1 Biossegurança em Laboratório de Físico-Química de Alimentos de Origem Animal

A infraestrutura física bem planejada e construída condiciona um trabalho organizado e adequado, que previne a exposição indevida a agentes considerados de risco à saúde, certamente reduzindo intercorrências e acidentes organizados. Esses procedimentos, no campo da pesquisa experimental, são denominados boas práticas de laboratório (BPL).[1]

As BPL consistem em um conjunto de ações com o objetivo de proporcionar a diminuição dos riscos do ambiente laboratorial de físico-química. Essas medidas são constituídas por atividades organizacionais do ambiente de trabalho e por procedimentos básicos, como a utilização de equipamentos de proteção individual (EPIs), proteção coletivos (EPCs), limpeza e higienização do ambiente laboratorial, entre outras.[1,2]

As práticas de biossegurança no Laboratório de Físico-Química de Alimentos de Origem Animal baseiam-se na necessidade de proteção do operador, analista, de seus auxiliares e da comunidade local, bem como do local do trabalho, dos instrumentos, dos equipamentos e do meio ambiente, contra riscos que possam prejudicar a saúde.[2]

A Norma Regulamentadora nº 32 (NR-32), de Segurança e Saúde no Trabalho em Serviços de Saúde, com atualização pela Portaria MTP nº 806, de 13 de abril de 2022, tem por finalidade estabelecer as diretrizes básicas para a implementação de medidas de proteção à segurança e à saúde dos trabalhadores dos serviços de saúde, bem como daqueles que exercem atividades de promoção e assistência à saúde em geral.[1,2]

Apresentam-se, a seguir, algumas recomendações de BPL fundamentadas na NR 32: (1) higienização e limpeza adequada do ambiente de laboratório; (2) o Laboratório de Físico-Química deve dispor de um manual de Biossegurança; (3) todos os produtos químicos, tóxicos ou não, precisam estar devidamente identificados e armazenados; (4) os equipamentos de risco devem ser dispostos

em área segura (p. ex., forno mufla, digestor de nitrogênio, autoclave, e outros); (5) procure conhecer os perigos oferecidos pelos produtos químicos utilizados no Laboratório de Físico-Química; (6) o laboratório deve manter uma pasta com as Fichas de Informações de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ) em local visível e de fácil acesso; (7) evitar transportar materiais químicos ou biológicos de um lugar para outro no Laboratório de Físico-Química; (8) utilizar armários próprios para guardar objetos pessoais, mas nunca dentro do laboratório; (9) o ambiente laboratorial deve ser bem iluminado; (10) a sinalização de emergência deve estar presente no laboratório; (11) o laboratório deve possuir caixa de primeiros socorros, e a equipe laboratorial deverá estar treinado para utilizá-la; (12) os extintores de incêndio devem estar dentro do prazo de validade e com pressão dentro dos limites de normalidade; (13) identificar as tomadas quanto à voltagem (110 V ou 220 V); (14) o laboratório deve fornecer quantidades suficientes de equipamentos de proteção individual (EPI) e de equipamentos de proteção coletivo (EPC); (15) usar corretamente os EPIs e EPCs; (16) manter o protocolo de rotina acessível em caso de acidentes; (17) nunca pipetar com a boca e utilizar sempre pipetadores automáticos, manuais ou peras de borracha; (18) não comer, beber, preparar alimentos ou utilizar cosméticos no laboratório; (19) evitar levar as mãos à boca, nariz, cabelo, olhos e ouvidos no laboratório; (20) lavar as mãos corretamente antes e após os experimentos; (21) utilizar jaleco branco apenas dentro do laboratório e de forma adequada; (22) utilizar sempre calçado fechado e seguro; (23) manter os cabelos presos, se forem compridos; (24) manter as unhas curtas, limpas e com cutículas; (25) não usar lentes de contato no laboratório, mas, caso seja necessário, não manipulá-las e sempre utilizar óculos de proteção; (26) não usar colar, anéis, pulseiras, brincos e *piercing* dentro do laboratório; (27) sempre usar luvas ao manipular materiais potencialmente infectantes; (28) não manipular objetos de uso coletivo, como maçanetas e telefone, enquanto estiver usando luvas; (29) saber onde ficam os EPCs e os EPIs e como utilizá-los; (30) utilizar cabine de segurança biológica sempre que manipular materiais que precisem de proteção contra contaminação; (31) utilizar sempre as capelas com exaustão para reações ou soluções químicas; (32) não atender telefone móvel quando estiver dentro do Laboratório de Físico-Química; (33) manter a organização na bancada laboratorial; e (34) evitar trabalhar sozinho no Laboratório de Físico-Química.[1-3]

