

CURSO DE CAPACITAÇÃO DE DISCENTES PARA REALIZAÇÃO DE ATIVIDADES LABORATORIAIS NO DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA E INSPEÇÃO DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL (DTIPOA) DA ESCOLA DE VETERINÁRIA DA UFMG

Isabella Maciel Costa^{1*}, Cosme Damião Barbosa¹, Marco Antônio Guerra¹, Viviane da Penha Dias¹, Graciela Kunrath Lima¹, Elisa Helena Paz Andrade¹

¹ Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil
*bellamaciel@hotmail.com

Resumo: O objetivo foi capacitar discentes para a utilização adequada e segura da estrutura laboratorial do DTIPOA por meio de um curso de capacitação. O curso apresentou conteúdo teórico-prático voltado para o desenvolvimento de habilidades técnicas em laboratórios abordando temas de relevância para a realização de pesquisas nos laboratórios de esterilização, microbiologia e físico-química. Os discentes receberam informações que os permitirão trabalhar no laboratório com mais segurança e independência.

Palavras-chave: boas práticas laboratoriais; esterilização; físico-química; microbiologia; segurança.

INTRODUÇÃO

O ambiente laboratorial é um sistema complexo no qual estão presentes equipamentos, reagentes, soluções, micro-organismos, pessoas, papéis, livros, amostras, entre outros elementos e, assim, é um local que apresenta riscos. Nos laboratórios, ocorrem interações constantes entre os fatores humanos, ambientais, tecnológicos, educacionais e normativos. Essas interações, muitas vezes, podem favorecer a ocorrência de acidentes. Uma ferramenta que pode minimizar essa ocorrência é a biossegurança (Molinari, 2009).

A biossegurança se baseia em diversos estudos e atividades que têm o intuito de prevenir, controlar, reduzir e minimizar os riscos relacionados às atividades de ensino e pesquisa (HC FMUSP, 2015). Dessa forma, antes de utilizar e realizar análises experimentais em laboratórios, é de extrema importância que os alunos obtenham conhecimentos básicos de segurança e, também, do conteúdo teórico relacionado ao laboratório (conceitos, nomenclaturas, equipamentos, vidrarias, metodologias, reagentes, dentre outros).

Em um laboratório de Microbiologia, é possível identificar o agente microbiológico envolvido em um determinado processo de deterioração ou de patogenicidade e a microbiota presente em uma amostra, bem como verificar a conformidade da matriz amostral com os requisitos exigidos em legislação (Brasil, 2013). Para a adequação de um laboratório de Microbiologia quanto às normas de funcionamento, torna-se necessário a adoção de um

conjunto de ações que visem à execução das metodologias para obtenção de resultados confiáveis e, que ao mesmo tempo, garantam a segurança do analista. A utilização correta das técnicas microbiológicas e dos equipamentos de proteção individuais e coletivos por analistas capacitados são elementos fundamentais da segurança biológica de um laboratório (Organização Mundial da Saúde, 2004).

Em um laboratório, existem perigos de diferentes naturezas, sendo classificados como: perigos físicos, químicos e biológicos. O risco é a probabilidade de ocorrer um perigo (ferimento, danos, doenças, acidentes etc.) (HC FMUSP, 2015).

Os riscos são divididos em cinco grupos: riscos de acidentes, ergonômicos, físicos, químicos e biológicos (HC FMUSP, 2015). O risco de acidentes considera qualquer fator que coloque o analista em situação de perigo e que possa afetar a sua integridade. Já o risco ergonômico, abrange qualquer fator que possa interferir nas características psicofisiológicas causando desconforto ou afetando a saúde do analista, como o levantamento de materiais com cargas de peso significativo e movimentos repetitivos (Molinari, 2009; HC FMUSP, 2015).

Os riscos físicos, por sua vez, são qualquer forma de energia a que os profissionais possam estar expostos, por exemplo, temperaturas extremas, ruídos, vibrações, pressão, radiações ionizantes e não ionizantes (HC FMUSP, 2015). Os riscos químicos são aqueles relacionados à exposição a agentes ou substâncias químicas que possam penetrar no organismo pela pele, serem inalados ou ingeridos,

como, por exemplo, altas quantidades de sanitizantes utilizados para higienizar materiais e ambientes (Molinari, 2009; HC FMUSP, 2015).

