |
| 4.1 PISO..... | 44 |
| 4.2 FRITADEIRA ÁGUA E ÓLEO..... | 45 |
| 4.3 AMASSADEIRA..... | 46 |
| 4.4 LAMINADORA DE MASSA..... | 47 |

| | |
|--|-----------|
| 4.5 CALDEIRÃO..... | 48 |
| 4.6 BATEDEIRA..... | 49 |
| 4.7 SISTEMA DE EMERGÊNCIA CONTRA INCÊNDIO..... | 49 |
| 4.8 SISTEMAS ELÉTRICOS..... | 55 |
| 4.8.1 PROTEÇÃO CONTRA ELETROPLESSÃO..... | 55 |
| 4.8.2 TOMADAS DE FORÇA..... | 56 |
| 4.8.3 QUADROS ELÉTRICOS..... | 57 |
| 4.8.4 ILUMINAÇÃO..... | 57 |
| 4.9 SISTEMAS DE VENTILAÇÃO..... | 58 |
| 4.10 ORGANIZAÇÃO E LIMPEZA..... | 59 |
| 4.11 PLANO DE AÇÃO..... | 59 |
| 5 CONCLUSÃO..... | 60 |
| 6 REFERENCIAS..... | 61 |
| 7 APENDICE..... | 64 |

1 INTRODUÇÃO

As cozinhas industriais sempre foram alvo de fiscalizações e auditorias referentes ao padrão sanitário a ser seguido. A ANVISA – Agencia Nacional de Vigilância Sanitária. Que busca atender os preceitos constitucionais de garantir os direitos do consumidor e promover a saúde da população tem esta como uma de suas atribuições (ANVISA, 2011).

Porém, com o avanço da modernização e a mudança dos hábitos culturais, o segmento de manufatura de alimentos tornou-se uma grande indústria que herda todos os conceitos de produção seriada, padronização de produtos e processos, velocidade de processo, rendimentos de produção e infelizmente herda também os índices de acidentes no exercício da profissão (ANVISA, 2011).

Segundo dados estatísticos da Previdência Social de 2010, dos 158.099 acidentes com CAT registrada no motivo típico do setor de atividade econômica indústria de transformação. 42.068 acidentes foram no setor de atividade econômica produtos alimentícios e bebidas, o que representa 26,6% dos acidentes com CAT registrada no motivo Típico do setor de atividade econômica Indústria de transformação.

Comparando-se ainda os acidentes típicos do setor de atividade econômica serviços, os relacionados com alimentação representam 16,1% dos acidentes de mesma natureza deste setor econômico.

Ainda segundo dados estatísticos da Previdência Social, do total de 701.496 acidentes ocorridos em 2010, 414.824 que foram por motivo Típico, 18.313 acidentes com CAT foram registrados no subgrupo de ocupação Brasileira (CBO) como Trabalhadores de fabricação de alimentos, bebidas e fumo. O que significa que 2,6% de todos os acidentes de trabalho registrados no ano de 2010 são relacionados com o exercício da atividade de produção de alimentos.

1.1 OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é analisar a cozinha industrial de um restaurante comercial, localizado na faculdade de uma grande universidade de São Paulo, sob o prisma da engenharia de segurança do trabalho avaliando quanto ao atendimento das normas e legislações vigentes no Brasil e propor soluções viáveis para enquadramento das mesmas quando necessário.

1.2 JUSTIFICATIVA

A cozinha em questão foi projetada em 1997, por uma empresa especializada, porém a implantação foi feita parcial e adaptações e mudanças de *lay-out* foram feitos de forma independente. Quatorze anos se passaram e equipamentos foram adquiridos, processos foram alterados, sempre visando o aumento de produtividade e a minimização de perdas de produção.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Desde os anos 60, a industria de transformação sofreu uma grande expansão, iniciada pela industria química, onde começou-se a trabalhar com pressões e temperaturas cada vez maiores e confinamento de energias em larga escala, além da ampliação e crescimento das fabricas (LAPA, 2011).

Ainda segundo LAPA (2011), a consequência disso foi a ocorrência de grandes acidentes graves, alguns clássicos, como Bhopal, Vila Socó em Cubatão, Chernobyl, dentre outros. Bem como o aumento de pequenas lesões, perdas de membros, invalidez e doenças relacionadas com a exposição continua e prolongada a agentes nocivos a saúde humana.

Com isso, se faz cada dia mais necessário a identificação e o controle destas energias, afim de minimizar danos os seres humanos e ao meio ambiente.

Para tal, se faz necessário definirmos alguns conceitos relacionados com a Gestão dos Riscos.

- **Segurança:** uma medida do grau de liberdade do risco ou de condições que podem causar a morte, dano físico, ou dano a equipamentos e propriedade (Levenso, 1986).
- **Perigo:** uma fonte ou uma situação com potencial para provocar danos em termos de lesão, doença, dano à propriedade, dano ao meio ambiente, ou uma combinação destes (OHSAS 18001, 2007);
- **Risco:** é a combinação da probabilidade de ocorrência e da consequência de um determinado evento perigoso (OHSAS 18001, 2007);
- **Incidente:** Evento não planejado que tem o potencial de levar a um acidente (LAPA, 2011);

- **Acidente:** Evento não planejado que resulta em morte, doença, lesão, dano ou outra perda (LAPA, 2011).

No Brasil, a tradução da palavra *Hazard*, como perigo, gerou uma grande confusão, suprimindo a palavra perigo correspondente a *Danger*. Porém, *Hazard* na verdade é a condição insegura. Por exemplo um mar cheio de tubarões é uma condição insegura, um *Hazard*. Mas esta condição ali sozinha, não oferece risco ao homem, a não ser que ele esteja na água. Passando então a ser um *Danger*, ou perigo. Que é o perigo eminente, ou seja, caso nada seja feito rapidamente o acidente será consumado (Universidade de São Paulo, 2010a).

Desta forma, podemos observar, que a interpretação de risco pode variar muito de indivíduo para indivíduo, ou de situação para situação. Deixando margem a interpretações aquém do real risco presente em determinada situação. Por isso cabe aos profissionais da higiene e segurança do trabalho, identificarem estes riscos para tratá-los de maneira preventiva, evitando assim os eventos indesejáveis (USP, 2010a).

Porém, mesmo quando não se consegue atingir dado objetivo devido a alguma variação do processo ser interrompido com algum incidente, se faz necessário toda uma investigação afim de determinar a causa raiz do acidente e para poder prevenirlo em um momento futuro (LAPA, 2011).

2.1 HIERARQUIA DE CONTROLE

Quando identificamos um perigo (*Hazard*), devemos seguir uma sequencia hierárquica para assegurar que a medida de controle escolhida seja a mais eficiente possível, conforme segue (LAPA, 2011):

- **Eliminar o processo ou a causa da condição perigosa:** com o passar do tempo e a introdução de novas tecnologias, vem se tornado possível eliminar ou substituir processos pelo risco nele intrínseco e

processos que necessitam de produtos perigosos. Riscos que foram tratados com aceitáveis na época de sua criação, podem ser considerados inaceitáveis pelas pessoas nos dias atuais (LAPA, 2011);

- **Redução das Energias Armazenadas:** Muitas vezes nos deparamos com estoques elevados de algum tipo de produto químico, apenas porque os responsáveis pelo suprimentos compram em lotes grandes para otimizar custos. Sendo que para o processo, poderia ser estocado pequenas frações com aquisições em períodos de menor frequência, o que diminui drasticamente a energia armazenada, diminuindo assim os riscos dele proveniente (LAPA, 2011);
- **Controles de engenharia:** Podem ser barreiras físicas que protegem a região habitada da onda de choque de uma eventual explosão, enclausuramento de máquinas ruidosas ou emissoras de agentes perigosos, proteções de partes móveis como braços, sistemas biela manivela. Pode-se ainda tratar como medida de controle de engenharia o controle de limites máximos de pressão e/ou temperatura. Controle da umidade relativa do ar (LAPA, 2011).
- **Controles administrativos:** Identificação dos riscos através de placas de sinalização, alarmes de pressão alta, alarmes de temperatura alta. Exposição desnecessária de pessoas ao processo. Restrição de acesso de pessoas não autorizadas (LAPA, 2011);
- **Equipamento de proteção individual:** Os EPI's devem ser usados como ultima opção na hierarquia de controle, visto que como ele está junto ao corpo do operador, qualquer falha no sistema acarretara na imediata exposição da pessoa ao risco. Porém é de grande valia em casos onde o sistema de proteção coletiva não foi suficiente ou for inviável tecnicamente. Bem como durante o processo de estudo e implantação de sistemas melhor elaborados (LAPA, 2011).

2.2 EXPOSIÇÃO AO CALOR

Segundo a NR15 – Atividades e Operações Insalubres Anexo n.3, o Limite de Tolerância para exposição ao calor para trabalho em ambientes internos sem carga solar usa-se a seguinte formula:

$$IBUTG = 0,7*tbn + 0,3*tg$$

onde: tbn = temperatura de bulbo úmido natural e tg = temperatura de globo

Os aparelhos para leitura das temperaturas devem ser termômetro de bulbo úmido natural (figura 2.1) e termômetro de globo (figura 2.2). As medições devem ser feitas no local onde o trabalhador permanece mais tempo e à altura da região do corpo mais atingida (NR-15, 2010).



Figura 2.1 – Termômetro de bulbo úmido natural

Fonte: Laboratório de conforto Ambiental UFRN



Figura 2.2 – Termômetro de globo

Fonte: Laboratório de conforto Ambiental UFRN

Ainda segundo a NR15 – Atividades e Operações Insalubres Anexo n.3, a temperatura admissível de trabalho esta relacionada com a intermitência do trabalho conforme figura 2.3.

| Regime de Trabalho Intermitente com Descanso no Próprio Local de Trabalho (por hora) | TIPO DE ATIVIDADE | | |
|---|-------------------|---------------|-------------|
| | Leve | Moderada | Pesada |
| Trabalho contínuo | até 30,0 | até 26,7 | até 25,0 |
| 45 minutos trabalho 15 minutos descanso | 30,1 a 30,6 | 26,8 a 28,0 | 25,1 a 25,9 |
| 30 minutos trabalho 30 minutos descanso | 30,7 a 31,4 | 28,1 a 29,4 | 26,0 a 27,9 |
| 15 minutos trabalho 45 minutos descanso | 31,5 a 32,2 | 29,5 a 31,1 | 28,0 a 30,0 |
| Não é permitido o trabalho sem a adoção de medidas adequadas de controle | acima de 32,2 | acima de 31,1 | acima de 30 |

* valores em °C

Figura 2.3 – Quadro n.1 Anexo n.3

Fonte: NR15

2.3 INCOMPATIBILIDADE ÁGUA ÓLEO

Segundo Metzner (2010b), o risco de acidente devido a contaminação de óleo aquecido por água se dá porque o ponto de ebulação do óleo é muito superior ao da água e também porque um líquido aumenta seu volume em aproximadamente 60 vezes quando transformado em vapor.

Ao jogarmos água em um tacho com óleo quente, no momento em que a água atinge o óleo ela vaporiza instantaneamente, aumentando seu volume em até 60 vezes necessitando então de mais espaço. Desta forma o vapor é lançado para fora do tacho juntamente com o óleo quente que ele consegue arrastar, concretizando uma situação caótica que pode gerar desde queimaduras as pessoas e animais próximos até o inicio de um incêndio com grandes proporções (Metzner, 2010b).