Organização das atividades no Laboratório de Físico-Química

A organização das atividades no Laboratório de Físico-Química é um aspecto fundamental para a segurança do pesquisador, analista e discentes (graduação e pós-graduação) e para a garantia da qualidade de resultados analíticos confiáveis nas amostras de alimentos de origem animal (mel, leite, carnes e outros). A falta de organização poderá gerar situações de risco no ambiente de trabalho e causar

danos às instalações físicas. As situações de risco poderão levar à ocorrência de acidentes, resultando no afastamento temporário ou definitivo do pesquisador, analista ou discente. É fundamental que qualquer atividade laboratorial seja previamente planejada e executada em ambiente seguro.[1]

Uma análise físico-química de alimentos de origem animal, experimento de pesquisa científica ou qualquer outra atividade laboratorial exige planejamento prévio, um roteiro para a execução adequada e segura do trabalho e orientação para o descarte dos resíduos gerados. O planejamento e a organização são essenciais para detectar dificuldades que possam prejudicar a realização das atividades ou expor o analista a riscos ocupacionais.[1]

Mapeamento de riscos ambientais (mapa de risco)

A avaliação e a representação de riscos ambientais podem ser realizadas pelo Mapeamento de Riscos Ambientais. É uma técnica empregada para levantar o maior número possível de informações sobre os riscos existentes (físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes) nos ambientes do Laboratório de Físico-Química de Alimentos de Origem Animal.[1]

O Mapeamento de Riscos Ambientais e sua apresentação gráfica (mapa) são atribuições da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA) e estão previstos na Norma Regulamentadora nº 5 (NR-5) do Ministério do Trabalho e Emprego.[4] O Mapa de Risco fornece dados importantes que devem ser considerados no planejamento e na execução.[5] O objetivo principal do mapeamento de riscos é conscientizar e minimizar os riscos aos quais o pessoal do laboratório está exposto. Entretanto, os objetivos específicos são: (1) agrupar informações necessárias para estabelecer o diagnóstico da situação de segurança e saúde no ambiente laboratorial; (2) possibilitar, durante sua elaboração, a troca e a divulgação de informações entre o pessoal do laboratório; e (3) estimular sua participação nas atividades de prevenção.[1,4,5]

Equipamentos de proteção individual

O equipamento de proteção individual (EPI) consiste em todo dispositivo ou produto de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção contra riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho. O equipamento conjugado de proteção individual é todo aquele composto por vários dispositivos que o fabricante tenha associado contra um ou mais riscos que possam ocorrer simultaneamente e que sejam suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho.[6-9]

O EPI, de fabricação nacional ou importado, só poderá ser posto à venda ou utilizado com a indicação do Certificado de Aprovação (CA), expedido pelo órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho do Ministério

do Trabalho e Emprego. A empresa é obrigada a fornecer aos empregados, gratuitamente, EPI adequado ao risco, em perfeito estado de conservação e funcionamento, nas seguintes circunstâncias: (a) sempre que as medidas de ordem geral não ofereçam completa proteção contra os riscos de acidentes do trabalho ou de doenças profissionais; (b) enquanto as medidas de proteção coletiva estiverem sendo implantadas; e, (c) para atender a situações de emergência.[6-9]

Compete ao Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho (SESMT), ouvida a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA) e trabalhadores usuários, recomendar ao empregador o EPI adequado ao risco existente em determinada atividade. Nas empresas desobrigadas de constituir SESMT, cabe ao empregador selecionar o EPI adequado ao risco, mediante orientação de profissional tecnicamente habilitado, ouvida a CIPA ou, na falta desta, o designado e trabalhadores usuários.[6-9]