Os riscos biológicos incluem os micro-organismos (bactérias, fungos, vírus, parasitas). Os agentes de riscos biológicos podem ser distribuídos em 4 classes, de acordo com a patogenicidade para o homem, virulência, modos de transmissão, disponibilidade de medidas profiláticas eficazes e disponibilidade de tratamento eficaz e endemicidade (HC FMUSP, 2015).

A classe de risco I engloba os micro-organismos com baixa probabilidade de provocar doenças humanas ou veterinárias e que apresentam baixo risco individual ou para comunidade. A classe de risco II contempla micro-organismos que podem provocar infecção no homem ou em outros animais, porém, existem medidas eficazes de tratamento, o risco individual é moderado e limitado para a comunidade. Na classe de risco III, os micro-organismos podem causar doença humana grave e se propagarem de uma pessoa infectada para outra de forma não habitual, porém, existe tratamento eficaz e medidas de prevenção, o risco individual é elevado e baixo para a comunidade. Por fim, a classe de risco IV envolve micro-organismos que representam grande ameaça aos humanos e animais, com fácil propagação de um indivíduo para o outro, direta ou indiretamente, não existindo profilaxia ou tratamento disponíveis; logo, tem elevado risco individual e para a comunidade (Organização Mundial da Saúde, 2004; HC FMUSP, 2015).

As Boas Práticas Laboratoriais (BPLs) são um conjunto de ações que visam reduzir os riscos no ambiente laboratorial. Estas medidas são constituídas por atividades pré-estabelecidas de acordo com o ambiente de trabalho e por procedimentos básicos, tais como: o uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e de Equipamentos de Proteção Coletivos (EPCs); higienização do ambiente; disponibilização de manual de Biossegurança, Fichas de Informações de Segurança de Produtos Químicos (FISPQs), caixa de primeiros socorros em local visível e de fácil acesso; utilização da capela de fluxo laminar para manipulação de materiais contaminados, dentre outros (HC FMUSP, 2015).

Nesse contexto, percebeu-se a necessidade de capacitações periódicas direcionadas aos discentes sobre o funcionamento e a dinâmica dos laboratórios utilizados na realização de pesquisas, sendo eles: o centro de limpeza e esterilização de materiais e os laboratórios de Microbiologia e Físico-química de produtos de origem animal do Departamento de Tecnologia e Inspeção de Produtos de Origem Animal (DTIPOA) da Escola de Veterinária (EV) da UFMG. Dessa forma, o objetivo do trabalho foi capacitar

discentes de graduação e pós-graduação para a utilização adequada e segura da estrutura laboratorial do DTIPOA da EV – UFMG por meio de um curso de capacitação desenvolvido como uma ação de extensão.

MATERIAL E MÉTODOS

Os cursos foram ministrados de forma presencial em período não letivo. A estrutura dos cursos baseou-se em uma etapa inicial com a disponibilização de uma apostila informativa, seguida de um treinamento teórico-prático e de uma pesquisa de satisfação via formulário estruturado.

Elaboração de apostila informativa

Foi elaborada uma apostila informativa para os estudantes abordando os seguintes tópicos: conversão de unidades, notação científica, BPLs, EPIs e EPCs, equipamentos, vidrarias, conceitos básicos de microbiologia, preparo de meios de cultura para análises microbiológicas e métodos de contagem microbiana. Essa apostila foi disponibilizada por e-mail para consulta pelos alunos que participaram dos treinamentos e tinha por objetivo apoiar a fixação do conteúdo ministrado. Nas Figuras 1a e 1b estão dispostas imagens que demonstram algumas informações disponibilizadas na apostila.

1a Vidrarias, utensílios e equipamentos

Toda vidraria após usada, deve ser lavada com água corrente e detergente. Ao final, devem ser enxaguadas com água destilada, para garantir a sua integridade. A limpeza das vidrarias e utensílios é indispensável para o sucesso das análises.

Vidrarias

Erlenmeyer

Utilizado para diluição e preparo de soluções. Em caso de medição de volume, é recomendado a utilização de vidrarias com maior precisão (balão volumétrico ou proveta).



Bequer ou becker

Utilizado para preparo de soluções. Pode ser aquecido em chama.



Proveta

Utilizada para medições volumétricas. Possui grande precisão, por isso, não deve ser levada a estufa, pois acarretará em alteração na sua precisão volumétrica.