2.4 COZINHA INDUSTRIAL

Segundo SEBRAE (2011) o conceito básico de cozinha industrial é o fornecimento de refeições prontas. Os clientes englobam desde pessoas físicas com atividades fora do lar até hospitais e empresas dos mais variados portes. Por isso do termo industrial, pode-se dizer que estas empresas funcionam como verdadeiras indústrias onde cada setor exerce uma função específica e está sempre ligado ao setor imediatamente anterior como seu fornecedor e imediatamente posterior com o seu cliente.

Segundo Silva (1998) independente do decorrer do tempo ter modificado tamanho e formato das cozinhas e seu espaço físico, nota-se que o objetivo principal do planejamento destes continua o mesmo.

Planejar uma cozinha industrial é sistematizar o trabalho com o fim específico de evitar erros e perdas durante o processo de produção; é explorar os equipamentos em toda a sua potencialidade, visando assegurar melhor desempenho e produtividade; é procurar a racionalização da mão de obra, evitando perdas de tempo e ociosidade; é estabelecer melhor relacionamento do sistema homem-máquina espaço. Portanto, o planejamento deve garantir eficiência, segurança e agilidade na realização das tarefas, buscando sempre atingir seu objetivo primordial, ou seja, assegurar a qualidade das refeições (SILVA, 1998).

2.5 SISTEMA DE EXAUSTÃO E INSUFLAMENTO

O sistema de exaustão e insuflamento é o responsável por efetuar o controle de qualidade do ar no ambiente da cozinha segundo Amauri Pelloso (2011). O sistema de exaustão é composto pelas coifas, dutos, filtro e moto ventiladores. Ele é responsável por direcionar a gordura e/ou vapores captados pela coifa, passando pelo sistema de filtragem e posterior descarga ao meio externo.

Ainda segundo Amauri Pelloso (2011), o sistema de insuflamento é o responsável por gerar uma pressão positiva no ambiente da cozinha impedindo assim que contaminantes externos consigam acessar a área interna da cozinha e auxiliam no trabalho de exaustão. O insuflamento poder ser simples ou com abatimento da temperatura interna da cozinha, gerando conforto térmico e maior dificuldade de proliferação de fungos e bactérias.

2.6 MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

No Brasil, a Norma Regulamentadora (NR) nº12 é quem regulamenta a segurança no trabalho em máquinas e equipamentos. Esta norma foi revisada e atualizada através da portaria 197 de 17 de dezembro de 2010. Ela regula desde a fase de projeto até a fase de utilização de máquinas e equipamentos passando pela fabricação, importação, comercialização exposição e cessão a qualquer título, em todos os setores econômicos, estabelecendo referencias técnicas, princípios fundamentais e medidas de proteção para garantir a saúde e integridade física dos trabalhadores (NR-12 – Máquinas e equipamentos, 2010).

Ainda segundo a NR-12 (2010), ela estabelece parâmetros de arranjo físico das instalações de máquinas e equipamentos estabelecendo limites para corredores de circulação entre as máquinas, distâncias mínimas entre máquinas e espaços destinados a operação e manutenção.

Regulamenta ainda os dispositivos elétricos das instalações de máquinas fazendo referencia a NR10, definindo princípios de aterramento, definindo requisitos para os condutores de alimentação e quadros de energia das máquinas e seus dispositivos de proteção necessários (NR-12, 2010).

Define ainda os dispositivos de partida, acionamento e parada de máquinas de acordo com a redundância de bloqueio, localização de comandos, impossibilidade de acionamento accidental, comandos bi manuais. Descreve ainda, posição de comandos, tempo de parada da máquina, impedimento de movimento da máquina quando reenergizada dentre outros controles necessários para que os trabalhadores

estejam sempre seguros e longe de armadilhas (NR-12, 2010).

Segundo a NR-12 – Máquinas e equipamentos (2010), dispositivos de partida, acionamento e parada devem ser construídos de forma que não possam ser burlados, possam ser desligado em caso de emergência por outra pessoa que não o operador e não seja possível acionamento ou desligamento involuntário.

A NR-12 (2010) regulamenta ainda os sistemas de segurança que devem proteger partes moveis, partes transmissoras de energia ou partes entrantes onde o trabalhador possa inserir a mão ou membros durante a operação, com anteparos fixos que impeçam o funcionamento da máquina através de sensores de contato ou sensores de presença.

Os dispositivos de parada de emergência também são regulados pela NR-12 (2010) quanto a sua posição, quantidade, tipo de dispositivo e funcionalidade. Sempre pretendendo evitar situações de perigo latente ou existentes.

Ainda Segundo a NR-12 (2010) os meios de acesso devem ser permanentes e seguros a todos os pontos de operação, através de elevadores, escadas, rampas, plataformas ou passarelas. Estes dispositivos de elevação devem atender requisitos mínimos estipulados pela norma em relação a suas medidas construtivas, estabilidade durante a operação e características especiais quanto a altura e posicionamento.

A NR-12 (2010) trata ainda das mangueiras e tubulações que trabalham sob pressão e que podem sofrer eventuais impactos mecânicos ou desgaste por outros agentes agressivos. Trata também dos dispositivos para transporte contínuos de matérias como correias, esteiras, roletes e mesas transportadoras que devem ser protegidos contra pontos de esmagamento, agarramento e aprisionamento.

Trata ainda de aspectos ergonômicos, onde as máquinas devem ser projetadas, construídas e mantidas afim de atender a variabilidade de características antropométricas dos operadores, respeitando os limites de esforço físico necessário para cada atividade, bem como sua exigência postural e cognitiva (NR-12, 2010).

Superfícies aquecidas, fontes de calor, ruido e vibrações devem ser eliminadas, reduzida sua energia ou reduzida a exposição dos trabalhadores, nesta ordem de prioridade. Deve-se ainda eliminar, reduzir sua liberação ou reduzir a exposição dos trabalhadores, nesta ordem prioritária de todas as substâncias perigosas sejam elas agentes biológicos ou químicos independente do estado líquido, sólido ou gasoso que se apresente (NR-12 – Máquinas e equipamentos, 2010).

Ainda segundo a NR-12 (2010) se faz necessário ter um plano de manutenção periódica adequado as determinações do fabricante conforme as normas técnicas vigentes. Os controles de manutenção devem ser mantidos registrados e disponíveis para os operadores envolvidos na função, bem como à Comissão interna de prevenção de acidentes – CIPA.

Deve ainda manter sinalização de segurança através de cores, símbolos, inscrições, sinais luminosos ou sonoros afim de alertar sobre os riscos a que estão expostos, tanto trabalhadores como terceiros. As Inscrições devem ser claras e objetivas determinando a que parte da máquina se refere (NR-12, 2010).

A NR-12 (2010) exige ainda que os manuais das máquinas e equipamentos sejam mantidos junto ao equipamento e estejam escritos em idioma nacional além de terem uma série de informações definidas na norma. E em caso de inexistência ou extravio, o manual deve ser reconstituído pelo empregador, através de um responsável técnico habilitado.

Todas as tarefas e atividades devem ser padronizadas a partir de procedimentos de trabalho e segurança de forma detalhada. E toda atividade deve ser autorizada por profissional habilitado ou qualificado (NR-12, 2010).

Todo operador de máquina deve ser, antes de assumir o posto de trabalho, treinado, habilitado, capacitado ou autorizado pelo empregador com conteúdo que aborde todos os riscos que o trabalhador está exposto e as medidas de proteção existentes e necessárias. Deve ainda esta capacitação, ser feita pelo empregador sem custos ao empregado e de forma clara e em linguagem simples (NR-12, 2010).

Deve ainda o empregador manter um inventário atualizado por profissionais qualificados ou legalmente habilitado de todas as máquinas e equipamentos identificados por tipo, capacidade, sistemas de segurança e localização em planta baixa (NR-12, 2010).

2.7 CALDEIRAS E VASOS DE PRESSÃO

A legislação Brasileira trata sobre trabalhos com caldeiras e vasos de pressão através da NR 13 publicada pela portaria nº 3.214 de 8 de junho de 1978, e com redação determinada pela portaria nº 23, de 27 de dezembro de 1994. Ela define que caldeira a vapor é um dispositivo que utiliza qualquer fonte de energia, sendo as mais comuns, madeira, gás, óleo liquefeito de petróleo para transformar água em vapor à pressão superior a pressão atmosfera com a finalidade de transportar esta energia e usá-la em revedores ou equipamentos similares de processo (NR-13 – Caldeiras e Vasos de Pressão, 2011).

Segundo a NR-13 (2011) somente poderão ser considerados como profissionais habilitados para execução de projetos, acompanhamento de operação e manutenção, inspeção e supervisão de inspeção de caldeiras e vasos de pressão engenheiros que estejam em conformidade com a regulamentação profissional vigente no país.

A NR-13 (2011) define ainda, conceitos de PMTA é a pressão máxima admissível de trabalho. Define ainda itens que na sua falta são considerados risco grave e iminente. Define requisitos mínimos de como deve ser a identificação das caldeiras, bem como seu número e código de identificação. Além de como deve ser o prontuário da caldeira e o registro de segurança. Suas obrigatoriedades e todos os itens que neles devem estar contidos. Define ainda que tal estes documentos são de responsabilidade do proprietário da caldeira.

As caldeiras são classificadas em três níveis sendo o primeiro, categoria A, aquelas cuja pressão de operação seja igual ou superior a 1960 kPa (19,98 kgf/cm²). As

caldeiras classificadas como categoria B, são as que possuem pressão de operação entre 589 kPa (6,00 kgf/cm²) à 1959 kPa (19,97 kgf/cm²) e as de categoria C são as que operam com pressão igual ou inferior a 588 kPa (5,99 kgf/cm²) e volume interno igual ou inferior a 100 litros (NR-13, 2011).

A NR-13 (2011) define ainda como deve ser projetadas e instaladas as caldeiras e vasos de pressão, quanto ao posicionamento e características necessárias do ambiente que irá abrigá-la. Bem como pré requisitos mínimos de captação e lançamento de gases na atmosfera. Trata também de obrigatoriedade de capacitação e certificação dos operadores definindo quantidade de horas de treinamento necessários para cada categoria de caldeiras, bem como o conteúdo programático mínimo obrigatório.

A NR-13 (2011) define todos os parâmetros necessários e suas frequências e obrigatoriedade de inspeções de segurança, manutenções e ensaios. Define ainda como estes relatórios devem ser apresentados e arquivados e apresentados ao órgão do Ministério da Trabalho quando solicitado.

Define-se as frequências necessárias dos ensaios hidrostáticos, necessários e obrigatórios para a determinação da PMTA. Este ensaio que consiste em pressurizar a caldeira com água acima da pressão de trabalho afim de identificar danos estruturais da caldeira. Estes ensaios são necessários na partida da caldeira, periodicamente conforme a categoria do vazo e sua idade e extraordinariamente sempre que alguma intervenção for necessária ou quando o profissional habilitado julgar necessário (NR-13, 2011).