Cabe ao empregador, quanto ao EPI: (a) adquirir o adequado ao risco de cada atividade; (b) exigir seu uso; (c) fornecer ao trabalhador somente o aprovado pelo órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho; (d) orientar e treinar o trabalhador sobre o uso adequado, guarda e conservação; (e) substituir imediatamente quando danificado ou extraviado; (f) responsabilizar-se pela higienização e manutenção periódica; (g) comunicar ao Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) qualquer irregularidade observada; e, (h) registrar o seu fornecimento ao trabalhador, podendo ser adotados livros, fichas ou sistema eletrônico.[6-9]

Cabe ao empregado, quanto ao EPI: (a) usá-lo apenas para a finalidade a que se destina; (b) responsabilizar-se pela guarda e conservação; (c) comunicar ao empregador qualquer alteração que o torne impróprio para uso; e, (d) cumprir as determinações do empregador sobre o uso adequado.[6-9]

EPI para proteção da cabeça

Capacete[6]

(a) Capacete para proteção contra impactos de objetos sobre o crânio.

(b) Capacete para proteção contra choques elétricos.

(c) Capacete para proteção do crânio e da face contra agentes térmicos.

Capuz ou balaclava[6]

(a) Capuz para proteção do crânio e do pescoço contra riscos de origem térmica.

(b) Capuz para proteção do crânio, da face e do pescoço contra agentes químicos.

(c) Capuz para proteção do crânio e do pescoço contra agentes abrasivos e escoriantes.

(d) Capuz para proteção da cabeça e do pescoço contra umidade proveniente de operações com uso de água.

EPI para proteção dos olhos e da face

Óculos[6]

(a) Óculos para proteção dos olhos contra impactos de partículas volantes.
(b) Óculos para proteção dos olhos contra luminosidade intensa.
(c) Óculos para proteção dos olhos contra radiação ultravioleta.
(d) Óculos para proteção dos olhos contra radiação infravermelha.
(e) Óculos de tela para proteção limitada dos olhos contra impactos de partículas volantes.

Protetor facial[6]

(a) Protetor facial para proteção da face contra impactos de partículas volantes.
(b) Protetor facial para proteção da face contra radiação infravermelha.
(c) Protetor facial para proteção dos olhos contra luminosidade intensa.
(d) Protetor facial para proteção da face contra riscos de origem térmica.
(e) Protetor facial para proteção da face contra radiação ultravioleta.

Máscara de solda[6]

(a) Máscara de solda para proteção dos olhos e da face contra impactos de partículas volantes, radiação ultravioleta, radiação infravermelha e luminosidade intensa.

EPI para proteção auditiva

Protetor auditivo[6]

(a) Protetor auditivo circum-auricular para proteção do sistema auditivo contra níveis de pressão sonora superiores aos estabelecidos pelos órgãos competentes.
(b) Protetor auditivo de inserção para proteção do sistema auditivo contra níveis de pressão sonora superiores ao estabelecido pelos órgãos competentes.
(c) Protetor auditivo semiauricular para proteção do sistema auditivo contra níveis de pressão sonora superiores aos estabelecidos pelos órgãos competentes.

EPI para proteção respiratória

Respirador purificador de ar não motorizado[6]

(a) Peça semifacial filtrante (PFF1) para proteção das vias respiratórias contra poeiras e névoas.

(b) Peça semifacial filtrante (PFF2) para proteção das vias respiratórias contra poeiras, névoas e fumos.

(c) Peça semifacial filtrante (PFF3) para proteção das vias respiratórias contra poeiras, névoas, fumos e radionuclídeos.

(d) Peça um quarto facial, semifacial ou facial inteira com filtros para material particulado tipo P1, para proteção das vias respiratórias contra poeiras e névoas; tipo P2, para proteção contra poeiras, névoas e fumos; ou tipoP3, para proteção contra poeiras, névoas, fumos e radionuclídeos.

(e) Peça um quarto facial, semifacial ou facial inteira com filtros químicos e/ou combinados para proteção das vias respiratórias contra gases e vapores e/ou material particulado.

Respirador purificador de ar motorizado[6]

(a) Sem vedação facial, tipo touca de proteção respiratória, capuz ou capacete, para proteção das vias respiratórias contra poeiras, névoas, fumos e radionuclídeos e/ou contra gases e vapores.