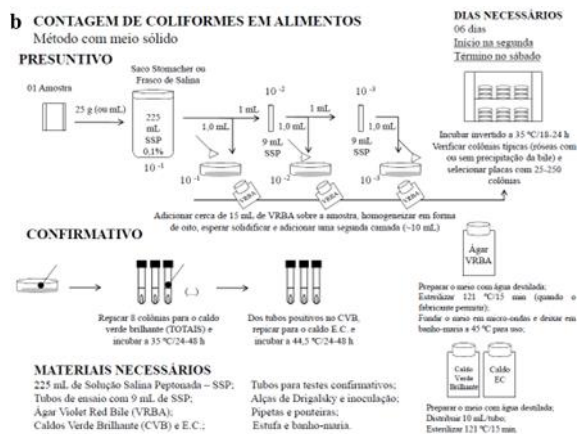


Figura 1. Exemplos de disponibilização de conteúdos informativos em apostila. a) Seção de vidrarias b) Fluxograma de análise de coliformes em alimentos.

Público-alvo e divulgação da ação de capacitação

O público-alvo foi constituído por discentes de graduação (estágio na modalidade vivência curricular, estágio obrigatório, iniciação científica) ou de pós-graduação (mestrado e doutorado) da UFMG. A divulgação do curso foi feita para os docentes do departamento para que os alunos interessados e sob sua orientação pudessem realizar a inscrição nos cursos.

Curso de capacitação nos laboratórios do DTIPOA

Foram realizadas três ofertas do curso de capacitação no período de 24/01/2022 a 11/02/2022 com cinco participantes; de 19/05/2022 a 03/06/2022 com dez participantes e de 27/02/2023 a 03/03/2023 com 13 participantes, com cargas horárias de 100, 65 e 40 horas, respectivamente. A carga horária do último treinamento foi inferior à dos demais em caráter experimental para verificar a possibilidade de redução do período de capacitação.

Este trabalho se caracterizou como um curso de extensão submetido no Sistema de Extensão (SIEX) da UFMG e tem a frequência de realização a cada início de semestre letivo.

Os participantes foram orientados a preencher o caderno de registro de frequência comum aos laboratórios em todos os dias de capacitação e uma lista de presença para fins de emissão de certificados ao final dos cursos.

Os treinamentos apresentaram conteúdo teórico-prático direcionado para o desenvolvimento das habilidades técnicas necessárias para a execução dos trabalhos nos laboratórios, tendo como foco principal a vivência prática.

Estrutura dos cursos de capacitação

Os cursos apresentaram seis módulos em que foram abordados temas de relevância para a realização de

pesquisas nos laboratórios de limpeza e esterilização, microbiologia e físico-química de alimentos. Os módulos dos cursos foram:

I. Apresentação do Laboratório e Boas Práticas Laboratoriais: fluxograma de recebimento de amostras, procedimentos operacionais padronizados, registros de controle laboratorial; instalações elétricas, hidráulicas e de gás; riscos em ambientes laboratoriais, equipamentos de proteção individual e equipamentos de proteção coletiva; condutas em caso de emergência e/ou acidentes; medidas de biossegurança em laboratório; descarte de materiais biológicos contaminados, reagentes e objetos perfurocortantes.

II. Introdução aos meios de cultura e Fichas de Informação e Segurança de Produtos Químicos (FISPQs): manuais de utilização de meios de cultura; utilização de meios de cultura por finalidade; estocagem e armazenamento de meios de cultura e reagentes; apresentação e interpretação de FISPQs.

III. Meios de cultura - preparo, armazenamento e utilização: cálculo de massa e pesagem; preparo e esterilização de material seco e meios de cultura; funcionamento da autoclave; acondicionamento e armazenamento; teste de esterilidade e uso de controles positivos em análises microbiológicas.

IV. Análise Microbiológica de Água e Produtos de Origem Animal: análise microbiológica de água (coliformes 30/35°C e 45°C por técnica de número mais provável - NMP, mesófilos aeróbios), de leite pasteurizado (enterobactérias) e de queijo (coliformes 30/35°C e 45°C por contagem em placa, *Staphylococcus aureus* coagulase positivo, mesófilos aeróbios, pesquisa de *Salmonella*; bactérias ácido lácticas e bolores e leveduras); isolamento e criopreservação de culturas; técnica de coloração de Gram.

V- Higienização e esterilização de materiais: inativação, esterilização e descarte de materiais biológicos contaminados; lavagem de utensílios e vidrarias; gestão de resíduos em laboratório.

VI- Análises físico-químicas de Água e Produtos de Origem Animal: acidez titulável; cloro residual total; pH; condutividade; dureza; crioscopia; teor de gordura; teor de proteína; teor de umidade; cinzas; extrato seco total e extrato seco desengordurado.