A NR-13 (2011) define também a classificação dos vasos de pressão segundo grupo potencial de risco e classe de fluido que consiste na multiplicação da sua pressão máxima de trabalho pelo volume interno do vaso, conforme a figura 2.4.

| CLASSE DE FLUIDO | GRUPO DE POTENCIAL DE RISCO | | | | |
|---|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------|--------------|
| | 1 P.V ≥ 100 | 2 P.V < 100 P.V ≥ 30 | 3 P.V < 30 P.V ≥ 2,5 | 4 P.V < 2,5 P.V ≥ 1 | 5 P.V < 1 |
| | CATEGORIAS | | | | |
| "A" <ul style="list-style-type: none"> Inflamáveis Combustível com temperatura igual ou superior a 200°C Tóxico com limite de tolerância ≤ 20ppm Hidrogênio Acetileno | I | I | II | III | III |
| "B" <ul style="list-style-type: none"> Combustível com temperatura menor que 200°C Tóxico com limite de tolerância > 20ppm | I | II | III | IV | IV |
| "C" <ul style="list-style-type: none"> Vapor de água Gases asfixiantes simples Ar comprimido | I | II | III | IV | V |
| "D" <ul style="list-style-type: none"> Água ou outros fluidos não enquadrados nas classes "A", "B" ou "C", com temperatura superior a 50°C | II | III | IV | V | V |

Figura 2.4 – Categoria de Vasos de Pressão

Fonte: MTE.

2.8 SISTEMA DE COMBATE A INCENDIO

Segundo Metzner (2010b) define-se que o fogo é uma reação química de oxidação. Onde o oxigênio presente no ar é a substancia comburente, estando junto com algum combustível queima na presença de calor, em uma reação em cadeia. Portanto, o tetraedro do fogo é composto pelo combustível, comburente, calor e a reação em cadeia.

Para extinguir o fogo basta isolar ou reduzir um dos quatro elementos do tetraedro do fogo, ou seja, pode-se efetuar o abafamento, reduzindo o comburente, pode-se remover ou reduzir o combustível, pode-se efetuar o esfriamento para reduzir a fonte de calor e por fim, pode-se interromper a reação em cadeia através de inibidores químicos (Metzner, 2010b).

Ainda segundo Metzner (2010b) logo após o inicio de um incêndio, ele entra na fase de deflagração, que é quando o fogo consome cada vez mais material, aumentando a temperatura do ambiente até chegar a fase do incêndio generalizado, onde quase tudo entra em combustão. Para combater o incêndio basta isolar o combustível e esperar que o fogo o consuma até a fase de extinção. O rescaldo se faz necessário para manter a temperatura baixa evitando que os materiais voltem a entrar em combustão.

Ainda segundo Metzner (2010b) para se ter um controle da situação o combate ao incêndio deve ser feito nos 5 minutos iniciais, após isso meios externos serão necessários para a extinção do fogo. Por isso a importância dos sistemas de extintores. Eles são classificados em 4 grupos relacionados com o tipo de material que está queimando.

- Classe A: materiais sólidos (madeira, papel, carvão, pneus)
- Classe B: materiais líquidos (gasolina, álcool e óleo)
- Classe C: equipamentos elétricos energizados
- Classe D: Materiais pirofóricos (magnésio, zircônio, Titânio)

Os extintores de água são usados para extinguir fogo classe A e nunca devem ser usados em equipamentos elétricos energizados. Já os extintores de espuma podem ser usados tanto para classe A quanto classe B. Os extintores de dióxido de carbono podem ser usados para fogos de classe B, C e A (inicialmente). Extintores de fosfato mono amônico combatem fogos tanto A, B ou C (Metzner, 2010b).

Os sistemas de hidrantes pode ser projetados por gravidade, diferença de pressão entre a altura que a água esta armazenada e o ponto de combate ao incêndio, ou pode ser pressurizado, onde uma bomba elétrica é usado no combate ao fogo. O sistema pressurizado possui duas bombas, sendo uma pequena, bomba *jockey*, responsável por manter uma pressão constante no sistema. Na medida que o hidrante é acionado, o pressostato percebe a queda de pressão e aciona automaticamente a bomba principal. Tem-se uma especial preocupação com a alimentação elétrica destas bombas que devem ser independentes da alimentação convencional do prédio, geralmente através de geradores ou motobombas por motor a explosão (Metzner, 2010b).

2.9 PLANO DE ABANDONO

Segundo Negrisolo (2010), um abandono em situação de emergência se faz necessário toda vez que a vida dos ocupantes do edifício estiverem em perigo, ou por contaminação de algum fluido nocivo ou pela existência de incêndio. Este plano de abandono se faz de maneira mais eficiente quando organizado por células naturalmente fracionadas, ou seja, dividido por setor, andar ou equipe, ainda mais quando estas células forem previamente treinadas.

A determinação de abandono pode ser feito por qualquer ocupante do edifício, mediante a identificação de calor, fumaça ou chamas, através do acionamento do alarme. Alarme este que pode ser o mesmo de incêndio ou outro, o que for convencionado anteriormente. Onde os ocupantes do edifício, assim que ouvirem o alarme, devem parar imediatamente suas atividades e imobilizar os equipamentos que estavam usando e se dirigirem para o ponto de reunião, que foi previamente combinado (Negrisolo, 2010).

Neste ponto de encontro, as pessoas serão controladas para identificar se todos evadiram do edifício. Subsequente a isso, uma equipe capacitada fará uma busca final no local para identificar e garantir que todos saíram do prédio. Somente poderão voltar aos postos de trabalho após autorização das equipes responsáveis pela resposta às emergências (Negrisolo, 2010).

Segundo Negrisolo (2010) os simulados são essências para a efetividade do plano de abandono sendo que estes simulados podem ser parciais (somente um setor ou parte do prédio), integrais, pré avisado ou simulados surpresa. Devem ainda contar com a participação da chefia.

“Um plano deve ser considerado inexistente caso não ocorram simulados periódicos” (Negrisolo, 2010).

2.10 CHOQUE ELÉTRICO

A facilidade de geração, transmissão e utilização da energia elétrica criou uma dependência a vida moderna. Pode-se gerar energia a partir de fontes químicas, atômicas, eólicas, hidráulicas e solar, dentre outras formas. É uma fonte de energia limpa e de fácil flexibilidade de conversão, transporte e controle (Barrico, 2010c).

Além de todas as vantagens na utilização da energia elétrica, ela constitui um agente físico com potencialidade para causar tanto danos físicos as pessoas, quanto danos matérias. Quando uma corrente elétrica passa pelo corpo de uma pessoa, dependendo da corrente elétrica e do tempo de exposição, pode causar choque elétricos e queimaduras, podendo causar até a morte. Do ponto de vista material, a energia elétrica pode facilmente causar incêndios, explosões e danos aos próprios equipamentos elétricos (Barrico, 2010c).

Para regular esta relação entre o trabalho e a energia elétrica, foi reeditada a NR 10 através da portaria 598 de 7 de dezembro de 2004. Esta norma visa estabelecer uma relação de segurança em instalações e serviços em eletricidade, através da

definição de requisitos mínimos, medidas de controle e sistemas preventivos de forma a garantir a saúde dos trabalhadores ligados direta ou indiretamente a sistemas elétricos (NR10 – Instalações e Serviços em Eletricidade, 2011).

A NR 10 (2011) se aplica a fase de geração, transmissão, distribuição e consumo englobando as etapas de projetos de equipamentos, construção, montagem, operação e manutenção nas instalações elétricas e quaisquer trabalhos executados em suas proximidades, visando sempre a garantia da segurança e saúde dos trabalhadores (Barrico, 2010c).

2.11 METODO 5S

Segundo Carvalho (2005) o 5S é o ponto de partida para a implantação de um sistema de qualidade total. A ordem, a limpeza, o asseio e a autodisciplina são fundamentais para a produtividade e controle dos riscos em um ambiente de trabalho. Este sistema foi desenvolvido no Japão, após a segunda guerra mundial na década de 50, quando o país precisava se reestruturar, organizando suas indústrias para serem compatíveis com o mercado mundial.

Ainda segundo Carvalho (2005) método tem este nome por se tratar de cinco conceitos básicos, conforme abaixo:

- SEIRI – Senso de utilização, que separa o útil do inútil eliminando o desnecessário;
- SEITON – Senso de arrumação, identifica e arruma tudo, para que qualquer pessoa possa localizar facilmente;
- SEISO – Senso de limpeza, manter um ambiente sempre limpo, eliminando as causas da sujeira e aprendendo a não sujar;
- SEIKETSU – Senso de saúde e higiene, manter um ambiente de trabalho sempre favorável a saúde e higiene;
- SHITSEKE – Senso de autodisciplina, fazer dessas atitudes um hábito.

A ideia não é somente aplicar o conceito, mas mudar a cultura das pessoas envolvidas e acreditar que cada uma dos senso é importante para melhorar o ambiente de trabalho, a saúde física e a saúde mental dos trabalhadores (Carvalho, 2005).

2.12 COMPROMETIMENTO COM A SEGURANÇA

Segundo Universidade de São Paulo (2010a), em 1926 o pai do prevencionismo, um norte americano chamado Heinrich efetuou estudos que pode demonstrar o alto custo que as seguradoras da época pagavam para reparar danos causados por acidentes de trabalho. Para combater este problema, Heinrich desenvolveu uma serie de ideias sempre focadas no aspecto prevencionista. Já em 1966 o também norte americano Frank Bird Jr. Trouxe um enfoque onde as empresas deveria se preocupar não só com os danos causados aos trabalhadores, mas também os danos gerados as instalações. Conhecido como *Loss Control* este enfoque deu maior abrangência a esta questão. Já em 1970 o canadense John Fletcher evoluiu as ideias de Bird no sentido de englobar questões de proteção ambiental, patrimonial e segurança do produto. Criando então o *Total Loss Control*.

Nos dias atuais, o maior desafio das empresas é manter sua competitividade, de uma forma saudável ao meio ambiente e seguro as condições de trabalho. Desta forma as empresas precisam desenvolver processos e métodos que eliminem o risco, ou ao menos reduza ou controle os riscos, através de sistemas de gestão prevencionistas, buscando a melhoria continua e, no mínimo, atendendo a legislação vigente. Desta forma precisamos adotar estratégias que controle as energias, dando prioridade as medidas que não dependem da cooperação dos indivíduos, oferecendo uma segurança passiva que proteja os trabalhadores de forma automática (USP, 2010a).

Ainda segundo USP (2010a) a necessidade de comprometimento com a segurança da alto administração é a primeira de três condições vitais para que um sistema de gestão em segurança e saúde do trabalho sejam efetivos. Sem o envolvimento do alto escalão, é quase impossível implantar um sistema de gestão eficaz. A segunda

condição vital é efetiva participação dos trabalhadores e gestores, através da competência técnica, autoridade e responsabilidade. Tendo autonomia de intervir no processo produtivo quando necessário, desenvolvendo a capacidade da organização aprender com as avaliações críticas periódicas, confrontando suas crenças e evoluindo sempre. Por último, as organizações devem adotar a política da melhoria continua (figura 2.5), quebrando paradigmas e aprimorando ciclos através do aprendizado do ciclo anterior. Esta busca vem sendo usada nos sistemas de gestão de segurança e saúde do trabalho mediante o emprego do ciclo PDCA (*plan, Do, Check, Act*).

