

# Documentos

---

ISSN 0102-0110  
Agosto, 2006

184

**LABORATÓRIO DE CITOGENÉTICA VEGETAL  
EMBRAPA RECURSOS GENÉTICOS E BIOTECNOLOGIA  
NORMAS DE UTILIZAÇÃO E MANUTENÇÃO**



## *Documentos 184*

**LABORATÓRIO DE CITOGENÉTICA VEGETAL  
EMBRAPA RECURSOS GENÉTICOS E  
BIOTECNOLOGIA  
NORMAS DE UTILIZAÇÃO E MANUTENÇÃO**

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na

Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia  
Serviço de Atendimento ao Cidadão  
Parque Estação Biológica, Av. W/5 Norte (Final) –  
Brasília, DF CEP 70770-900 – Caixa Postal 02372 PABX: (61) 448-4600 Fax: (61) 340-3624  
<http://www.cenargen.embrapa.br>  
e.mail:sac@cenargen.embrapa.br

### **Comitê de Publicações**

**Presidente:** *Sergio Mauro Folle*

**Secretário-Executivo:** *Maria da Graça Simões Pires Negrão*

**Membros:** *Arthur da Silva Mariante*

*Maria de Fátima Batista*

*Maurício Machain Franco*

*Regina Maria Dechechi Carneiro*

*Sueli Correa Marques de Mello*

*Vera Tavares de Campos Carneiro*

**Supervisor editorial:** *Maria da Graça Simões Pires Negrão*

**Normalização Bibliográfica:** *Maria Iara Pereira Machado*

**Editoração eletrônica:** *Maria da Graça Simões Pires Negrão*  
*Fabrcio Lopes dos Reis Rodrigues*

1ª edição

1ª impressão (2006):

### **Todos os direitos reservados.**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

P 894 Pozzobon, Marisa Toniolo.

Laboratório de citogenética vegetal Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia – normas de utilização e manutenção. / Marisa Toniolo Pozzobon, Andréa del Pilar de Souza Peñaloza e Sileuza Santos. – Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2006.

15 p. (Documentos / Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 0102 – 0110; 184)

1. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. 2. Citogenética vegetal - laboratório. 3. Utilização - normas. 4. Manutenção – normas. I. Pozzobon, Marisa Toniolo ... [et al.,]. II. Série.

502.8 – CDD 21.

## **Autor**

### **Marisa Toniolo Pozzobon**

Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Estação Biológica-PqEB-Final W5 Norte.  
CP 02372, DF-70770-900, Brasília, Brasil

### **Andréa del Pilar de Souza Peñaloza**

Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Estação Biológica-PqEB-Final W5 Norte.  
CP 02372, DF-70770-900, Brasília, Brasil

### **Sileuza Santos**

Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Estação Biológica-PqEB-Final W5 Norte.  
CP 02372, DF-70770-900, Brasília, Brasil

## Sumário

1. Objetivo .....	7
2. Usuário .....	7
3. Distribuição de responsabilidades no laboratório .....	7
3.1. Responsável técnico pelo laboratório .....	8
3.2. Assistente técnico de laboratório e analista de laboratório .....	8
3.3. Demais usuários .....	8
4. RECOMENDAÇÕES GERAIS .....	8
4.1. Segurança .....	8
4.1.1. Controle laboratório .....	8
4.1.2. Uso das instalações do laboratório .....	8
4.1.3. Uso de equipamentos .....	9
4.1.4. Proteção individual .....	10
4.1.5. Manuseio de reagentes e solventes .....	10
4.1.6. Armazenamento de produtos químicos .....	12
4.1.6.1. Produtos químicos incompatíveis para fins de armazenagem .....	13
4.1.7. Manuseio de nitrogênio líquido e gelo seco .....	13
4.2. Normas básicas obrigatórias .....	14
4.2.1. Organização e limpeza do laboratório .....	14
4.2.2. Acompanhamento de estoques .....	15
4.2.3. Recebimento de mercadorias .....	15
4.2.4. Uso do reagente .....	16
5. TOXICIDADE DE ALGUNS PRODUTOS QUÍMICOS DE USO FREQUENTE NO LABÓRATORIO DE CITOGENÉTICA .....	16
5.1. ÁCIDOS .....	16
5.2. SOLVENTES ORGÂNICOS .....	17
5.3. ÁLCALIS .....	19
5.4. Sais .....	19
6. OUTRAS RECOMENDAÇÕES .....	19
6.1. Casos de derramamentos acidentais de produtos químicos .....	19
6.2. Procedimentos em situações de emergência .....	20
7. REFERÊNCIAS .....	21