Pesquisa de satisfação dos cursos de capacitação

Ao final do treinamento, foi solicitado que os participantes respondessem a um questionário de avaliação elaborado pelo Google Forms para checar o nível de satisfação com o curso (atendimento às expectativas, conteúdo, carga horária, conhecimentos antes e após o treinamento e segurança para a realização de atividades laboratoriais). Além disso,

também foi solicitado que preenchessem uma declaração de participação para fins de arquivo no Departamento e emitido um certificado de acordo com a carga horária feita pelo aluno. Os dados dos questionários foram tabulados em planilha eletrônica e os comentários feitos pelos alunos foram considerados para melhorias para os cursos futuros e definição do perfil dos participantes.

Os resultados esperados com os cursos ofertados são: diminuir o risco de acidentes laboratoriais; minimizar erros na condução de análises experimentais; preparar os discentes para lidarem com situações inesperadas na rotina de um laboratório; promover um comportamento autônomo nos estudantes; contribuir na formação acadêmica dos alunos e promover maior confiabilidade nos resultados de pesquisas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Perfil dos participantes

Os participantes dos cursos de capacitação eram estudantes de graduação e pós-graduação de diferentes instituições, porém com vínculo com a Universidade nas modalidades: vivência curricular, estágio obrigatório, iniciação científica, mestrado e doutorado. Além de graduandos e pós-graduandos, participaram dois docentes, sendo um deles externo à UFMG.

Avaliação da carga horária

Durante o período de oferta do curso de capacitação foram empregadas três cargas horárias distintas (100, 65 e 40 horas) com a finalidade de definir àquela que melhor se adequasse aos objetivos.

A partir da análise dos questionários, verificou-se que a carga horária de 65 horas seria a mais adequada. Os participantes relataram que a carga horária de 100 horas foi excessiva, enquanto a de 40 horas restringiu o aproveitamento, devido à condensação dos conteúdos, o que também foi percebido pela equipe coordenadora do curso. Com isso, convencionou-se que a carga horária total dos próximos cursos deve estar entre 65 e 70 horas.

Desenvolvimento teórico-prático do treinamento

Previamente ao treinamento, os materiais, vidrarias, equipamentos e reagentes foram dispostos em bancadas para fins demonstrativos. O intuito foi introduzir a nomenclatura comum de laboratórios e apresentar a estrutura laboratorial. Na Figura 2, é possível verificar a organização de materiais demonstrativos para os módulos I e II do treinamento.



Figura 2. Disposição de bancadas com apresentação de materiais demonstrativos: vidrarias, meios de cultura, equipamentos, pipetas automáticas, equipamentos de proteção individual e coletiva.

Já na Figura 3, pode-se observar a realização de atividades práticas pelos discentes que participaram dos cursos:



Figura 3. Realização das atividades práticas nos laboratórios de esterilização, microbiologia e físico-química de alimentos de origem animal do DTIPOA – EV UFMG durante os cursos ministrados.

Quanto aos resultados obtidos por meio dos questionários de satisfação, todos os participantes consideraram que os cursos são um pré-requisito importante para o início dos trabalhos nos laboratórios, atendendo às expectativas, e que o conteúdo foi adequado aos objetivos propostos, associando teoria e prática.

Na Figura 4, pode-se observar os gráficos comparativos quanto à percepção dos participantes sobre seu domínio dos conteúdos ministrados nos cursos antes da realização destes e após sua finalização.

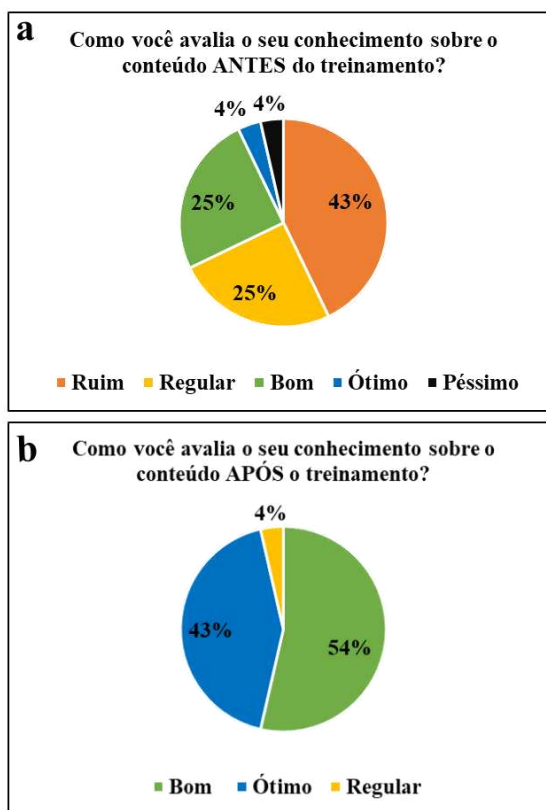


Figura 4. Comparação da autoavaliação de conhecimento sobre o conteúdo antes (a) e após os cursos (b).