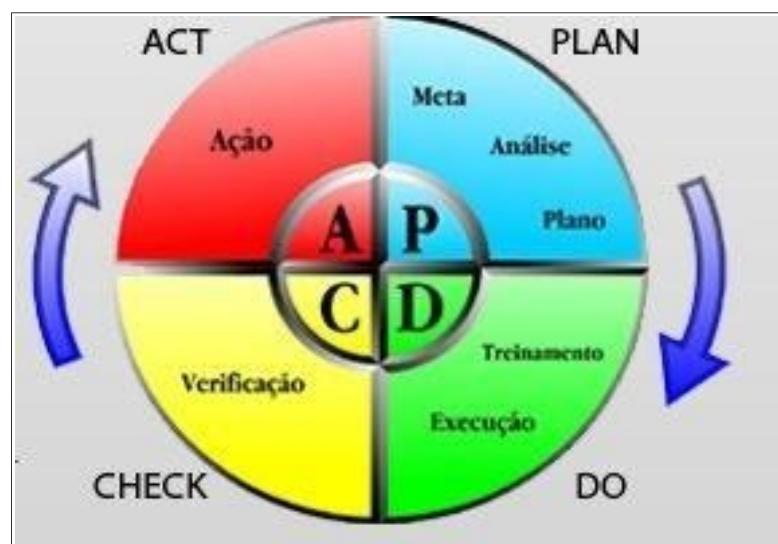


Figura 2.5 – PDCA

Fonte: Fundicril.

3 METODOLOGIA

Será apresentado o método para análise de uma cozinha industrial, através de visitas técnicas, levantamento de problemas existentes e proposição de soluções e melhorias com a finalidade de atender a legislação vigente e proporcionar um ganho na segurança passiva do ambiente de trabalho.

Para isso, segue a sequencia de proposições:

- Descrição do ambiente de estudo;
- Descrição da operação;
- Levantamento dos riscos durante a operação x legislação vigente;
- Propostas de solução por ordem de prioridade (adequações e melhorias);
- Planilha de acompanhamento da execução das correções.

Em uma cozinha industrial, existem muitos perigos instalados, bem como muitos processos a serem executados, onde ambos podem facilmente ser transformados em incidente.

Dentre eles, daremos maior foco nos equipamentos abaixo relacionados:

- Ambiente de trabalho;
- Fritadeiras;
- Vasos de pressão;
- Equipamentos de Cocção
- Maquinas para panificação e confeitaria;
- Maquinas para açougue e Mercearia

3.1 DESCRIÇÃO DO AMBIENTE DE ESTUDO

O estudo foi realizado na cozinha industrial do restaurante comercial de uma Faculdade de uma grande Universidade na cidade de São Paulo.

A cozinha tem 430m² e capacidade instalada para atender aproximadamente duas mil refeições por dia durante o almoço, operando com 75% da capacidade, sendo distribuída em três diferentes serviços:

- Lanchonete: café, doces, bolos, lanches rápidos e bebidas.
- Serviço de *Buffet*: 14 pratos de salada, 7 pratos de sobremesas, 21 pratos quentes e serviço de grelhados na hora.
- A la carte: Pratos montados sob pedido via cardápio.



Figura 3.1 - Foto panorâmica do salão.

Fonte: Arquivo pessoal

O salão possui aproximadamente 125 mesas de quatro lugares que operam com uma media de rotatividade de 3 clientes por assento. Para isso, o restaurante possui 20 funcionários, sendo: 3 nutricionistas, 1 chefe de cozinha, 4 cozinheiros, 2 padeiros, 9 auxiliares de cozinha, 1 chefe de almoxarifado.

A cozinha tem áreas diferentes destinadas para cada tipo de operação, sendo uma plataforma de recebimento e doca, uma área de triagem e recebimento, um almoxarifado de secos, 3 almoxarifados de perecíveis, um almoxarifado de produtos químicos e material de limpeza, um almoxarifado de bebidas e vasilhames, três áreas de pré preparo (saladas/sobremesas, panificação/massas e cárneos), duas áreas de cocção e finalização dos alimentos, uma área de devolução de bandejas e utensílios vindos do salão, uma área de higienização de louças e utensílios, uma higienização de carros e panelas e uma área de lixo.

Possuí ainda um vestiário masculino e um vestiário feminino e um refeitório para funcionários.

3.2 DESCRIÇÃO DA OPERAÇÃO

3.2.1 ASPECTOS GERAIS

Durante a visita técnica realizada no horário de maior demanda, observou-se que as áreas de operação são segmentadas e separadas das áreas de circulação em um eixo central conforme figura 3.2, propiciando uma segurança passiva. (PLACONTEC, 1997).



Figura 3.2 – *Layout* da área de pregaro.

Fonte: Placontec.

Apesar de não ter sido medida a iluminância, observou-se que a iluminação adotada é apenas a geral, através de lampadas fluorescentes rentes ao teto a uma distância de aproximadamente 2,5m da área de trabalho.

A temperatura media ambiente era 30°C, medida na área de cocção e na área de preparo de alimentos.

Apesar de toda área de piso ser plana e sem degraus ou saliências, observou-se o acumulo de água em determinadas partes. E praticamente por todo lugar que se podia caminhar o piso era bem escorregadio.

3.2.2 AREA DE COCÇÃO

Na área de cocção existe um caldeirão de 100 litros operando com manômetro e válvulas de segurança em ótimo estado, conforme figura 3.3. Observou-se ainda panelas com mau estado de conservação e uma em especial com cerca de 30 litros que estava superdimensionada para os queimadores do fogão, conforme figura 3.4. Observou-se ainda uma fritadeira de mesa ao lado das chapas de grelhar, operando com um volume de 6 litros de óleo.



Figura 3.3 – Caldeirão.

Fonte: Arquivo pessoal



Figura 3.4 – Panelas ao fogo.

Fonte: Arquivo pessoal

3.2.3 PADARIA

Observou-se uma amassadeira espiral de 160 litros com garfo duplo sem dispositivo ou grade de proteção contra acesso durante a operação. Também possuía apenas um botão de emergência – parada rápida (figura 3.5).



Figura 3.5 – Amassadeira espiral.

Fonte: Arquivo pessoal

Havia ainda uma fabricadora de coxinhas e salgados, uma laminadora de massas, uma batedeira de 20 Kg e uma divisora de bloco de massa. Sendo que todos estes equipamentos, nenhum possuía botão de emergência, nem proteção para pontos entrantes.

3.2.4 ÁREA DE HIGIENIZAÇÃO

Área subdimensionada para o volume de panelas e utensílios a serem lavados, conforme figura 3.6.



Figura 3.6 – Panelas aguardando para higienização.

Fonte: Arquivo pessoal

3.2.5 PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO

Observou-se sistemas de hidrante tanto na cozinha quanto no salão, extintores tipo A, extintores tipo B/C e extintor de CO₂. Foi encontrado um extintor B/C fora da validade. Os demais extintores e os dois sistemas de hidrante estavam em perfeito estado de operação, porém percebeu-se uma ausência de cultura referente a importância dos extintores. Observou-se ainda ausência de sinalização de rota de fuga, apesar de todas as portas serem do tipo vai e vem.

Conforme a figura 3.7 podemos observar um extintor de CO₂ instalado em posição estratégica, identificado e desobstruído, já em contra partida observamos um extintor B/C em baixo da mesa, outro segurando a porta e outro com a validade vencida.



Figura 3.7 – Extintores de Incêndio.

Fonte: Arquivo pessoal



Figura 3.8 – Hidrante.

Fonte: Arquivo pessoal

3.2.6 SISTEMAS ELÉTRICOS

Os quadros elétricos estavam dispostos em um corredor de passagem, sem nenhuma proteção contra acesso de pessoa não autorizadas. Todas as tomadas eram tipo comum, inclusive nas áreas molhadas. Não havia supressor de surto nem disjuntor diferencial.



Figura 3.9 – Quadro elétrico.

Fonte: Arquivo pessoal

3.2.7 CÂMARAS FRIGORÍFICAS

Observou-se um EPI, casaco de proteção para baixas temperaturas, pendurado anexo a porta das câmaras frias (figura 3.10) e sistema de acesso somente para pessoas autorizadas. Porém na câmara fria de alimentos processados, os sistemas de compressores instalados externos a câmara fria, ficam em uma posição que atrapalha a circulação das pessoas, justamente no corredor principal de saída para uma área externa (figura 3.11).

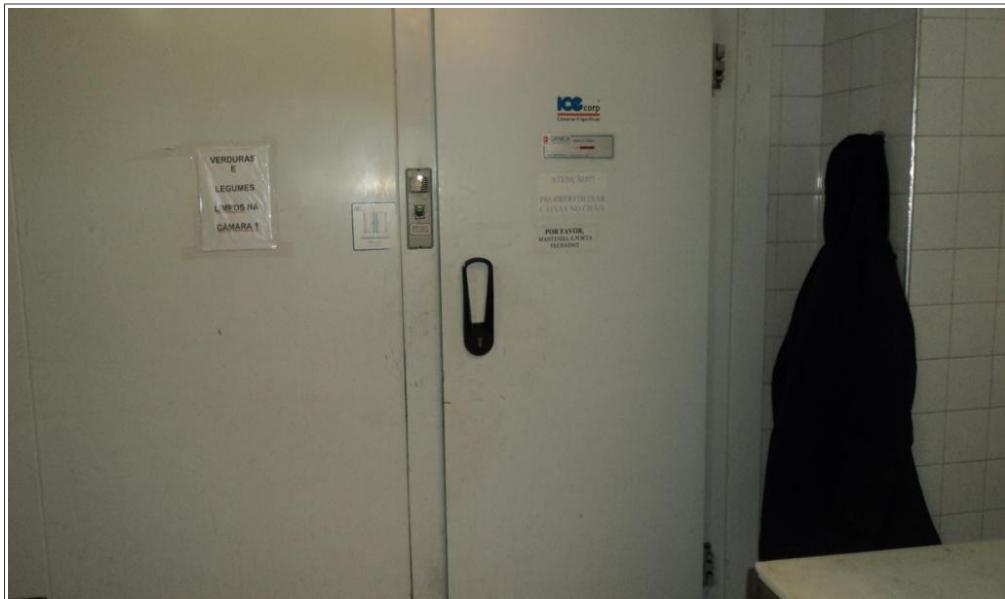


Figura 3.10 – Porta câmara frigorífica.

Fonte: Arquivo pessoal



Figura 3.11 – Canto vivo do sistema frigorífico.

Fonte: Arquivo pessoal

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 PISO

Segundo a NR24 sub item 24.4.5 o piso deve ser impermeável, laváveis e de acabamento liso, inclinados para o ralo de escoamento provido de sifões hidráulicos, para evitar o acumulo de água. (figura 4.1). Porém o maior risco referente ao piso se deu pelas suas propriedades de aderência. Onde observou-se perigo imediato de escorregões, mesmo com as botas de segurança.



Figura 4.1 – Dificuldade de escoamento da água no piso.

Fonte: Arquivo pessoal

Orienta-se então substituir o piso existente por um antiderrapante que atenda a legislação. Sugerimos o piso modelo industrial 7030 PLACA EXTRUDADA Dimensões: 300 X 300 X 8 mm Fabricante Gail. Outra opção no mercado nacional é o piso porcelanato ARQTEC PANNA NO-SLIP 40x40cm (16"x16") do fabricante Eliane.