**LABORATÓRIO DE CITOGENÉTICA  
VEGETAL  
EMBRAPA RECURSOS GENÉTICOS E  
BIOTECNOLOGIA  
NORMAS DE UTILIZAÇÃO E  
MANUTENÇÃO**

---

**Marisa Toniolo Pozzobon  
Andréa del Pilar de Souza Peñaloza  
Sileuza Santos**

O Laboratório de Citogenética Vegetal foi criado com o intuito de realizar pesquisas básicas de caracterização de recursos genéticos vegetais, que auxiliam direta ou indiretamente a coleta, multiplicação, conservação e conseqüentemente disponibiliza dados ao melhorista que poderá fazer uso imediato ou futuro deste recurso. Os estudos incluem: análise do número e morfologia de cromossomos; análise do comportamento meiótico; estudos de poliploidia; estudos de comportamento e estabilidade cromossômica; análise da viabilidade de pólen; identificação de apomixia; identificação de casmo/cleistogamia; estudos de hibridação intra/interespecífica e intergenérica; identificação de auto/alogamia; desenvolvimento e adaptação de metodologias para análise citogenética e reprodutiva em germoplasma vegetal. Além disso, o laboratório oferece sua infraestrutura está para o treinamento de recursos humanos em caracterização citogenética, através de estágios e cursos que são oferecidos conforme a demanda.

## **1. Objetivo**

Este documento tem por objetivo informar os procedimentos seguros para utilização das dependências, equipamentos, reagentes, vidrarias e demais utensílios de laboratório, de modo a preservar a integridade física dos usuários, das instalações e equipamentos.

## **2. Usuário**

Pesquisador, assistente técnico de laboratório, assistente de pesquisa, laboratorista, auxiliar de laboratório, estagiário, visitante, bolsista que desenvolve atividade no laboratório.

## **3. Distribuição de responsabilidades no laboratório**

Os usuários têm responsabilidade sobre o uso adequado de equipamentos, vidraria, reagentes e soluções, seguindo todas as normas de segurança. É de a responsabilidade de cada usuário, zelar pela própria segurança, assim como pela segurança dos colegas e de todas as pessoas com as quais possa entrar em contato.

**3.1. Responsável técnico pelo laboratório:** 1) providenciar a aquisição de equipamentos, reagentes, vidrarias e demais insumos necessários às atividades do laboratório; 2) providenciar o conserto de equipamentos e a manutenção das instalações do laboratório; 3) manter atualizada a memória do laboratório; 4) providenciar o treinamento do usuário em técnicas e métodos que não sejam rotina do laboratório.

**3.2. Assistente técnico de laboratório e analista de laboratório:** 1) executar as tarefas previstas no plano de cargo e salários; 2) observar o cumprimento da presente norma; 3) controlar o uso de reagentes e equipamentos; 4) informar, regularmente, ao responsável técnico do laboratório, a situação e a disponibilidade de reagentes, vidrarias, equipamentos e demais materiais; 5) registrar no livro memória as análises efetuadas.

**3.3. Demais usuários:** 1) observar o cumprimento da presente norma; 2) registrar as análises efetuadas no livro memória, que não deverá ser retirado do laboratório; 3) anotar no fichário a quantidade dos reagentes utilizados.

## **4. RECOMENDAÇÕES GERAIS**

### **4.1. Segurança**

**4.1.1. Controle laboratório:** 1) uso do crachá é obrigatório; 2) as visitas técnicas deverão ser agendadas com o responsável pelo Laboratório, sendo proibido receber visitas pessoais no Laboratório; 3) na ausência de usuários autorizados, fora do horário de expediente, o Laboratório deverá permanecer chaveado; 4) a última pessoa a sair deve desligar a luz e aparelhos que não são de uso contínuo, e trancar o laboratório.