(b) Com vedação facial, tipo peça semifacial ou facial inteira, para proteção das vias respiratórias contra poeiras, névoas, fumos e radionuclídeos e/ou contra gases e vapores.

Respirador de adução de ar tipo linha de ar comprimido[6]

(a) Sem vedação facial, de fluxo contínuo, tipo capuz ou capacete, para proteção das vias respiratórias em atmosferas com concentração de oxigênio maior que 12,5%.

(b) Sem vedação facial, de fluxo contínuo, tipo capuz ou capacete, para proteção das vias respiratórias em operações de jateamento e em atmosferas com concentração de oxigênio maior que 12,5%.

(c) Com vedação facial, de fluxo contínuo, tipo peça semifacial ou facial inteira, para proteção das vias respiratórias em atmosferas com concentração de oxigênio maior que 12,5%.

(d) De demanda com pressão positiva, tipo peça semifacial ou facial inteira, para proteção das vias respiratórias em atmosferas com concentração de oxigênio maior que 12,5%.

(e) De demanda com pressão positiva, tipo peça facial inteira combinado com cilindro auxiliar, para proteção das vias respiratórias em atmosferas com concentração de oxigênio menor ou igual a 12,5%, ou seja, em atmosferas Imediatamente Perigosas à Vida e à Saúde (IPVS).

Respirador de adução de ar tipo máscara autônoma[6]

(a) De circuito aberto, de demanda com pressão positiva, para proteção das vias respiratórias em atmosferas com concentração de oxigênio menor ou igual a 12,5%, ou seja, em atmosferas Imediatamente Perigosas à Vida e à Saúde (IPVS).

(b) De circuito fechado, de demanda com pressão positiva, para proteção das vias respiratórias em atmosferas com concentração de oxigênio menor ou igual a 12,5%, ou seja, em atmosferas Imediatamente Perigosas à Vida e à Saúde (IPVS).

Respirador de fuga[6]

(a) Respirador de fuga tipo bocal, para proteção das vias respiratórias contra gases, vapores e/ou material particulado, em condições de escape de atmosferas Imediatamente Perigosas à Vida e à Saúde (IPVS).

Os filtros dos protetores respiratórios para uso no Laboratório de Físico-Química Aplicada aos Alimentos têm indicação de uso representada pelas cores, como descrito na Tabela 1.1.[1,11,12]

EPI para proteção do tronco

Vestimentas[6]

(a) Vestimentas para proteção do tronco contra riscos de origem térmica.

(b) Vestimentas para proteção do tronco contra riscos de origem mecânica.

TABELA 1.1 – Cores indicadoras de filtros para proteção respiratória em Laboratório de Físico-Química Aplicada aos Alimentos[1,11,12]

Cor de filtro	Indicação de uso
Branco	Gases e ácidos
Amarelo	Vapores orgânicos e gases ácidos
Verde	Amônia
Marrom	Vapores orgânicos, gases ácidos e amônia
Vermelho	Universal (gases industriais, monóxido de carbono, fumo e fumaças)
Branco com listras verdes	Vapores de ácido clorídrico
Branco com listras amarelas	Cloro
Azul	Monóxido de carbono

(c) Vestimentas para proteção do tronco contra agentes químicos.
(d) Vestimentas para proteção do tronco contra riscos de origem radioativa.
(e) Vestimenta para proteção do tronco contra umidade proveniente de precipitação pluviométrica.
(f) Vestimentas para proteção do tronco contra umidade proveniente de operações com uso de água.

Colete à prova de balas

(a) De uso permitido para vigilantes que trabalhem portando arma de fogo, para proteção do tronco contra riscos de origem mecânica.[6]

Na Tabela 1.2 são apresentados os principais tipos de aventais ou jalecos utilizados em diferentes condições no Laboratório de Físico-Química Aplicada aos Alimentos.[1]

EPI para proteção dos membros superiores

Luvas[6]

(a) Luvas para proteção das mãos contra agentes abrasivos e escoriantes.
(b) Luvas para proteção das mãos contra agentes cortantes e perfurantes.
(c) Luvas para proteção das mãos contra choques elétricos.
(d) Luvas para proteção das mãos contra agentes térmicos.
(e) Luvas para proteção das mãos contra agentes biológicos.
(f) Luvas para proteção das mãos contra agentes químicos.
(g) Luvas para proteção das mãos contra vibrações.
(h) Luvas para proteção das mãos contra umidade proveniente de operações com uso de água.
(i) Luvas para proteção das mãos contra radiações ionizantes.