4.2 FRITADEIRA ÁGUA E ÓLEO

Segundo a PLACONTEC (2012), atualmente, com o incremento da tecnologia de microprocessamento nos equipamentos de cocção pode-se eliminar o risco existente nas fritadeiras água e óleo substituindo-as por fornos combinados (Figura 4.2). Estes fornos fazem um controle preciso da temperatura e umidade dentro da câmara do forno através da convecção forcada. Gerando agilidade e homogeneidade nas preparações, além da substituição do processo de imersão em óleo quente que gera benefícios para a saúde e elimina o risco de incêndio e queimaduras nos trabalhadores (ver anexo 2).

A substituição do sistema tradicional de fritadeira pelo forno combinado, apesar do alto custo inicial, gera não só a eliminação dos riscos inerentes do processo, bem como aumentam a eficiência no preparo de pratos cozidos, assados, banho maria e regeneração. Sendo na verdade um investimento para o restaurante.



Figura 4.2 – Forno combinado

Fonte: Rational

4.3 AMASSADEIRA

De acordo com a NR12 anexo VI sub item 2.1 a amassadeira em questão é classe 2 onde no sub item 2.2 pede que o acesso a zona do batedor deve ser impedido por meio de proteção intertravada por, uma chave de segurança com duplo canal, monitorada por relé de segurança de duplo canal. Ainda na NR12 anexo VI agora no sub item 2.8 exige que a amassadeira possua no mínimo dois botões de parada de emergência.



Figura 4.3 – Amassadeira

Fonte: Arquivo pessoal

Deve-se instalar uma portinhola de segurança na abertura superior da amassadeira com uma chave de segurança de duplo canal, monitorada por relé de segurança de duplo canal com a finalidade de impedir o acesso do trabalhador as partes móveis enquanto o sistema estiver em funcionamento.

Deve-se ainda instalar mais um botão de emergência equidistantes do existente e de modo que de qualquer posição que o operador possa se configurar, seja capaz

de acionar pelo menos um dos botões, podendo parar o ciclo de trabalho imediatamente caso seja necessário (figura 4.4).



Figura 4.4 – Detalhe garfo da Amassadeira.

Fonte: Arquivo pessoal

4.4 LAMINADORA DE MASSA

Observou-se que a laminadora estava conforme a NR12 Anexo VI sub item 6.2 que pede que o acesso à zona perigosa dos rolos, bem como aos elementos de transmissão da correia transportadora deve ser impedido por todos os lados por meio de proteções, exceto a entrada e saída da massa, em que se devem respeitar as distâncias de segurança, de modo a impedir que as mãos e dedos dos trabalhadores alcancem as zonas de perigo. Porém no sub item 6.3 do mesmo anexo da NR12 solicita que a laminadora tenha um botão de parada de emergência, o qual não foi identificado (Figura 4.5).



Figura 4.5 – Laminadora de massa

Fonte: Arquivo pessoal

Orienta-se a instalação de pelo menos um botão de emergência na laminadora de massa com a finalidade de que de qualquer posição de operação que o trabalhador possa se configurar, ele seja capaz de alcançar e acionar o botão de emergência parando todo o ciclo de trabalho por completo.

4.5 CALDEIRÃO

Segundo a NR13 sub item 13.1.9, a caldeira em questão é categoria C, ou seja, pressão de trabalho abaixo de 5,99 Kgf/cm² e volume igual ou inferior a 100 litros. Ainda na NR13 anexo III demonstra no item 1.a que esta norma só é aplicada a vasos cujo produto PV seja superior a 8 (oito), onde P é a pressão máxima de

operação em kPa e V o volume geométrico interno em m³. Ficando assim, a caldeira em questão desobrigada a atender a NR13.

4.6 BATEDEIRA

Segundo a NR12 anexo VI sub item 3.1 a) a batedeira de 20 litros em questão fica desobrigada a atender esta legislação.

4.7 SISTEMA DE EMERGÊNCIA CONTRA INCÊNDIO

Deve-se criar uma rota de fuga segundo a Instrução Técnica (IT) do Corpo de Bombeiro da Policia Militar do Estado de São Paulo. Para o dimensionamento das saídas de emergência usaremos a IT-11-2011, figura 4.6.

| Ocupação ^(O) | | População ^(A) | Capacidade da Unidade de Passagem (UP) | | |
|-------------------------|--------------------|---|--|------------------|--------|
| Grupo | Divisão | | Acessos / Descargas | Escadas / rampas | Portas |
| A | A-1, A-2 | Duas pessoas por dormitório ^(C) | 60 | 45 | 100 |
| | A-3 | Duas pessoas por dormitório e uma pessoa por 4 m ² de área de alojamento ^(D) | | | |
| B | | Uma pessoa por 15 m ² de área ^{(E) (G)} | | | |
| C | | Uma pessoa por 5 m ² de área ^{(E) (J) (M)} | 100 | 75 | 100 |
| D | | Uma pessoa por 7 m ² de área ^(L) | | | |
| E | E-1 a E-4 | Uma pessoa por 1,50 m ² de área de sala de aula ^(F) | 30 | 22 | 30 |
| | E-5, E-6 | Uma pessoa por 1,50 m ² de área de sala de aula ^(F) | | | |
| F | F-1, F-10 | Uma pessoa por 3 m ² de área | 100 | 75 | 100 |
| | F-2, F-5, F-8 | Uma pessoa por m ² de área ^{(E) (G) (N)} | | | |
| | F-3, F-6, F-7, F-9 | Duas pessoas por m ² de área ^(G) (1:0,5 m ²) | | | |
| | F-4 | Uma pessoa por 3 m ² de área ^{(E) (J) (F)} | | | |
| G | G-1, G-2, G-3 | Uma pessoa por 40 vagas de veículo | 100 | 60 | 100 |
| | G-4, G-5 | Uma pessoa por 20 m ² de área ^(E) | | | |
| H | H-1, H-6 | Uma pessoa por 7 m ² de área ^(E) | 60 | 45 | 100 |
| | H-2 | Duas pessoas por dormitório ^(C) e uma pessoa por 4 m ² de área de alojamento ^(E) | 30 | 22 | 30 |
| | H-3 | Uma pessoa e meia por leito + uma pessoa por 7 m ² de área de ambulatório ^(H) | | | |
| | H-4, H-5 | Uma pessoa por 7 m ² de área ^(F) | 60 | 45 | 100 |
| I | | Uma pessoa por 10 m ² de área | 100 | 60 | 100 |
| J | | Uma pessoa por 30 m ² de área ^(J) | | | |
| L | L-1 | Uma pessoa por 3 m ² de área | 100 | 60 | 100 |
| | L-2, L-3 | Uma pessoa por 10 m ² de área | | | |
| M | M-1 | + | 100 | 75 | 100 |
| | M-3, M-5 | Uma pessoa por 10 m ² de área | 100 | 60 | 100 |
| | M-4 | Uma pessoa por 4 m ² de área | 60 | 45 | 100 |

Figura 4.6 – Dados para dimensionamento das saídas de emergência

Fonte: IT 11-2011

Segundo a IT 11-2011 (G) as cozinhas e suas áreas de apoio, nas ocupações B, F-6 e F-8, tem sua ocupação admitida como no grupo D, Isto é, uma pessoa por 7 m² de área. Para 430 m² de cozinha, temos uma população de P = 62 pessoas.

Para o calculo da largura das saídas, ainda segundo a IT 11-2011, usamos a formula abaixo:

$$N = P/C$$

Onde N é o número de unidades de passagem, arredondado para o número inteiro imediatamente superior, P = População, conforme coeficiente da Figura 3.17 e C = Capacidade da unidade de passagem conforme Figura 3.17.

Logo, temos:

$$P = 430/7 = 62 \text{ pessoas}$$

$$C = 100$$

$$\text{e } N = P/C = 62/100 = 0,62 \text{ arredondado para } N = 1$$

A largura minima é dada pela multiplicação de uma unidade de passagem, que é a largura mínima para a passagem de um fluxo de pessoas fixada em 0,55 m. Ou seja, se faz necessário uma largura minima de $0,55 * 1 = 0,55 \text{ m}$.

Pede-se ainda, no item 5.4.2 da IT 11-2011 uma largura minima de 1,2 m das saídas de emergências.

Para o cálculo das distâncias mínimas percorridas, também segundo a IT 11-2011 usaremos a Figura 4.7, sendo o Grupo de divisão de ocupação classe D, sem chuveiros automáticos, mais de uma saída e sem detecção de fumaça automático. Isso gera uma distancia máxima à ser percorrida permitida de 50 m.

| Grupo e divisão de ocupação | Andar | Sem chuveiros automáticos | | | | Com chuveiros automáticos | | | |
|--|---|--|-----------------------------------|--|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| | | Saída única | | Mais de uma saída | | Saída única | | Mais de uma saída | |
| | | Sem detecção automática de fumaça (referência) | Com detecção automática de fumaça | Sem detecção automática de fumaça (referência) | Com detecção automática de fumaça | Sem detecção automática de fumaça | Com detecção automática de fumaça | Sem detecção automática de fumaça | Com detecção automática de fumaça |
| A e B | De saída da edificação (piso de descarga) | 45 m | 55 m | 55 m | 65 m | 60 m | 70 m | 80 m | 95 m |
| | Demais andares | 40 m | 45 m | 50 m | 60 m | 55 m | 65 m | 75 m | 90 m |
| C, D, E, F, G-2, G-3, G-4, G-5, H, L e M | De saída da edificação (piso de descarga) | 40 m | 45 m | 50 m | 60 m | 55 m | 65 m | 75 m | 90 m |
| | Demais andares | 30 m | 35 m | 40 m | 45 m | 45 m | 55 m | 65 m | 75 m |
| I-1 e J-1 | De saída da edificação (piso de descarga) | 80 m | 95 m | 120 m | 140 m | - | - | - | - |
| | Demais andares | 70 m | 80 m | 110 m | 130 m | - | - | - | - |
| G-1 e J-2 | De saída da edificação (piso de descarga) | 50 m | 60 m | 60 m | 70 m | 80 m | 95 m | 120 m | 140 m |
| | Demais andares | 40 m | 45 m | 50 m | 60 m | 70 m | 80 m | 110 m | 130 m |
| I-2, I-3, J-3 e J-4 | De saída da edificação (piso de descarga) | 40 m | 45 m | 50 m | 60 m | 60 m | 70 m | 100 m | 120 m |
| | Demais andares | 30 m | 35 m | 40 m | 45 m | 50 m | 65 m | 80 m | 95 m |

Figura 4.7 – Distâncias máximas a serem percorridas

Fonte: IT 11-2011

Se faz necessário ainda a introdução de uma política de treinamento dos funcionários para o correto modo de operação dos sistemas contra incêndio, bem como sua conscientização quanto a conservação e manutenção dos extintores.

A adoção de uma parceria com alguma empresa idônea de fornecimento de extintores, a qual possa fornecer o controle de vencimento dos extintores, alertando o estabelecimento do momento ideal para efetuar a recarga e teste dos extintores.

Deve-se ainda efetuar a confecção e implantação de sinalização das rotas de fuga (Figura 4.8), bem como a conscientização da importância de mantê-las sempre livres e prontas para uma emergência (Figura 4.10).

