

Normas Operacionais do LAQUIM

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	4
2. OBJETIVO	8
3. BOAS PRÁTICAS DE LABORATÓRIO (BPL)	8
4. TIPOS DE RISCOS	11
5. PROGRAMA DE GESTÃO DE QUALIDADE 5S	15
6. EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPI)	18
7. EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO COLETIVA (EPC)	20
8. ACIDENTES MAIS COMUNS EM LABORATÓRIO E PRIMEIROS SOCORROS	21
8.1 QUEIMADURAS	22
<i>8.1.1 Queimaduras causadas por calor seco (chama e objetos aquecidos)</i>	<i>22</i>
<i>8.1.2 Queimaduras causadas por ácidos</i>	<i>22</i>
<i>8.1.3 Queimaduras causadas por álcalis</i>	<i>22</i>
8.2 Cortes, Perfurações e Fraturas	23
<i>8.2.1 Cortes pequenos</i>	<i>23</i>
<i>8.2.2 Cortes maiores</i>	<i>23</i>
<i>8.2.3 Perfurações</i>	<i>23</i>
<i>8.2.4 Fraturas</i>	<i>23</i>
8.3 Fragmentos de Vidro nos Olhos	24
8.4 Intoxicação por Gases ou Vapores	24
8.5 Ingestão Oral de Produtos Químicos	24
<i>8.5.1 Provocação de vômitos</i>	<i>24</i>
<i>8.5.2 Lavagem gástrica</i>	<i>25</i>
8.6 Choques Elétricos	25
8.7 Estado de Choques	25
8.8 Respiração Ausente	26
8.9 Incêndio e Usos de Extintores	27
<i>8.9.1 Classificação internacional de incêndio</i>	<i>27</i>

8.9.2	<i>Tipos de extintores de incêndio</i>	28
8.9.3	<i>Tipos de queimaduras</i>	28
9.	PRODUTOS DE RISCOS	30
9.1	Derramamentos Acidentais de Produtos Químicos	30
10.	DESCARTE DE RESÍDUOS QUÍMICOS	31
11.	DESCARTE DE RESÍDUOS BIOLÓGICOS	34
12.	MANUSEIO, LIMPEZA E ESTERILIZAÇÃO DE VIDRARIAS	34
13.	EQUIPAMENTOS (ELÉTRICOS)	36
14.	REAGENTES LÍQUIDOS, SÓLIDOS, SOLUÇÕES, MEIOS DE CULTURA E OUTROS	36
14.1	FISPQ – Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico	37
14.2	Incompatibilidade de Reagentes	38
15.	PRODUTOS UTILIZADOS EM LABORATÓRIO	43
15.1	Identificação	43
15.2	Armazenagem	48
15.3	Utilização	49
16.	OS PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS PADRÕES – POP’S	50

1. INTRODUÇÃO

O Laboratório de Química da UAST/UFRPE tem como Químico responsável o funcionário Ewson Andrade Ferreira e como Técnico responsável Tony Cantarelli de Carvalho, além de contar com o apoio dos técnicos de laboratório: Francisco Danilo Moraes da Silva, Anderson José Braz Barbosa, Jorge Marcell Coelho Menezes e Lorena Cristina Nóbrega Félix e também do assistente de laboratório José Cícero Alves da Silva. Este laboratório auxilia o curso de Licenciatura em Química nas disciplinas de Química I, Química II, Química III, Química Experimental, Química Analítica I, Química Analítica II, Química Aplicada, Química Física I, Química Física II, Química Física III, Química Orgânica I, Química Orgânica II, Análise Orgânica A, Química dos Produtos Naturais e Química Inorgânica; o curso de Bacharelado em Ciências Biológicas nas disciplinas de Introdução a Análise Química, Química Orgânica A, Análise Química, Fisiologia Vegetal e Bioquímica; o curso de Bacharelado em Agronomia nas disciplinas de Fundamentos de Química Orgânica e Fundamentos de Química Analítica; o curso de Zootecnia nas disciplinas de Fundamentos de Química Orgânica e Introdução a Análise Química; o curso de Engenharia de Pesca nas disciplinas de Química Biológica, Introdução a Análise Química e Análise Química; e oferece suporte ao mestrado em Produção Vegetal. Assim, oferecemos apoio às aulas práticas, aos diversos experimentos de projetos de pesquisas, fornecimentos de reagentes, preparação de soluções, ajuda com metodologias de análises e monografias e teses de tais cursos.

Apesar do espaço físico limitado, o laboratório conta com uma estrutura que abriga atividades de ensino e pesquisa. Dentre os equipamentos, podemos contar com capelas de exaustão, estufa de secagem, balanças analíticas e semianalíticas, espectrofotômetro, geladeira, entre outros. Além de diversos reagentes, utensílios e vidrarias. Todos os armários e estantes possuem identificação sobre os riscos envolvidos e seus conteúdos, e alguns deles possuem informações adicionais em seu interior sobre as variedades e quantidades do que abrigam. Os equipamentos também possuem identificação do laboratório a que pertencem, e identificação da voltagem, assim como nas tomadas em paredes e bancadas com indicativos de riscos também.

O Laboratório é o local construído com a finalidade de se realizar experimentos. Para que as reações químicas ocorram com sucesso, é preciso que o laboratório ofereça equipamentos e segurança necessários. O Químico, o Técnico em Química e o

Engenheiro químico são os profissionais que atuam nesse local, é essencial que eles tenham conhecimentos sobre os riscos e deveres nesse local insalubre.

Um laboratório que traz segurança ao profissional precisa ter água em abundância, equipamentos de primeiros socorros, ventilação e iluminação favoráveis. Não se pode esquecer os equipamentos de segurança pessoais dos químicos, que são: touca para proteger o couro cabeludo, avental de mangas longas (jaleco) para proteger os braços, óculos de segurança para os olhos, sapato fechado e luvas de borracha.

Um acidente pode ser definido como um acontecimento imprevisto, casual ou não, que resulta em um ferimento, dano, estrago, prejuízo, avaria, ruína, etc. Nesse sentido, é importante observar que um acidente não é simples obra do acaso e pode trazer consequências indesejáveis. Em outras palavras: acidentes podem ser previstos. E, se podem ser previstos, podem ser evitados!

No meio de trabalho pode ocorrer o mesmo. Hoje, cada vez mais pessoas deixam o serviço por conta de acidentes de trabalho, que com a mínima atenção e cuidado, poderiam ter sido evitados.

De acordo com o art. 19 da Lei 8.213, publicada em 24 de julho de 1991 da Legislação de Direito Previdenciário e com o Decreto nº611/92 de 21 de julho de 1992, do Ministério da Previdência e Assistência Social estabelecem a definição de acidente de trabalho que é: "acidente de trabalho é aquele que ocorre pelo exercício do trabalho, a serviço da empresa, ou pelo exercício do trabalho do segurados especiais, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte do trabalhador, a perda ou redução, temporário ou permanente, da capacidade para o trabalho (invalidez)". Considera-se como acidente de trabalho:

- **Com lesão:** deixa marcas nas vítimas provocadas pelos ferimentos;
- **Sem lesão:** não promove nenhum tipo de lesão na vítima;
- **Incapacidade permanente total:** a vítima fica totalmente inválida para o trabalho;
- **Acidente com morte:** falecimento em função do acidente de trabalho;
- **Acidente típico:** aquele decorrente da característica da atividade profissional desempenhada pelo acidentado;
- **De trajeto:** acidente que ocorre durante o trajeto entre a residência do trabalhador e o local de trabalho ou vice-versa;

- **Acidente fora do local e de hora do trabalho:** na execução de ordem ou na realização de serviço sob a autoridade da empresa, na prestação espontânea de qualquer serviço a empresa para lhe evitar prejuízo ou proporcionar proveito;
- **Com a perda de materiais:** todo acidente que envolve uma perda material não envolvendo pessoas.

Vale ressaltar que a doença ocupacional estar diretamente ligada a modificação por causa da atividade desempenhada por ele ou da condição de trabalho às quais ele estar submetido. Desta forma, ela pode ser classificada:

- **Doença Profissional:** é a modificação na saúde do trabalhador, desencadeada pelo exercício de sua atividade profissional. Por exemplo, um laboratorista que fica com um problema de coluna e dores nas articulações de joelhos e pés por causa do longo tempo em pé decorrente das análises demoradas.
- **Doença do Trabalho:** é a modificação na saúde do trabalhador, desencadeada em função de condições especiais em que o trabalho é realizado e com ele se relaciona diretamente. Por exemplo, um laboratorista que adquire um problema respiratório, porque trabalha em um laboratório fechado, com fortes odores e sem sistemas de circulação adequada do ar que respira.

Para que o acidente seja considerado como "acidente de trabalho", é essencial que um perito estabeleça uma relação entre o acidente e a lesão provocada. Nessa situação, o médico perito decidirá se o indivíduo pode voltar ao exercício de sua função ou se necessitará de afastamento permanente ou temporário do emprego.

As ocorrências dos acidentes de trabalho, independentemente do tipo que ele seja, pode gerar consequências para a empresa, o trabalhador e a sociedade. Para o trabalhador, por exemplo, pode causar sofrimento físico, desamparo a família e incapacidade para o trabalho. Já a empresa pode sofrer com a perda de faturamento, gastos com serviço médico e perda de tempo e produto. Quanto à sociedade pode existir impactos como: aumento de impostos e do custo de vida e perda de elementos produtivos.

A ocorrência de acidentes em laboratório, infelizmente, não é tão rara como possa parecer. Com a finalidade de diminuir a frequência e a gravidade desses eventos,

torna-se absolutamente imprescindível que durante os trabalhos realizados em laboratório se observe uma série de normas de segurança.

Ambientes laboratoriais geralmente são locais que podem expor as pessoas que nele trabalham ou circulam, a riscos de várias origens. Profissionais da área de saúde e outros trabalhadores que exercem suas atividades em laboratórios, estão sob risco de desenvolver doença profissional por exposição a agentes infecciosos, radiação, produtos químicos, tóxicos e inflamáveis, entre outros.

Atualmente, com a sofisticação das novas técnicas de diagnóstico, observamos profissionais de outras áreas, tais como físicos, químicos, analistas de sistemas, etc., envolvidos em atividades com exposição a agentes infecciosos e por outro lado, microbiologistas manipulando substâncias químicas ou materiais radioativos.

Pensando nisto, elaboramos este Manual de Segurança, contendo as principais medidas que se fazem necessárias para melhor utilização do laboratório de Química – UAST/UFRPE, tais como:

- Boas Práticas de Laboratório (BPL);
- Tipos de riscos e formas de prevenção de acidentes;
- Acidentes mais comuns em laboratório
- Instalação de um programa de gestão da qualidade 5S;
- Instruções sobre os Equipamentos de Proteções Individuais e Coletivos: EPI's e EPC's;
- Procedimentos gerais recomendados em casos de acidentes (Primeiros Socorros), derramamentos de produtos químicos e utilização de extintores;
- Formas adequadas de descarte de resíduos laboratoriais e incompatibilidade de reagentes;
- Procedimentos gerais sobre manuseio, limpeza e esterilização de vidrarias e utilização de equipamentos elétricos;
- Utilização e armazenamento apropriado de reagentes, resíduos laboratoriais e outros;
- Normas de identificação, armazenamentos, utilização de laboratório e regras sobre a utilização do Laboratório de Química da UAST/UFRPE, conforme Anexo 1;
- Procedimentos Operacionais Padrões (POP's) dos equipamentos elétricos utilizados no Laboratório de Química da UAST/UFRPE, conforme Anexo 2;

- Equipamentos mais utilizados no Laboratório de Química da UAST/UFRPE, conforme Anexo 3;

Prevenir acidentes é dever de cada um, portanto trabalhe com calma, cautela, dedicação e bom senso, seguindo sempre as recomendações aqui descritas, desta forma prevenindo e/ou minimizando os efeitos nefastos resultantes dos possíveis acidentes.