TABELA 1.2 – Diferentes tipos de aventais usados em Laboratório de Físico-Química Aplicada aos Alimentos[1]

Tipo de avental	Função
Cloreto de polivinila (PVC)	Quando há riscos de respingos de produtos químicos.
Kevler	Usados em locais em que o calor é excessivo, como em alguns trabalhos de laboratório.
Borracha	Protegem o corpo durante o manuseio de grandes volumes de soluções ou quando o trabalho a ser executado é reconhecidamente perigoso. Para o pessoal responsável pela lavagem e limpeza de vidrarias e equipamentos, o uso de avental é obrigatório.
Avental ou jaleco de algodão puro branco	Material pouco reativo a produtos químicos e menos inflamável. Deve cobrir completamente as vestimentas, ser desprovido de bolsos e ter mangas compridas.

Na Tabela 1.3 são apresentados os principais tipos de luva, de acordo com o material de confecção e as finalidades de uso no Laboratório de Físico-Química Aplicada aos Alimentos.[1]

Creme protetor[6]

(a) Creme protetor de segurança para proteção dos membros superiores contra agentes químicos.

Manga[6]

(a) Manga para proteção do braço e do antebraço contra choques elétricos.
(b) Manga para proteção do braço e do antebraço contra agentes abrasivos e escoriantes.
(c) Manga para proteção do braço e do antebraço contra agentes cortantes e perfurantes.
(d) Manga para proteção do braço e do antebraço contra umidade proveniente de operações com uso de água.
(e) Manga para proteção do braço e do antebraço contra agentes térmicos.
(f) Manga para proteção do braço e do antebraço contra agentes químicos.

Braçadeira[6]

(a) Braçadeira para proteção do antebraço contra agentes cortantes.
(b) Braçadeira para proteção do antebraço contra agentes escoriantes.

TABELA 1.3 – Tipos de luvas e finalidades de uso no Laboratório de Físico-Química Aplicada aos Alimentos[1,11]

Tipo de luvas	Finalidade
Couro	Ideal para operações de montagem, manutenções e manuseio de equipamentos.
Borracha natural	Muito utilizada em laboratórios clínicos, indústrias farmacêuticas e alimentícias. Apresenta boa resistência aos solventes normalmente manipulados nos laboratórios.
Borracha nitrílica	Material sintético de alta resistência à abrasão e boa resistência a agentes químicos. É empregada em laboratórios físico-químicos e clínicos.
PVC	Material sintético resistente a álcool e ácidos, mas com baixa resistência a solventes orgânicos. É recomendado para trabalhos com líquidos ou produtos químicos que exigem melhor aderência no manuseio, na lavagem de material e no manuseio de ácidos, óleos e outros.
Borracha neoprene	Material sintético com boa resistência a óleos minerais, ácidos, álcalis, álcoois e solventes orgânicos. Como exemplo, podemos citar o manuseio de ácidos no Laboratório de Físico-Química.

Dedeira[6]

(a) Dedeira para proteção dos dedos contra agentes abrasivos e escoriantes.

EPI para proteção dos membros inferiores

Calçado[6]

(a) Calçado para proteção contra impactos de quedas de objetos sobre os artelhos.

(b) Calçado para proteção dos pés contra agentes provenientes de energia elétrica.

(c) Calçado para proteção dos pés contra agentes térmicos.

(d) Calçado para proteção dos pés contra agentes abrasivos e escoriantes.

(e) Calçado para proteção dos pés contra agentes cortantes e perfurantes.

(f) Calçado para proteção dos pés e pernas contra umidade proveniente de operações com uso de água.

(g) Calçado para proteção dos pés e pernas contra agentes químicos.

Meia[6]

(a) Meia para proteção dos pés contra baixas temperaturas.

