



ESTUDO SOBRE AS BOAS PRÁTICAS DE LABORATÓRIO NO IFAL CAMPUS PENEDO

STUDY ON GOOD LABORATORY PRACTICES AT IFAL CAMPUS PENEDO

¹ Carlos Miranda da Silva, Ifal, carlos.miranda@ifal.edu.br;

² Ana Paula Santos de Melo Fiori, Ifal, ana.fiori@ifal.edu.br;

¹ Autor;

² Coautora.

Resumo

Sabe-se que um laboratório numa instituição de ensino, tem a função de promover a prática do conteúdo abordado em sala de aula, como fonte essencial do desenvolvimento pedagógico do educando. Para tanto, existem procedimentos, normas, condutas que necessitam ser executadas na rotina destes laboratórios, a fim de tornar este espaço um ambiente seguro. O objetivo desta pesquisa foi realizar um diagnóstico relacionado às boas práticas de laboratório nas aulas práticas do Campus Penedo do Instituto Federal de Alagoas - IFAL, a partir das demandas apontadas pelos usuários destes laboratórios. Nesse contexto, o laboratório escolhido foi o de Química Analítica Instrumental. A pesquisa se iniciou com o levantamento dos reagentes, equipamentos e vidrarias existentes no referido laboratório. Em seguida, foi aplicado um questionário direcionado aos técnicos e docentes envolvidos com atividades das aulas práticas nos laboratórios do Ifal Campus Penedo, no intuito de levantar quais seus anseios, dúvidas, e sugestões acerca das boas práticas de laboratórios. A partir disto realizou-se um diagnóstico referente às boas práticas de laboratório, no intuito de que seus usuários possam seguir aos padrões determinados pela legislação vigente, e por conseguinte auxiliar na manutenção da qualidade do ensino ofertado pelo Ifal. O resultado apontou para a necessidade da criação de uma cartilha que aborde as boas práticas de laboratório, para ser implantada e executada dentro de um laboratório de ensino, de modo que as aulas práticas que forem realizadas neste ambiente não coloquem em risco a integridade física de seus participantes.

Palavras-chave: Ensino profissionalizante. Laboratório de ensino. Boas práticas de laboratório.

Abstract

It is known that a laboratory in the educational institution has a promoting the content function practice addressed in the classroom as an essential a pedagogical student development source. Therefore, there are procedures, standards, conducts that need to be performed in these laboratories routines, in order to make this space a safe environment. The main objective about this research was to conduct a study related to good laboratory practices at Ifal Campus Penedo practical classes, based on the demands pointed out by the users of these laboratories. In this context, the laboratory was chosen in a Instrumental Analytical Chemistry at Ifal Campus Penedo. The research began with the existing reagents survey, equipment and glasstiles in that lab. Then, a questionnaire was applied to technicians and teachers involved with practical classes activities in the laboratories at Ifal Campus Penedo, in order to raise their longings, doubts, and suggestions about the laboratories good practices to support the booklet creation. The result pointed to the need to create a booklet that addresses good laboratory practices, to be implemented and carried out within a teaching laboratory, so that the practical classes that are held in this environment do not endanger the physical integrity of its participants.

Keywords: Vocational Education. Teaching Laboratory. Laboratory Good Practices.

Introdução

O ambiente de trabalho deve ser seguro a fim de poder proporcionar resultados satisfatórios daquilo que se produz, e para garantir a saúde e segurança daqueles que ali trabalham. Em se tratando de laboratório de ensino, a ideia não é diferente, pois são ambientes de trabalho voltados para o ensino, pesquisa e extensão, onde se encontram vidrarias, equipamentos e produtos químicos, considerados fatores de risco em potencial, que podem causar variados tipos de acidentes. Devido à presença desses fatores de risco, a segurança nas práticas nestes laboratórios representa elemento essencial no ensino, para que os discentes executem suas atividades acadêmicas, com qualidade e produtividade (RANGEL et. al, 2014).

Tendo em vista que o objeto desta pesquisa vem a ser os laboratórios de ensino, é válido compreender o conceito de laboratório. Nesse sentido, muitas são as definições para laboratório. Uma delas é de que laboratório é originário da palavra “labor” = trabalho, e “oratório” = local de orações. Outra definição que o laboratório tem é a de ser um local equipado para a realização de testes, experimentos e procedimentos para a preparação de reagentes e materiais químicos (CARVALHO, 2013).