“ACIDENTES NÃO OCORREM. ELES SÃO CAUSADOS!”

2. OBJETIVO

Instituir normas e medidas operacionais que reduzam ao máximo a exposição a riscos que afetam a saúde de todos os trabalhadores, estudantes e monitores do Laboratório de Química da UAST/UFRPE que estão em contato com equipamentos, substâncias químicas e agentes biológicos.

3. BOAS PRÁTICAS DE LABORATÓRIO (BPL)

- I. Apenas é permitida a entrada de pessoas autorizadas no laboratório. Os professores só poderão lecionar suas aulas desde que se cumpram o guia do laboratório de química da UAST/UFRPE disponível no Anexo 1.
- II. O laboratório é um local de trabalho sério por isso desenvolva a responsabilidade e o profissionalismo. Trabalhe com atenção, método e calma.
- III. Proibido trabalhar sozinho (ou evitar). Ao trabalhar em um laboratório, estamos constantemente expostos a riscos. No caso de acidente, a presença de outra pessoa pode ser fundamental no socorro imediato e no auxílio do controle da situação. Em instituições de ensino, ainda exige-se que a utilização seja de conhecimento de professores e técnicos responsáveis pelo laboratório, para um atendimento adequado em caso de emergências.
- IV. É importante a leitura dos roteiros de práticas das aulas antes para conhecer os conceitos referentes ao assunto a ser dado e informar-se sobre cada reagente a ser utilizado (características, manuseio e descarte). Em caso de dúvidas, ou se algo anormal tiver acontecido, chame o professor, técnico, assistente ou monitor imediatamente.

- V. Use sempre avental (bata, jaleco ou guarda-pó), de preferência de algodão, longo e de mangas longas.
- VI. Não use saias, bermudas, calçados abertos ou com saltos altos. Pessoas que tenham cabelos longos devem mantê-los preso e/ou usar touca enquanto estiverem no laboratório.
- VII. Se algum ácido ou qualquer outro produto químico for derramado, lave o local imediatamente com bastante água. Evite circular com eles pelo laboratório.
- VIII. Manter sempre limpo o local de trabalho, evitando obstáculos que possam dificultar as análises.
- IX. Evite contato de qualquer substância com a pele (evite passar os dedos na boca, nariz, olhos e ouvidos). Se alguma substância cair na sua pele, lavar imediatamente com água. Seja particularmente cuidadoso quando manusear substâncias corrosivas como ácidos e bases concentrados.
- X. Não se deve comer ou beber em um laboratório, pois há o risco de ingestão de substâncias tóxicas. Também não se deve fumar, pois existe a possibilidade de provocar incêndio e nem aplicar cosméticos dentro do laboratório em decorrência do alto risco de contaminação.
- XI. Nunca tente sentir o sabor de algum produto químico ou solução.
- XII. Quando se for testar um produto químico pelo odor (por exemplo: amônia) não coloque seu rosto diretamente sobre o recipiente que o contém. Em vez disso, com a mão, desloque um pouco dos vapores que se desprendem do recipiente em direção ao nariz.
- XIII. Não trabalhe com material imperfeito principalmente vidros que tenham arestas cortantes. Todo material quebrado deve ser desprezado.
- XIV. Não deixe vidro quente e/ou frascos abertos em lugar que possa pegar inadvertidamente.
- XV. Os tubos de ensaio contendo líquidos quentes devem ser aquecidos pela parte do meio e não pelo fundo, utilize pinça de madeira para esta finalidade. Quando aquecer uma substância num tubo de ensaio não volte extremidade aberta para si ou para outra pessoa próxima.
- XVI. Só deixe sobre a mesa o bico de gás acesso quando estiver sendo utilizado. Ao término dos trabalhos onde haja aquecimento, feche com cuidado as torneiras de gás a fim de evitar escapamento.

- XVII. Tenha cuidado com os reagentes inflamáveis. Não os manipule em presença de fogo.
- XVIII. Dedique especial atenção a qualquer operação que necessite de aquecimento prolongado ou que desenvolva grande quantidade de energia.
- XIX. Certifique da tensão de trabalho da aparelhagem antes de conectá-la a rede elétrica.
- XX. Todas as experiências que envolvam a liberação de gases ou vapores tóxicos devem ser realizadas na câmara de exaustão (capela).
- XXI. Sempre que for diluir um ácido concentrado, adicione-o lentamente e sob agitação, sobre a água e nunca faça o contrário.
- XXII. Leia com atenção o rótulo do frasco do reagente antes de usá-lo a fim de certificar-se que apanhou o frasco certo. Segure o frasco pelo lado que contém o rótulo, evitando assim que o reagente escorra sobre este.
- XXIII. Quando qualquer frasco de reagente for aberto, deve-se colocar sua tampa, sobre a mesa, virada para cima ou segura-la entre os dedos a fim de se evitar contaminação. Após o reagente ser usado fechar novamente o frasco.
- XXIV. No caso de reagentes líquidos: não introduzir pipetas, conta-gotas, etc nos frascos que os contêm. Verter o reagente líquido a ser medido no recipiente em que ele será usado ou então em um béquer limpo e seco, para ser transferido ou pipetado. Não retorne reagente aos frascos originais, mesmo que não tenham sido usados. O aluno deverá aprender a estimar a quantidade que necessita, para evitar desperdícios, retirando dos frascos apenas o necessário.
- XXV. No caso de reagentes sólidos: uma espátula será usada para retirar um reagente de um frasco, só poderá ser usada para a manipulação de outro reagente, após perfeitamente lavada e seca.
- XXVI. Armazenagem: não estoque líquido voláteis em locais que recebem luz. Pesquise sobre a estocagem de produtos químicos, assegurando-se que reagentes incompatíveis sejam estocados separadamente.
- XXVII. Lixo laboratorial: não jogue nenhum material sólido dentro da pia ou nos ralos e sim nos cestos de lixo. Isto depende do material, pois alguns precisam ser tratados antes de desprezados. Os resíduos aquosos ácidos ou básicos devem ser neutralizados na pia antes do descarte, e só, então descartados. Para o descarte de metais pesados, metais alcalinos e de outros resíduos, consulte antecipadamente a bibliografia adequada.

- XXVIII. Localize os extintores de incêndio e familiarize-se com o seu uso.
- XXIX. Sempre que possível, trabalhe com óculos de proteção.
- XXX. Quando houver quebra ou dano de materiais ou aparelhos, comunique imediatamente aos professores e ao técnico responsável.
- XXXI. Não fazer uso de materiais ou equipamentos que não fazem parte da aula prática.
- XXXII. Ao se retirar do laboratório, verifique se não há torneiras (água ou gás) abertas. Desligue todos os aparelhos, deixe todo o equipamento limpo e nos seus devidos lugares e lave as mãos.
- XXXIII. Em caso de acidentes, avise imediatamente o professor ou técnico responsável.
- XXXIV. O não cumprimento destas normas poderá acarretar advertência grave ao professor, ao aluno ou à equipe técnica responsável.

ATENÇÃO!

Em caso de acidentes de qualquer natureza, é indispensável manter a calma e agir com rapidez e precisão. É preferível evitar que os acidentes aconteçam, observando sempre as medidas de segurança.

4. TIPOS DE RISCOS

De acordo com o minidicionário Houaiss, o termo risco significa a probabilidade de perigo ou probabilidade de insucesso. Assim, segundo NR-9 da Portaria do Ministério do Trabalho, MT n°. 3214, de 08 de junho de 1978, os riscos ambientais são aqueles causados por agentes físicos, químicos ou biológicos que, a depender de sua natureza, concentração, intensidade ou tempo de exposição, podem comprometer a segurança e a saúde dos funcionários, bem como o funcionamento do laboratório.

Quando não são controlados ou previamente avaliados, os riscos ambientais afetam o trabalhador a curto, médio e longo prazo, podendo provocar acidentes com lesões imediatas e/ou doenças chamadas profissionais ou do trabalho, que se podem ser comparadas aos acidentes do trabalho.

Os riscos ambientais são classificados segundo a sua natureza e forma com que atuam no organismo humano (Figura 01). Dessa forma, conforme a Quadro 01 temos no laboratório de Química os seguintes riscos: físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes.

FIGURA 01: Tipos de riscos encontrados em um laboratório de química enfatizados pelas as respectivas cores.



QUADRO 01: Tipos de riscos e respectivos agentes que poderão ser encontrados em um laboratório de química enfatizados pelas respectivas cores.

RISCOS FÍSICOS	RISCOS QUÍMICOS	RISCOS BIOLÓGICOS	RISCOS ERGONÔMICOS	RISCOS DE ACIDENTE
VERDE	VERMELHO	MARROM	AMARELO	AZUL
<ul style="list-style-type: none"> • Ruído • Vibrações • Radiações Ionizantes • Radiações não Ionizantes • Pressões Anormais • Temperaturas Extremas • Umidade 	<ul style="list-style-type: none"> • Poeiras • Fumos • Vapores • Gases • Névoas • Produtos Químicos em geral 	<ul style="list-style-type: none"> • Vírus • Bactérias • Fungos • Bacilos • Protozoários • Parasitas 	<ul style="list-style-type: none"> • Trabalho Físico Pesado • Postura Incorreta • Monotonia • Ritmo Excessivo • Trabalhos Noturnos • Treinamento Inadequado/ Inexistente 	<ul style="list-style-type: none"> • Eletricidade • Animais Peçonhentos • Iluminação Inadequada • Arranjo Físico Inadequado • Armazenamento Inadequado • Probabilidade de Incêndio ou Explosão • Máquinas e Equipamentos Sem Proteção • Ferramentas Inadequadas ou Defeituosas

Os agentes de riscos físicos podem ser definidos como os diversos tipos de energia aos quais o trabalhador é exposto durante a realização de suas atividades. Por exemplo, uma temperatura muito baixa ou extremamente alta. Além desse, podem ser considerados agentes físicos:

- **Ruído:** as máquinas e equipamentos utilizados pelas empresas produzem ruídos que podem atingir níveis excessivos, podendo provocar graves prejuízos à saúde. Os principais efeitos do ruído excessivo sobre uma pessoa pode ser a surdez total ou parcial, o stress e/ou redução do apetite sexual.
- **Vibrações mecânicas:** na indústria, é comum o uso de máquinas e equipamentos que produzem vibrações (movimentos) que podem prejudicar o trabalhador. As vibrações podem ser localizadas ou generalizadas.
- **Radiações ionizantes:** os operadores de raios X frequentemente estão expostos a esse tipo de radiação que pode afetar o organismo ou se manifestar nos descendentes. Alguns dos efeitos produzidos por este agente são: anemia, leucemia, câncer e/ou alterações genéticas.
- **Radiações não ionizantes:** as radiações infravermelho (presentes em operações de fornos e de solda oxiacetilênica), raios laser e ultravioleta (produzido pela solda elétrica o, equipamentos de análises mal isolados ou algumas scanners e xérox) podem causar ou agravar problemas visuais, além de provocar sobrecarga térmica, queimaduras, câncer de pele e aumento da atividade da tireoide.

Os agentes de riscos químicos podem ser definidos como as substâncias ou compostos que possam penetrar no organismo do trabalhador. Esses agentes, quando entram em contato com a pessoa, podem provocar danos à saúde de forma imediata, há médio ou longo prazo. O contato dos agentes químicos com as pessoas pode ocorrer de três formas:

- **Por via respiratória:** os agentes penetram pelo nariz e boca, afetando a garganta e chegando aos pulmões. Através da circulação sanguínea, podem seguir para outros órgãos, onde manifestam os seus efeitos tóxicos, tais como asma, bronquites, pneumoconiose, etc.
- **Por via cutânea:** os ácidos, álcalis e solventes, ao atingir a pele, podem ser absorvidos e provocar lesões como alterações na circulação e oxigenação do sangue, nos glóbulos vermelhos e problemas na medula óssea.
- **Por via digestiva:** a contaminação do organismo ocorre pela ingestão acidental ou não de substâncias nocivas, presentes em alimentos contaminados, deteriorados ou na saliva. Hábitos inadequados como o de alimentar-se ou ingerir líquidos no laboratório, umedecer lábios com língua, usar as mãos para

beber água e a falta de higiene contribuem para a ingestão desse tipo de agente. Conforme o tipo de produto ingerido, pode ocorrer queimadura na boca, queimadura do esôfago e estômago, etc.