### **4.1.2. Uso das instalações do laboratório**

Somente pessoas autorizadas podem utilizar os equipamentos e as dependências do laboratório. Da mesma forma, somente projetos aprovados no CTI da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia e inseridos no Sistema de planejamento da Embrapa devem ser desenvolvidos no Laboratório.

Pesquisadores, de uma maneira geral, têm livre acesso, desde que observadas as responsabilidades e todas as recomendações gerais.

Estagiários e estudantes de graduação e/ou pós-graduação deverão contactar o responsável pelo Laboratório, através de seus orientadores, quando houver, para verificar a possibilidade de desenvolver treinamento. O responsável pelo laboratório designará uma pessoa para acompanhar as atividades do estagiário na bancada, que será o ponto de referência. O estagiário deverá seguir um cronograma de atividades, elaborado em comum acordo com o orientador e por um dos pesquisadores do Laboratório.

### **4.1.3. Uso de equipamentos**

O uso é restrito aos usuários que tenham sido treinados ou autorizados pelo responsável, ou pelo assistente técnico do laboratório, e atentando para as

orientações contidas neste documento e obedecendo ao POP (Procedimento Operacional Padrão);

O uso dos equipamentos deverá ser agendado com o assistente técnico de laboratório, com antecedência mínima de 48 horas;

O usuário é o responsável direto pelo equipamento que utiliza. Em caso de constatação de avarias, o usuário deverá comunicar ao responsável do laboratório para que tome as devidas providências;

**Certifique-se da tensão de trabalho da aparelhagem** antes de conectá-la à rede elétrica. Quando não estiverem em uso, os aparelhos devem permanecer desconectados;

É obrigatória a inspeção periódica (quinzenal) do conjunto de chuveiro de emergência / lava olhos, pelo responsável do laboratório.

Refrigeradores, congeladores, liquidificadores, estufas, recipientes e outros utensílios devem ser usados apenas para o preparo de amostras para análise e para o armazenamento de reagentes, soluções e/ou amostras do material objeto de análise no Laboratório.

#### **4.1.4. Proteção individual**

É obrigatório o uso de avental (jaleco) por todos os usuários do laboratório, bem como é obrigatório o uso de luvas, óculos ou máscara de proteção, dependendo do experimento.

É proibido o uso de aventais de laboratório, luvas e máscaras nas dependências externas ao Laboratório;

É proibido guardar objetos pessoais, como casacos, bonés, guarda-chuvas, bolsas, etc. nos armários ou gaveta que não sejam reservados exclusivamente para este fim;

A responsabilidade por todos os possíveis riscos decorrentes do uso de lentes de contacto durante a execução dos experimentos é exclusiva do usuário do laboratório;

Nunca leve as mãos às bocas ou aos olhos quando estiver manuseando produtos químicos;

É proibido testar amostra ou reagentes pelo gosto e os odores;

É proibido fumar no laboratório;

Evitar distrações (conversas, atender telefonemas etc) durante a execução de um experimento;

Evitar trabalhar sozinho depois da hora de expediente.

#### **4.1.5. Manuseio de reagentes e solventes**

Os reagentes de uso comum, bem como os de uso restrito, somente poderão ser utilizados mediante solicitação expressa ao pesquisador responsável pela aquisição ou ao responsável técnico do laboratório;

Conhecer por completo os métodos e o grau de periculosidade de todos os reagentes manipulados no laboratório;

Transportar com segurança os frascos de reagentes e solventes, utilizando sempre bandejas e carrinhos apropriados para maiores volumes; manusear cuidadosamente os frascos de reagentes e solventes;

Obrigatório o uso de óculos de proteção e capela de exaustão para as operações com produtos tóxicos e voláteis;

Não abrir desnecessariamente frascos de reagentes voláteis e tóxicos na bancada e fora da capela, evitando com que o odor se espalhe pelo laboratório;