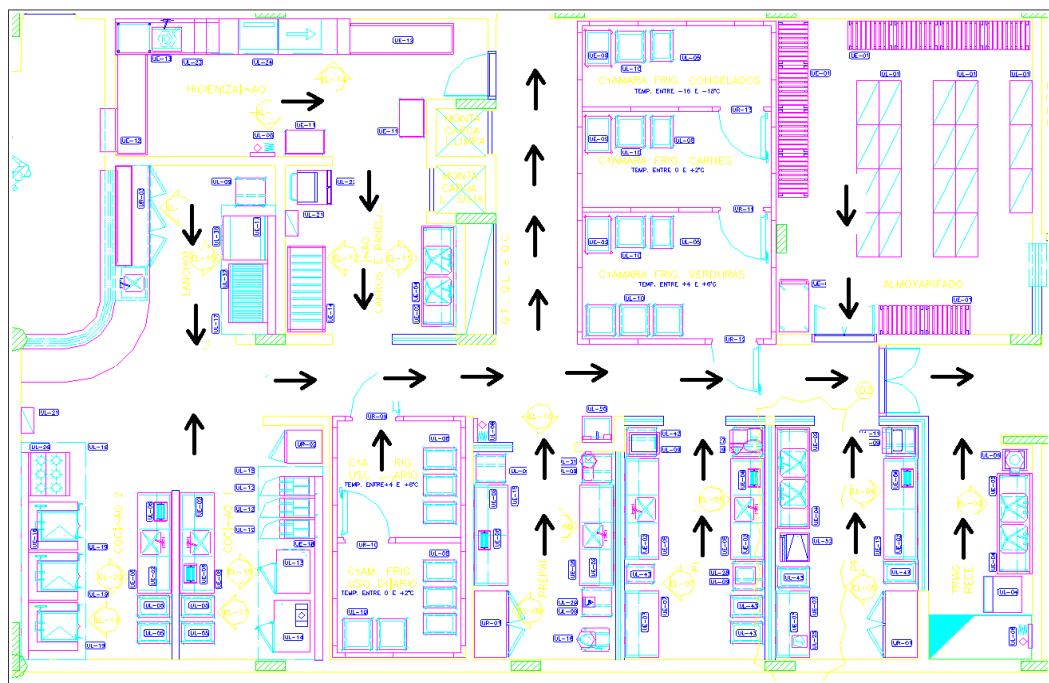


Figura 4.8 – Rota de Fuga

Fonte: Arquivo pessoal



Figura 4.9 – Sinalização da Rota de Fuga.

Fonte: Arquivo pessoal



Figura 4.10 – Rota de fuga obstruída

Fonte: Arquivo pessoal

4.8 SISTEMAS ELÉTRICOS

De acordo com a NR10 (2011) sub item 10.3.1 é obrigatório que as instalações elétricas tenham dispositivos de desligamento de circuitos que possuam recursos para impedir a reenergização e no item 10.3.2 que os dispositivos de seccionamento sejam de ação simultânea.

Desta forma, define-se como necessária a substituição dos disjuntores convencionais por disjuntores do tipo diferenciais (DR) para que a corrente elétrica seja seccionada caso exista alguma fuga de corrente. Incluindo aqui fugas de corrente pelo corpo dos trabalhadores – Eletroplessão.

Ainda na NR10 (2011) no sub item 10.3.3 se faz necessário que o espaço destinado aos quadros elétricos seja seguro e não receba influências externas, quando da operação e da realização de serviços de construção e manutenção.

Para isso, é preciso isolar o acesso aos quadros elétricos, através da instalação de sistemas de cadeado, onde somente a equipe de eletricistas tenha acesso e possa operar o mesmo.

4.8.1 PROTEÇÃO CONTRA ELETROPLESSÃO

Devido a necessidade de operar interruptores de iluminação e tomadas por parte dos trabalhadores em um ambiente úmido e pelo constante contato das mãos dos trabalhadores com a água, se faz necessário a instalação de disjuntores diferenciais (DR) (figura 4.11). Este tipo de proteção, além de desarmar por curto circuito como os demais disjuntores, efetua o constante monitoramento da corrente sendo assim capaz de interpretar uma fuga de corrente, protegendo os trabalhadores do choque elétrico (Anexo 3).



Figura 4.11 – Disjuntor Diferencial

Fonte: STECK

4.8.2 TOMADAS DE FORÇA

Orienta-se ainda, a substituição das tomadas de força por tomadas do tipo blindada isolante com involucro polarizado que proporciona uma melhor isolação, melhor proteção contra respingos de água e uma melhor fixação, facilitando a passagem da corrente elétrica eliminando o aquecimento das tomadas (figura 4.12) (anexo 4).



Figura 4.12 – Tomada de Força tipo Blindada Isolante

Fonte: STECK

4.8.3 QUADROS ELÉTRICOS

Deve-se providenciar cadeados que impeçam o acesso de pessoal não qualificado as partes internas dos quadros de energia além de um plano de manutenção e reaperto dos terminais e bornes executado por eletricista capacitado para tal atividade.

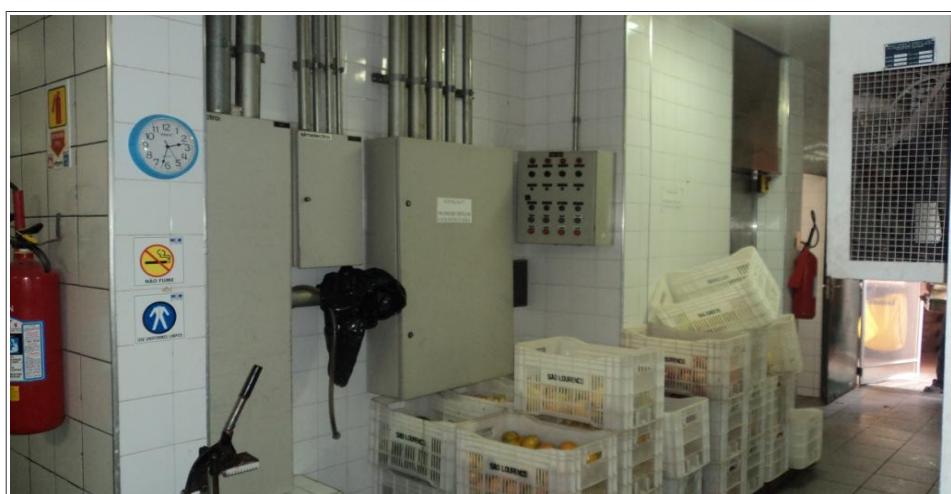


Figura 4.13 – Quadros elétricos

Fonte: Arquivo pessoal

4.8.4 ILUMINAÇÃO

A NR17, no sub item 17.5.3.3 solicita que os valores de iluminância adotados, sejam os descritos na NBR 5413. Onde no sub item 5.3.29 (NBR5413 – Iluminância de interiores, 1992) – cozinha – pede uma iluminação local média de 500 lux. Desta forma se faz necessário efetuar as leituras de iluminância nos postos de trabalho afim de verificar a necessidade de instalação de iluminação individual local dos postos de trabalho.



Figura 4.14 – Iluminação Geral

Fonte: Arquivo pessoal

4.9 SISTEMAS DE VENTILAÇÃO

De acordo com o anexo 3 da NR 15 (2011) o limite de tolerância para exposição ao calor, em regime de trabalho contínuo para trabalho moderado é de 26,7 °C. Para garantir uma condição de trabalho salubre e propicia para a atividade a ser desenvolvida.

Segundo a RDC N° 216 da ANVISA NO ITEM 4.1.10 o sistema de ventilação deve garantir a renovação do ar e manter o ambiente livre de fungos, fumaça, pós, partículas em suspensão, gases, condensação de vapores, ou qualquer outro contaminante que possa comprometer a qualidade higiênico-sanitária do alimento. Desta forma, se faz necessário um sistema de coifas que retire as gorduras e vapores provenientes dos processos de cocção.

Deve-se ainda, segundo Amauri Peloso (2011) manter uma pressão positiva no

ambiente da cozinha com a finalidade de melhorar a eficiência do sistema de exaustão, bem como impedir a entrada de ar externo a cozinha que não seja pelo sistema de renovação de ar. Para poder evitar a entrada de contaminantes do meio externo.

Orienta-se então a contratação de uma empresa especialista em manutenção de sistemas de ar condicionado para preparar e executar mensalmente um plano de manutenção dos sistemas de exaustão e insuflamento, garantindo assim o real controle de temperatura e contaminação, bem como garantir a correta extração da gordura do ambiente da cozinha.

4.10 ORGANIZAÇÃO E LIMPEZA

Deve-se efetuar a mudança de cultura da organização e de seus trabalhadores quanto a organização e limpeza através da implantação de conceitos de qualidade total.

Orienta-se a utilização do método 5S, que apesar de simples, quando bem implantado e enraizado na cultura da organização e de todos os envolvidos, proporciona um ganho de produtividade, uma vez que os ambientes sempre estarão limpos e organizados, minimizando desperdícios e mantendo o ambiente de trabalho sempre favorável a saúde e higiene. Desta forma, eliminando possíveis riscos, afastando o perigo além de propiciar um ganho de rendimento da produtividade.

4.11 PLANO DE AÇÃO

Para demonstração das propostas de solução, adequações e melhorias, optou-se por uma apresentação em forma de planilha de plano de ação, com a finalidade de melhor visualização sistêmica dos riscos levantados e uma facilitação do acompanhamento futuro dos prazos de execução, ver anexo I.

5 CONCLUSÃO

Este trabalho atingiu o objetivo proposto pois foi analisada a cozinha industrial de um restaurante comercial sob o prisma da engenharia de segurança do trabalho, confrontando as condições encontradas com a legislação vigente e gerando soluções viáveis para adequação quando necessário.

Garantindo assim a melhoria da segurança passiva do ambiente de trabalho, identificação dos riscos e medidas prevencionistas com a finalidade de conscientizar os trabalhadores quanto a importância dos sistemas de prevenção a maneira correta de usá-los.

6 REFERENCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR5413:** Iluminância de Interiores. Rio de Janeiro: ABNT, 1992. 13 p.

BRITISH STANDARDS INSTITUTION. **OHSAS 18001:** Occupational health and safety management systems – specification. London, 1999. 16 p.

CARVALHO, L. L. **O método 5 S**, Gerência Geral de Laboratórios de Saúde Pública – ANVISA – 2005 – 16p, SEPN 511 – Brasília – DF.

ELIANE S.A. Disponível em:

<http://www.mundoeliane.com/produtos/industria/porcellanato/arqtec/arqtec-panna-no-slip-40x40-40x40cm>. Acesso em 08 de Janeiro de 2012.

FUNDICRIL S.A. Disponível em:

<http://www.fundicril.com.br/noticias/ver/agregando-conhecimentos---ciclo-pdca-106>. Acesso em 14 de Janeiro de 2012.

GAIL ARQUITETURA EM CERÂMICA. Disponível em:

http://www.gail.com.br/pt/produtos/industrial_kerafloor_placas.asp. Acesso em 08 de Janeiro de 2012.

LAPA, R. P.; GOES, M. L. SAMPAIO., **INVESTIGAÇÃO E ANÁLISE DE INCIDENTES CONHECENDO O INCIDENTE PARA PREVINIR.** - 1.ed. - São Paulo: Edicon, 2011. 368 p.; 23 cm.

MINISTERIO DO TRABALHO E EMPREGO – de 19 de junho de 2008 - Disponível em: <http://portal.mte.gov.br/legislacao/norma-regulamentadora-n-13.htm>. Acesso em 14 de janeiro de 2012, Brasília, 2003. 17p.