Os agentes de riscos biológicos surgem de contato do homem com certos microrganismos e animais no ambiente de trabalho. Algumas atividades facilitam o contato dos trabalhadores com esse tipo de agentes como atividades em hospitais, a coleta do lixo, as indústrias de alimentação, laboratórios, dentre outros. Esses agentes podem causar doenças como tuberculose, infecção alimentar, brucelose, malária, febre amarela, etc.

As medidas preventivas mais comuns para esses tipos de agentes são o controle médico permanente, o uso de equipamentos de proteção individual, a higiene rigorosa nos locais de trabalho, os hábitos de higiene pessoal, o uso de roupas adequadas, a vacinação e o treinamento.

Os riscos ergonômicos estão relacionados às condições de trabalho dos funcionários como cadeiras e mesas adequadas, maquinário moderno, conscientização dos trabalhos, etc. esses agentes podem gerar distúrbios psicológicos e fisiológicos como fadiga, dores musculares, fraquezas, hipertensão arterial, úlcera duodenal, doenças do sistema nervoso, alterações do ritmo normal de sono e da libido, acidentes, problemas de coluna, taquicardia, angina, infarto, diabetes, asma, etc.

Para evitar que essas situações comprometam a atividade, é necessário adequar a condições de trabalho ao homem. Essa adequação pode ser obtida por meio de modernização de máquinas e equipamentos, uso de ferramentas adequadas, alterações no ritmo de tarefas, postura adequada, simplificação e diversificação do trabalho, entre outros.

Os riscos mecânicos estão relacionados às condições físicas (do ambiente físico de trabalho) e tecnológicas impróprias, capazes de colocar em perigo a integridade física do trabalhador. São considerados riscos gerados de acidentes, arranjos físico deficiente, máquinas e equipamentos sem proteção, ferramentas inadequadas ou defeituosas, eletricidade, incêndio ou exposição, animais peçonhentos e armazenamentos inadequado.

A principal medida para prevenir os acidentes por riscos mecânicos é realizar um programa de inspeções de segurança. Por meio de exame criterioso de todas as máquinas e instalações, é possível evitar acidentes e reparar as situações de risco

potencial. A manutenção preventiva eficiente e sistemática é a melhor, para eliminar os riscos mecânicos de acidente.

Enfim, quando não são controlados ou previamente avaliados, os riscos ambientais afetam o trabalhador a curto, médio e longo prazo, podendo provocar acidentes com lesões imediatas e/ou doenças chamadas profissionais ou do trabalho, que podem ser comparadas aos acidentes do trabalho.

5. PROGRAMA DE GESTÃO DE QUALIDADE 5S

Para controlar a ocorrência de acidentes de trabalho e, dessa forma, preservar a saúde dos funcionários e, conseqüentemente, a atividade do laboratório, é necessário fazer o gerenciamento de risco. Esse tipo de gerenciamento visa à identificação e avaliação de todos os perigos atuais e futuros ocorridos no ambiente de trabalho.

Um local de trabalho limpo e organizado, com pessoas conscientes de suas responsabilidades, é de fundamental importância para minimizar os acidentes de trabalho e impactos ao meio ambiente. Os prazos curtos e os estresses do dia a dia, muitas vezes colaboram para cada vez mais as pessoas deixem de lado coisas simples, mas que podem colaborar com a limpeza e a organização do local de trabalho, como limpar a mesa antes de ir para casa, separar o lixo antes de jogá-lo fora, dentre outras coisas.

Assim, foi implementado no Laboratório de Química da UAST/UFRPE, juntamente com os técnicos, sob supervisão da professora Dr. Suzana Pedroza, do Curso de Licenciatura em Química da UAST com auxílio das alunas Daiane Carvalho e Érica Rodrigues e dos Técnicos do LAQUIM: Francisco Danilo, Anderson José e Tony Cantarelli. O Programa de gestão de qualidade 5S (Figura 02), que auxilia na melhoria da qualidade, produtividade, segurança e saúde do trabalho em equipe e da satisfação dos funcionários no ambiente de trabalho.

Este programa é a porta de entrada para uma boa gestão integrada de qualidade, segurança, e meio ambiente, visto que possibilita uma maior motivação para a qualidade e apresenta resultados rápidos e visíveis. A prática contínua do “5S” permite uma mudança interior que resulta em hábitos de organização e limpeza saudáveis.

FIGURA 02: Os cinco sentidos implementados no laboratório de químicas da UAST/UFRPE.



Desse modo, estabeleceu-se que cada dia da semana será realizado um dos sentidos, durante 10-15 minutos, para aprimorar o comportamento dos técnicos em relação à eliminação de desperdícios, prevenção de riscos pessoais, patrimoniais, de qualidade e meio ambiente. Assim teremos:

1° S (Seiri) – Segunda-Feira: Senso de Seleção, de Utilização, de Classificação ou de Descarte - Consiste em deixar no laboratório apenas os materiais em utilização e seus protocolos de uso, descartando ou redestinando os demais da maneira mais adequada e classificando suas condições de uso. Benefícios:

- Ganho de espaço;
- Maior segurança;
- Facilidade de limpeza e manutenção;
- Melhor controle de estoque;
- Redução de custos;
- Disposição mental para a Qualidade;

2° S (Seiton) – Terça-feira: Senso de Ordenação- Consiste em estabelecer um lugar para cada material, identificando-os e organizando-os conforme, por exemplo, a frequência do uso. Se utilizado frequentemente o material deve ficar perto do laboratorista caso contrário, deve ser armazenado em um local mais afastado, para que não prejudique as tarefas rotineiras. Benefícios:

- Melhor disposição de móveis e equipamentos;
- Maior segurança;

- Facilidade de limpeza e manutenção;
- Melhor controle de estoque;
- Redução de desperdícios, principalmente de tempo;
- Aproveitamento do espaço que sobrou, para instalação de outros equipamentos ou kits de práticas.

3° S (Seiso) – Quarta-Feira: Senso de Limpeza - Consiste em manter os ambientes de trabalho limpos, eliminando ou minimizando as fontes de sujeiras e em ótimas condições operacionais. Este princípio diz: "melhor que limpar é não sujar". Outro aspecto a ser considerado diz respeito ao relacionamento pessoal. Um ambiente onde impera a franqueza, a transparência de intenções e o respeito pelo próximo é um ambiente limpo. Desse modo, o terceiro senso objetiva que o ambiente seja asseado, e, portanto saudável, que o relacionamento pessoal seja o mais aberto possível, criando condições de trabalho em equipe. Benefícios:

- Ambiente agradável e saudável;
- Melhor resultado do trabalho;
- Melhoria do relacionamento interpessoal e, por conseguinte do trabalho em equipe;
- Melhor conservação de móveis, equipamentos e ferramentas;
- Redução de desperdícios;
- Identificação da fonte de sujeira e as respectivas causas, de modo a podermos evitar que isto ocorra (bloqueio das causas);
- Garantia da saúde do consumidor.

4° S (Seiktsu) – Quinta-Feira: Senso de Saúde - Este princípio pode ser interpretado de duas formas. Na aplicação de ações que visam a manutenção e melhoria da saúde do trabalhador e nas condições sanitárias e ambientais do laboratório. Como melhoria contínua e manutenção dos três primeiros sentidos (utilização, ordenação e limpeza), aplica-se o princípio do kaizen, melhorando e padronizando os processos. Assim, objetiva criar condições favoráveis à saúde física e mental, garantir ambiente não agressivo e livre de agentes poluentes, manter boas condições sanitárias nas áreas comuns, zelar pela higiene pessoal e cuidar para que as informações e comunicados sejam claros, de fácil leitura e compreensão. Mais importante do que alcançar um nível de excelência, é a padronização deste nível. Este princípio diz: "A arte de manter em estado de limpeza". Benefícios:

- Adequar cores, formas, iluminação, ventilação, calor, vestuário, higiene pessoal e tudo o que causar uma impressão de limpeza;
- A padronização de forma contínua;
- Estabelecimento do que é certo e tornar fácil para o funcionário o saber do que estar errado.

5° S (Sheitsuke) – Sexta-Feira: Senso de Autodisciplina- Autodisciplina é um estágio avançado de comprometimento das pessoas, que seguem os princípios independente de supervisão. A disciplina é o caminho para a melhoria do caráter dos funcionários. Este senso refere-se a: "A arte de fazer as coisas certas, naturalmente". Para atingir este estágio é necessário ter atendido satisfatoriamente os 4 sentidos anteriores do 5S. Benefícios:

- Executar a limpeza diária dos 3 minutos, como rotina;
- Fazer a medição periódica, utilizando a folha de verificação e colocar os resultados no gráfico de controle;
- Controle de limpeza para minimizar as sujeiras e os desperdícios. Neste caso, por exemplo, quando sujamos, limpamos imediatamente;
- Cumprimentos das Boas Práticas de Laboratório e do Guia do Laboratório;
- Trocar e correções de rótulos, painéis de aviso, especificações de segurança e verificação de validades e garantias dos EPI's, EPC's, dos equipamentos e reagentes químicos.

Enfim, a identificação de perigo e a avaliação de riscos são de fundamental importância para o laboratório de química e para a instituição, pois, se mal feitas, todas as ações decorrentes serão realizadas de forma inadequada ou incompleta. E isso pode significar perdas materiais e/ou pessoais.

6. EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL - EPI

Os EPI's são equipamentos que servem para proteção do contato com agentes infecciosos, substâncias irritantes e tóxicas, materiais perfurocortantes e materiais submetidos a aquecimento ou congelamento ou qualquer outro tipo de risco para o indivíduo.

Os procedimentos de manipulação de amostras químicas e biológicas produzem agentes que podem entrar pelas vias aéreas e causar infecções ou contaminar roupas,

bancadas e equipamentos. Usar EPI é um direito do profissional e a instituição em que esse profissional trabalha é obrigada a fornecê-los. É fundamental que o profissional utilize os EPI's de forma correta. O uso inadequado desses equipamentos também pode provocar acidentes. Os EPI's, descartáveis ou não, deverão estar à disposição em número suficiente nos locais de trabalho, de forma que seja garantido o imediato fornecimento ou reposição.

Os EPI's que devem estar disponíveis, obrigatoriamente, para todos os profissionais que trabalham em ambientes laboratoriais são: jalecos, luvas, máscaras, óculos e protetores faciais. Há também protetores de ouvido para trabalhos muito demorados com equipamentos que emitam ruídos além dos níveis recomendados pelo Ministério do Trabalho e do Emprego e máscaras de proteção contra gases para uso na manipulação de substâncias químicas tóxicas e em caso de acidentes.

O jaleco protege a roupa e a pele do profissional de qualquer laboratório, da contaminação por fluidos corpóreos, salpicos e derramamentos de material infectados, que pode ocorrer desde coleta, transporte, manipulação e descarte de amostras. É importante que o jaleco seja colocado assim que o profissional entre no laboratório, e permaneça com ele o tempo todo, porém ao ir a cantinas, refeitórios, bancos, bibliotecas, auditórios e outros, ele deve ser retirado, pois são áreas não contaminadas e o jaleco pode levar agentes químicos e biológicos para estes locais. O jaleco deve ser confeccionado em tecido resistente à penetração de líquidos, com comprimento abaixo do joelho e mangas longas, pode ser descartável ou não. Caso não seja, deve ser resistente à descontaminação. Jamais se deve arregaçar as mangas do jaleco e expor a pele ao contato com microrganismos e agentes químicos depositados no local de trabalho.