As substâncias inflamáveis devem ser manuseadas em locais distantes de fontes de aquecimento;

O uso de pipetadores é requerido, sempre que se usar pipetas;

Nunca retorne reagentes aos frascos originais, mesmo que não tenham sido utilizados; reserve-os em um frasco a parte, devidamente identificado e exclusivo para a substância em questão;

Obrigatório o uso de rótulos de identificação em todos os frascos de reagentes e de amostras. Deve constar: 1) nome da substância estocada, 2) concentração, 3) data de preparo, 4) nome do usuário que preparou. Frascos não rotulados serão descartados;

Verificar os prazos de validade das soluções e encaminhar as vencidas para o descarte, após confirmação com o responsável pelo laboratório;

Sinais de advertência devem ser utilizados quando condições perigosas puderem ocorrer.

O descarte deve ser feito nos recipientes dedicados ao mesmo, disponíveis no laboratório, e devidamente rotulados para cada tipo de descarte. É obrigação de o usuário proceder ao descarte no local adequado, tomando precauções necessárias para evitar risco à sua saúde e de outras pessoas no laboratório.

Vidrarias utilizadas devem ser esvaziadas das soluções e solventes e enxaguadas com água corrente antes de serem depositadas na bacia com água de limpeza;

Todo derramamento de produtos e reagentes deve ser limpo imediatamente, protegendo-se se necessário. Ácidos e bases fortes devem ser neutralizados antes da limpeza;

No caso de derramamento de líquidos inflamáveis, produtos tóxicos ou corrosivos, interromper imediatamente o trabalho, avisar as pessoas próximas sobre o acidente e efetuar ou solicitar a limpeza imediatamente, conforme o procedimento específico para esta situação.

Cuidar para que o ambiente do laboratório seja bem arejado, com sistema de exaustão que deve renovar o ar.

#### **4.1.6. Armazenamento de produtos químicos**

Todos os produtos armazenados devem estar devidamente rotulados. Frascos não identificados serão descartados;

Verificar os prazos de validade dos produtos e encaminhar os vencidos para o descarte, após confirmar esta ação com o responsável técnico pelo laboratório;

Os produtos corrosivos, ácidos e bases, devem ficar em armários e prateleiras próximos do chão, se possível com exaustão; o mesmo pode-se dizer para os inflamáveis e explosivos, que devem manter grande distância em metros de produtos oxidantes;

Peroxidáveis 1. São produtos que armazenados na presença de oxigênio podem formar peróxidos, que podem ser notados pelo surgimento de sólidos nos líquidos; exemplos de peroxidáveis: éter etílico e isopropílico, tetraidrofurano, dioxano, ciclo-hexano, estireno, etc.;

Peroxidáveis 2. Ao abrir o frasco, anotar a data de abertura e estocar convenientemente em local escuro e fresco; após muitos meses de armazenamento, descartar, prevendo possíveis explosões; nunca descartar junto com outros produtos químicos.

##### **4.1.6.1. Produtos químicos incompatíveis para fins de armazenagem**

Líquidos inflamáveis: incompatível com ácido nítrico, nitrato de amônio, peróxidos, óxido de cromo VI, flúor, cloro, bromo e hidrogênio;

Hidrocarbonetos: incompatível com ácido crômico, flúor, cloro, bromo e peróxidos;

Ácido acético: incompatível com peróxidos, ácido nítrico, ácido crômico, ácido perclórico, permanganatos e etilenoglicol;

Ácido sulfúrico: incompatível com cloratos, percloratos, permanganato de potássio e seus sais;

Ácido nítrico concentrado: incompatível com líquidos e gases inflamáveis, ácido acético, ácido cianídrico, anilinas, ácido crômico, óxidos de cromo VI e sulfeto de hidrogênio;

Amônia anidra: incompatível com mercúrio, iodo, cloro, hipoclorito de cálcio, bromo e ácido fluorídrico;

Anidrido acético: incompatível com ácido perclórico;

Carvão ativo: incompatível com dicromatos, permanganatos, ácido nítrico, ácido sulfúrico e hipoclorito de cálcio;

Cianetos: incompatíveis com ácidos;

Cobre metálico: incompatível com acetileno e peróxido de hidrogênio;

Iodo: incompatível com hidróxido de amônio, acetileno e hidrogênio.

