

TENDÊNCIA DE ACIDENTES em Laboratórios de Pesquisa

Controlando riscos em laboratórios

Isabel Cristina Müller

Mestre em Biotecnologia/UFSC
Professora do Departamento de Bioquímica
Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC
bel_muller@yahoo.com

Marco Fábio Mastroeni

(Autor correspondente)
Doutor em Saúde Pública/USP
Professor do Departamento de Biologia
Universidade da Região de Joinville - UNIVILLE
mmastroeni@univille.edu.br

Autor das fotografias:

Marco Fábio Mastroeni

1. Introdução

Por ser o local de trabalho o lugar onde o homem concentra uma considerável parte do tempo vivido, 8 horas ou mais por dia, as condições de trabalho passam a ser fundamentais para o bem-estar físico e mental do profissional (WHO, 1993).

Ao mesmo tempo em que se observou a relação entre saúde e trabalho como sendo fundamental para a vida e para o desenvolvimento social, verificou-se, por outro lado, que o trabalho sempre representou um risco para a saúde (Costa, 2000). Estes riscos tornam-se evidenciáveis quando não são realizadas medidas corretas de segurança, tanto para o trabalhador como para a comunidade em geral (Mastroeni, 2001).

Acidentes de trabalho, em geral, são relacionados a algo trágico, repen-

tino e chocante: uma queda de andaime, uma descompressão súbita, uma serra elétrica que atinge o dedo ou o braço do trabalhador, uma inalação de gases em decorrência de vazamento de produto químico ou incêndio, entre outras ocorrências. Contudo, os acidentes de trabalho mais comuns não são trágicos e nem acontecem de repente; ao contrário, vão se instalando lentamente, sem que ninguém perceba. O trabalhador vai se expondo diariamente a situações nocivas, se intoxicando ou desenvolvendo alguma doença, lesão ou dano, sofrendo, assim, problemas que em situações normais não ocorreriam. Ressalte-se, ainda, o fato de que nem sempre os acidentes são físicos, motores ou sensoriais. Os trabalhadores também podem desenvolver problemas psicológicos, estresse e ansiedade (Reis & Ribeiro, 2002).



Figura 1. Caixa para descarte de perfurocortantes com capacidade excedida.



Figura 2. Manuseio indevido de materiais, dentro do laboratório, fazendo uso de luvas de procedimento: A) Maçaneta da porta; B) Celular.

1.1. Risco

Segundo o *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC, 1998), risco é a chance de ocorrer prejuízo, dano ou perda. Perigo compreende algo que possa causar dano: um objeto, um produto químico, um agente infeccioso ou uma situação.

Para Silva & Rover (2004), a noção do conceito de risco sofreu transformações significativas no decorrer do século XX. No final do século XIX, as descobertas nos campos da química e da microbiologia e os conseqüentes avanços científicos nestas áreas levaram os cientistas a viver uma nova fase na ciência, onde os acidentes laboratoriais passaram a ter papel relevante.

Segundo Singley (2004), em geral, um acidente pode ser evitado de duas formas: a primeira é a remoção do perigo através do uso de material ou equipamentos não perigosos. Outra opção é parar de realizar o processo. A forma mais comum de prevenir um acidente é esta última, a redução do risco associado a um processo ou experimento.

O desenvolvimento de estratégias de procedimentos adequadas, a observação constante, a informação e a vontade de levar a efeito as normas de biossegurança permitem a minimização do risco, visto que a ausência de situações de risco é algo utópico, sendo, portanto, o risco zero

inexistente (Silva & Rover, 2004).

1.2. Avaliação de riscos

A avaliação de riscos é uma ação ou série de ações para reconhecer ou identificar perigos. É utilizada para medir o risco ou a probabilidade de que algo venha a acontecer em virtude de uma situação perigosa. Na avaliação de riscos, a severidade das conseqüências também é levada em conta (CDC, 1998). A avaliação dos riscos possibilita a obtenção de informações necessárias para manter os profissionais em segurança (Mastroeni, 2004a).

Entre os principais benefícios de um programa de avaliação de riscos, é possível citar (CDC, 1998):

- Usar de forma eficaz os recursos disponíveis;
- Implementar treinamento e supervisão;
- Planejar as alterações no ambiente de trabalho;
- Prevenir a transmissão de doenças a familiares e comunidade em geral;
- Assegurar a conformidade com normas governamentais;
- Implementar planos de emergência.

Existem diferentes modelos de programas de avaliação e controle de riscos, os quais podem ser escolhidos de acordo com o tipo de atividade desenvolvida pela instituição, suas condições financeiras e a disponibili-

dade de profissionais (Mastroeni, 2004a). Algumas das técnicas utilizadas para a avaliação e controle de riscos compreendem (Stricoff & Walters, 1995):

- Investigação rápida e Investigação periódica;
- Análise de mudanças;
- Análise dos perigos relacionados às atividades de trabalho;
- Inspeções de saúde e segurança;
- Relato das situações de perigo;
- Análise de tendência de acidentes.

Dentre estas técnicas, a Análise de Tendência de Acidentes possibilita ao responsável pelo laboratório, identificar com antecedência quando eventuais riscos poderão se transformar em potenciais acidentes. Segundo Mastroeni (2004a), nesta técnica, todos os acidentes ocorridos devem ser registrados e revisados periodicamente de forma a identificar os que apresentam tendência para serem constantes. Quando um acidente ocorre, costuma-se identificá-lo como um caso isolado, mas quando se recupera a frequência deste acidente ao longo do tempo (por exemplo, 30 dias ou mais), é possível verificar se ele tende a ser freqüente.