As luvas descartáveis servem para manipulação de materiais potencialmente infectantes, conhecidas como luvas de procedimentos, que são de látex (borracha natural) ou de material sintético (vinil). Estas últimas, além de mais resistentes aos perfurocortantes, são também indicadas a pessoas alérgicas às luvas de borracha natural.

As luvas descartáveis devem ser usadas em todos os procedimentos, desde coleta, transporte, manipulação até o descarte das amostras químicas e biológicas, pois elas são uma barreira de proteção contra agentes infecciosos. É importante que as luvas sejam utilizadas com cuidado para que não rasguem e que fique bem aderida a pele, evitando acidentes.

As luvas de borracha são grossas e antiderrapantes, servem para manipulação de resíduos ou lavagem de materiais ou procedimentos de limpeza em geral. As luvas resistentes à temperatura (alta e baixa) servem para manipulação de materiais submetidos a aquecimento ou congelamento, como procedimentos que utilizem estufas para secagem de materiais, banho-maria, câmaras frias, freezer para conservação de amostras, além de outros. As luvas de borracha e as resistentes à temperatura podem ser reutilizadas.

As máscaras descartáveis e os óculos de proteção devem ser utilizados em todas as atividades que envolvam a formação de aerossol ou suspensão de partículas como pipetagem, centrifugação, execução de raspados epidérmicos, semeadura de material clínico, entre outros. Na manipulação de amostras contendo agentes infecciosos biológicos e agentes químicos que liberam vapores ou gases, deve-se usar uma máscara.

Os óculos de proteção devem ser de material rígido e leve, cobrir completamente a área dos olhos. É importante lembrar que os óculos de grau não substituem os óculos de proteção. É importante o uso dos óculos com máscara descartável, pois protegem todo o rosto.

Outra opção para proteger o rosto é o protetor facial. Ele é feito com o mesmo material dos óculos, deve ser ajustável a cabeça e cobrir todo o rosto. Os óculos e os protetores faciais são equipamentos reutilizáveis e devem ser desinfetados.

Esses equipamentos funcionam como barreiras para: olhos, nariz, boca e pele contra respingos e aerossóis de materiais infectados por agentes patogênicos e substâncias químicas, evitando lesões e doenças.

7. EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO COLETIVA - EPC

As capelas de exaustão química são equipamentos que protegem os profissionais na manipulação de substâncias químicas que liberam vapores tóxicos e irritantes, por exemplo, na manipulação de formaldeído, pois seu odor é irritante e pode causar hipersensibilidade, porém muito usado em laboratórios para descontaminação ou práticas das disciplinas com afinidade na área de orgânica.

O chuveiro de emergência é utilizado em casos de acidentes em que haja projeção de grande quantidade de sangue, substâncias químicas ou outro material sobre o profissional. O jato de água deve ser forte e acionado por alavancas de mão, de pé,

cotovelos ou joelhos, para possibilitar a remoção imediata da substância reduzindo os danos para o indivíduo.

O lava-olhos é um equipamento utilizado para acidentes na mucosa ocular, o jato de água também deve ser forte e dirigido aos olhos. Quando ocorrer acidente com vapores ou gases tóxicos ou derrame de material nos olhos, estes devem ser lavados por, no mínimo 15 minutos, para remoção da substância, reduzindo danos ao indivíduo. Em geral o lava-olhos é instalado junto dos chuveiros ou junto das pias do laboratório, porém a proteção com óculos pode evitar esses tipos de acidentes, que às vezes pode levar a danos irreversíveis. Os chuveiros e os lava-olhos devem ser higienizados semanalmente.

Nos laboratórios deve constar também kit de primeiros socorros, com material necessário para pequenos ferimentos na pele, kit de desinfecção, para descontaminação em casos de acidentes com material biológico, porém os funcionários devem ser treinados para o manuseio.

Os extintores de incêndio usados em laboratórios são: extintor de água (mangueira) para fogo em papel e madeira; extintor de dióxido de carbono (pó químico ou espuma) para fogo em líquidos ou gases inflamáveis; extintor de dióxido de carbono (pó químico seco) para fogo em equipamentos elétricos. A manta ou cobertor serve para abafar ou envolver a vítima de incêndio, é confeccionado em lã ou algodão grosso, não pode ter fibras sintéticas. O balde com areia ou absorvente granulado, é derramado sobre substâncias químicas perigosas como álcalis para neutralizá-lo.

Enfim, os laboratórios são obrigados a manter em boas condições de funcionamento todos esses equipamentos citados. Esses equipamentos devem estar sinalizados com placas indicativas, instalados ou colocados em locais conhecidos de todos e de fácil acesso. Os funcionários devem receber treinamentos para utilizá-los.

8. ACIDENTES MAIS COMUNS EM LABORATÓRIO E PRIMEIROS SOCORROS

É de fundamental importância que sejam conhecidos os procedimentos de segurança que devem ser usados quando ocorrem determinados acidentes. Por esse motivo enumeraremos aqui os acidentes que podem ocorrer com maior frequência em laboratórios e quais as providências que devem ser tomadas imediatamente.

É importante conhecer a localização das pessoas e equipamentos necessários quando o acidente exigir assistência especializada. Números de telefones como os de ambulância, bombeiros, posto médico, hospital e médico mais próximos, devem estar visíveis e facilmente acessíveis ao responsável pelo laboratório.

8.1 Queimaduras

Pessoas com queimaduras profundas podem correr sério risco de vida. Quanto maior a extensão, maiores os perigos para a vítima. Existem diferentes graus de lesão. Leve em conta que uma pessoa pode apresentar, ao mesmo tempo, queimaduras de terceiro, segundo e primeiro graus - e cada tipo de lesão pede um socorro específico.

É proibido passar gelo, manteiga ou qualquer coisa que não seja água fria no local, em qualquer caso. Também não se deve estourar bolhas ou tentar retirar a roupa colada à pele queimada.

8.1.1 Queimaduras causadas por calor seco (chama e objetos aquecidos)

No caso de queimaduras leves, aplicar uma pomada apropriada para queimaduras indicada pelo médico. No caso de queimaduras graves, elas devem ser cobertas com gases esterilizadas umedecidas com solução aquosa de bicarbonatos de sódio a 5 %. Procure um médico imediatamente.

Deve-se evitar choque térmico, mantendo o paciente aquecido e quieto.

8.1.2 Queimaduras causadas por ácidos

Levar imediatamente a área atingida com água corrente em abundância (retirar a roupa do acidentado, se esta também foi atingida, enquanto a água é jogada por baixo da roupa). Em seguida, lavar com solução saturada de bicarbonato de sódio (NaHCO_3) e novamente com água em abundância. Se os olhos forem atingidos, lave-os com água corrente a baixa pressão, durante cerca de dez minutos, com as pálpebras abertas, e depois os lave com uma solução de bicarbonato de sódio a 1%. Procure um médico imediatamente.

8.1.3 *Queimaduras causadas por álcalis*

Lavar a região atingida imediatamente com bastante água corrente (retirar a roupa do acidentado, se esta também foi atingida, enquanto a água é jogada por baixo da roupa). Tratar com solução de ácido acético 1 % e novamente lavar com bastante água. Se os olhos forem atingidos, lave-os com água corrente a baixa pressão, durante cerca de dez minutos, com as pálpebras abertas, e depois os lave com uma solução de ácido bórico a 1 %. Procure um médico imediatamente.

8.2 Cortes, Perfurações e Fraturas

8.2.1 *Cortes pequenos*

Deixe sangrar por alguns segundos. Verifique se há ainda fragmentos de vidro. Desinfete o local e coloque atadura.

8.2.2 *Cortes maiores*

Desinfete e procure estancar o sangue, fazendo pressão logo acima do corte, no máximo cinco minutos. Se necessário, procure um médico.

8.2.3 *Perfurações*

Em casos de ferimentos por perfuração a vítima deve ser enviada a um hospital, pois há perigo da existência de materiais estranhos no corte e a impossibilidade de se alcançar o fundo do ferimento com antissépticos.

8.2.4 *Fraturas*

Sintomas como dor, inchaço e deformação são típicos em casos de fraturas. A vítima não deve ser removida do local do acidente a menos que exista no local vapores, fumaça ou fogo que ofereçam mais riscos ao acidentado. Os ossos fraturados devem ser mantidos imóveis, assim como as juntas adjacentes. A hemorragia e o estado de choque devem ser tratados. Quando se torna absolutamente necessário o transporte da vítima

deve ser improvisada uma tala suporte para impedir que a fratura se agrave durante o trânsito.

Deve ser utilizado material rígido, almofada ou cobertor para apoiar a região e entalar como estiver.

8.3 Fragmentos de Vidro nos Olhos

Remova os pedaços maiores com todo o cuidado possível, usando pinça ou lavando o olho com água corrente em abundância. Chame imediatamente um médico.

8.4 Intoxicação por Gases ou Vapores

O socorrista deve tomar todas as precauções, como o uso dos devidos equipamentos de proteção individual, para entrar na área do acidente. Remover a vítima para um ambiente arejado, afrouxar as vestes principalmente próximas ao pescoço, deixando-a descansar. Manter o acidentado deitado e moderadamente aquecido. Praticar respiração artificial boca-a-boca, a não ser que se trate de substâncias do tipo gás cloro, SO₂, inalado para os pulmões.

Em caso graves aplicar ressuscitação cardiorrespiratória, se necessário e procurar o médico imediatamente.

8.5 Ingestão Oral de Produtos Químicos

A fim de diminuir o tempo de ação da substância ingerida, são utilizados dois métodos de esvaziamento gástrico:

8.5.1 *Provocação de vômitos*

Tem a vantagem de poder ser utilizado no próprio local do acidente. Em geral, utiliza-se a excitação da parte posterior da faringe com o auxílio do dedo ou de outro objeto. Embora contestado, é prático e fácil. Ou, então, utilizam-se eméticos, como xarope de ipeca a 7 % ou a apomorfina, que é um agente rápido. No caso de ingestão de substâncias corrosivas, cáusticas ou convulsivas ou de querosene, o vômito é contraindicado. Neste caso, deve-se procurar a neutralização:

- Cáusticos: vinagre 1:1, sucos de limão ou laranja (ou cítricos em geral);
- Ácidos: diluição com água lentamente e usar neutralizantes leves como água de magnésia, administrando, após isso, demulientes, como água albuminosa.

8.5.2 Lavagem gástrica

Devido aos riscos, este processo só deve ser empregado em hospitais ou por pessoas que dominem a técnica.

ATENÇÃO!

- Não devem ser utilizados carbonatos ou bicarbonatos, devido a formação de gás carbônico (CO₂).
- Deve-se guardar a substância tóxica suspeita no recipiente original e colocar qualquer material vomitado num recipiente limpo. Levar os espécimes, com o paciente, para possível identificação. Providenciar assistência médica imediata, levando junto o recipiente original do produto e a Ficha de Informação da Segurança do Produto Químico (FISPQ).

8.6 Choques Elétricos

A vítima que sofreu um acidente por choque elétrico não deve ser tocada até que esteja separada da corrente elétrica. Esta separação deve ser feita empregando-se luva de borracha especial. A seguir deve ser iniciada imediatamente a respiração artificial, se necessário. A vítima deve ser conservada aquecida com cobertores ou bolsas de água quente.

8.7 Estado de Choques

O estado de choque pode ocorrer em todos os casos de lesões graves ou hemorragias. Existem outras situações que podem causar estado de choque, como queimaduras e ferimentos graves ou extensos, esmagamentos, perda de sangue, acidentes por choque elétrico, envenenamento por produtos químicos, ataque cardíaco, exposição excessiva de calor ou frio, dor aguda, infecções, intoxicações alimentares e

fraturas. A gravidade do choque varia de indivíduo para indivíduo, podendo às vezes provocar a morte.