#### **4.1.7. Manuseio de nitrogênio líquido e gelo seco**

Usar luvas, pois em contato com a pele, os produtos causam queimaduras; derramar vagarosamente o nitrogênio líquido, ou adicionar com cuidado o gelo seco, para evitar projeções.

Para o preparo de lâminas permanentes, assegurar-se de que as mesmas não estão trincadas e de que estão adequadamente dispostas no recipiente plástico perfurado, amarrado à alça do botijão. Após o congelamento, tampar o botijão adequadamente, deixando o recipiente plástico fora do mesmo.

## **4.2. Normas básicas obrigatórias**

### **4.2.1. Organização e limpeza do laboratório**

É obrigação dos funcionários, estagiários, bolsistas e visitantes manter o laboratório limpo e em ordem;

Cada usuário do laboratório é responsável pela limpeza de sua bancada e lavagem da vidraria utilizada; os experimentos devem ser programados para que haja tempo suficiente para limpeza da bancada e vidraria;

As bancadas devem ser organizadas e não apresentar papéis, reagentes e vidrarias desnecessários;

Programar as atividades com os colegas de laboratório para evitar a ocorrência de eventos incompatíveis no mesmo local;

As vidrarias que forem depositadas na bacia com água de limpeza devem ser lavadas dentro de 48 horas, no máximo;

A água de limpeza deve ser preparada com detergente neutro 1% e deve ser renovada duas vezes por semana ou mais, conforme a necessidade;

O enxágüe da vidraria deve ser rigoroso, para evitar futuros problemas durante a análise; a última água de enxágüe deve ser destilada;

A limpeza e organização dos freezers e geladeiras deve ser feita pelos usuários.

Cada usuário tem seu espaço para estocagem de seu material, que deve conter uma descrição do material e/ou nome da pessoa. Também deve ser identificado na porta o nome do usuário e descrição de seu material. Descartar sempre que possível amostra desnecessária para melhor aproveitamento do espaço.

Finalizado o experimento o usuário deve retirar seu material cedendo lugar para novos usuários, a menos que o material coletado e estocado seja de interesse para experimentos futuros no próprio Laboratório.

#### **4.2.2. Acompanhamento de estoques**

A técnica do laboratório é responsável pelo acompanhamento do estoque de materiais e reagentes. A responsável pelo laboratório deve ser avisada com antecedência sobre a redução de estoques, para que reagentes e produtos, em

geral, possam ser adquiridos a tempo. Acesso ao almoxarifado do laboratório é restrito aos responsáveis ou a pessoas por eles indicadas.

#### **4.2.3. Recebimento de mercadorias**

O recebimento de mercadorias é de responsabilidade dos funcionários do Laboratório, que deve verificar sua descrição e seu perfeito estado, no ato da entrega pelo mensageiro.

#### **4.2.3. Empréstimos de reagentes, materiais e equipamentos**

Somente o responsável do laboratório, ou pessoas devidamente autorizadas por ele, pode liberar reagentes, equipamentos para qualquer pessoa ou laboratório. O empréstimo deve ser registrado no livro de empréstimo e assinado e datado pelo requisitante.

#### **4.2.4. Uso do reagente**

O controle do uso do reagente deve ser rígido. A produtividade do Laboratório depende da disponibilidade de reagentes para que a pesquisa possa ser realizada continuamente. O usuário deve ter consciência do valor dos reagentes e do custo de seu experimento.

Cabe ao responsável técnico o preparo das soluções de uso corriqueiro, e a cada usuário as específicas ao seu experimento.