Segundo Teixeira & Valle (1996), com a implementação de um sistema de vigilância que adote procedimentos claros de notificação de acidentes, é possível coletar informações para a construção de um sistema de banco de dados de livre consulta pelos interessados no tema. Essas informações seriam importantes subsídios para a minimização ou até eliminação dos fatores de risco e conseqüente diminuição dos acidentes em laboratórios.

É importante colocar que a Análise de Tendência de Acidentes, ou qualquer outra técnica de avaliação e controle de riscos, terá sucesso apenas se houver participação dos trabalhadores. Estes poderão conhecer o seu ambiente de trabalho e refletir sobre os eventuais problemas presentes no dia a dia das atividades que desenvolvem. Mattos & Santos (2004) afirmam que, qualquer metodologia, voltada à melhoria nas condições de trabalho, somente terá sucesso efetivo quando



Figura 3. Frascos *eppendorfs* armazenados no *freezer* sem identificação

estiver acompanhada de condições objetivas para o exercício da democracia e da cidadania nos ambientes de trabalho, fazendo com que o “risco” deixe de ser um fenômeno predeterminado socialmente.

1.3. Acidentes em laboratórios de pesquisa

Dentre os diferentes ambientes de trabalho, podemos destacar os laboratórios de pesquisa. Segundo Costa (2000), neste ambiente convivem equipamentos, reagentes, soluções, microrganismos, pessoas, papéis, amostras, entre outros. Essa miscelânea de agentes de risco necessita de uma organização para que os resultados obtidos sejam confiáveis.

As causas de acidentes em um laboratório de pesquisa têm motivos variados. A manipulação de certos materiais sem a observância das normas de segurança é uma das causas que contribui efetivamente para a ocorrência de acidentes (Carvalho, 2000).

À medida que novas tecnologias são introduzidas no campo da pesquisa, torna-se difícil para os órgãos de saúde, o desenvolvimento de normas e procedimentos de segurança específicos para cada tipo de trabalho (CDC, 1998). Mastroeni (2004a) ressalta a importância de cada laboratório desenvolver e implementar um plano de gerenciamento e controle de riscos, no intuito de minimizar a incidência deles ao longo da dinâmica das atividades de trabalho.

As características dos laboratórios de ensino e pesquisa os diferenciam de outros, devido principalmente, à grande rotatividade de professores, pesquisadores, estagiários, alunos de graduação e pós-graduação, além da variabilidade de atividades no local de



Figura 4. Transporte de tubos contendo material biológico sem utilização da estante para tubos

aula ou de pesquisa. A manipulação de produtos químicos (solventes orgânicos, tóxicos, abrasivos, irritantes, inflamatórios, voláteis, cáusticos, entre outros), microrganismos e parasitas com risco de infectividade e morbidade é bastante variada nestes ambientes (Hirata M.H., 2002).

Oliveira & Ribeiro (2003), em um estudo realizado em ambiente universitário envolvendo laboratórios de pesquisa, relatam que a maioria dos acidentes ocorreu com acadêmicos, bolsistas ou estagiários que participavam de projetos de pesquisa. Segundo os mesmos autores, este grupo é mais suscetível a acidentes, pois em geral, permanece muito tempo exposto aos riscos existentes no ambiente laboratorial. Além disso, em muitos casos os acadêmicos ou estagiários não recebem treinamento adequado ou atenção necessária no que diz respeito às práticas de biossegurança (Carvalho, 1999).

Estudos que relatem casos de acidentes em laboratórios de pesquisa são extremamente raros na literatura científica. Sulkin & Pike (1949), relataram 222 casos de infecções virais adquiridas em laboratórios de pesquisa e saúde em geral, com 21 mortes, através de revisão de literatura e comunicações pessoais. Em 1976, outro estudo desenvolvido pelos mesmos autores revelou que o número de infec-

ções adquiridas no mesmo ambiente havia subido para 3921 casos, com 164 mortes (Pike, 1976).

Entre os procedimentos inadequados mais frequentes em laboratórios de pesquisa, destacam-se: mau uso da caixa coletora de perfurocortantes, manuseio incorreto das luvas de procedimento, armazenamento de materiais sem identificação e transporte inseguro de materiais (Figuras 1-4).

O presente estudo teve como objetivo identificar os riscos de acidentes em um laboratório de pesquisa do Departamento de Bioquímica da Universidade Federal de Santa Catarina.

2. Material e métodos

O estudo foi realizado no Laboratório de Biomarcadores de Contaminação Aquática e Imunoquímica (LABICAI), do Departamento de Bioquímica da Universidade Federal de Santa Catarina.

Este laboratório realiza essencialmente atividades de pesquisa, com a participação de bolsistas de pós-doutorado, apoio técnico à pesquisa, iniciação científica e extensão; alunos de mestrado e doutorado, monitores e estagiários voluntários ou provenientes de convênios com outras instituições. Dois professores doutores coordenam as atividades no laboratório.