Nesse percurso, a função de um laboratório dentro de uma instituição de ensino é o de promover, dentre outras, a prática de um conteúdo que foi abordado em sala de aula na forma teórica, ou seja, é a operacionalização dos conceitos e experimentos explanados visando a fixação dos conteúdos e o valor do laboratório como fonte essencial do desenvolvimento pedagógico do educando (CRUZ, 2007). Para tanto, existem procedimentos, normas, condutas que necessitam ser executadas na rotina destes laboratórios, a fim de que este espaço possa se tornar um ambiente seguro, visto que algumas ações expõem os envolvidos (professores, técnicos, alunos) a situações de risco de acidente ou incidentes (IFRN, 2016).

A legislação pertinente ao tema segurança de laboratório possui uma vasta literatura a respeito disso. E entre as leis, resoluções, normas regulamentadoras, instruções normativas, manuais (a exemplo dos manuais elaborados pelos institutos federais), dentre outras que têm força de lei, destacam-se a Portaria SSST 25 que trata da Segurança e Medicina do Trabalho, a NR 9 relacionada aos Riscos Ambientais (BRASIL, 1994), que traz em seu bojo o Mapa de risco elencando os riscos físicos (calor, frio, ruído, radiações, vibrações), químicos (substâncias/compostos ou produtos químicos, gases e vapores), biológicos (vírus, bactérias, fungos), e de acidentes (máquinas e equipamentos sem proteção, eletricidade, armazenamento inadequado); e a NR 15 que se configura como a Norma Regulamentadora das Atividades e Operações Insalubres envolvendo agentes químicos são uns dos exemplos de normas relacionadas à segurança em laboratórios (CARDOSO, 2019).

Essa legislação deve ser seguida em ambientes que requerem cuidados básicos sobre segurança na manipulação de equipamentos, aparelhos, substâncias químicas e objetos

perfuro-cortantes. Isso se aplica num laboratório de ensino de aulas práticas, como é o caso de laboratórios de ensino de práticas de química. Nesse contexto, O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Alagoas - Ifal Campus Penedo promove a educação de nível médio integrado, à formação dos alunos apresentando a peculiaridade de associar componentes curriculares do ensino básico a tópicos relativos às disciplinas técnicas. Esse modelo visa preparar os estudantes para o mercado de trabalho, atribuindo um caráter profissionalizante ao perfil curricular (IFAL, 2020a).

As atividades executadas nos laboratórios do Ifal campus Penedo necessitam de uma padronização, pois devido ao contato direto com substâncias químicas causadas pelas reações e pelos reagentes (ácidos e bases, álcoois voláteis, gases) existentes em cada laboratório, e pelas exposições a intempéries aos docentes, técnicos e alunos a diversas situações, apesar de serem realizadas boas práticas de laboratório a exemplo de usos de equipamentos de proteção individual - EPIs (jaleco, óculos, calçado fechado, calça, luvas), amarrar o cabelo quando este for comprido, desobstruir a passagem para facilitar a saída dos usuários em caso de algum acidente, proibição de se alimentar dentro dos laboratórios, e de existir em cada laboratório equipamentos de proteção coletiva (EPCs), deve-se ter o mínimo de cuidado ao manuseio destes produtos e de como se comportar num ambiente laboratorial, e para isso é fundamental a existência de padrões que norteiam esse trabalho (IFRN, 2016).

Aliado a isso, especialmente nas disciplinas da área técnica, as aulas práticas de laboratório representam uma possibilidade de tornar o processo de ensino-aprendizagem mais prático e contextualizado com os objetivos da formação profissional, integrando os conteúdos do ensino básico aos de formação técnica. Assim, destaca-se, portanto, a importância de avaliação da aprendizagem efetiva e do refinamento metodológico referente às aulas práticas de laboratório no ensino médio integrado e subsequente (PAGEL, CAMPOS e BATITUCCI, 2015).

Diante do que foi verificado, buscou-se analisar se os usuários do laboratório de Química Analítica Instrumental realizam boas práticas em seu uso, visando a segurança das operações lá desenvolvida. Nesse caso, o objetivo desta pesquisa foi realizar um diagnóstico relacionado às boas práticas de laboratório nas aulas práticas do Ifal Campus Penedo, a partir das demandas apontadas pelos docentes e técnicos destes laboratórios, a fim de proteger os técnicos, alunos e professores dos riscos e acidentes de laboratório.