Conforme os resultados (Figura 4), 43% dos participantes classificaram o conhecimento sobre o assunto antes do treinamento como “ruim”, 25% como “regular”, 25% como “bom” e 4% como ótimo. Após o treinamento, 54% dos alunos consideraram como “bom”, 43% como “ótimo” e 4% como “regular”. Portanto, percebeu-se que os estudantes consideraram os conteúdos abordados nos cursos de capacitação suficientes para aquisição de ferramentas e habilidades utilizadas no ambiente laboratorial.

Em relação à percepção quanto à segurança e autonomia na realização de atividades laboratoriais posterior aos cursos (Figura 5), 75% dos participantes classificaram como “ótima” e 25% como “boa”. Logo, esses resultados evidenciam a efetividade dos cursos de capacitação, indicando a satisfação dos participantes, bem como o atendimento aos objetivos propostos. Dessa forma, os discentes se autoavaliaram mais preparados para execução das atividades laboratoriais.

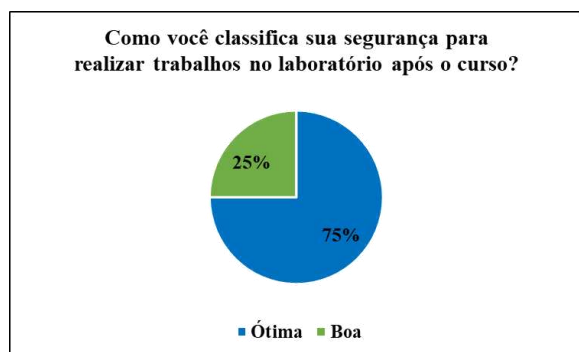


Figura 5. Percepção quanto à segurança e autonomia na realização de atividades laboratoriais após os cursos.

Como resultados dessa ação, espera-se a adoção das BPLs tendo por consequência redução no número de acidentes nos laboratórios do DTIPOA, maior confiabilidade e acurácia nos resultados de análises experimentais, além do estabelecimento de um ambiente laboratorial seguro e colaborativo, com difusão de práticas adequadas.

Com isso, o intuito é tornar o treinamento como um requisito básico para todos os estudantes de graduação e pós-graduação que necessitem utilizar os laboratórios do DTIPOA para esterilização e análises físico-químicas e microbiológicas de produtos de origem animal.

Uma educação transformadora e emancipadora propicia uma maior interlocução entre os agentes envolvidos, enfatizando o diálogo, a autonomia e a conformidade entre a teoria e a práxis.

CONCLUSÃO

Diante do exposto, verificou-se a efetividade dos cursos de capacitação como ferramenta metodológica para aprimoramento de habilidades dos participantes, contribuindo para emancipação dos discentes quanto à autonomia, responsabilidade, rigor analítico, senso crítico e adoção de boas práticas laboratoriais.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Microbiologia Clínica para o Controle de Infecção Relacionada à Assistência à Saúde. **Módulo 5: Tecnologias em Serviços de Saúde: descrição dos meios de cultura empregados nos exames microbiológicos**. Brasília: Anvisa, 2013. 95 p.
- FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 1996.
- HC FMUSP - Hospital das Clínicas da FMUSP Laboratórios de Investigação Médica. **Guia de Boas Práticas Laboratoriais**. São Paulo, 2015. 25 p.

MADIGAN, M. T.; MARTINKO, J. M.; DUNLAP, P. V.; CLARK, D.P. **Microbiologia de Brock**. Porto Alegre: Artmed, 12. ed., 2010. 1160 p.

MOLINARO, E. M. **Conceitos e métodos para a formação de profissionais em laboratórios de saúde**. Rio de Janeiro: EPSJV, vol. 1, IOC, 2009. 290 p.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Manual de segurança biológica em laboratório**. Genebra, 3ª ed., 2004. 203 p.