

DIAGNÓSTICO DO ARRANJO FÍSICO DE UM LABORATÓRIO DE FRUTIFICAÇÃO SOB A PERSPECTIVA DA SEGURANÇA DO TRABALHO

Liana Ferreira Veloso ¹
Nívea Larissa Maciel ²
José Lucas Viana de Moraes ³
Hélio Cavalcanti Albuquerque Neto ⁴

RESUMO

O presente estudo diagnosticou o arranjo físico de um laboratório de frutificação na perspectiva da segurança do trabalho. O objetivo do trabalho consistia em avaliar se o edifício estava em conformidade com as Normas Reguladoras vigentes e as Instruções Técnicas dos Bombeiros por meio de um roteiro de observação. O método de estudo envolveu a observação do laboratório perante as normas regulamentadoras vigentes no em relação a segurança do trabalho por meio de uma lista de verificação baseada em um estudo respaldado na literatura. Foi possível identificar riscos ambientais existentes oriundos do arranjo físico local, como a utilização do botijão de gás em um ambiente fechado. Além da análise dos riscos, verificou-se o cumprimento das Normas Regulamentadoras no laboratório no tocante ao uso de EPIs, maquinário, atividades perigosas, ergonomia, incêndio, condições sanitárias e sinalização de segurança. Por fim, foi sugerida mudança de *layout* e a aquisição de EPIs.

Palavras-chave: Arranjo físico; Normas Regulamentadoras; Laboratório.

INTRODUÇÃO

Os grupos de pesquisa são responsáveis pela maior parte da produção de conteúdo em termos de pesquisa (BENI, 2012), reunindo pesquisadores, docentes e estudantes. As interações dos integrantes do grupo respeitam uma hierarquia no qual são valorizadas experiências dos líderes e eles compartilham recursos, informações e instalações físicas (ODELLIUS et al, 2011) nos quais todos os pesquisadores do grupo possuem a mesma linha de estudo (CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO, 2017). Para o desenvolvimento dos trabalhos dos grupos de pesquisa é necessário um ambiente seguro, que

¹ Graduanda do Curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal do Piauí - UFPI, lianaferreira.veloso@hotmail.com;

² Graduanda do Curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal do Piauí - UFPI, niveal@live.com;

³ Graduando do Curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal do Piauí - UFPI, lucasviana.jl@gmail.com;

⁴ Professor do Curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal do Piauí - UFPI, helio@ufpi.edu.br;

requer instalações adequadas para o desenvolvimento das atividades laborais e deve estar dentro das normas de segurança vigentes.

Diante disso, os laboratórios existentes dos grupos de pesquisa devem ser verificados sobre o prisma da ergonomia e segurança do trabalho, principalmente no tocante ao arranjo físico. O projeto de arranjo físico tem como objetivo alocar os recursos físicos de forma que haja maximização da produção, reduzindo os desperdícios, garantindo também a segurança dos trabalhadores (MAIA et al, 2015). A segurança do trabalhador é um tema fundamental para que a autogestão aconteça de maneira plena, já que as organizações têm um compromisso com o ser humano de maneira integral (AZEVEDO; SOUSA, 2013) ocasionando a necessidade de fiscalizações periódicas para averiguação do cumprimento das normas. Tais inspeções buscam realizar a verificação física nos postos de trabalho, procurando identificar e quantificar fatores de risco para os trabalhadores, com o objetivo de implantar e manter medidas preventivas necessárias (CHAGAS et al, 2012).

Segundo Miguel (2014), as falhas organizacionais causadoras de acidentes dizem respeito aos postos de trabalho, ao seu ambiente interno e externo, organização e espaço de trabalho, campo visual necessário, dimensões de equipamento e mobiliário. Inserido nesse prisma, tem-se o problema oriundo de arranjos físicos mal elaborados, sem flexibilidade e fora dos padrões legais que expõem os trabalhadores a riscos contínuos, deixando-os mais vulneráveis e sem proteção (CHAGAS et al, 2012). Portanto, o presente trabalho tem o objetivo de diagnosticar o arranjo físico do laboratório de frutificação de um núcleo de pesquisa de uma instituição pública de ensino na perspectiva de segurança do trabalho.