Alguns sintomas facilmente reconhecíveis caracterizam bem o estado de choque, assim como palidez com expressão de ansiedade; pele fria e molhada; sudação na fronte e nas palmas das mãos; náusea e vômitos; respiração ofegante, curta rápida e irregular; frio com tremores; pulso fraco e rápido; visão nublada e perda total ou parcial de consciência. Diante desse quadro, enquanto se espera a chegada do recurso médico ou se providencia o transporte, a vítima, depois de rapidamente inspecionada, deve ser colocada em posição inclinada, com a cabeça abaixo do nível do corpo. A causa do estado de choque deve ser combatida, evitada ou contornada, se possível. No caso de Ter sido provocada por hemorragia, controle-a imediatamente.

A roupa do acidentado deve ser afrouxada no pescoço, no peito e na cintura e retirada da boca dentaduras, gomas de mascar, etc. O aparelho respiratório superior da vítima deve ser conservado totalmente desimpedido. Caso a vítima vomite, sua cabeça deve ser virada para o lado. As pernas do acidentado devem ser elevadas, caso não haja fratura. Mantenha-o agasalhado, utilizando cobertores e mantas. Se não houver hemorragia, as pernas e os braços devem ser friccionados para restauração da circulação.

Não devem ser ministrados: estimulantes, até que a hemorragia esteja controlada; bebidas alcoólicas, em nenhuma hipótese; líquidos a uma pessoa inconsciente ou semiconsciente; ou líquidos, caso suspeite de uma lesão abdominal.

8.8 Respiração Ausente

Ao socorrer um acidentado cuja respiração esteja ausente, irregular ou com muito esforço, será necessário à respiração artificial.

O objetivo da respiração artificial é desobstruir e manter livres as vias respiratórias, provocando o aumento e a diminuição do volume torácico.

Deve-se puxar o maxilar inferior para frente e inclinar a cabeça para trás. Fechar as narinas da vítima. Soprar ar para o interior dos pulmões pela boca da vítima. Afastar a boca e deixar a vítima respirar o ar. Repetir a operação de 15 a 20 vezes por minuto.

8.9 Incêndio e Usos de Extintores

Um incêndio é um processo no qual se desenrola uma reação de combustão, que, para iniciar e se propagar, precisa de três componentes: energia ou calor, combustível e comburente.

O comburente natural do ambiente é o oxigênio do ar. Os combustíveis podem ser materiais sólidos, tais como: tecidos, plásticos, madeiras ou produtos químicos inflamáveis.

Os acidentes mais comuns em laboratórios envolvem roupas e reagentes. Veja a seguir, portanto, os procedimentos mais utilizados para estes casos:

- Roupas em chama: evitar correr, ventilando as chamas. O método mais eficiente é tentar abafar as chamas, deitando no chão e envolvendo a pessoa com panos úmidos.
- Reagentes em chama: fechar o gás e os interruptores de todas as chapas quentes ao redor. Remover tudo que entrar em ignição.

O controle do fogo vai depender do tamanho e da espécie. Um fogo pequeno (de um líquido em um béquer, por exemplo) pode ser extinto cobrindo a abertura do frasco com um pano limpo e úmido ou pelo uso do extintor de incêndio. O fogo geralmente se extingue na ausência do ar. Para fogo maior, pode ser empregada areia seca, ao ainda utilizar extintor adequado ao fogo.

8.9.1 Classificação internacional de incêndio

Dependendo do material e do combustível, os incêndios são classificados em:

- Classe A: materiais sólidos inflamáveis, tais como: madeira, papelão, chapas e tecidos;
- Classe B: líquidos inflamáveis, tais como: álcoois, cetonas e derivados do petróleo;
- Classe C: em equipamentos elétricos energizados;
- Classe D: com materiais pirofosfóricos.

Para prevenir ou extinguir um incêndio, devemos eliminar um dos três componentes: Os extintores baseiam-se neste princípio.

Os extintores atuam por resfriamento (extintores de água) ou eliminação do oxigênio de contato com o combustível, como os extintores base de CO₂ ou espuma mecânica, que produzem um tipo de camada de proteção no local do incêndio, impedindo o contato com o oxigênio do ar e extinguindo, desta forma, as chamas.

8.9.2 Tipos de extintores de incêndio

a) Pó químico ou seco

Com carga à base de bicarbonato de sódio e monofosfato de amônia. Indicados para incêndios classe B (inflamáveis) e C (equipamentos elétricos energizados).

b) Espuma mecânica

Agem formando uma película aquosa sobre a reiguição. Indicados para incêndios classe B e classe A, **NUNCA DEVEM SER UTILIZADOS EM INCÊNDIOS CLASSE C.**

c) Extintores de CO₂

Atuam recobrando o material em chamas com uma camada gasosa, isolando o oxigênio e extinguindo o incêndio por abafamento. São indicados para incêndios de classe B ou C.

8.9.3 Tipos de queimaduras

• Primeiro grau

As queimaduras deste tipo atingem apenas a epiderme, que é a camada mais superficial da pele. O local fica vermelho, um pouco inchado, e é possível que haja um pouco de dor. É considerada queimadura leve, e pede socorro médico apenas quando atinge grande extensão do corpo.

1. Use água, muita água. É preciso resfriar o local. Faça isso com água corrente, um recipiente com água fria ou compressas úmidas. Não use gelo.

2. Depois de cinco minutos, quando a vítima estiver sentindo menos dor, seque o local, sem esfregar.
3. Com o cuidado de não apertar o local, faça um curativo com uma compressa limpa.
4. Em casos de queimadura de primeiro grau - e apenas nesse caso - é permitido e recomendável beber bastante água e tomar um remédio que combata a dor.

- **Segundo grau**

Já não é superficial: epiderme e derme são atingidas. O local fica vermelho, inchado e com bolhas. Há liberação de líquidos e a dor é intensa. Se for um ferimento pequeno, é considerada queimadura leve. Nos outros casos, já é de gravidade moderada. É grave quando a queimadura de segundo grau atinge rosto, pescoço, tórax, mãos, pés, virilha e articulações, ou uma área muito extensa do corpo.

1. Use água, muita água. É preciso resfriar o local. Faça isso com água corrente, um recipiente com água fria ou compressas úmidas. Não use gelo.
2. Depois de cinco minutos, quando a vítima estiver sentindo menos dor, seque o local, sem esfregar.
3. Com o cuidado de não apertar o local, faça um curativo com uma compressa limpa.
4. Em casos de queimadura de primeiro grau - e apenas nesse caso - é permitido e recomendável beber bastante água e tomar um remédio que combata a dor.

- **Terceiro grau**

Qualquer caso de queimaduras de terceiro grau é grave: elas atingem todas as camadas da pele, podendo chegar aos músculos e ossos. Como os nervos são destruídos, não há dor - mas a vítima pode reclamar de dor devido a outras queimaduras, de primeiro e segundo grau, que tiver. A aparência deste tipo de ferimento é escura (carbonizada) ou esbranquiçada.

1. Retire acessórios e roupas, porque a área afetada vai inchar. Atenção: se a roupa estiver colada à área queimada, não mexa!
2. É preciso resfriar o local. Faça isso com compressas úmidas. Não use gelo.
3. Nas queimaduras de terceiro grau pequenas (menos de cinco centímetros de diâmetro) - você pode usar água corrente ou um recipiente com água fria. Cuidado com o jato de água - ele não deve causar dor nem arrebentar as bolhas.

4. Atenção: A pessoa com queimadura de terceiro grau pode não reclamar de dor e, por isso, se machucar ainda mais - como dizer que o jato de água não está doendo, por exemplo.
5. Se a queimadura tiver atingido grande parte do corpo, tenha o cuidado de manter a vítima aquecida.
6. Com o cuidado de não apertar o local, faça um curativo com uma compressa limpa. Em feridas em mãos e pés, evite fazer o curativo você mesmo, porque os dedos podem grudar um nos outros. Espere a chegada ao hospital.
7. Não ofereça medicamentos, alimentos ou água, pois a vítima pode precisar tomar anestesia e, para isso, estar em jejum.
8. Não perca tempo em remover a vítima ao hospital. Ela pode estar tendo dificuldades para respirar.

9. PRODUTOS DE RISCOS

A definição inclui:

- Produtos tóxicos: por ação tóxica imediata ou mais lenta sobre o organismo e o meio ambiente;
- Produtos inflamáveis: materiais que podem pegar fogo e manter a combustão;
- Corrosivos: substâncias ácidas ou básicas que provocam queimaduras;
- Reativos: materiais que explodem ou reagem de forma violenta;
- Outros materiais, como os gases comprimidos (nitrogênio, oxigênio, entre outros) e o nitrogênio líquido.

9.1 Derramamentos Acidentais de Produtos Químicos

Embora não sejam frequentes algumas precauções fazem-se necessárias, principalmente quando se trabalha com produtos de alta toxidez.

Em caso de um derrame, recomenda-se:

- Isolar a área e comunicar todos que estão no laboratório;
- Comunicar o responsável pela segurança;
- Proteger-se com máscaras de respiração, luvas, óculos e outros EPIs (equipamentos de proteção individual) adequados;

- Desligar os aparelhos, aquecedores elétricos, estufas e muflas;
- Apagar as chamas;
- Permitir ventilação ou exaustão no ambiente;
- Adicionar um absorvente neutralizante, quando em caso de derramamento de ácidos ou bases;
- Utilizar carvão ativo para o caso de solventes orgânicos;
- Remover com uma pá a massa resultante em sacos plásticos ou recipientes metálicos convenientes, caso o produto reaja com plástico;
- Providenciar a limpeza do local e deixar ventilar até não se ter mais vapores residuais no ar.

Todo frasco de reagente deve conter no seu rótulo o boletim de garantia específico, condições de manuseio e classe de perigo. Existem símbolos, conforme a figura 03, que identificam a periculosidade do produto, tais como:

FIGURA 03: Simbologia contida nos rótulos dos frascos do fabricantes para identificação da periculosidade dos reagentes utilizados em um laboratório de química.



10. DESCARTE DE RESÍDUOS QUÍMICOS

Assim como a produção industrial, o laboratório gera resíduo proveniente dos restos de amostras analisadas, como líquidos aquosos orgânicos, sólidos, além de gases e vapores das reações.

Deve-se procurar reduzir ao mínimo a geração de lixo. Cada usuário deve estar preocupado com os impactos que suas ações podem causar no meio ambiente. Sabe-se que a agressão zero é algo impossível, no entanto, é dever de todos tomar as devidas precauções para que o impacto ambiental seja o menor possível.

Para que os resíduos de laboratório possam ser eliminados de forma adequada, é necessário ter-se à disposição recipientes de tipo e tamanho adequados para recolhê-los. Os recipientes coletores devem ter alta vedação e ser de material estável. Devem-se armazenar os frascos bem fechados e em local ventilado para evitar, ao máximo, danos à saúde, principalmente quando há solvente em processo de evaporação.

Como proceder com os seguintes resíduos:

a) Gases ou vapores

Trabalhando corretamente, os gases ou vapores devem ser gerados dentro de capelas e, uma vez captados pelo sistema, são conduzidos pela tubulação até a atmosfera externa do laboratório.

b) Descarte de líquidos

Considerando os laboratórios químicos, clínicos e microbiológicos, em geral, são gerados:

- Líquidos aquosos → acertar o pH entre 5 e 9, diluir e descartar no esgoto;
- Líquidos contendo fluoreto → precipitar com cálcio e filtrar. O sólido deve ser acumulado e, posteriormente, enviado para aterro sanitário. O filtrado vai para o esgoto;
- Líquidos contendo metais pesados → devem ser descartados em recipiente próprio que se encontra no laboratório. São requeridos tratamentos especiais devido à alta toxidez e rigidez da legislação vigente.

Os principais metais pesados são: arsênio, bário, cádmio, cobre, chumbo, mercúrio, níquel, selênio e zinco.