O LABICAI desenvolve pesqui-

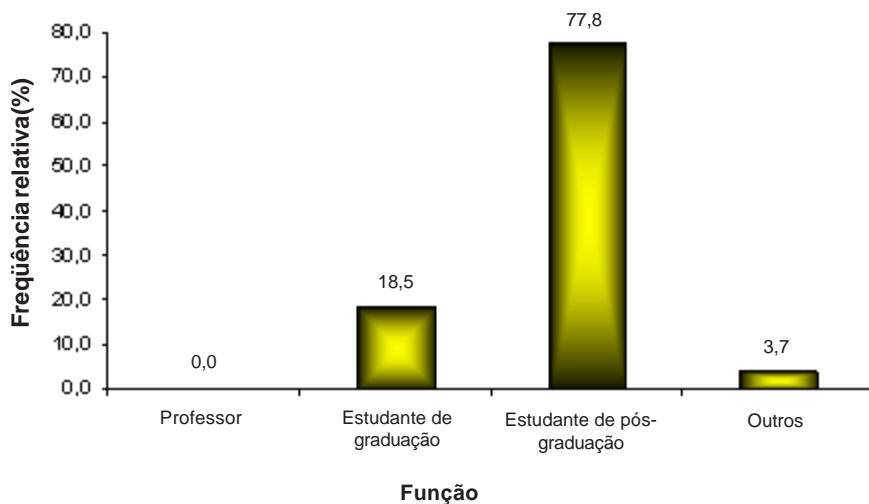


Figura 5. Distribuição dos voluntários que sofreram acidentes no LABICAI, segundo função.

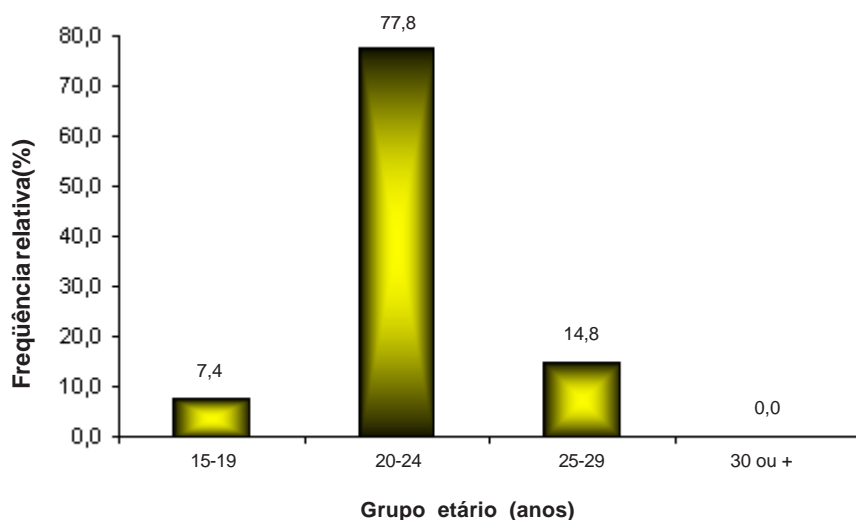


Figura 6. Distribuição dos voluntários que sofreram acidentes no LABICAI, segundo grupo etário

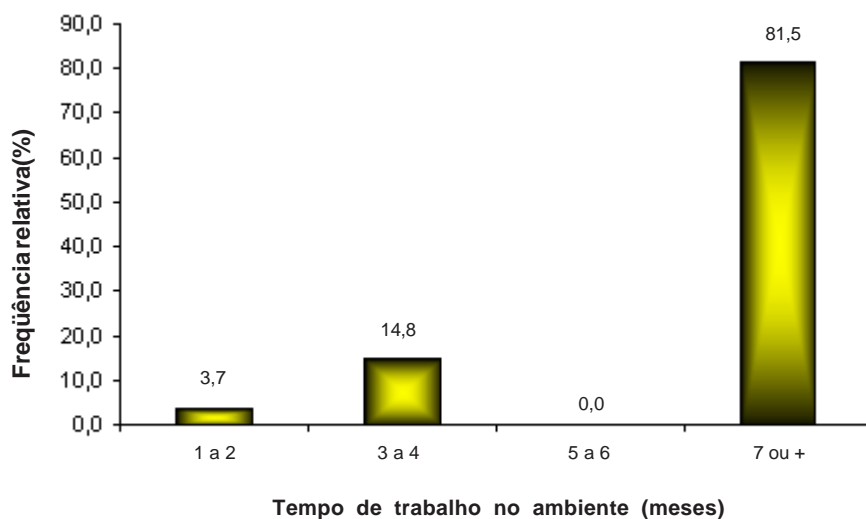


Figura 7. Distribuição dos voluntários que sofreram acidentes no LABICAI, segundo tempo de trabalho neste laboratório

nas seguintes linhas:

- Monitoramento do ambiente costeiro utilizando peixes *Orthopristis ruber* e *Micropogonias furnieri*;
- Respostas bioquímicas e moleculares ao estresse em mexilhões *Perna pernae* e ostras *Crassostrea gigas* e *C. rhizophorae*;
- Virologia e respostas bioquímicas e moleculares ao estresse em camarões *Litopenaeus vanamei* e *Penaeus paulensis*.

As principais atividades realizadas no laboratório são: dosagens enzimáticas, eletroforese de proteínas e ácidos nucleicos, *Western e Dot blotting*, purificação de proteínas, extrações de proteínas e ácidos nucleicos e Reação em Cadeia da Polimerase (PCR).