Revisão de Literatura

As boas práticas em laboratório (BPLs) são um conjunto de normas, condutas e procedimentos que devem ser adotados dentro do ambiente laboratorial com a finalidade de minimizar os riscos aos usuários, ao ambiente e ao patrimônio (IFSC, 2017). O Instituto Nacional de Metrologia, entende que as BPLs são um sistema de qualidade composto por um conjunto de critérios, que diz respeito à organização, e as condições sob as quais os estudos

em laboratórios podem ser planejados, realizados, registrados, monitorados, relatados e arquivados (INMETRO, 2003).

Estas boas práticas exigem do técnico, professor, aluno ou visitante cuidados ao utilizar as dependências dos mesmos, e inclui por exemplo, usar os equipamentos do laboratório apenas para seu propósito designado; seguir os procedimentos de descarte adequados para cada reagente ou material de laboratório; conhecer a localização e o uso correto dos equipamentos de segurança disponíveis; ou ainda determinar causas de risco potenciais e as precauções de segurança apropriadas antes de começar a utilizar novos equipamentos ou implantar novas técnicas no laboratório e confirmar se existem condições e equipamentos de segurança suficientes para implantação do novo procedimento (EEEP, 2011).

Dessa forma, um meio de ordenar este uso correto dos laboratórios de ensino seria a instituição possuir um manual de segurança e de boas práticas. Neste manual deve, no mínimo apresentar normas descritas que envolvam disciplina e responsabilidade e abranja os riscos mais comuns em laboratórios de pesquisa e ensino. Além disso, é preciso que o material do manual esteja em fácil acesso para consulta nas dependências do laboratório, de forma que todas as informações contidas neste documento sejam conhecidas e seguidas à risca em as atividades que utilizem os espaços físicos e equipamentos laboratoriais (IFBA, 2017).

Importante destacar que além do manual de boas práticas de laboratório, existem instrumentos que as compõem, que são os Procedimentos Operacionais Padrão, isto é o POP. Este instrumento vem a ser um documento que visa padronizar e minimizar a ocorrência de desvios na execução das atividades e garantir a qualidade do serviço prestado (CARDOZO, 2019).

Nesse contexto de boas práticas de laboratório nas instituições de ensino, o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Alagoas – Ifal, autarquia federal vinculada ao Ministério da Educação (MEC) promove o ensino médio e técnico fundamentada no princípio da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão na modalidade de ensino médio profissionalizante, a fim de formar cidadãos críticos para o mundo do trabalho e contribuir para o desenvolvimento sustentável. O Ifal dispõe de 16 campi distribuídos entre os municípios do Estado de Alagoas, e dentre eles encontra-se o campus existente no município de Penedo (IFAL, 2020a).

O referido campus possui os cursos de nível médio integrado em Açúcar e Álcool, Meio Ambiente e Química, além do curso de nível médio subsequente em Química, onde os mesmos ocorrem aulas práticas de laboratório disponíveis neste, os quais são os laboratórios de Informática, de Desenho, de Artes, de Matemática/física, de Processos Industriais, de Química Geral, de Microbiologia, Química Orgânica e o de Química Analítica Instrumental (IFAL, 2020b).

Estas aulas práticas são consideradas importantes para complementar o conteúdo teórico exposto em sala de aula, pois como se trata de cursos profissionalizantes, promovem um conhecimento prático o qual o discente vivenciará em seu futuro ambiente de trabalho. E nesse sentido, realizou-se no presente estudo um diagnóstico visando estudar as boas práticas que são aplicadas no laboratório de Química Analítica Instrumental.

Metodologia

Esse trabalho científico é do tipo pesquisa diagnóstica, a qual se caracteriza por explorar o ambiente e a situação organizacional por meio da coleta e análise de dados, levantando e definindo os problemas encontrados (ROESCH, 1999). Nesse sentido, o percurso metodológico se deu em duas etapas. A primeira se iniciou com o levantamento estrutural do laboratório no intuito de realizar um mapeamento dos reagentes, equipamentos e vidrarias existentes no laboratório de ensino de Química Analítica Instrumental, a fim de poder verificar quais os prováveis riscos que estes itens podem oferecer aos seus usuários. A escolha do referido laboratório foi devido a este ser o que mais se realiza aulas práticas no campus Penedo, e cujas aulas são as mais complexas, envolvendo diversas reações químicas.