METODOLOGIA

Levando em consideração que o presente trabalho visa estudar o arranjo físico de um laboratório no tocante a segurança do trabalho, propondo mudanças conforme a legislação sem a aplicação prática, a pesquisa é classificada como natureza básica. Sendo seu objetivo descritivo-explicativo, pois foi descrito, apresentado e analisado os problemas de infraestruturas, explicando o porquê da necessidade de mudança. Em relação à abordagem, o trabalho é classificado como qualitativo, devido a verificação e análise do ambiente por meio de observação não estruturada. Por conseguinte, é importante elencar a pesquisa no que diz respeito aos procedimentos técnicos, sendo classificado como estudo de caso por abordar uma pesquisa de segurança do trabalho inserida em um contexto atual, no qual se refere ao laboratório de uma instituição de ensino.

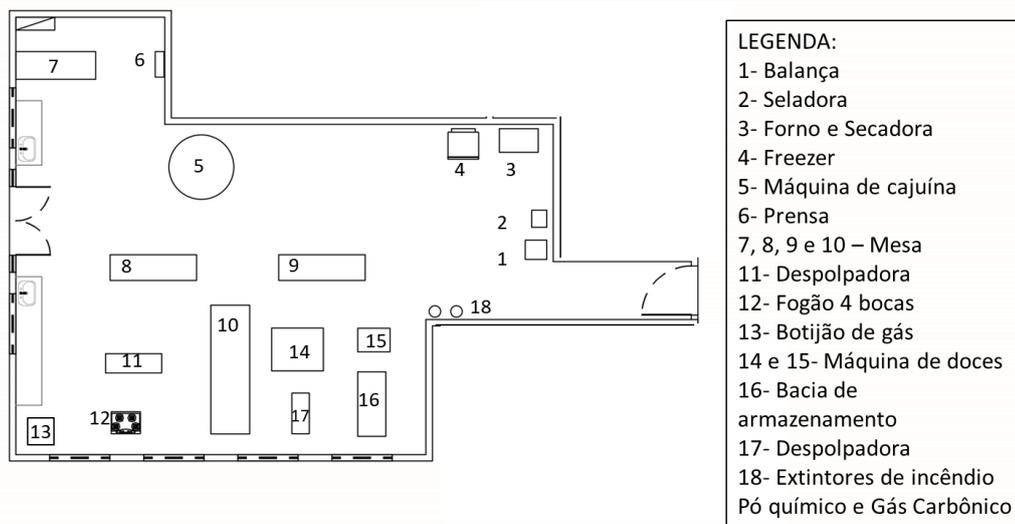
A amostragem não probabilística foi o procedimento adequado para se estudar o edifício, visto que busca estudar dados que refletem a realidade. Para análise do estudo de caso foi utilizado a abordagem da observação, no qual foi examinado o edifício, averiguando se o arranjo físico está de acordo com as normas regulamentadoras vigentes no tocante a segurança do trabalho. O roteiro de observação utilizado foi retirado do livro “Manual de segurança e saúde do trabalho” de Gonçalves, Gonçalves e Gonçalves (2015) e faz referência a todos os tópicos relacionados a segurança do trabalho proveniente do arranjo físico, norteador do estudo em questão.