Os dados foram coletados através de entrevistas e registrados em dois formulários: 1) **Formulário básico**, constando características do acidente/acidentado imediatamente após o ocorrido (sem a presença do entrevistador); 2) **Formulário completo**, constando dados específicos da pessoa que sofreu o acidente e informações relativas ao acidente, como: tipo de lesão, momento do acidente, agente causador, parte do corpo atingida, uso de EPIs e ocorrência de acidentes anteriores ao estudo.

Para incorporar os aspectos éticos recomendados pela Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde sobre Pesquisa Envolvendo Seres Humanos (Brasil, 2000), cada voluntário que concordou em participar do estudo, assinou o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos (CEPSH) da UFSC sob o nº 142/04.

3. Resultados e discussão

Os dados descritos neste estudo referem-se apenas aos indivíduos que sofreram acidentes. Como um mesmo voluntário sofreu, eventualmente, mais de um acidente, alguns voluntários aparecem repetidos.

A média de idade dos voluntários foi de 23 ± 2 anos, sendo a maioria

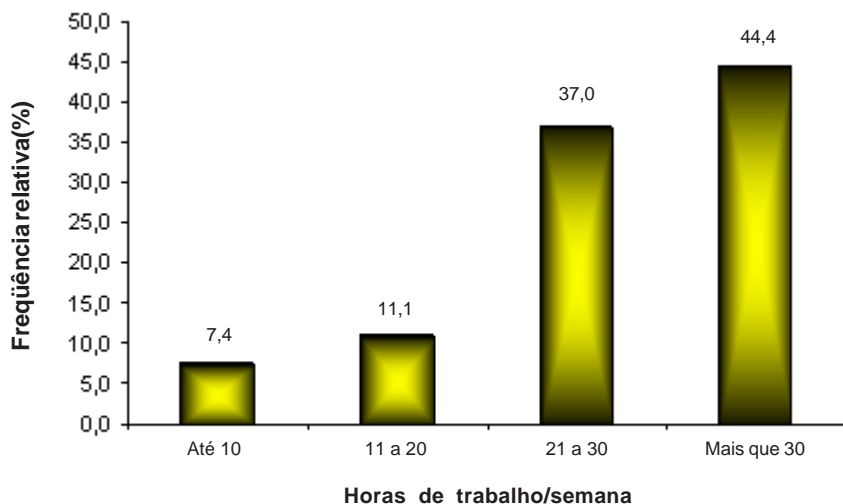


Figura 8. Distribuição dos voluntários que sofreram acidentes no LABICAI, segundo horas de trabalho por semana

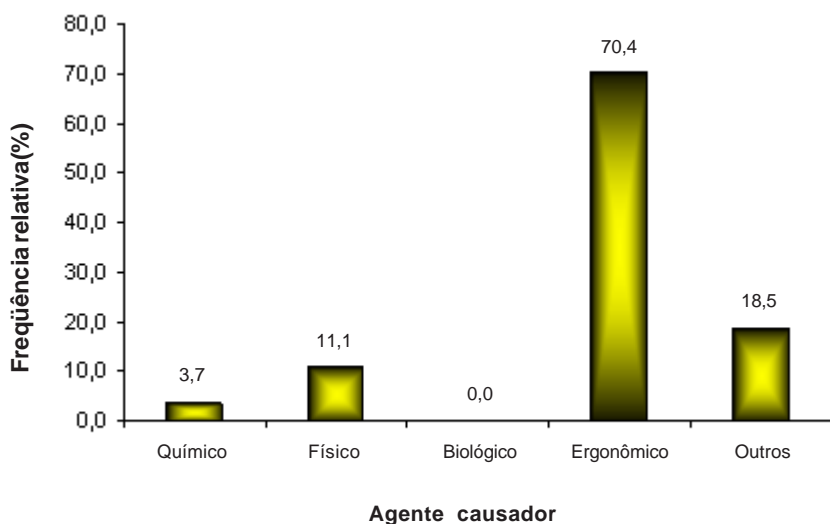


Figura 9. Distribuição dos voluntários que sofreram acidentes no LABICAI, segundo agente causador do acidente.

(81,5%) do sexo feminino.

Dos 16 indivíduos que atuavam no LABICAI, oito sofreram pelo menos um tipo de acidente durante o período estudado. Destes, a maior frequência de acidentes foi registrada para o grupo “estudantes de pós-graduação”, correspondendo a 77,8% do total (Figura 5).

Os estudantes (graduação e pós-graduação) geralmente passam grandes períodos nos laboratórios realizando pesquisas e, conseqüentemente, ficam expostos aos riscos de acidentes por longos períodos, principalmente os estudantes de pós-graduação, que muitas vezes possuem dedicação integral à pesquisa. Por outro lado, os professores, em geral, apenas coordenam os trabalhos, estando mais envol-

vidos com aulas e questões burocráticas, reduzindo, assim, a exposição aos riscos de acidentes.