### **5. TOXICIDADE DE ALGUNS PRODUTOS QUÍMICOS DE USO FREQUENTE NO LABORATORIO DE CITOGENÉTICA**

Os riscos químicos são provenientes da exposição a gases oriundos de processos de digestão ou analíticos que é o maior fator de risco de doenças em

trabalhadores tanto na indústria química como nos laboratórios. Isto ocorre porque o usuário pode estar exposto a concentrações aparentemente baixas de produtos químicos por longos períodos de tempo o que pode ocasionar a chamada intoxicação crônica. A maioria dos produtos é tóxica ou danosa ao organismo humano dependendo da concentração no ambiente e do tempo de exposição.

## 5.1. ÁCIDOS

A intensidade da ação corrosiva de um ácido sobre a pele, mucosa, olhos, tecido do trato respiratório e digestivo depende da natureza do ácido, da sua concentração e do tempo de contacto. Os ácidos se tornam muito perigosos em contato com os olhos. Além disso, eles apresentam reatividade com metais, produtos alcalinos como cimento, cal, etc.

**Ácido acético ( $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$ )** - Causa irritação, queimaduras, lacrimação e conjuntivites, quando concentrado. Causa corrosão dos dentes. Causa irritação das mucosas, quando inalado. Pode causar quadro agudo com morte por edema pulmonar, sob exposição elevada. Pode formar misturas explosivas com o ar, produzindo incêndios.

**Ácido clorídrico (HCl): ácido muriático, ácido hidrocloreto** - Pode causar severas lesões e até levar a perda da visão em caso de contato direto com os olhos. Em contato com a pele pode causar lesões e queimaduras. Os vapores são irritantes das vias respiratórias, podendo causar sensação de queima na garganta, tosse, lesões nas mucosas, além de alterações na cor dos dentes, enfraquecimento e quebra dos mesmos. Se inalado profundamente pode causar laringite, bronquite, edema de glote, edema pulmonar e morte.

**Ácido nítrico** - Vapores são irritantes das vias respiratórias, com ação sobre os pulmões até causar edema pulmonar. Na pele, causa queimaduras graves. Sob aquecimento pode gerar gases tóxicos e inflamáveis.

**Ácido sulfúrico.** Vapores provocam irritação das mucosas, corrosão dos dentes, dificuldade para respirar, bronquite, edema na laringe e pulmões e perda de

sentido. Na pele, soluções diluídas causam dermatites irritativas e soluções concentradas causam alterações e destruição dos tecidos.

## **5.2. SOLVENTES ORGÂNICOS.**

**Clorofórmio (CHCl<sub>3</sub>): Triclorometano, tricloreto de metila** – A alta inalação atua como um anestésico induz a sonolência e conseqüentemente aumenta o risco de acidentes por distração. Causa irritação na área respiratória, afeta o sistema nervoso central, causa enxaqueca e vertigem. Em contato com a pele causa irritação, vermelhidão, coceira e dor. Em contato com os olhos causa irritação, vermelhidão e dor. O Clorofórmio volatiliza mesmo através de frascos tampados. É cancerígeno e lesa irreversivelmente o sistema nervoso central. O clorofórmio, quando armazenando por período superior ao indicado, forma dioxina no espaço livre sobre o líquido que volatiliza para o ambiente toda vez que o frasco é aberto. Na presença de luz forma fosfogênio. A dioxina e o fosfogênio são classificados como de periculosidade máxima.

**Álcool etílico (C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O): etanol, metil carbinol, álcool da fermentação** – Contato repetido com a pele pode provocar dermatoses e com os olhos pode produzir lesões na córnea. A inalação contínua do produto pode causar irritação nas vias respiratória e nos olhos, dores na cabeça, vertigens, náuseas e sonolência, ou até mesmo perda total da consciência.

**Álcool metílico (CH<sub>4</sub>O): metanol, álcool da madeira, carbinol** – Contato repetido pode causar dermatoses na pele, pode produzir irritação e lesões nos olhos, com ação direta no nervo ótico. A inalação causa irritação das mucosas nasais e oculares, vertigens, dores de cabeça e transtornos digestivos.