Na segunda etapa, percepção dos usuários – objetivamos conhecer os anseios, dúvidas, sugestões acerca da percepção sobre quais as boas práticas de laboratórios. Para obtenção dos dados aplicamos um questionário direcionado aos técnicos e docentes, sendo que 4 (quatro) docentes e 1 (um) técnico de laboratório envolvidos com atividades das aulas práticas do supracitado laboratório do campus Penedo responderam ao questionário. Esse número de participantes corresponde a 33% dos servidores que fazem uso do laboratório de Química Analítica Instrumental do Ifal Campus Penedo.

Importante ressaltar que a pesquisa foi informada aos participantes por meio de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), onde os participantes, de forma voluntária e anônima, responderam a um questionário contendo 10 (dez) questões relacionadas às boas práticas nos laboratórios.

Resultados e discussão

Diagnóstico estrutural do laboratório

Com base no levantamento das vidrarias, equipamentos e reagentes, e os equipamentos de proteção individual e coletiva (EPIs/EPCs) existentes no laboratório de Química Analítica Instrumental do Ifal Campus Penedo, podem ser citados como os mais usados, dentre as vidrarias tem-se os béqueres, balões volumétricos, pipetas, provetas; em

relação aos equipamentos tem-se o banho-maria, estufa, forno mufla, e a autoclave. E dentre os reagentes tem-se o nitrato de prata, hidróxido de sódio, álcool metílico, e os ácidos nítrico e clorídrico.

Estas vidrarias e reagentes, quando não estão em uso, são armazenados nos armários existentes no laboratório, em que as vidrarias podem causar algum acidente envolvendo cortes se estiverem em locais não apropriados, assim como os reagentes que não devem ficar expostos por conterem substâncias que reagem com o ambiente e podem causar algum dano aos usuários dos laboratórios, pois tais substâncias são responsáveis por causarem intoxicações, queimaduras, choques e até mesmo a incêndios.

Quanto aos equipamentos, estes ficam desligados e fora das tomadas de energia para não oferecerem riscos elétricos, o que demonstra um grau de organização neste local. Em relação aos EPIs existentes tem-se o uso obrigatório de jaleco ao adentrar no laboratório, de óculos, de máscara e de luvas. Os EPCs têm-se a capela de exaustão (usada para o preparo de soluções que exalam gases), extintores de incêndio, o lava-olhos (para o caso de algum acidente que afete o rosto do indivíduo), e o chuveiro, em caso de um acidente que afete o corpo do indivíduo com alguma substância corrosiva ou oxidante.

Acerca disso, Carvalho (2013) assevera que, quando se tem ambientes desorganizados normalmente estes podem ser considerados precursores de acidentes, pois oferecem as condições propícias para a geração de situações inesperadas, que tendem a fugir do controle do pessoal envolvido com as atividades, da unidade de trabalho e também da instituição.

Percepção dos usuários

Em relação ao entendimento dos entrevistados ao que foi questionado sobre boas práticas de laboratório, e obteve-se por todos os entrevistados (100%) que as BPLs são práticas que levam ao desenvolvimento do trabalho de maneira eficiente e segura; são práticas realizadas com eficiência e segurança; e que vem a ser um conjunto de procedimentos que visam a utilização dos laboratórios com segurança e eficiência.

Percebe-se a partir destas respostas, que os participantes prezam pela eficiência e simultaneamente pela segurança em usar deste espaço, uma vez que nas aulas práticas a maior parte do público são de discentes na fase jovem-adolescente, o que aumenta a responsabilidade da instituição para com eles. Esta afirmação é corroborada por Berezuk e Inada (2010), quando afirmam que as escolas devem se adequar às normas de segurança e acompanharem de perto as aulas em ambientes laboratoriais, e desta forma não submetendo os alunos a espaços que ofereçam periculosidade, e de forma que as aulas possam ser conduzidas com segurança evitando-se, assim, a improvisação e a falta de experiência técnica.

Sobre o questionamento que abordou os principais desafios para implantar as boas práticas de laboratório (BPLs), tal quesito levantou recomendações dos 100% dos entrevistados quanto a: observação do grau de instrução dos usuários na compreensão e colaboração de todos que frequentam o laboratório, especialmente em laboratório de ensino, ressaltando que os alunos encontram-se em processo de aprendizagem; na disponibilidade de materiais, equipamentos, reagentes adequados; e ainda na promoção de instruções e treinamentos acerca do uso do laboratório.