Muitas vezes, os alunos não estão conscientizados a respeito das medidas de segurança, quando deveriam receber treinamentos sobre este tema durante a faculdade, nas disciplinas que envolvem práticas de laboratório (Consiglieri & Hirata, 2002). Segundo Oliveira & Ribeiro (2003), a maioria das vezes os acadêmicos não passam por treinamentos em biossegurança ao entrar no laboratório, e com o passar do tempo, adquirem maior maturidade e segurança na realização das tarefas. Estes autores, em um trabalho realizado em dois laboratórios de pesquisa na Universidade da Região de Joinville (UNIVILLE), verificaram que

a maioria dos acidentes ocorreu no grupo etário entre 20 e 24 anos, apesar de o laboratório em questão, ter apenas alunos de graduação. Neste estudo, a maior frequência de acidentes também foi encontrada no grupo etário de 20 a 25 anos (Figura 6).

Um aspecto importante pode ser evidenciado quando relacionamos tempo de trabalho no ambiente atual e frequência de acidentes. Na teoria, espera-se que a experiência adquirida pelo maior tempo de trabalho em determinado ambiente possibilite, ao trabalhador, evitar risco de acidentes, visto que está mais adaptado ao *lay out* do laboratório bem como o manuseio dos equipamentos. Mas na prática eventualmente isto não ocorre. Neste estudo, 81,5% dos indivíduos que sofreram acidentes trabalhavam há sete ou mais meses no laboratório estudado (Figura 7).

Costa (1996a) descreve brilhantemente esta relação, quando menciona que existe relação entre tempo de trabalho e acidente, ou seja, o número de acidentes é maior entre os indivíduos que trabalham há pouco tempo no ambiente, devido à falta de experiência, e entre os indivíduos que trabalham há muitos anos na mesma função, devido ao excesso de confiança.

Outro fator relevante na geração de acidentes é o número de horas trabalhadas. Neste estudo, a maioria (77,8%) dos voluntários relatou trabalhar em turno integral, ou seja, em diferentes horários do dia, e 44,4% relataram trabalhar mais que 30 horas por semana no laboratório (Figura 8), com dedicação exclusiva à pesquisa.

Segundo Costa (1996a), uma das principais causas de acidentes em laboratórios é a jornada excessiva de trabalho. A longa jornada de trabalho, muitas vezes desenvolvendo várias atividades com pouco intervalo para descanso, pode aumentar os índices de acidentes em laboratórios (Oliveira & Ribeiro, 2002). Fatores ergonômicos como atividades rotineiras e muito repetitivas, também podem aumentar a incidência de acidentes (Paraguay, 2004).

É comum, principalmente em cursos de pós-graduação, os alunos permanecerem mais de oito horas desenvolvendo atividades no labora-

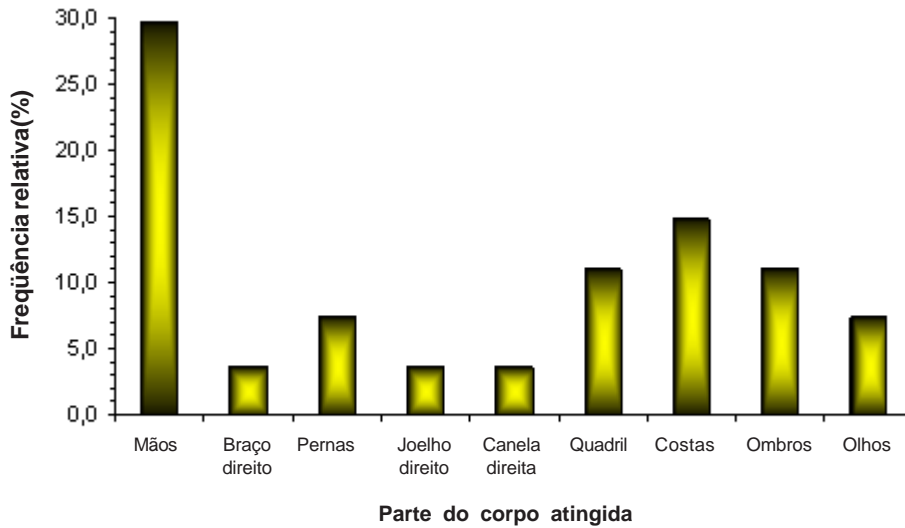


Figura 10. Distribuição dos voluntários que sofreram acidentes no LABICAI, segundo a parte do corpo atingida

tório. Carvalho (1999) revela que, dependendo do trabalho realizado e da substância química utilizada, a atmosfera do ambiente pode estar seriamente comprometida, interferindo na saúde dos trabalhadores. Os profissionais devem buscar informações pertinentes ao tipo de trabalho, ao uso correto de EPIs e aos cuidados que devem ser dispensados às substâncias químicas presentes no ambiente de trabalho.

Quanto ao momento em que ocorreram os acidentes, 81,5% dos voluntários relataram estar realizando tarefas rotineiras no momento do acidente, e 63% relataram estar utilizando equipamentos ou instrumental do seu amplo domínio e conhecimento.

Apenas 3,7% dos entrevistados realizavam tarefas que haviam recém-aprendido. Oliveira & Ribeiro (2003), também constataram resultado similar, onde 70,9% dos voluntários utilizavam equipamento ou instrumental de trabalho de seu amplo domínio e conhecimento no momento do acidente, e 67,7% realizavam tarefas rotineiras.

Outro resultado importante é o fato de que 44,4% dos entrevistados relataram ter sofrido o acidente devido à sua própria imprudência. Oliveira e Ribeiro (2003) também encontraram alto índice de acidentes causados por imprudência dos indivíduos. Hirata, R.C.D. (2002) coloca que um experimento ou qualquer outra atividade

laboratorial exige planejamento prévio e um roteiro para execução adequada e segura do trabalho, além da identificação para descarte dos resíduos radioativos. O planejamento das atividades e a organização do ambiente de trabalho são essenciais para detectar qualquer dificuldade que possa prejudicar sua realização ou, ainda, expor o profissional a riscos ocupacionais.