O mercúrio metálico deve ser armazenado em recipiente próprio. Em caso de derramamento de mercúrio, deve-se providenciar ventilação exaustiva na sala, usar máscaras respiratórias, óculos de proteção e luvas. Remover o mercúrio fazendo mistura com limalha ou fio de cobre. Recolher e colocar num frasco com água para evitar a evaporação. Encaminhar para empresas que fazem o processo de reciclagem.

c) Borra de metais pesados

Dependendo do seu valor comercial, poderá ter os seguintes destinos:

- Reciclagem no laboratório;
- Venda para empresas que fazem reciclagem;
- Aterro sanitário.

d) Solventes orgânicos clorados e não-clorados

Os laboratórios que trabalham com solventes orgânicos não-clorados (tipo ésteres, álcoois, aldeídos e hidrocarbonetos leves) devem armazenar estes líquidos em contêineres apropriados e podem ser destinados para reciclagem em empresas que executam este trabalho.

Os solventes clorados devem ser armazenados em separado, também em contêineres especiais, pois, em caso de queima, produz fosgênio, um gás altamente tóxico que pode causar edema pulmonar como efeito retardado, 5 a 6 horas após a aspiração.

e) Resíduos sólidos

São resíduos provenientes de:

- Vidrarias quebradas e frascos de reagentes ou amostras;
- Restos de amostras e análises.
- Deve-se ter um recipiente forrado com saco plástico para armazenagem de vidros destinados à reciclagem.
- Os frascos de reagentes ou produtos tóxicos devem ser lavados para evitar acidentes em depósitos de lixo.

Os resíduos sólidos de amostras podem ser:

- 1. Sólidos de baixa toxidez** → devem ser destinados à reciclagem ou aterros sanitários;
- 2. Sólidos não-biodegradáveis tipo plástico** → devem destinar-se à reciclagem ou incineração;

3. Sólidos considerados perigosos de acordo com a norma NBR-10004/ ABNT (com alguma das seguintes propriedades: inflamabilidade, corrosividade, toxicidade, patogenicidade ou reatividade) → devem ser embalados e transportados com cuidados especiais a empresas especializadas pelo seu transporte.

11. DESCARTE DE RESÍDUOS BIOLÓGICOS

Primeiramente, devem-se identificar, de maneira correta, os materiais a serem eliminados. Pode-se fazer a seguinte divisão de categorias:

1. Dejetos não-contaminados: Os dejetos não-contaminados podem ser eliminados diretamente no lixo do laboratório normal (sacos plásticos pretos).

2. Objetos perfurantes e cortantes: Não se devem encapar as seringas hipodérmicas usadas, nem mesmo cortar ou retirar as agulhas descartáveis. As seringas e agulhas devem ser colocadas em um recipiente de paredes rígidas. Em seguida encaminhadas para empresa responsável pelo destino final do material. O coletor deve ser colocado próximo ao local onde o procedimento é realizado para evitar que o usuário circule com os perfuro-cortantes nas mãos ou bandejas.

3. Material contaminado: São classificados como materiais contaminados resíduos biológicos, tais como: cultura inócua, mistura de micro-organismos, meio de cultura inoculado, vacina vencida ou inutilizada, sangue e hemoderivados, tecido, órgãos, peças anatômicas e animais contaminados.

Os dejetos contaminados deverão ser eliminados em sacos plásticos brancos leitosos, com espessura respeitando as exigências legais preconizadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), NBR 9091 e com o símbolo de substância infectante.

Se o material contaminado for reutilizado, é necessário, primeiramente, sua descontaminação por meio da autoclavagem, antes de qualquer limpeza ou reparo.

12. MANUSEIO, LIMPEZA E ESTERILIZAÇÃO DE VIDRARIAS

Toda a vidraria empregada em laboratório deve ser perfeitamente limpa e livre de substâncias estranhas, afim de não afetar os resultados de análises e preparações de soluções. Marcações com caneta, resíduos químicos, resíduos biológicos, sujidades,

tudo dever ser removido da vidraria durante o processo de limpeza. Conforme o Anexo3, segue as vidrarias e equipamentos mais utilizados no Laboratório de Química.

Para isso, podemos utilizar várias técnicas, específicas ou não.

a) Lavagem

Deve-se lavar a vidraria imediatamente após o uso, caso uma lavagem completa não for possível, o procedimento é colocar a vidraria de molho em água. Caso isso não seja feito, a remoção dos resíduos poderá se tornar impossível.

Ao lavar um recipiente pode-se usar sabão, detergente ou pó de limpeza, não permitindo que ácidos entrem em contato com recipientes recém-lavados antes de enxaguá-los muito bem e se certificar que o sabão (ou detergente) foi completamente removido para evitar o surgimento de uma camada de graxa poderá se formar.

A remoção de todo e qualquer resíduo de sabão, detergente e outros materiais de limpeza faz-se absolutamente necessária antes da utilização dos materiais de vidro. Após a limpeza, os aparatos precisam ser completamente enxaguados com água de torneira. Enchem-se os frascos com água, agitando bem e esvaziando logo em seguida, repetindo este procedimento por cinco ou seis vezes para a remoção de qualquer resíduo de sabão ou outro material de limpeza. Então enxaguar os aparatos com três ou quatro porções de água destilada.

b) Banho ácido

Trata-se de uma metodologia indicada para a limpeza de vidrarias impregnadas pela análise de metais, ou no preparo de frascos para coleta de amostras para análise de metais. A vidraria é submersa em uma solução de ácido nítrico 1:1, onde permanece por até 12 horas. Não é recomendável expor vidrarias ao banho ácido por períodos demasiadamente prolongados, devido ao desgaste de marcas e graduações originais.

c) Esterilização por temperatura

Pode ser feita em autoclave ou estufa, onde a vidraria é exposta a altas temperaturas por um determinado período de tempo. Vidrarias para medidas precisas não devem passar por esse processo, pois o aquecimento do vidro faz com que ele perca sua calibração.

d) Manuseio

Toda vidraria requer um cuidado especial com o manuseio e o transporte. Frascos, béqueres e outras vidrarias nunca devem ser seguros pela parte superior ou pelo gargalo. O correto é segurar pela lateral e pelo fundo ao mesmo tempo para dar firmeza.

13. EQUIPAMENTOS (ELÉTRICOS)

Os equipamentos utilizados nos laboratórios são os mais variados, mas no geral todos seguem algumas regras básicas para sua utilização:

- O equipamento nunca deve ser usado para uma função que não a sua ou fora de suas normas de utilização;
- O equipamento nunca deve ser operado, ou utilizado por uma pessoa com dúvidas a respeito;
- Sempre que for ligar o equipamento, deve-se observar sua voltagem correta de funcionamento. No caso de aparelhos bivolt, observar se existe e chave para modificação da voltagem, ou se a modificação é automática;
- O uso de adaptadores e extensões deve ser evitado;
- No caso do uso de aquecimento ou líquidos, deve-se ter cuidado do contato dos mesmos com as partes elétricas;
- Após a utilização, o equipamento deve ser deixado exatamente da maneira que foi encontrado (desligar, limpar, fechar, guardar);

Em caso de dúvidas, sempre procurar o responsável pelo laboratório.

14. REAGENTES LÍQUIDOS, SÓLIDOS, SOLUÇÕES, MEIOS DE CULTURA E OUTROS

Existe uma incontável variedade de soluções e reagentes de laboratório, e cada um possui características particulares que devem ser observadas durante a utilização e armazenamento. De maneira geral, podemos citar algumas regras básicas para utilização de reagentes:

- Busque o maior número de informações sobre o reagente que vai utilizar. Leia cuidadosamente o rótulo, busque referências bibliográficas e converse com professores e técnicos;
- Se não tem informações ou se tem dúvidas, não use o reagente;
- Nunca toque ou cheire reagentes para identifica-lo (ou por qualquer outro motivo);
- Siga exatamente as orientações do reagente e os passos do roteiro experimental;
- Use corretamente todos os itens de segurança recomendados na manipulação do reagente;
- Mantenha os reagentes bem fechados e com o exterior limpo após o uso;
- O reagente deve ser guardado da mesma forma e no mesmo lugar onde estava;
- O armazenamento de reagentes deve ser feito de maneira adequada, obedecendo às características de incompatibilidade com outros produtos químicos, reatividade a água, inflamabilidade, volatilidade, reatividade a variações de temperatura, entre outros.

14.1 FISPQ – Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico

FISPQ é um documento que fornece informações sobre vários aspectos de produtos químicos conforme Anexo 4. Ele foi elaborado pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) conforme NBR 14.725.

Esse documento é dividido por seções, no total são 16, e contém informações sobre vários aspectos do produto, mistura, composição, aspectos de proteção, segurança, saúde e meio ambiente, para esses aspectos, fornecendo informações detalhadas sobre os produtos e também sobre ações de emergência a serem adotadas em caso de acidente. As seções da FISPQ são:

1. Identificação do produto e da empresa fornecedora
2. Composição e informações sobre os ingredientes
3. Identificação dos perigos
4. Medidas de primeiros socorros
5. Medidas de combate a incêndio
6. Medidas de controle para derramamento e vazamento
7. Manuseio e armazenamento

8. Controle de exposição e proteção individual
9. Propriedades físico-químicas
10. Estabilidade e reatividade
11. Informações toxicológicas
12. Informações ecológicas
13. Considerações sobre tratamento e disposição
14. Informações sobre o transporte
15. Informações sobre regulamentações
16. Outras informações

14.2 Incompatibilidade de Reagentes

- Produtos sensíveis à água - alguns produtos químicos reagem com a água produzindo calor e de gases inflamáveis ou explosivos. O potássio e o sódio metálico e hidretos metálicos reagem em contato com a água produzindo hidrogênio com calor suficiente para uma ignição com explosiva violência.
- Incompatibilidade química - produtos químicos que, devido às suas propriedades químicas, podem reagir violentamente entre si resultando numa explosão, ou podendo produzir gases altamente tóxicos ou inflamáveis.

Assim no Quadro 02 encontram-se uma listagem das principais substâncias utilizadas no Laboratório de Química e suas correspondentes substâncias incompatíveis.

QUADRO 02: Lista de substâncias incompatíveis.