Posteriormente foi analisado a necessidade de mudança no local, bem as sugestões de melhorias. A lista de verificação analisou os riscos, classificando-os como: 1) risco inexistente, caso não haja indício dele; 2) sem risco aparente, quando não é perceptível a ocorrência de acidentes; 3) risco moderado, quando é possível que haja acidente porém o mesmo pode ser controlado facilmente e; 4) risco grave, quando a ocorrência dele pode ocasionar acidentes graves as pessoas ou ao patrimônio. Utilizou-se um software editor de texto para padronizar a lista de verificação e um software de CAD para mapear o edifício e sugerir melhorias. Por fim realizou-se propostas de melhorias que visem dar segurança as pessoas que desempenham alguma atividade no local.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente estudo foi realizado no laboratório de frutificação da Universidade Federal do Piauí, no qual a população do estudo em questão são alunos, professores e técnicos que utilizam o espaço do laboratório para realizar procedimentos experimentais e teóricos, bem como desenvolvimento de produtos alimentícios. Na Figura 1 é possível observar o arranjo físico detalhado do local.

Figura 1 – *Layout* do laboratório de Frutificação



Fonte: Autores (2019)

O laboratório de frutificação, ilustrado na Figura 1, é utilizado para pesquisa e produção de produtos a base de fruta. Apesar de possuir uma grande estrutura e com muitos maquinários, parte está desativado devido a quebra, ausência de pessoas qualificadas para manuseá-las e falta de recursos

Após a aplicação do roteiro de observação de riscos, verificou-se que não há ruído contínuo aparente, além disso, todo o laboratório possui climatização artificial que é suficiente para gerar conforto térmico no ambiente, não havendo exposição dos colaboradores a temperaturas extremas. Portanto, o laboratório está em sintonia com os ANEXOS I e III da NR-15, nos quais tratam, respectivamente, de limites de tolerância para ruído contínuo e limites de tolerância para exposição ao calor. Relativo a NR-9, foi analisado a exposição relativas a radiações, condições hiperbáricas, vibração, poeira minerais, agentes químicos e biológicos ou práticas de atividades e operações perigosas, não sendo encontrado nenhum desses agentes.

No tocante a ergonomia, segundo a NR-17, toda mobília nova tem por obrigação de ser ergonômica, portanto, pelo fato do laboratório ter sido reformado em 2012, ressalta-se que nos aspectos estudados no tocante a movimentação de materiais, mobília e equipamentos de trabalho, encontram-se em condições adequadas para o seu uso.

Alguns experimentos e estudos no local necessitam da utilização de fornos e fogões, sendo eles utilizados em ambientes fechados, com uso do ar condicionado, havendo exposição temporária ao calor no momento de seu uso. Além disso, o botijão de gás necessário para o funcionamento do fogão fica dentro do laboratório e próximo a equipamentos elétricos.

A Norma Regulamentadora 12 afirma que máquinas e equipamentos que utilizem inflamáveis devem oferecer medidas de proteção contra sua emissão, liberação, combustão, explosão e reações acidentais, alinhado a isso a Instrução Técnica 28, referente a manipulação, armazenamento, comercialização e utilização de Gás Liquefeito de Petróleo (GLP), diz que o botijão tem que ser colocado em um local ventilado para facilitar a dispersão do gás em caso de vazamento, estando coberto e protegido de intempéries e deve estar no mínimo a 1,50m de tomadas, interruptores e instalações elétricas. Portanto, o laboratório, nesse quesito, não oferece segurança aos colaboradores, devendo seguir as orientações do corpo de bombeiros, alocando o botijão na parte externa do laboratório, além de oferecer medidas de proteção individual.

A Norma Regulamentadora 6, sobre Equipamento de Proteção Individual (EPI), explicita a obrigatoriedade do fornecimento de EPI's sempre que as medidas de proteção contra os riscos não forem suficientes, bem como para atender situações de emergência. Constatou-se que o laboratório oferece alguns riscos as pessoas que o utilizam, sendo de extrema importância a aquisição e a obrigatoriedade do uso de EPI's ao utilizar-se o maquinário local, como luvas de malha de aço, que protege contra cortes e queimaduras, além de evitar a contaminação do alimento, luva térmica para manusear panelas, assadeiras, doceiras e mangotes de segurança, que fornecem proteção em toda a região do antebraço e braço.