Como o fator humano é a principal causa de acidentes em laboratório, maior esforço deve ser concentrado na educação, visto que alguns trabalhadores tendem a menosprezar os riscos, levando em consideração apenas a execução do experimento (Mastroeni, 2004c).

Na Figura 9 é possível observar os agentes causadores dos acidentes neste estudo. A maioria (70,4%) dos acidentes foi causada por agentes ergonômicos. Os agentes classificados como "outros", que corresponderam a 18,5% dos acidentes, são agentes que não podem ser classificados como físicos, químicos, biológicos ou ergonômicos, tais como, vidro quebrado e ponteiros. Os agentes biológicos, em geral causadores de um grande número de acidentes em laboratórios de pesquisa na área biológica, não causaram acidentes neste estudo.

Os fatores ergonômicos são pouco considerados quando se projetam laboratórios de ensino e pesquisa. É importante preocupar-se com as distâncias em relação à altura dos balcões,

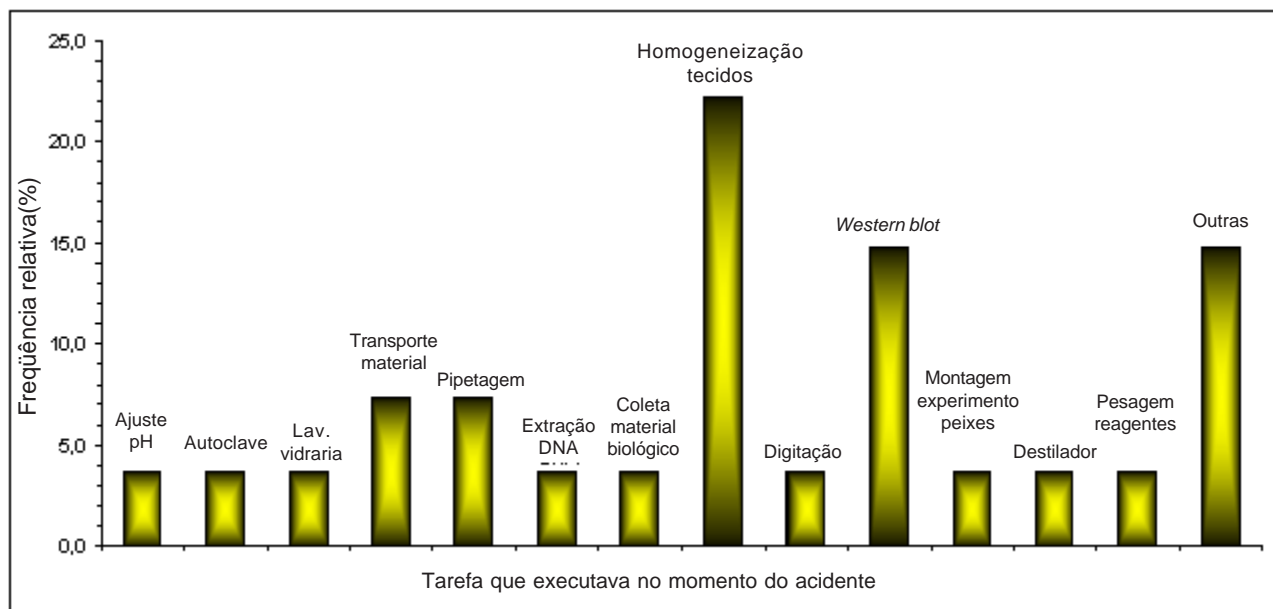


Figura 11. Distribuição dos voluntários que sofreram acidentes no LABICAI, segundo a tarefa que executavam no momento do acidente

cadeiras, prateleiras, gaveteiros, capelas, circulação e obstrução de áreas de trabalho (Hirata, M.H., 2002). O projeto de construção e das instalações do laboratório deve-se basear na abrangência de atividades a serem realizadas, nos materiais e produtos empregados, no espaço físico e no dimensionamento necessários para a execução das atividades e nas condições de segurança dos trabalhadores e do meio ambiente (Hirata, R.C.D., 2002). No planejamento, é preciso considerar a necessidade de redimensionamento futuro, decorrente de aperfeiçoamento ou substituição dos métodos empregados e da ampliação da área de trabalho, ou mesmo da separação de áreas de trabalho. Além disso, muitas atividades no laboratório envolvem movimentos repetitivos ou longos períodos na mesma posição (em pé ou sentado), que podem causar lesões. Estas lesões são denominadas LER (Lesão por Esforço Repetitivo), atualmente denominadas DORT (Doenças Osteomusculares Relacionadas com o Trabalho) (HIRATA, M. H., 2002). Kreft & Millison (2001) sugerem como soluções para problemas ergonômicos, a utilização de mobiliário adequado e alternar as atividades de trabalho de 5 a 10 minutos durante cada hora de trabalho repetitivo.