Substâncias	Incompatível com
ACETILENO	Cloro, bromo, flúor, cobre, prata, mercúrio
ACETONA	Bromo, cloro, ácido nítrico e ácido sulfúrico.
ACETONITRILA	Ácido sulfúrico, oxidantes fortes (percloratos/nitratos) e redutores (Na e Mg (metálicos))
ÁCIDO ACÉTICO	Etileno glicol, compostos contendo hidroxilas, óxido de cromo IV, ácido nítrico, ácido perclórico, peróxidos, permanganatos e peróxidos, permanganatos e peróxidos, ácido acético, anilina, líquidos e gases combustíveis.
ÁCIDO CIANÍDRICO	Álcalis e ácido nítrico

ÁCIDO CRÔMICO [CR(VI)]	Ácido acético glacial, anidrido acético, álcoois, matéria combustível, líquidos, glicerina, naftaleno, ácido nítrico, éter de petróleo, hidrazina.
ÁCIDO FLUORÍDRICO	Amônia, (anidra ou aquosa)
ÁCIDO FOSFÓRICO	Bases fortes, Cloratos, Nitratos e Carbeto de Cálcio
ÁCIDO FÓRMICO	Metais em pó, agentes oxidantes.
ÁCIDO NÍTRICO (CONCENTRADO)	Ácido acético, anilina, ácido crômico, líquido e gases inflamáveis, gás cianídrico, substâncias nitráveis.
ÁCIDO NÍTRICO	Álcoois e outras substâncias orgânicas oxidáveis, ácido iodídrico, magnésio e outros metais, fósforo e etileno, ácido acético, anilina óxido Cr(IV), ácido cianídrico.
ÁCIDO OXÁLICO	Prata, sais de mercúrio prata, agentes oxidantes.
ÁCIDO PERCLÓRICO	Anidrido acético, álcoois, bismuto e suas ligas, papel, graxas, madeira, óleos ou qualquer matéria orgânica, clorato de potássio, perclorato de potássio, agentes redutores.
ÁCIDO PÍCRICO	amônia aquecida com óxidos ou sais de metais pesados e fricção com agentes oxidantes
ÁCIDO SULFÍDRICO	Ácido nítrico fumegante ou ácidos oxidantes, cloratos, percloratos e permanganatos de potássio.
ÁCIDO SULFÚRICO	Cloratos, Percloratos, Permanganatos de Potássio (e de Lítio e Sódio), Bases, Picratos, Nitratos, pós metálicos e solventes.
ÁGUA	Cloreto de acetilo, metais alcalinos terrosos seus hidretos e óxidos, peróxido de bário, carbonetos, ácido crômico, oxicloreto de fósforo, pentacloreto de fósforo, pentóxido de fósforo, ácido sulfúrico e trióxido de enxofre, etc
ALUMÍNIO E SUAS LIGAS (PRINCIPALMENTE EM PÓ)	Soluções ácidas ou alcalinas, persulfato de amônio e água, cloratos, compostos clorados nitratos, Hg, Cl, hipoclorito de Ca, I ₂ , Br ₂ HF.
AMÔNIA	Bromo, hipoclorito de cálcio, cloro, ácido fluorídrico, iodo, mercúrio e prata, metais em pó, ácido fluorídrico.
AMÔNIO NITRATO	Ácidos, metais em pó, substâncias orgânicas ou combustíveis finamente divididos
ANILINA	Ácido nítrico, peróxido de hidrogênio, nitrometano e agentes oxidantes.

BISMUTO E SUAS LIGAS	Ácido perclórico
BROMO	acetileno, amônia, butadieno, butano e outros gases de petróleo, hidrogênio, metais finamente divididos, carbeto de sódio e terebentina
CARBETO DE CÁLCIO OU DE SÓDIO	Umidade (no ar ou água)
CARVÃO ATIVO	Hipoclorito de cálcio, oxidantes
CIANETOS	Ácidos e álcalis, agentes oxidante, nitritos Hg(IV) nitratos.
CLORATOS E PERCLORATOS	Ácidos, alumínio, sais de amônio, cianetos, ácidos, metais em pó, enxofre, fósforo, substâncias orgânicas oxidáveis ou combustíveis, açúcar e sulfetos.
CLORETO MERCÚRICO (HG-II)	Sulfitos, Hidrazina, aminas, ácidos fortes, bases fortes, fosfatos e carbonatos
CLORATOS OU PERCLORATOS DE POTÁSSIO	Ácidos ou seus vapores, matéria combustível, (especialmente solventes orgânicos), fósforo e enxofre
CLORATOS DE SÓDIO	Ácidos, sais de amônio, matéria oxidável, metais em pó, anidrido acético, bismuto, álcool pentóxido, de fósforo, papel, madeira.
CLORETO DE ZINCO	Ácidos ou matéria orgânica
CLORO	Acetona, acetileno, amônia, benzeno, butadieno, butano e outros gases de petróleo, hidrogênio, metais em pó, carboneto de sódio e terebentina
COBRE	Acetileno, peróxido de hidrogênio
CROMO IV ÓXIDO	Ácido acético, naftaleno, glicerina, líquidos combustíveis.
DICROMATO DE POTÁSSIO	Alumínio, materiais orgânicos inflamáveis, Acetona, Hidrazina, Enxofre e Hidroxilamina
DIÓXIDO DE CLORO	Amônia, sulfeto de hidrogênio, metano e fosfina.
FLÚOR	Maioria das substâncias (armazenar separado)
ENXOFRE	Qualquer matéria oxidante
ÉTER ETÍLICO	Ácidos (nitríco e perclórico), Peróxido de Sódio, Cloro e Bromo.

ETILENO GLICOL	Ácido Perclórico, Ácido Crômico, Permanganato de Potássio, Nitratos, Bases fortes e Peróxido de Sódio.
FORMALDEÍDO	Peróxidos e oxidantes fortes, Bases fortes e ácidos
FÓSFORO	Cloratos e percloratos, nitratos e ácido nítrico, enxofre
FÓSFORO BRANCO	Ar (oxigênio) ou qualquer matéria oxidante.
FÓSFORO VERMELHO	Matéria oxidante
HIDRETO DE LÍTIO E ALUMÍNIO	Ar, hidrocarbonetos cloráveis, dióxido de carbono, acetato de etila e água
HIDROCARBONETOS (BENZENO, BUTANO, GASOLINA, PROPANO, TEREBENTINA, ETC.)	Flúor, cloro, bromo, peróxido de sódio, ácido crômico, peróxido da hidrogênio, Ácido Crômico, Percloratos e outros oxidantes fortes
HIDRÓXIDO DE AMÔNIO	Ácidos, Oxidantes fortes, Peróxidos, Cloro e Bromo
HIDRÓXIDO DE SÓDIO	Ácidos, Solventes Clorados, Oxidantes fortes
HIDRÓXIDO DE POTÁSSIO	Ácidos, Solventes Clorados, anidrido maleico e acetaldeído
HIDROGÊNIO PERÓXIDO	Cobre, cromo, ferro, álcoois, acetonas, substâncias combustíveis
HIDROPERÓXIDO DE CUMENO	Ácidos (minerais ou orgânicos)
HIPOCLORITO DE CÁLCIO	Amônia ou carvão ativo.
IODETO DE POTÁSSIO	Clorato de Potássio, Bromo, Oxidantes fortes, Sais de diazônio.
IODO	Acetileno, amônia, (anidra ou aquosa) e hidrogênio
LÍQUIDOS INFLAMÁVEIS	Nitrato de amônio, peróxido de hidrogênio, ácido nítrico, peróxido de sódio, halogênios
LÍTIO	Ácidos, umidade no ar e água
MAGNÉSIO (PRINCIPAL/EM PÓ)	arbonatos, cloratos, óxidos ou oxalatos de metais pesados (nitratos, percloratos, peróxidos fosfatos e sulfatos).
MERCÚRIO	Acetileno, amônia, metais alcalinos, ácido nítrico com etanol, ácido oxálico

METAIS ALCALINOS E ALCALINOS TERROSOS (CA, CE, LI, MG, K, NA)	Dióxido de carbono, tetracloreto de carbono, halogênios, hidrocarbonetos clorados e água.
NITRATO	Matéria combustível, ésteres, fósforo, acetato de sódio, cloreto estagnoso, água e zinco em pó.
NITRATO DE AMÔNIO	Ácidos, cloratos, cloretos, chumbo, nitratos metálicos, metais em pó, compostos orgânicos, metais em pó, compostos orgânicos combustíveis finamente dividido, enxofre e zinco
NITRITO	Cianeto de sódio ou potássio
NITRITO DE SÓDIO	Compostos de amônio, nitratos de amônio ou outros sais de amônio.
NITRO-PARAFINAS	Álcoois inorgânicos
ÓXIDO DE MERCÚRIO	Enxofre
ÓXIDO DE CROMO (VI)	Ácido Acético, Glicerina, Líquidos Inflamáveis e Naftaleno
OXIGÊNIO (LÍQUIDO OU AR ENRIQUECIDO COM O₂)	Gases inflamáveis, líquidos ou sólidos como acetona, acetileno, graxas, hidrogênio, óleos, fósforo
PENTÓXIDO DE FÓSFORO	Compostos orgânicos, água
PERCLORATO DE AMÔNIO, PERMANGANATO OU PERSULFATO	Materiais combustíveis, materiais oxidantes tais como ácidos, cloratos e nitratos
PERMANGANATO DE POTÁSSIO	Benzaldeído, glicerina, etilenoglicol, ácido sulfúrico, enxofre, piridina, dimetilformamida, ácido clorídrico, substâncias oxidáveis
PERÓXIDOS	Metais pesados, substâncias oxidáveis, carvão ativado, amoníaco, amins, hidrazina, metais alcalinos.
PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO	Crômio, cobre, ferro, com a maioria dos metais ou seus sais, álcoois, acetona, substância orgânica

PERÓXIDO DE SÓDIO	Ácido acético glacial, anidrido acético, álcoois benzaldeído, dissulfeto de carbono, acetato de etila, etileno glicol, furfural, glicerina, acetato de etila e outras substâncias oxidáveis, metanol, etanol
PERÓXIDO DE POTÁSSIO	Glicerina, etileno glicol, benzaldeído, ácido sulfúrico, e solventes orgânicos.
POTÁSSIO	Ar (unidade e/ou oxigênio) ou água
PRATA	Acetileno, compostos de amônia, ácido nítrico com etanol, ácido oxálico e tartárico
TETRACLORETO DE CARBONO	Metais (Al, Be, Mg, Na, K e Zn), Hipoclorito de Cálcio, Álcool Alílico, Dimetilformamida e Água (forma gases tóxicos).
ZINCO EM PÓ	Ácidos ou água
ZIRCÔNIO (PRINCIPAL/EM PÓ)	Tetracloreto de carbono e outros carbeto, pralogenados, peróxidos, bicarbonato de sódio e água

15. PRODUTOS UTILIZADOS EM LABORATÓRIO

Na utilização do laboratório de química durante experimentos didáticos e de pesquisa científica, é comum termos coleta de amostras, produção de soluções e geração resíduos. Podemos considerar todos esses itens gerados como produtos da utilização do laboratório.

Da mesma forma que acontece com todos os outros itens de laboratório, esses produtos também devem seguir normas de identificação, armazenagem e utilização. O anexo 3 contém alguns itens de laboratório: como materiais de vidro, porcelana, madeira e metal.

O Anexo 1 revela as normas adotadas pelo Laboratório de Química da UAST/UFRPE em um guia disposto em cinco partes (normas práticas com relação a ocorrência e a marcação de aulas prático-pedagógicas, ao uso do laboratório, ao uso dos equipamentos, os documentos e disposições transitórias).

15.1 Identificação

Todo item dentro de um laboratório deve ser conhecido ou facilmente identificado por aqueles que o utilizam. Quando a identificação não é possível, o item

deve ser imediatamente descartado. Por isso é fundamental a identificação de todo item estranho trazido ou produzido dentro do laboratório.

Geralmente essa identificação é feita através de uma etiqueta afixada no item em questão. Essa etiqueta pode ser um padrão seguido pelo laboratório, ou desenvolvida pelo próprio identificador. Porém, para possibilitar o conhecimento exato do item e facilitar a tomada de decisões sobre o mesmo, algumas coisas básicas devem ser mencionadas na sua etiqueta de identificação:

- **Solução:** uma breve descrição que possibilite o imediato reconhecimento do item, como nome e fórmula;
- **Concentração:** a que está sendo utilizada na metodologia de estudo;
- **Responsável:** a pessoa que trouxe ou produziu o item;
- **Data:** dia, mês e ano em que o item chegou ou foi produzido no laboratório;
- **Data de saída do estoque:** dia, mês e ano em que o item poderá ser descartado ou reutilizado para outros fins no laboratório;
- **Observação:** Descrição do setor, do componente curricular, para qual finalidade (análise) servirá o item, período da turma, disciplina de estudo, professor da disciplina ou orientador e como os alunos não estão constantemente no laboratório, deixar um contato é fundamental para casos emergenciais e de dúvida.

Esse padrão serve para amostras, soluções e resíduos, sem distinções. No meio acadêmico, ainda podemos adotar outros facilitadores de identificação, já que temos que considerar o grande número de pessoas e a rotatividade delas nos laboratórios:

Como geralmente o aluno é responsável pela maioria dos produtos de laboratório, recomenda-se a indicação do professor a que ele responde na identificação;

Na UAST apesar de ainda não existir um padrão para identificação de produtos de laboratório, já temos alguns exemplos de etiquetas fornecidos pelo setor técnico.