Nesse contexto, Berezuk e Inada (2010) discorrem que é preciso que todas as escolas invistam na estruturação de laboratórios, possibilitando reformas e melhorias na grande maioria deles, justificado ao fato destes laboratórios serem compostos por pessoas qualificadas para a organização dos mesmos.

A possibilidade de implementar boas práticas de laboratório no campus Penedo, foi apontada pela maioria dos participantes (75%) que podem sim ocorrer, e que seja realizada ao menos em parte. Estes entrevistados apontaram que para isso ocorrer de maneira eficiente faz-se necessária a realização de palestras, assim como a fixação de cartazes com informações sobre dicas de BPLs dentro dos laboratórios, e ainda deve-se realizar minicurso sobre o tema, onde se aborde as BPLs na formação continuada dos docentes.

Estas ações citadas pelos participantes são importantes para reforçar a necessidade de criar uma cultura de boas práticas de segurança nos laboratórios, pois se tratam de atitudes de cunho educativo, e que no dia a dia se tornam hábitos positivos em termos de seguir ao que determinam as normas, padrões e legislações referentes à temática.

Outro ponto em destaque nesta pesquisa tratou de analisar a responsabilidade de quem poderia implantar as iniciativas de mudanças sobre as boas práticas de laboratório. Assim, a maioria dos entrevistados (75%) apontou que a responsabilidade provém tanto dos professores, quanto dos técnicos, dos alunos e dos grupos de trabalho de laboratório, isto é de todos os envolvidos com as atividades.

Nesse quesito, Oliveira (2018) aponta que estes atores são corresponsáveis pelas ações, normas e gerenciamento, que culminam em boas práticas de laboratórios. Segundo o autor, entre estas ações inclui-se:

A garantia no cumprimento das normas de saúde, segurança e meio ambiente; na identificação, minimização e comunicação dos riscos e perigos relativos ao trabalho de pesquisa desenvolvido naquele ambiente; na fiscalização constante do ambiente de trabalho e promoção de BPLs; e na promoção de políticas que culminem nas BPLs, a exemplo da realização de treinamentos (OLIVEIRA, 2018, p. 9).

Em relação às dificuldades de manter as mudanças nas BPLs, e sobre a necessidade da realização de treinamento, todos os participantes (100%) indicaram que os treinamentos são imprescindíveis, mas que devido à alta rotatividade das pessoas que frequentam o laboratório, essas ações precisam ser realizadas continuamente. Outra dificuldade apontada

foi a de conseguir implementar a cultura das boas práticas para todos aqueles que porventura venham a fazer uso do laboratório.

Nessa perspectiva, Cardozo (2019) aponta que as boas práticas de laboratório nos laboratórios de ensino pouco são implementadas, e que os profissionais e alunos manipulam materiais químicos e biológicos colocando em risco a saúde. Para tanto, a autora frisa sobre a importância que os profissionais tenham conhecimento e capacitação para que possam não só aumentar seu conhecimento, mas também transmitir para os seus alunos necessidade da aplicabilidade de boas práticas de laboratório nas aulas práticas, assim pretendendo minimizar os riscos e trabalhando de forma organizada dentro desse ambiente

Apesar de reconhecerem as dificuldades acima citadas, 75% dos participantes se disseram satisfeitos no quesito grau de satisfação para com as BPLs. E sobre o tipo de laboratório que utilizam no campus para a realização dos seus procedimentos/análises, todos os participantes utilizam o laboratório somente para fins de ensino.

Quando questionados/as sobre o uso de algum composto químico ou biológico considerado perigoso à saúde dos usuários dos laboratórios do campus, 50% dos participantes informaram que utilizam ácidos e bases em seus experimentos práticos nas aulas de laboratório. Nesse contexto, os servidores que trabalham nos laboratórios de instituições públicas precisam conhecer e adotar medidas recomendadas para a manipulação de produtos químicos, como forma de minimizar o efeito dos riscos envolvidos em seus ambientes organizacionais (LINO; TRINDADE; OLIVEIRA, 2020).

E sobre o uso de composto biológico nas aulas práticas, Cardozo (2019) chama a atenção para o fato de que todos os que atuam em laboratório e possa ter contato com agentes biológicos, devem estar cientes dos riscos pertinentes às atividades e deverá conhecer os procedimentos para minimização do risco de contaminação.