Outro item avaliado neste estudo foi a parte do corpo atingida no acidente (Figura 10). Os acidentes atingiram com maior (25,9%) frequência as mãos, seguido das costas (14,8%) e do quadril/ombro (11,1%). As lesões nas mãos foram principalmente batidas, além de irritações, queimaduras e perfurações. No caso das batidas, estas certamente são causadas devido à atual disposição do mobiliário e ao pouco espaço existente, tradicional em laboratórios de pesquisa adaptados. Acredita-se que as lesões nas costas, quadril e ombros tenham sido ocasionadas, principalmente, pela postura incorreta dos voluntários ao longo do dia. Este tipo de lesão é bastante comum não só em laboratórios, mas em qualquer tipo de ambiente devido à falta de uma cultura prevencionista, que visa a aquisição de mobiliários (bancadas, banquetas, cadeiras, etc) adequados a cada tipo de atividade/pessoa.

A partir do momento em que se coletam dados de acidentes, é possível identificar qual a atividade que apresentou maior frequência de acidentes em um determinado período e, desta forma, intervir efetivamente na sua redução ou total eliminação. Neste estudo, a maioria (22,7%) dos acidentes ocorreu quando a atividade "Homogeneização de tecidos" foi desenvolvida (Figura 11).

Mas não basta construir laboratórios com equipamentos adequados e disponibilizar material de segurança sem investir na educação e treinamento. Neste estudo, 50% dos voluntários declararam não estar utilizando nenhum tipo de EPI no momento do acidente. Olifi *et al.* (2003), em estudo desenvolvido com trabalhadores de um hospital, verificaram que a maior causa de acidentes foi a ausência de medidas de proteção. O trabalhador deve estar consciente e usar EPI's e EPC's, sempre que estiver exposto a riscos para garantir sua proteção (Skraba *et al.*, 2004). Um fato que preocupa e dificulta a aderência das pessoas a utilizarem os EPI's está relacionado à estética destes. Além disso, o EPI deve oferecer o mínimo de desconforto, pois em geral, é utilizado durante várias horas (Mastroeni, 2004b; Almeida-Muradian, 2002).

Acidentes aparentemente simples e casuais, sem risco evidente, podem estar escondendo graves riscos para os trabalhadores e demais pessoas que circulam no ambiente. Se o acidente for considerado como sendo individual, dificilmente despertará a devida importância, mas quando se relaciona o número de acidentes com o local em que aconteceram e em determinado período, facilmente identificam-se os riscos a que as pessoas estão expostas (Mastroeni, 2004b).

A falta de uma cultura que estabeleça a prevenção como principal ferramenta para o controle de riscos gerados em laboratórios de pesquisa tem sido o principal obstáculo para a diminuição da geração de acidentes. Muitos bolsistas e estagiários são admitidos sem treinamento e passam a exercer funções sem estarem familiarizados com os procedimentos dos serviços, contribuindo para o aumento do risco nas atividades (Mastroeni, 2004a).

Para contribuir com a falta de informação, a escassez de relatos de acidentes em laboratórios dificulta ainda mais o estabelecimento de políticas de biossegurança que visem manter um ambiente controlado.

4. Conclusão

Os acidentes mais comuns ocorridos no LABICAI foram as batidas, provavelmente devido ao *layout* inadequado, e à falta de espaço no laboratório. Uma forma de minimizar o problema consiste na reorganização do laboratório.

Os dados obtidos indicam a necessidade de treinamentos periódicos para toda equipe, e não apenas para os indivíduos que trabalham há pouco tempo no laboratório. A fadiga e o excesso de trabalho parecem ser características que influenciaram a maioria dos acidentes. Para evitar os acidentes causados por fadiga e desatenção, os trabalhadores podem alternar as tarefas e evitar realizar atividades repetitivas ou que exijam muita atenção, principalmente na última hora de trabalho.

Apesar da falta de espaço e do *layout* inadequado do laboratório, muitos acidentes poderiam ter sido evitados caso fossem efetuadas reestruturações periódicas do laboratório, com o envolvimento de todos que ali trabalham.

É preciso investir na conscientização quanto ao uso de EPI's de forma a evitar acidentes ou minimizar a gravidade das lesões.

Além de permitir a visualização dos potenciais riscos de acidentes em laboratórios de pesquisa, este estudo permitiu conscientizar as pessoas envolvidas e demais profissionais de outros laboratórios, a praticar atividades seguras na rotina do dia a dia. A continuidade do estudo será conduzida no sentido de educar novos alunos de pós-graduação que farão parte da equipe, proporcionando treinamento periódico de forma a melhorar a qualidade do ambiente e dos trabalhos desenvolvidos no LABICAI.

5. Agradecimento

Ao Laboratório de Biomarcado-

res de Contaminação Aquática e Imunoquímica da Universidade Federal de Santa Catarina (LABICAI/UFSC), por permitir o desenvolvimento do estudo e a divulgação dos dados.