- Etiqueta para soluções e amostras:

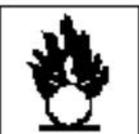
SOLUÇÃO: _____
CONCENÇÃO: _____
DATA DE PREPARAÇÃO: ___/___/___
DATA DE SAÍDA DO ESTOQUE: ___/___/___
RESPONSÁVEL: _____
OBS.: _____

- Etiqueta para soluções específicas (Em fase de implantação):

 Corrosivo	NaOH __,____ M Solução de Hidróxido de Sódio.
 Irritante	_____ / / Preparador Data
	Data de Saída do estoque: ___/___/___
<p>O Hidróxido de sódio em contato com ácidos e compostos orgânicos halogenados, em especial o tricloroetileno, pode causar reações violentas. O contato com nitrometano e outros nitro compostos similares causa a formação de sais sensíveis à choques (pancadas). O contato com metais como Alumínio, Magnésio, Estanho, e Zinco causa a formação de gás Hidrogênio (inflamável).</p>	

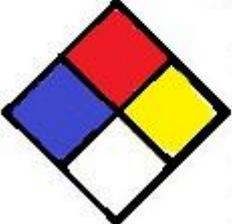
 Corrosivo	HCl __,____ M Solução de Ácido Clorídrico.
 Irritante	_____ / / Preparador Data
	Data de Saída do estoque: ___/___/___
<p>Não permitir contato direto do ácido clorídrico com metais ou álcalis. Não adicionar água diretamente ao produto. O ÁCIDO CLORÍDRICO DEVE SER ADICIONADO A ÁGUASOB AGITAÇÃO, promovendo sua diluição. Evitar a mistura do ácido clorídrico com produtos alcalinos como hidróxido de sódio (soda cáustica), ou metais alcalinos, devido a possibilidade de reação violenta. PERIGO! A mistura de HCl com Cianetos libera gases tóxicos. FATAL.</p>	

 Corrosivo	 Oxidante	H_2SO_4 __, ____ M Solução de Ácido Sulfúrico
 Irritante		_____ Preparador _____ Data ____/____/____ Data de Saída do estoque: ____/____/____
<p>Perigo! Corrosivo! Provoca queimaduras na pele e nos olhos. Pode provocar irritação severa no trato respiratório com possíveis queimaduras. Pode provocar irritação severa ao trato digestivo com possíveis queimaduras. Perigo de câncer. Pode ser fatal se inalado. Higroscópico. Forte agente oxidante. O contato com outros materiais pode provocar fogo.</p>		

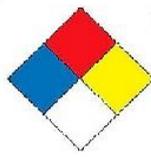
 Corrosivo	 Oxidante	HNO_3 __, ____ M Solução de Ácido Nítrico.
 Irritante		_____ Preparador _____ Data ____/____/____ Data de Saída do estoque: ____/____/____
<p>Perigo! Forte oxidante. O contato com outros materiais pode causar fogo. Corrosivo. Provoca queimaduras nos olhos, na pele, no trato digestivo e respiratório. Pode ser fatal se inalado. Reagem de forma incompatível com mais de 150 produtos químicos, ver NFPA para maiores detalhes. Reage de forma explosiva com compostos orgânicos e combustíveis.</p>		

 Corrosivo		Formol __, ____ M Solução de formol (ou formaldeído).
 Tóxico		_____ Preparador _____ Data ____/____/____ Data de Saída do estoque: ____/____/____
<p>Incompatível com amônia, álcalis, tanino, bissulfetos, preparações à base de Ferro, Prata, Potássio e Iodo. Reage com albumina, caseína, Agar-agar formando compostos insolúveis. Reage violentamente com óxidos, nitrometano, carbonato de manganês e peróxidos. Agente carcinogênico.</p>		

- Etiqueta para resíduos químicos que contenha diversas substâncias em sua matriz (Em fase de implantação):

RESÍDUO QUÍMICO UAST/UFRPE	
	Produto principal: _____
	Concentração: _____
Data inicial da coleta: __ / __ / __	Volume de água: _____
Data final da coleta: __ / __ / __	Responsável/Professor: _____
	Procedência: _____

- Etiqueta utilizada para identificação de rejeitos perigosos que contenham apenas uma substância (Em fase de implantação):

REJEITO PERIGOSO LABORATÓRIO DE QUÍMICA/ UAST/ UFRPE		
Estado físico: <input type="checkbox"/> Líquido <input type="checkbox"/> Sólido		
Incompatibilidades:		
_____	_____	
_____	_____	

Responsável	Inflamável: <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	

Telefone	____/____/____	____/____/____
	Início da coleta	Coletar até

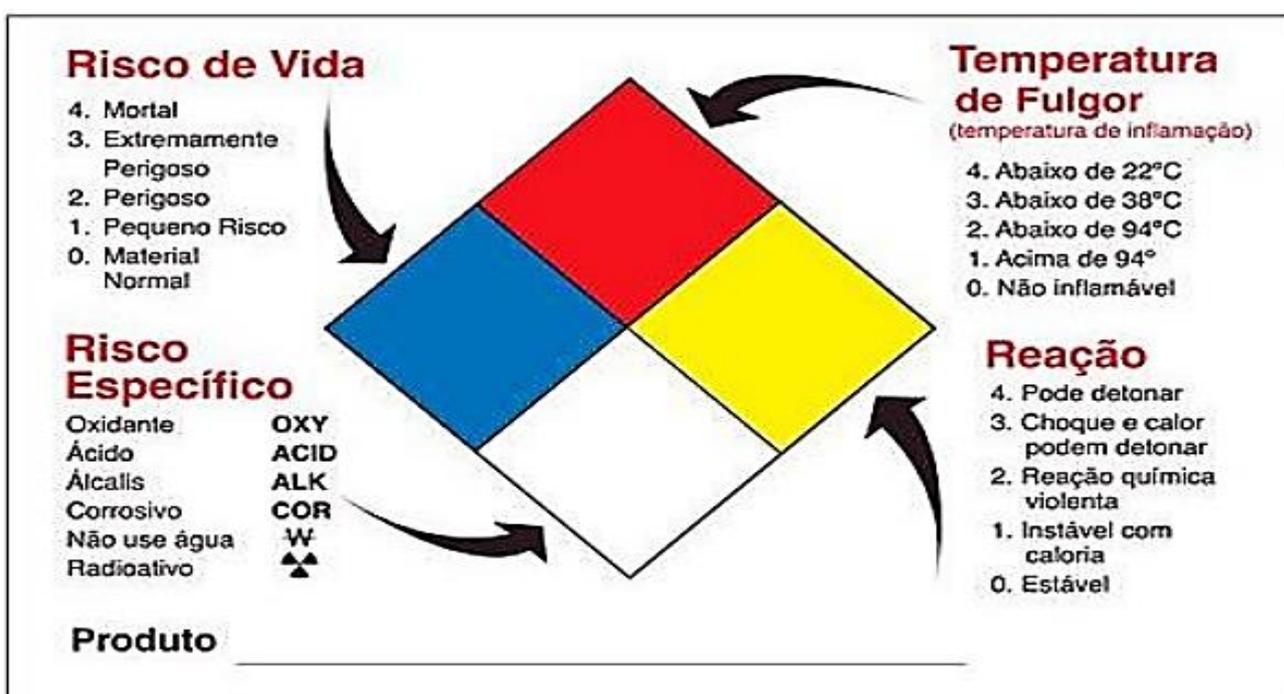
Podemos notar nela alguns padrões diferenciados referentes à identificação química exata dos componentes do produto (produto principal, concentração e volume de água) e um diagrama, conhecido como Diagrama de Hommel, que expressa tipos de risco em graus que variam de 0 a 4, cada qual especificado por uma cor (branco, azul,

amarelo e vermelho), que representam, respectivamente, riscos específicos, risco de vida, temperatura de fulgor e reatividade.

ATENÇÃO!

Toda amostra/solução sem identificação será descartada dentro do prazo de sete dias. Os itens que não tiverem a data final de uso serão descartados num prazo de seis meses após a data inicial.

FIGURA 04: Diagrama de Hommel enfatizando os riscos de acordo com as respectivas cores.



15.2 Armazenagem

Amostras, soluções e resíduos devem ser armazenados com os mesmos cuidados que qualquer reagente dentro de um laboratório, com o agravante de que esses cuidados também devem ser considerados na escolha da embalagem dos mesmos, que diferente do caso de reagentes não vem embalados de fábrica.

No caso de amostras a embalagem deve ser pensada de forma que a amostra não sofra contaminação do meio externo, nem ela contamine o mesmo. A embalagem deve ser bem fechada e onde, como e por quanto tempo ela vai ser guardada deve ser considerado. É comum experimentos utilizarem um grande número de amostras, e

nesses casos as amostras são acondicionadas individualmente em uma embalagem e coletivamente em outra, lembrando que é nesse caso todas devem ser identificadas, mas as informações detalhadas podem ficar apenas na embalagem coletiva.

No caso de soluções e resíduos, uma atenção maior deve ser dada aos componentes químicos dos mesmos para que a embalagem não sofra deterioração durante o período de armazenamento. A incompatibilidade de químicos, volatilidade e as reações químicas a luz, umidade e temperatura também devem ser considerados antes de guarda-los.

O armazenamento unitário pode ser feito em frascos de vidro cristal, vidro âmbar, frascos plásticos (diferentes tipos e resistências), tubos e sacos, com uma infinidade de variações de materiais e formatos. O formato é importante quando pensamos na facilidade de colocar e retirar o conteúdo e de guardar esses recipientes.

As caixas são mais utilizadas nos casos de armazenamento coletivo (várias amostras, por exemplo) e de amostras muito grandes. Vidrarias utilizadas nos trabalhos rotineiros do laboratório, como béqueres, balões e erlenmeyers não devem ser utilizadas para nenhum tipo de armazenagem, pois não são apropriadas para essa finalidade e fazem falta para a realização de experimentos onde são necessárias.

15.3 Utilização

Ao utilizar um produto de laboratório, as mesmas regras de manipulação de reagentes devem ser obedecidas.

- Se informar sobre o que vai usar (principalmente datas de validade);
- Se não tem informações ou se tem dúvidas, não usar;
- Nunca tocar ou cheirar para identifica-lo (ou por qualquer outro motivo);
- Seguir orientações e os procedimentos do roteiro experimental;
- Usar os itens de segurança recomendados;
- Mantenha as embalagens bem fechadas limpas;
- Guardar de forma segura e organizada;

No caso de amostras e resíduos, ainda podemos acrescentar uma regra quanto ao seu descarte, que deve ser feito de maneira correta e o mais breve possível.

16. OS PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS PADRÕES – POP’S

Procedimento Operacional Padrão (POP) (em inglês: Standard Operating Procedure) é uma descrição detalhada de uma atividade, listando os materiais utilizados, o local a ser realizada, as condições necessárias, os procedimentos de segurança e o resultado esperado, buscando a padronização na realização da tarefa e minimizando os erros.

Dentro de laboratórios podemos utilizar POPs para as análises mais comuns, para utilização de equipamentos, para limpeza e manutenção entre outros. O POP geralmente é específico, e dificilmente poderá ser generalizado, ou utilizado sem adaptações para outras atividades, mesmo que estas sejam semelhantes.

As chefias dos laboratórios devem convidar os funcionários para participarem da elaboração dos POPs. Esses protocolos devem ser atualizados regularmente e suas alterações apresentadas e discutidas com os técnicos. Os técnicos do laboratório devem assinar um termo atestando que conhecem e se comprometem a cumprir o POP.

Os POPs devem estar disponíveis em local de fácil acesso e conhecido de todos os profissionais que atuam no ambiente laboratorial. Os procedimentos operacionais padrões dos equipamentos disponíveis no laboratório de química da UAST/UFRPE estão disponíveis no Anexo 2 deste manual.