Atualmente a única recomendação dada aos pesquisadores que frequentam o local é que utilizem calças, batas, toucas, e em alguns casos, máscaras. Essa informação foi repassada pela coordenadora do laboratório, na qual ainda dissertou que recomendação é feita verbalmente, não havendo sinalizações no local a respeito de vestimentas ou da utilização de equipamentos de proteção individuais necessários para o uso do maquinário.

Pelo maquinário ser pouco utilizado e por estar na maior parte do tempo desligado, não há preocupação dos gestores em relação as manutenções necessárias, havendo apenas a manutenção corretiva quando é percebido a quebra. Em sintonia a isso, a Norma Regulamentadora 12 aborda a segurança no trabalho em máquinas e equipamentos, na qual comenta que as máquinas devem ser submetidas à manutenção preventiva conforme determinada pelo fabricante. Dessa forma, o laboratório não está em conformidade com a norma vigente, sendo passível de acidentes de trabalho.

A saída de emergência encontra-se ao fundo do laboratório, local estratégico para escoamento em caso de acidente visto que está próximo aos maquinários. A Instrução Técnica 11 (2014) estabelece que a saída deve permitir o fácil escoamento e deve permanecer desobstruída, estando o local de acordo com a Instrução. No entanto, só é possível abrir a porta a chave e com a utilização de maçaneta, contrariando a instrução que diz que a colocação de

fechaduras com chave nas portas de acesso e descargas é permitida, desde que seja possível a abertura do lado interno, sem a necessidade de chave.

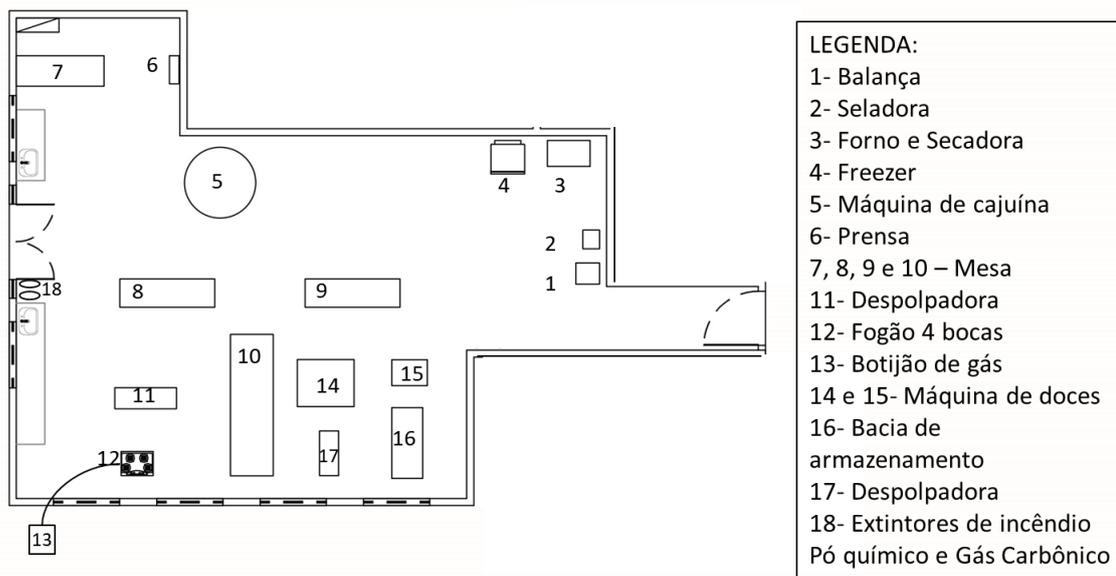
A Instrução Técnica 18 (2011), que elucida sobre iluminação de emergência, estipula a necessidade de luminárias de emergência localizadas acima das portas de saída em ambientes fechados com lotação superior a 100 pessoas. No caso em estudo, os laboratórios são pouco utilizados, estando no local cerca de 20 pessoas por dia, não havendo necessidade de luminárias de emergência.