6. Referências Bibliográficas

1. Almeida-Muradian, L.B. Equipamentos de proteção individual e coletiva. In: Hirata, M.H.; Mancini-Filho, J. **Manual de biossegurança**. São Paulo: Manole, 2002. 496 p.
2. Brasil. Ministério da Saúde (MS). Conselho Nacional de Saúde. Comissão Nacional de Ética em Pesquisa. Aprova as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Resolução nº 196, de 10 de outubro de 1996. **Série cadernos técnicos**. Brasília, MS-CNS-CONEP: 5-87, 2000.
3. Carvalho, P.R. **Boas práticas químicas em biossegurança**. Rio de Janeiro: Interciência, 1999.
4. Carvalho, P.R. Riscos Químicos em Laboratórios. In: Teixeira, P. (org.). **Curso de aperfeiçoamento em biossegurança**. Rio de Janeiro: Educação à Distância – Ead-Ensp, 2000, módulo 3, paginação irregular.
5. Centers for Disease Control and Prevention - CDC. **Laboratory risk assessment: What, Why, and How. Study Booklet**. U. S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta, 1998. Disponível em: <http://www.cdc.gov/phppo/dls/pdf/lrawwh.pdf>
6. Consiglieri, V.O.; Hirata, R.D.C. Biossegurança em laboratórios de ensino e da área da saúde. In: Hirata, M.H.; Mancini-Filho, J. **Manual de biossegurança**. São Paulo: Manole, 2002. 496p.
7. Costa, M.A.F. **Biossegurança química básica em biotecnologia e ambientes hospitalares**. São Paulo: Santos, 1996a. 99 p.
8. Costa, M.A.F. **Qualidade em biossegurança**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2000. 116 p.
9. Hirata, M.H. O laboratório de ensino e pesquisa e seus riscos. In: Hirata, M. H.; Mancini-Filho, J. **Manual de biossegurança**. São Paulo: Manole, 2002. 496 p.
10. Hirata, R.D.C. Biossegurança em laboratórios de pesquisa. In: Hirata, M.H.; Mancini-Filho, J. **Manual de biossegurança**. São Paulo: Manole, 2002. 496 p.
11. Kreft, A.M.; Millison, K.C. Elements of a successful ergonomics program in a research laboratory. **Chem. Health & Saf.**, novembro/dezembro, p. 14-15, 2001.
12. Mastroeni, M.F. Avaliação e manejo de riscos em laboratório biológico. In: Binsfeld, P.C. (org.). **Biossegurança em biotecnologia**. Rio de Janeiro: Interciência, 2004a. 368 p.
13. Mastroeni, M.F. Biossegurança em laboratórios de parasitologia. In: De Carli, G.A. (org.). **Parasitologia clínica: seleção e uso de métodos e técnicas de laboratório para o diagnóstico das parasitoses humanas**. São Paulo: Atheneu, 2001. p. 623-37.
14. Mastroeni, M.F. Boas práticas em laboratórios e serviços de saúde. In: Mastroeni, M.F. (org.). **Biossegurança aplicada a laboratórios e serviços de saúde**. São Paulo: Atheneu, 2004b. 334 p.
15. Mastroeni, M.F. Introdução à biossegurança. In: Mastroeni, M.F. (org.). **Biossegurança aplicada a laboratórios e serviços de saúde**. São Paulo: Atheneu, 2004c. 334 p.
16. Olifi, A.N.; Asuzu, M.C.; Okojie, O.H. Hospital workers' opinion on the predisposing factors to blood-related work accidents in Central Hospital, Benin City, Edo State, Nigéria. **Pub. Health**, v. 117, p. 333-338, 2003.
17. Oliveira, E.S.D.; Ribeiro, M.C.P. **Acidentes gerados em laboratórios de pesquisa**. Joinville. UNIVILLE, 2003, 40 p. [Trabalho de conclusão do curso]. Departamento de Farmácia, Universidade da Região de Joinville, 2003.
18. Paraguay, A.I.B.B. Aspectos ergonômicos em laboratórios e serviços de saúde. In: Mastroeni, M.F. (org.) **Biossegurança aplicada a laboratórios e serviços de saúde**. São Paulo: Atheneu, 2004. 334 p.
19. Pike, R.M. Laboratory-associated infections: summary and analysis of 3921 cases. **HLTH Lab. Sci.**, v. 13, p. 105-114, 1976.
20. Reis, A.O.A.; Ribeiro, M.A.A. **Acidentes de trabalho**. 2002. Disponível em: <http://www.nib.unicamp.br/svol/artigo101.html>. Acesso em: 26 de abril de 2004.
21. Silva, F.H.A.L.; Rover, G. Níveis de contenção física e classificação de microrganismos por classes de risco. In: MASTROENI, M.F. (org.) **Biossegurança aplicada a laboratórios e serviços de saúde**. São Paulo: Atheneu, 2004. 334 p.
22. Singley, J.A. Hazard versus risk. **Chemical health & safety**. Janeiro/Fevereiro, 2004, p. 14-16.
23. Skraba, I.; Nickel, R.; Wotkoski, S.R. Barreiras de contenção: EPIS e EPCs. In: Mastroeni, M.F. (org.). **Biossegurança aplicada a laboratórios e serviços de saúde**. São Paulo: Atheneu, 2004. 334 p.
24. Stricoff, R.S.; Walters, D.B. Hazard evaluation and identification. In: **Handbook of laboratory health and safety**. New York: John Wiley & Sons, 1995. p. 24-35.
25. Sulkin, S.E.; Pike, R.M. Viral infections contracted in the laboratory. **N. Engl. J. Med.**, v. 241(5), p.205-212, 1949.
26. Teixeira, P.; Valle, S. Riscos biológicos em laboratórios de pesquisa. In: Teixeira, P. (org.). **Biossegurança: uma abordagem multidisciplinar**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 1996. 362 p.
27. World Health Organization - WHO. **Laboratory biosafety manual**. Geneva: Second Edition, 1993.