A última indagação versou sobre a necessidade de se basear numa regra ou norma específica de BPLs em relação aos procedimentos que os participantes realizam nos laboratórios. Obteve-se pelos 100% dos entrevistados, que são necessários treinamentos para realização de atividades que envolvam riscos; sendo que uma parte destes (25 %) acreditam que as regras de uso geral seriam suficientes para manuseio e utilização desses reagentes e compostos.

Sobre essa necessidade de normas para se efetuar as boas práticas de laboratório, Cardozo (2019) assegura que a construção de uma cultura de BPLs devem se basear em normas, em que antes de iniciar qualquer atividade nos laboratórios de ensino, os alunos devem ser instruídos sobre os possíveis riscos, e as atividades práticas devem ser analisadas cuidadosamente. Aliado a isso, deve-se atentar para execução das normas de segurança e sanitárias, especialmente devido a atual situação de pandemia causada pelo Corona vírus, o qual se utiliza da falta de cuidado em termos de higiene para se propagar.

Rangel et al. (2014) ressaltam que além dessas medidas de segurança e de boas práticas de laboratório, a elaboração de um material educativo, como manual de procedimentos de segurança é um instrumento propício para transmitir os conhecimentos relativos à segurança do trabalho, pensar e sensibilizar sobre a necessidade de aplicar essas medidas, e por conseguinte significa a criação de um meio de aprendizagem para refletir e intervir na questão da segurança e das boas práticas de uso nos laboratórios.

Corroborando com a ideia dos autores supracitados, as regras de segurança e boas práticas, seja em nível profissional ou em nível de aprendizado, exige que sejam rigorosamente seguidas, e dessa forma, tomando-se as devidas precauções, ou ter suas consequências minimizadas, os acidentes possam ser evitados (IFSC, 2017).

Considerações finais

Visando à condução e o desenvolvimento das aulas práticas neste laboratório, percebe-se a necessidade de executar constantemente as boas práticas de laboratório e durante as ações do ensino no âmbito dos laboratórios do Ifal Campus Penedo, para que estas aulas não coloquem em risco a integridade física de seus participantes, entendendo que as BPLs dependem de todos os que frequentam, de modo a seguir ao que determina os manuais elaborados para tais normas protetoras de acidentes/incidentes, e auxiliando na manutenção da qualidade do ensino ofertado pelo Instituto Federal de Alagoas.

Outra informação relevante sobre cultura das boas práticas de laboratório para o atual contexto em que a sociedade se depara, incide sobre a situação de pandemia ocasionada pelo Corona vírus que causa a doença conhecida como COVID-19. Nessas circunstâncias é de fundamental importância manter e redobrar as condições sanitárias destes laboratórios, a fim de não proporcionar o agravamento e a disseminação da doença, uma vez que quanto maior for a desorganização do ambiente, maior será a probabilidade desse vírus se propagar.

Infere-se dessa forma, que se faça necessária a realização de treinamentos para os usuários do laboratório de ensino de química analítica instrumental do Ifal Campus Penedo, pois como ainda não há um guia para nortear estas atividades laborais, uma capacitação seria uma das formas de orientar estes usuários, e que nesta capacitação haja a participação efetiva dos usuários deste ambiente de trabalho, pois o sucesso para a implantação e adoção das boas práticas de laboratório dependem da “cultura” no sentido de práticas costumeiras destes usuários, a fim de os mesmos possam transmitir aos novos alunos que chegam ao campus.

Além disso, sugere-se que se elabore um guia de BPLs, se possível na forma de uma cartilha de segurança e de boas práticas de laboratório, para ser implantada e executada no laboratório de ensino. Tal material visto como didático, e seu conteúdo demonstrado de forma simplificada, poderá indicar quais as ações a serem tomadas nas atividades laborais para que se tenha procedimentos que visem proteger os envolvidos neste espaço educativo. Vale

ressaltar que essa cartilha possuirá a vantagem de poder ser aplicada nos laboratórios de ensino de química geral, química orgânica, microbiologia, e o de processos industriais existentes no Campus Penedo.

Referências

BEREZUK, Paulo Augusto; INADA, Paulo. Avaliação dos laboratórios de ciências e biologia das escolas públicas e particulares de Maringá, Estado do Paraná. **Acta Scientiarum Human and Social Sciences**. Maringá, v. 32, n. 2, p. 207-215, 2010.