NEGRISOLO, WALTER. **PROCEDIMENTOS DE ABANDONO EM SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA**. São Paulo, 2010, 8p.

NR-10: Segurança em Instalações Elétricas e Serviços em Eletricidade. In: SEGURANÇA e Medicina do Trabalho. 5. ed. atual. São Paulo: Saraiva, 2010. p. 150 – 163.

NR-12: Máquinas e Equipamentos. In: SEGURANÇA e Medicina do Trabalho. 5. ed. atual. São Paulo: Saraiva, 2010. p. 171 – 176.

NR-13: Caldeiras e Vasos de Pressão. In: SEGURANÇA e Medicina do Trabalho. 5. ed. atual. São Paulo: Saraiva, 2010. p. 177 – 195.

NR-15: Atividades e Operações Insalubres. In: SEGURANÇA e Medicina do Trabalho. 5. ed. atual. São Paulo: Saraiva, 2010. p. 197 – 284.

NR-17: Ergonomia. In: SEGURANÇA e Medicina do Trabalho. 5. ed. atual. São Paulo: Saraiva, 2010. p. 297 – 312.

NR-24: Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho. In: SEGURANÇA e Medicina do Trabalho. 5. ed. atual. São Paulo: Saraiva, 2010. p. 454 – 475.

PELLOSO, A. **PLACONTEC CONSULTORIA LTDA** - Especialista em Cozinha Industrial, Profissional, Restaurantes e Lavanderia - Disponível em: <http://www.placontec.com.br/>. Acesso: 10 de Janeiro de 2012.

PREVIDÊNCIA SOCIAL. **Anuário Estatístico da Previdência Social – DATAPREV**, de 17 de Agosto de 2011. Disponível em:
<http://www.previdenciasocial.gov.br/conteudoDinamico.php?id=423>. Acesso em: 15 de novembro de 2011.

RATIONAL S.A. Disponível em:
<http://www.rational-online.com/pt/products/index.html>. Acesso em 12 de Janeiro de 2012.

São Paulo (Estado). Policia Militar. Corpo de Bombeiros. **Instrução Técnica N° 11/2004.** São Paulo, 2004. 26 p.

SEBRAE. **Cozinha industrial.** Disponível em:

<http://www.sebrae-sc.com.br/leis/default.asp?vcdtexto=2390&%5E%5E> Acesso: 26 de outubro de 2011.

SILVA, E.A.N da. **Manual de Controle Higiênico-Sanitário em Alimentos.** 6.ed. São Paulo: Varela, 2007. 427p.

STECK – UM PROJETO PAINTBOX. Disponível em:

http://www.steck.com.br/brasil/interruptores_diferenciais.php. Acesso em 13 de Janeiro de 2012.

UNIVERSSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE. - Laboratório de conforto Ambiental – Disponível em:

<http://www.labcon.ct.ufrn.br/?pg=paginas%7Cequipamentos-html>. Acesso em 9 de Janeiro de 2012.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Escola Politécnica. Programa de Educação Continuada. **eST-101 – Introdução à Engenharia de Segurança do Trabalho.** São Paulo, 2010a, 150 p. Apostila do Curso de Engenharia de Segurança do Trabalho.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Escola Politécnica. Programa de Educação Continuada. **eST-204A – Proteção Contra Incêndios e Explosões – Parte A.** São Paulo, 2010b, 238 p. Apostila do Curso de Engenharia de Segurança do Trabalho.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Escola Politécnica. Programa de Educação Continuada. **eST-401A – Prevenção e Controle de Riscos em Máquinas, Equipamentos e Instalações – Parte A.** São Paulo, 2010c, 367 p. Apostila do Curso de Engenharia de Segurança do Trabalho.

7 APENDICE

Anexo 1: Planilha 5W2H

Anexo 2 : Manual Forno combinado.

EQUIPAMENTOS ENGEFOOD



Código: SCC061G

Descrição: FORNO A GÁS MOD. SCC61G



Ficha Técnica:

Capacidade: 6 GN x 1/1

Produção: Até 250 refeições

Tipos de funcionamento:

Modo SelfCooking Control (9 tipos de funções, determinadas automaticamente pela medição automática do peso e utilização do sensor de núcleo):

Assados grandes - ex: peças em geral como pernil, costela e picanha.
Peças pequenas de carne - ex: bifes, hamburgers, medalhões e escalopes.

Aves - ex: frango, peru e outras em geral, com ou sem recheio.

Peixes - ex: filés ou postas, peixes inteiros com ou sem recheio.

Panificação - ex: pães, tortas e bolos.

Acompanhamentos - ex: arroz, fritas, gratinados em geral, croquetes, entre outros.

Produtos de batata - ex: batata frita, saute

Produtos com ovos/Sobremesa - ex: ovos estrelados, ovos mexidos; pudim

Finishing - ex: finalização de pratos para banquetes e à la carte, entre outros.

Calor seco: 30 - 300 °C

Calor úmido: 30 - 130 °C

Combinado: 30 - 300 °C

Vapor: 30 - 100 °C

Modo Programação (programas abertos):

350 programas com até 12 passos ou 720 com até 06 passos

Tempo máximo de programação: 99 horas

Peso: 126 kg

Dimensões:

Largura: 847 mm

Profundidade: 771 mm

Altura: 757 mm

Altura c/ válvula de gás: 996 mm

Entrada de água: R ¾"

Saída de água: DN 50 (50 mm)

Pressão da água: 150-600 hPa ou 0,15-0,6 Mpa

Construção: aço especial DIN 1.4301 na parte interior e exterior

Potência de partida: 0,3 KW

Voltagem: 1PH220V60Hz

Proteção de fusível: 1 x 16 A

Potência do Gerador de Vapor: Gás Natural: 11 kw

Gás GLP: 12 kw

Vantagens: FOTO ILUSTRATIVA

Exclusiva Tela Touchscreen com símbolos claros para fácil operação, podendo ser definida sua utilização em 3 modos: SelfCooking Control, Forno Combinado ou Programação; chuveiro de mão integrado; cantos arredondados e sem juntas; iluminação com lâmpada de halogênio resistente a choque térmico; porta de vidro duplo com retro-ventilação; sensor de núcleo com 6 pontos de medição; vaporização de 30°C a 260°C em calor seco ou combinado; 5 velocidades da ar dentro da câmara, podendo ser programáveis; função 1/2 energia; cocção Delta-T; memória de saída de dados HACCP através de interface USB; aquecimento com sistema Cool Down; diagnóstico de calcário através do sistema CDS; sistema de limpeza automática para o gerador de vapor; sistema de serviço de diagnósticos com avisos de serviço SDS; sistema de limpeza automática Cleanjet ou programa manual de limpeza; som de alarmes programáveis; contraste do display programável; ajuste de tempo em horas, minutos e segundos (24 horas); unidade programável em °C ou °F, função de ajuda online. No modo de utilização SelfCooking Control, determina o peso em quilos da carga total do equipamento e calcula os tempos, funções, quantidade de umidade e temperaturas necessários para a cocção do alimento automaticamente, levando em consideração os ajustes feitos pelo usuário quanto ao ponto de preparo desejado (bem passado, ao ponto, etc.).

Anexo 3: Catalogo Disjuntor Diferencial

Linha: Interruptores Diferenciais (DR)



Características Gerais

Proteção contra correntes elétricas ocasionais que possam passar pelo corpo humano em caso de contatos diretos ou indiretos, quando da operação de dispositivos elétricos sempre que a corrente residual /fulga for superior a 30mA ou 300mA de acordo com sua especificação ele dispara.

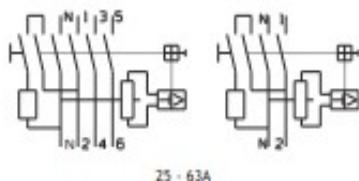
Este produto atua quando as correntes precisam ser interrompidas no menor tempo possível.

Aplicações

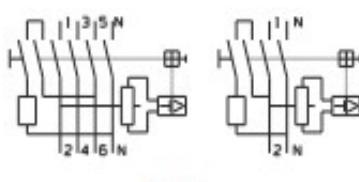
Como necessidade de aumento da segurança em todas as instalações elétricas em áreas onde as normas prescrevem a aplicação de dispositivos de proteção de corrente residual. Os Interruptores Diferenciais Steck podem ser montados através de engate rápido em trilho padrão DIN 35mm.

Dimensões em mm.

Diagrama de Conexões



25 - 63A



80 - 100A



Certificado 25A, 63A e 80A

Dados Técnicos

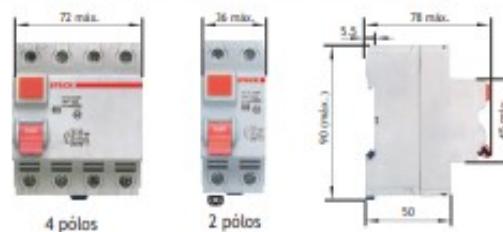
| | |
|------------------------------------|--|
| Normas | IEC 61008, EN 61008 |
| Número de Pólos | 2 e 4 Pólos |
| Corrente Nominal "In" | 25, 40, 63, 80 e 100A |
| Corrente Residual de Operação "Ir" | 30mA / 300mA |
| Capacidade de Curto-circuito | 6KA |
| Tensão Nominal "Un" | 2P: 230V - 4P: 400V |
| Máx. Tensão de Operação | Un + 10% |
| Frequência | 50 / 60Hz |
| Grau de proteção | IP 20 |
| Posição de montagem | Sem restrição |
| Fixação | Encaixe perfil DIN 35mm |
| Terminals | Condutores sólidos ou flexíveis de 1 até 35mm ² |
| Expectativa de vida | 5.000 operações |
| Temperatura ambiente | -25°C / +55°C |
| Abertura livre | Sim |

Referências 30mA

| Corrente | Pólos | Sensibilidade | Referência |
|----------|-------|---------------|------------|
| 25A | 2P | 30mA | SDR22530 |
| 40A | 2P | 30mA | SDR24030 |
| 63A | 2P | 30mA | SDR26330 |
| 80A | 2P | 30mA | SDR280003 |
| 100A | 2P | 30mA | SDR2100003 |
| 25A | 4P | 30mA | SDR42530 |
| 40A | 4P | 30mA | SDR44030 |
| 63A | 4P | 30mA | SDR46330 |
| 80A | 4P | 30mA | SDR480003 |
| 100A | 4P | 30mA | SDR4100003 |

Referências 300mA

| Corrente | Pólos | Sensibilidade | Referência |
|----------|-------|---------------|------------|
| 25A | 2P | 300mA | SDR225300 |
| 40A | 2P | 300mA | SDR240300 |
| 63A | 2P | 300mA | SDR263300 |
| 25A | 4P | 300mA | SDR425300 |
| 40A | 4P | 300mA | SDR440300 |
| 63A | 4P | 300mA | SDR463300 |
| 80A | 4P | 300mA | SDR48003 |
| 100A | 4P | 300mA | SDR410003 |



Obs.: Para outras Correntes e Sensibilidades, consulte o Depto. Comercial

Anexo 4: Catalogo Tomadas de Força STECK

Linha: Unidades Combinadas Creative®



Características Gerais:

As Unidades Combinadas Creative são montadas sobre as linhas de caixas Light e Ice.