O laboratório possui dois extintores, um de pó seco e outro de gás carbônico, localizados pendurados na parede, próximos a entrada, na altura de 1,10m, com o prazo para manutenção em dia. Essa situação está de acordo com a Instrução Técnica 21 (2011) que se refere a sistemas de proteção por extintores de incêndio, na qual estabelece que os extintores devem ser instalados em paredes na altura mínima de 0,10m e máxima de 1,60m do piso, contendo cada pavimento, no mínimo, duas unidades extintoras, devendo os extintores estarem lacrados, com pressão adequada e possuir selo do INMETRO, além de estar no prazo de validade da carga e garantia de funcionamento.

Além disso, a Norma Brasileira NBR 12693 (1993) que comenta sobre sistemas de proteção por extintores de incêndio, ressalta que o extintor deve ser instalado de maneira que haja menor probabilidade do fogo bloquear seu acesso, que ele seja visível a todos os usuários e que esteja junto ao acesso dos riscos, devido ao extintor estar localizado próximo a entrada, distante dos maquinários, em caso de fogo nos maquinários, o acesso aos extintores será bloqueado, inutilizando-o, portanto é apropriado uma mudança de local com mais proximidade com a área de risco.

Conforme percebido no estudo em questão, há necessidade de mudança do *layout* referente a localização dos extintores e a localização do botijão de gás. Sendo assim, sugere-se que os extintores fiquem mais próximos as máquinas elétricas, de forma que em todos os lugares do laboratório ele seja visto e que o botijão fique na parte externa do laboratório, conforme a demonstração da Figura 2.

Figura 2 – *Layout* Sugerido para o laboratório de frutificação



Fonte: Autora (2018)

Além da mudança no *layout*, conforme a Figura 2, recomenda-se que quando estiver sendo utilizado o fogão, a ventilação natural seja priorizada a fim de que não propague o gás em caso de vazamento, diminuindo a situação de risco.

O laboratório possui maquinários robustos e que necessitam de profissionais técnicos para manuseá-los e para orientar outras pessoas ao modo correto de uso, portanto é oportuno a contratação de um profissional mecânico especializado em segurança do trabalho para esse cargo. Ademais, o laboratório necessita adquirir EPI's para manusear as máquinas, como luvas de aço e térmicas, botas, óculos de proteção. Alinhado a isso, uma cartilha de normas gerais do laboratório deve ser elaborada, juntamente com as placas de sinalização de segurança, a fim de que todos os colaboradores estejam atentos as áreas de risco, evitando possíveis acidentes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O laboratório de frutificação é um órgão de apoio da Universidade Federal do Piauí no qual é frequentado por alunos, professores e técnicos que utilizam das dependências do núcleo para desenvolver aulas práticas, programas de pesquisa, teses de mestrado e doutorado na área alimentícia.

Para promover segurança das pessoas que o frequentam, o estudo dos riscos locais provenientes do arranjo físico na perspectiva da segurança do trabalho, torna-se relevante ao

antecipar possíveis acidentes, dessa forma é possível sugerir mudanças e comportamentos para que se preserve a integridade das pessoas e do patrimônio federal.

O risco mais grave encontrado refere-se ao uso do fogão em ambiente fechado, atrelado ao uso do botijão de gás no perímetro da sala, configurando um risco grave, pois em caso de vazamento de gás, pode haver um incêndio e a chama rapidamente se espalharia pelo laboratório, pondo em risco a vida dos colaboradores que estão no local, contrariam a Instrução Técnica 28 (2011) relativo ao armazenamento do botijão de gás dentro dos laboratórios.

Ao analisar como o todo, o edifício possui mais conformidade do que não conformidades, necessitando fazer alguns ajustes para que se enquadre as Normas Regulamentadoras vigentes e atenda a Instruções Técnicas do Bombeiros no laboratório de frutificação. Dentre esses ajustes estão aquisição de equipamentos de proteção individual e mudança do *layout*.