BRASIL. SMSST. Ministério do Trabalho. **Portaria Nº 25, de 29 de dezembro de 1994**: Anexo IV NR-5 - Mapa de Risco. Brasília. 1994.

CARDOSO, Ricardo Henrique. **NR15, o que é e como aplicar nas operações insalubres**. 2019. Disponível em: <https://www.verdeghaia.com.br/operacoes-insalubres-e-a-nr15/>. Acesso em: 04 abr. 2022

CARDOZO, Edilane dos Santos Alves. **Boas práticas de laboratório aplicadas aos laboratórios de ensino dos Colégios Militares do Exército Brasileiro**. 2019. 113 f. Dissertação (Mestrado em Saúde, Medicina Laboratorial e Tecnologia Forense) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2019.

CARVALHO, Paulo Roberto de. **Boas práticas químicas em biossegurança**. 2.ed. Rio de Janeiro: Interciência. 2013.

CRUZ, Joelma Bomfim da. **Laboratórios**. Brasília: Universidade de Brasília, 2007.

Escola Estadual de Educação Profissional (EEEP). Ensino Médio Integrado à Educação Profissional. **Introdução à segurança e técnicas em laboratório**. Manual de Segurança e Boas Práticas de Laboratório (BPL). Ceará, 2011.

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA) Campus Eunápolis. Ministério da Educação (MEC). **Manual de utilização do laboratório de meio ambiente**. 2017. Disponível em: <http://portal.ifba.edu.br/eunapolis/textos-fixos-campus-eunapolis/manual-lab-meio-ambiente-13.pdf>. Acesso em 16 dez. 2020.

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Alagoas (IFAL). Ministério da Educação (MEC). **Institucional**. 2020a. Disponível em: <https://www2.ifal.edu.br/acesso-a-informacao/institucional>. Acesso em: 21 out. 2020.

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Alagoas (IFAL). Ministério da Educação (MEC). **Cursos**. 2020b. Disponível em: <https://www2.ifal.edu.br/campus/penedo/ensino/cursos>. Acesso em: 21 out. 2020.

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN). **Manual de segurança para laboratórios**. 2016. Disponível em: <https://portal.ifrn.edu.br/ifrn/campus/natalcentral/cissp/lateral/manuais/manual-de-seguranca-dos-laboratorios-v.01> Acesso em: 04 abr. 2022.

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina (IFSC). Campus São Miguel do Oeste. **Manual de segurança e boas práticas de laboratório, setor de ciências agrárias**. 2017. Disponível em: <http://depe.smo.ifsc.edu.br/wp-content/uploads/2016/09/Manual-de-Seguran%C3%A7a-e-Boas-Pr%C3%A1ticas-Laborat%C3%B3rios-do-IFSC-SMO-VERS%C3%83O-PUBLICADA.pdf>. Acesso em: 02 out. 2020.

Instituto Nacional de Metrologia (INMETRO). **Critérios para o credenciamento de laboratórios de ensaio segundo os princípios das boas práticas de laboratório**. Norma - DICLA - 028. Brasília. 2003.

LINO, Adan Santos; TRINDADE, Joana D'Arc da Silva; OLIVEIRA, Charlion Cosme de. Uma ferramenta para o ensino das boas práticas de laboratório e segurança química na formação de profissionais. **Rede Latino-Americana de Pesquisa em Educação Química – ReLAPEQ**. v. 4, n. 2 (2020). ISSN: 2527-0915.

OLIVEIRA, Marcos Barreira de (Organizador). **Manual de boas práticas de laboratório**. Universidade Estadual do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, dez. 2018.

PAGEL, Ualas Raasch; CAMPOS, Luana Morati; BATITUCCI, Maria do Carmo Pimentel. Metodologias e práticas docentes: uma reflexão acerca da contribuição das aulas práticas no processo de ensino aprendizagem de biologia. **Experiências em Ensino de Ciências**. V.10, n. 2. 2015.

RANGEL, Silvana Valitutto Duncan; SILVA, Marcos Bella Cruz; RANGEL, Luís Alberto Duncan; SOARES, Rosana Aparecida Ravaglia. Segurança em práticas de ensino em Laboratórios de Engenharia. **Revista Práxis**. Ano VI, nº 12, dez. 2014. ISSN online: 2176-9230.

ROESCH, Sílvia Maria Azevedo. **Projetos de estágio do curso de administração**: guia para pesquisa, projetos, estágios e trabalhos de conclusão de curso. São Paulo. Atlas. 1999.