Materias Primas:
material Termo-Plástico auto-extinguível (Poliamida 6.6) / ABS (caixas)

Grau de Proteção:
IP 54 / IP 65 (caixas)

Características:

- Alta resistência mecânica a impactos
- Modelos padronizados ou componíveis com produtos e equipamentos elétricos de acordo com a especificação do cliente.
- IT = Identificar Tensão
- IC = Identificar Corrente
- Nº de Pólos = Identificar número de Pólos

Podem ser feitas montagens de acordo com as necessidades do projeto do cliente

| Referência | Características | Dimensões Externas mm |
|------------|---|-----------------------|
| S-335 | 01 Tom. 2P+T Brasikon (IT), 16A {com furação e embutes} | 86 x 86 x 65 |
| S-336 | 01 Tom. 2P+T Brasikon (IT), 32A {com furação e embutes} | |
| S-315 | 01 Tom. 3P+T Brasikon (IT), 16A {com furação e embutes} | |
| S-317 | 01 Tom. 3P+T Brasikon (IT), 32A {com furação e embutes} | |

| Referência | Características | Dimensões Externas mm |
|------------|--|-----------------------|
| S-476/CF | 02 Tom. 2P+T Brasikon (IT), 16A {com furação e embutes} | 164 x 119 x 77 |
| S-476/SF | 02 Tom. 2P+T Brasikon (IT), 16A {sem furação para embutes} | |

Linha: Unidades Combinadas Creative®



| Referência | Características | Dimensões Externas mm |
|------------|--|-----------------------|
| S-400NP10 | 02 Tom. 2P+T 10A NBR 14136 + 02 Disjuntores Unipolares (10A) | |
| S-400NP16 | 02 Tom. 2P+T 20A NBR 14136 + 02 Disjuntores Unipolares (20A) | 164 x 119 x 77 |



| Referência | Características | Dimensões Externas mm |
|------------|--|-----------------------|
| S-403NP10 | 01 Tom. 2P+T 10A NBR 14136 + 1 Disjuntor Bipolar (10A) | |
| S-403NP16 | 01 Tom. 2P+T 20A NBR 14136 + 1 Disjuntor Bipolar (20A) | 164 x 119 x 77 |



| Referência | Características | Dimensões Externas mm |
|------------|--|-----------------------|
| S-405/3.16 | 01 Tom. 2P+T Brasikon (IT), 16A+01 Disj. Bi. (IC) - Pos. Horizontal | |
| S-405/4.16 | 01 Tom. 3P+T Brasikon (IT), 16A+01 Disj. Tri. (IC) - Pos. Horizontal | |
| S-405/5.16 | 01 Tom. 3P+N+T Brasikon (IT), 16A+01 Disj. Tri. (IC) - Pos. Horizontal | |
| S-405/3.32 | 01 Tom. 2P+T Brasikon (IT), 32A+01 Disj. Bi. (IC) - Pos. Horizontal | |
| S-405/4.32 | 01 Tom. 3P+T Brasikon (IT), 32A+01 Disj. Tri. (IC) - Pos. Horizontal | |
| S-405/5.32 | 01 Tom. 3P+N+T Brasikon (IT), 32A+01 Disj. Tri. (IC) - Pos. Horizontal | 164 x 119 x 77 |



| Referência | Características | Dimensões Externas mm |
|------------|--|-----------------------|
| S-805/3.16 | 01 Tom. 2P+T Brasikon (IT), 16A+01 Disj. Bi. (IC) - Pos. Vertical | |
| S-805/4.16 | 01 Tom. 3P+T Brasikon (IT), 16A+01 Disj. Tri. (IC) - Pos. Vertical | |
| S-805/5.16 | 01 Tom. 3P+N+T Brasikon (IT), 16A+01 Disj. Tri. (IC) - Pos. Vertical | |
| S-805/3.32 | 01 Tom. 2P+T Brasikon (IT), 32A+01 Disj. Bi. (IC) - Pos. Vertical | |
| S-805/4.32 | 01 Tom. 3P+T Brasikon (IT), 32A+01 Disj. Tri. (IC) - Pos. Vertical | |
| S-805/5.32 | 01 Tom. 3P+N+T Brasikon (IT), 32A+01 Disj. Tri. (IC) - Pos. Vertical | 202 x 145 x 87 |



| Referência | Características | Dimensões Externas mm |
|--------------|--|-----------------------|
| S-422/3.16NP | 01 Tom. 2P+T 16A NBR 14136 + 01 Tom. Brasikon 16A (IT) | |
| S-422/4.16NP | 01 Tom. 2P+T 16A NBR 14136 + 01 Tom. Brasikon 16A (IT) | |
| S-422/5.16NP | 01 Tom. 2P+T 16A NBR 14136 + 01 Tom. Brasikon 16A (IT) | |
| S-422/3.32NP | 01 Tom. 2P+T 16A NBR 14136 + 01 Tom. Brasikon 16A (IT) | |
| S-422/4.32NP | 01 Tom. 2P+T 16A NBR 14136 + 01 Tom. Brasikon 16A (IT) | |
| S-422/5.32NP | 01 Tom. 2P+T 16A NBR 14136 + 01 Tom. Brasikon 16A (IT) | 164 x 119 x 77 |



| Referência | Características | Dimensões Externas mm |
|------------|-------------------------------------|-----------------------|
| S-426NP | 02 Tom. 2P+T 10A NBR 14136 c/ Tampa | |
| S-425NP | 02 Tom. 2P+T 16A NBR 14136 c/ Tampa | 164 x 119 x 77 |

Linha: Unidades Combinadas Creative®



| Referência | Características | Dimensões Externas mm |
|------------|---|-----------------------|
| S-906 | 01 Tom. 3P+T Brasikon (IT), 63A+01 Disjuntor Tripolar | 262 x 161 x 115 |



| Referência | Características | Dimensões Externas mm |
|------------|---|-----------------------|
| S-939 | Sem DIAZED | |
| S-909 | 01 Chave Comutadora (IC)+03 DIAZED (IC) | 262 x 161 x 115 |



| Referência | Características | Dimensões Externas mm |
|------------|-----------------------------------|-----------------------|
| S-930/4.16 | 02 Tom. 3P+T Brasikon (IT), 16A | |
| S-930/5.16 | 02 Tom. 3P+N+T Brasikon (IT), 16A | |
| S-937/3.32 | 02 Tom. 2P+T Brasikon (IT), 32A | |
| S-937/4.32 | 02 Tom. 3P+T Brasikon (IT), 32A | |
| S-937/5.32 | 02 Tom. 3P+N+T Brasikon (IT), 32A | 262 x 161 x 115 |



| Referência | Características | Dimensões Externas mm |
|------------|---|-----------------------|
| S-940/3.16 | 01 Tom. 2P+T Brasikon (IT), 16A+01 Chave Liga-Desliga | |
| S-940/4.16 | 01 Tom. 3P+T Brasikon (IT), 16A+01 Chave Liga-Desliga | |
| S-940/5.16 | 01 Tom. 3P+N+T Brasikon (IT), 16A+01 Chave Liga-Desliga | 262 x 161 x 115 |
| S-940/3.32 | 01 Tom. 2P+T Brasikon (IT), 32A+01 Chave Liga-Desliga | |
| S-940/4.32 | 01 Tom. 3P+T Brasikon (IT), 32A+01 Chave Liga-Desliga | |
| S-940/5.32 | 01 Tom. 3P+N+T Brasikon (IT), 32A+01 Chave Liga-Desliga | |



| Referência | Características | Dimensões Externas mm |
|------------|--|-----------------------|
| S-941/16 | 01 Tom. 3P+T Brasikon (IT), 16A+01 Chave Estrela-Triângulo | |
| S-941/32 | 01 Tom. 3P+T Brasikon (IT), 32A+01 Chave Estrela-Triângulo | 262 x 161 x 115 |
| S-941/63 | 01 Tom. 3P+T Brasikon (IT), 63A+01 Chave Estrela-Triângulo | |



| Referência | Características | Dimensões Externas mm |
|------------|--|-----------------------|
| S-931 | Sem DIAZED | |
| S-901/3.16 | 01 Tom. 2P+T Brasikon (IT), 16A+02 DIAZED (IC) | |
| S-901/4.16 | 01 Tom. 3P+T Brasikon (IT), 16A+03 DIAZED (IC) | |
| S-901/5.16 | 01 Tom. 3P+N+T Brasikon (IT), 16A+03 DIAZED (IC) | |
| S-902/3.32 | 01 Tom. 2P+T Brasikon (IT), 32A+02 DIAZED (IC) | |
| S-902/4.32 | 01 Tom. 3P+T Brasikon (IT), 32A+03 DIAZED (IC) | |
| S-902/5.32 | 01 Tom. 3P+N+T Brasikon (IT), 32A+03 DIAZED (IC) | 262 x 161 x 115 |

Linha: Unidades Combinadas Creative®



| Referência | Características | Dimensões Externas mm |
|------------|---|-----------------------|
| S-913 | 01 Tom. 3P+T Brasikon (IT), 16A+01 Chave Liga/Desl. (IC)+03 DIAZED (IC) | |
| S-913.2 | 01 Tom. 3P+T Brasikon (IT), 32A+01 Chave Liga/Desl. (IC)+03 DIAZED (IC) | 262 x 161 x 115 |



| Referência | Características | Dimensões Externas mm |
|------------|--|-----------------------|
| S-933 | Sem DIAZED | |
| S-903 | 01 Tom. 3P+T Brasikon (IT), 63A+03 DIAZED (IC) | 262 x 161 x 115 |



| Referência | Características | Dimensões Externas mm |
|------------|--|-----------------------|
| S-934 | Sem disjuntor (IC da tomada/IT/INº de Pólos) | |
| S-904/4.16 | 01 Tom. 3P+T Brasikon (IT), 16A+01 Disjuntor Tripolar (IC) | |
| S-904/5.16 | 01 Tom. 3P+N+T Brasikon (IT), 16A+01 Disjuntor Tripolar (IC) | |
| S-905/4.32 | 01 Tom. 3P+T Brasikon (IT), 32A+01 Disjuntor Tripolar (IC) | |
| S-905/5.32 | 01 Tom. 3P+N+T Brasikon (IT), 32A+01 Disjuntor Tripolar (IC) | 262 x 161 x 115 |



| Referência | Características | Dimensões Externas mm |
|------------|---|-----------------------|
| S-433 | Trilho "DIN" para bornes - Tampa MAKROLON | |
| S-435 | Trilho "DIN" para bornes - Tampa Poliamida | 164 x 119 x 77 |
| S-960 | Trilho "DIN" para bornes - Tampa Transparente | |
| S-970 | Trilho "DIN" para bornes - Tampa Poliamida | 262 x 161 x 115 |



| Referência | Características | Dimensões Externas mm |
|--------------|---|-----------------------|
| S-23100384NP | 01 Tom. 3P+T N-4049 (250V) , 16A+01 Disjuntor Tripolar 40A+4 Tom.2P+T 20A NBR 14136 | 185 x 245 x 95 |

Acompanha suportes de fixação



| Referência | Características | Dimensões Externas mm |
|--------------|--|-----------------------|
| S-23100324NP | 02 Tom. 3P+T N-4049(250V) , 16A+01 Disjuntor Tripolar 40A+4 Tom.2P+T 20A NBR 14136 | 185 x 245 x 95 |

Acompanha suportes de fixação