Perneira[6]

(a) Perneira para proteção da perna contra agentes abrasivos e escoriantes.

(b) Perneira para proteção da perna contra agentes térmicos.

(c) Perneira para proteção da perna contra agentes químicos.

(d) Perneira para proteção da perna contra agentes cortantes e perfurantes.

(e) Perneira para proteção da perna contra umidade proveniente de operações com uso de água.

Calça[6]

(a) Calça para proteção das pernas contra agentes abrasivos e escoriantes.

(b) Calça para proteção das pernas contra agentes químicos.

(c) Calça para proteção das pernas contra agentes térmicos.

(d) Calça para proteção das pernas contra umidade proveniente de operações com uso de água.

(e) Calça para proteção das pernas contra umidade proveniente de precipitação pluviométrica.

EPI para proteção do corpo inteiro

Macacão[6]

(a) Macacão para proteção do tronco e dos membros superiores e inferiores contra agentes térmicos.

(b) Macacão para proteção do tronco e dos membros superiores e inferiores contra agentes químicos.

(c) Macacão para proteção do tronco e dos membros superiores e inferiores contra umidade proveniente de operações com uso de água.

(d) Macacão para proteção do tronco e dos membros superiores e inferiores contra umidade proveniente de precipitação pluviométrica.

Vestimenta de corpo inteiro[6]

(a) Vestimenta para proteção de todo o corpo contra riscos de origem química.

(b) Vestimenta para proteção de todo o corpo contra umidade proveniente de operações com uso de água.

(c) Vestimenta condutiva para proteção de todo o corpo contra choques elétricos.

(d) Vestimenta para proteção de todo o corpo contra umidade proveniente de precipitação pluviométrica.

Equipamentos de proteção coletiva

Os equipamentos de proteção coletiva (EPC) de uso no laboratório, quando bem especificados para as finalidades a que se destinam, permitem executar operações em ótimas condições de salubridade para o operador e as demais pessoas no ambiente. São utilizados, portanto, para minimizar a exposição dos trabalhadores aos riscos e, em caso de acidentes, reduzir suas consequências. Esses equipamentos permitem também eliminar ou reduzir o uso de alguns Equipamentos de Proteção Individual (EPIs).[1,7-10]

As cabines de segurança química são os melhores exemplos desses equipamentos, podendo ser de uso geral (as conhecidas como capelas), do tipo *walk-in* ou com sistema de lavagem de gases. Essas cabines têm por finalidade retirar do ambiente do laboratório os gases tóxicos e/ou corrosivos. Como citado, as capelas são o melhor exemplo desses equipamentos usados no laboratório de Físico-Química Aplicada aos Alimentos. Existem diferentes tipos de capelas de laboratório.[1,7-10]

Cabine de segurança química ou capela de uso geral

A capela de uso geral é um equipamento de proteção coletiva (EPC) indispensável em todo laboratório onde se manuseiam produtos químicos ou produtos particulados. Devem obedecer a critérios de construção, levando-se em conta o tipo de trabalho e a quantidade de operadores que irão usá-las.[1,7-10]

As principais recomendações de operação de cabine de segurança química ou capela de uso geral são:[1,7-10,13-15]

- Operar apenas com os sistemas de exaustão e iluminação ligados e em perfeito funcionamento.
- Remover vidrarias e frascos desnecessários ao trabalho.
- Manter a janela ou a guilhotina com a menor abertura possível.
- Ao terminar o trabalho, deixar o exaustor funcionando de 10 a 15 minutos e, em seguida, desocupar e limpar a capela, se necessário.

Em caso de pane no sistema de exaustão ou iluminação da cabine de segurança química ou capela de uso geral, as principais recomendações são:[1,7-10]

- Fechar a janela da capela.
- Comunicar a todos que utilizam a capela e colocar um aviso por escrito.
- Comunicar a manutenção, que deverá tomar cuidados com a possibilidade de haver gases tóxicos residuais.