Por fim ressalva-se que o estudo em questão cumpriu com os objetivos propostos ao diagnosticar o arranjo físico do trabalho, mapeando seus riscos, verificando a necessidade de mudanças e propondo melhorias que visem ampliar a segurança das pessoas que desempenham atividades no órgão.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICA. **NBR 12693: Sistemas de proteção por extintores de incêndio**. Rio de Janeiro, 1993.

AZEVEDO, Alessandra Bandeira; SOUSA, Sueline. **Os dilemas da saúde e segurança do trabalho nas cooperativas**. Revista da ABET, Bahia, v. 12, 2013. Disponível em: <<http://periodicos.ufpb.br/index.php/abet/article/view/18516/10419>>. Acesso em setembro de 2017.

BENI, Tiago José. **As habilidades de gestão dos coordenadores de grupos de pesquisa no campo da administração**: Uma análise baseada na sociologia da ciência. Florianópolis, 2012. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/103667/TCC_Tiago_Jos%C3%A9_Beni.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em setembro de 2018.

CHAGAS, A. M. R; SALIM, C. A; SERVO, L. M. S. **Saúde e Segurança no Trabalho no Brasil: Aspectos Institucionais, Sistemas de Informação e Indicadores**. São Paulo : IPEA : Fundacentro, 2012.

CNPq. Censo atual, 2017. Disponível em: <<http://lattes.cnpq.br/web/dgp/censo-atual/>>. Acesso em setembro de 2018.

CORPO DE BOMBEIROS. **Instrução Técnica 11: Saídas de emergência**. São Paulo, 2014.

(83) 3322.3222

contato@conapesc.com.br

www.conapesc.com.br

CORPO DE BOMBEIROS. **Instrução Técnica 18: Iluminação de emergência.** São Paulo, 2011.

CORPO DE BOMBEIROS. **Instrução Técnica 21: Sistema de proteção por extintores de incêndio.** São Paulo, 2011.

CORPO DE BOMBEIROS. **Instrução Técnica 28: Manipulação, armazenamento, comercialização e utilização de gás liquefeito de petróleo (GLP).** São Paulo, 2011.

GONÇALVES, D. C; GONÇALVES, I. C; GONÇALVES, E. A. **Manual de segurança e saúde no trabalho.** 6 ed. São Paulo: LTr, 2015.

MAIA, E. V. D. F; MATOS, M. A. B; MELO, A. L; COSTA, G. B. **Planejamento do layout e dimensionamento de extintores de incêndio em uma empresa do segmento de panificações.** ABEPRO, Fortaleza, out. 2015. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STP_206_223_26565.pdf>. Acesso em setembro de 2017.

MIGUEL, A. S. S. R. **Manual de higiene e segurança do trabalho.** 13 ed. Portugal: Porto Editora, 2014.

NR, Norma Regulamentadora Ministério do Trabalho e Emprego. **NR-6 - Equipamento de Proteção Individual.** 2009.

NR, Norma Regulamentadora Ministério do Trabalho e Emprego. **NR-9 - Programa de Prevenção de Riscos Ambientais.** 2009.

NR, Norma Regulamentadora Ministério do Trabalho e Emprego. **NR-12 - Máquinas e Equipamentos.** 2009.

NR, Norma Regulamentadora Ministério do Trabalho e Emprego. **NR-15 - Atividades e Operações Insalubres.** 2009.

NR, Norma Regulamentadora Ministério do Trabalho e Emprego. **NR-17 - Ergonomia.** 2009.

NR, Norma Regulamentadora Ministério do Trabalho e Emprego. **NR-23 - Proteção Contra Incêndios.** 2009.

NR, Norma Regulamentadora Ministério do Trabalho e Emprego. **NR-26 – Sinalização de segurança.** 2009.

ODELLIUS, C. C, et al. Processos de aprendizagem, competências aprendidas, funcionamento, compartilhamento e armazenagem de conhecimentos em grupos de pesquisa. **CADERNOS EBAPE.** Rio de Janeiro, v. 9, nº 1, artigo 11, mar. 2011. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/pdf/3232/323227828012.pdf>>. Acesso em setembro de 2018.