Chuveiros de emergência e lava-olhos

Os equipamentos de segurança imprescindíveis a todos os laboratórios são os chuveiros de emergência e o lavador de olhos. Eles devem ser instalados em locais estratégicos para permitir fácil e rápido acesso a partir de qualquer ponto do laboratório. É fundamental realizar o teste de funcionamento pelo menos uma vez por semana.[1,13-15]

Os chuveiros de emergência e o lavador de olhos (lava-olhos) são considerados equipamentos de proteção coletiva (EPC) e foram desenvolvidos para laboratórios que utilizam produtos químicos perigosos. Os lava olhos e os chuveiros de emergência são sistemas de segurança usados nos setores público e privado para proteger os funcionários de lesões em caso de contato com produtos químicos perigosos, compostos químicos ou incêndio. Esses equipamentos fornecem descontaminação no local, permitindo que os trabalhadores eliminem os produtos químicos perigosos que possam causar ferimentos.[7-10]

As principais finalidades desses sistemas de segurança (chuveiros de emergência e lava-olhos) consistem em:[7]

- *Diluição*: diluir os produtos químicos que estão na pele ou nos olhos até um nível não prejudicial.

- *Aquecimento ou resfriamento*: aquecer ou resfriar o corpo ou os olhos devido a uma mudança de temperatura causada pela exposição a produtos químicos.
- *Irrigação*: expulsar os produtos químicos dos olhos ou da pele.
- *Extinção*: apagar incêndios em roupas no corpo.

Sinalização de segurança

Dependendo da pesquisa científica que está sendo conduzida, um Laboratório de Físico-Química Aplicada aos Alimentos pode conter produtos químicos perigosos, substâncias radioativas, espécimes biológicos, instrumentos cortantes, vidros quebráveis e objetos inflamáveis. Portanto, aqueles que trabalham em laboratórios de ensino e pesquisa de físico-química de alimentos precisam estar bem cientes de todos os riscos associados (verificar os mapas de riscos apresentados anteriormente). Para manter um local de trabalho seguro e evitar acidentes, símbolos e sinais de segurança de laboratório devem ser afixados em todo o ambiente.[7,13-15]

Referências

1. Hirata MH, Mancini Filho J, Hirata RDC. Manual de biossegurança. 3. ed. São Paulo: Manole; 2017.
2. OMS. Organização Mundial da Saúde. Ambientes de trabalho saudáveis: um modelo para ação para empregadores, trabalhadores de política e profissionais. Brasília: Sesi/DN; 2010. Tradução do Serviço Social da Indústria.
3. USP. Hospital das Clínicas da FMUSP. Laboratórios de Investigação Médica. Guia de Boas Práticas Laboratoriais. São Paulo: USP; 2015.
4. Brasil. Ministério do Trabalho e Emprego. Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA). Norma Regulamentadora n. 5 (NR-5). Brasília: CIPA/TEM.
5. Brasil. Ministério do Trabalho e Emprego. Programa de Prevenção de Riscos Ambientais. Norma Regulamentadora n. 9 (NR-9). Brasília: CIPA/TEM.
6. Brasil. Ministério do Trabalho e Emprego. NR 6 – Equipamento de proteção individual – EPI. Portaria n. 877, de 24 de outubro de 2018. Brasília: TEM; 2018.
7. Brasil. Ministério da Educação. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Segurança de trabalho I. UFRGN: Equipe Sedis– 2009.
8. Brasil. Governo do Estado do Ceará. Secretaria de Educação. EPI e EPC. Fortaleza: Secretaria de Educação; 91.
9. Beltrami M, Stumm S. EPI e EPC. Curitiba: Instituto Federal Paraná – Rede e-Tec Brasil; 2013. 136 p.
10. Brasil. Hipperquímica. EPC. Disponível em: www.hipperquímica.com.br. Acesso em: 27 jul 2023.
11. Isolab. Segurança em laboratórios. São Paulo: FCF/USP; 1998.
12. Carvalho PR. Boas práticas químicas em biossegurança. Rio de Janeiro: Interciência; 1999.

13. Brasil. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de Referência Animal. Lanara – Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes – II – Métodos físicos e químicos. Brasília: Lanara; 1981.
14. Brasil. Instituto Adolfo Lutz. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz – Volume 1 – Métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 3. ed. São Paulo: IMESP; 1985.
15. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. Brasília: Agência Nacional de Vigilância Sanitária/Ministério da Saúde; 2005.