**Benzeno (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>): benzol, ciclo-hexatrieno, bicarbureto de hidrogênio, nafta mineral** – O seu contato pode causar irritação da pele, olhos e mucosas das vias respiratória superiores. A exposição aguda causa euforia inicial, seguida de

sintomas depressivos do sistema nervoso central incluindo sonolência, fadiga, dores de cabeça, tonturas, convulsão, coma e morte. A intoxicação crônica pode causar náusea, perda de peso, lesões na medula óssea, órgão reprodutor do sangue, anemia, leucopenia, alteração no tempo de coagulação. O efeito tardio pode provocar anemia aplástica/leucemia.

**Éter etílico, acetona, metanol e pentano.** Atravessam a tampa de vedação e acumulam-se em locais pouco ventilados, aumentando o risco de explosões.

**Éter etílico, éter isopropílico e dioxano.** Formam peróxidos que explodem espontaneamente, sem a necessidade de faíscas.

**Fenol (C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>O): ácido carbólico, ácido fênico, hidroxibenzeno, ácido fenílico, benzofenol** - É irritante das membranas mucosas, provocando dispnéia e tosse. Pode ser fatal se ingerido, inalado ou absorvido pela pele. Causa severas queimaduras. Afeta o sistema nervoso central, fígado e rim.

**Formaldeído (CH<sub>2</sub>O): formol, aldeído fórmico, formalina** - O formol é tóxico quando ingerido, inalado ou quando entra em contato com a pele. Em concentrações de 20 ppm (partes por milhão) no ar causa rapidamente irritação nos olhos. Exposições a altas concentrações podem causar irritação das vias respiratórias superiores acompanhadas de tosse, dificuldade na respiração e lacrimação. Sob exposição prolongada pode causar dor de cabeça, palpitação e inflamações das vias respiratórias (laringite, bronquite, broncopneumonia). Sob a forma de gás é mais perigoso do que em estado de vapor. É comprovado o potencial carcinogênico do formaldeído.

**Xilenos (C<sub>8</sub>H<sub>10</sub>): o-xilol, dimetilbenzeno, m-xilol ou 1,3 dimetilbenzeno, p-xilol ou 1,4 dimetilbenzeno e metiltolueno** – O contato repetido com a pele pode provocar dermatoses irritativas, com os olhos pode provocar lesões na córnea. A intoxicação crônica caracteriza-se por cefaléia, irritabilidade, fadiga, sonolência durante o dia, transtornos do sono à noite e sinais de deterioração do sistema nervoso.

### 5.3 ÁLCALIS

**Hidróxido de amônio.** A inalação provoca irritação das vias respiratórias; a exposição intensa provoca broncopneumonia e morte; em contato com a pele, provoca irritação e queimadura; nos olhos, provoca opacidade da córnea e do cristalino.

**Hidróxido de sódio (NaOH)** - A inalação provoca danos no aparelho respiratório, podendo chegar a pneumonite grave; provoca corrosão em todos os tecidos; em contato com os olhos, causa opacidade na córnea, edema pronunciado e ulcerações que podem levar a cegueira.

#### **5.4. Sais**

**Nitrato de prata (AgNO<sub>3</sub>)** - Pode causar irritação forte e queimaduras graves aos olhos e pele. Corrosivo em caso de ingestão. Pode causar coloração cutânea vermelha-azulada no caso de exposição prolongada ou repetida.

## **6. OUTRAS RECOMENDAÇÕES**

### **6.1. Casos de derramamentos acidentais de produtos químicos**

Além da exposição crônica, caracterizada pela alta volatilidade dos solventes acima citados, a exposição provocada pelo derramamento ou quebra acidental do recipiente de contenção deve ser considerada. Este tipo de acidente leva a uma exposição aguda a quem estiver nas proximidades no momento do acidente e a uma exposição continuada após o acidente.

#### **Recomenda-se:**

Ventilar a área e limitar a circulação naquele dia.

Comunicar o responsável pelo laboratório;

Proteger-se com máscara de respiração, luvas, óculos e outros EPIs (Equipamentos de Proteção Individual) adequados;

Apagar as chamas;

Desligar aparelhos, aquecedores elétricos, estufas, etc.;

Permitir exaustão e/ou ventilação do ambiente;

Utilizar materiais para contenção de derramamentos de ácidos [Ca(OH)<sub>2</sub>] ou de solventes [areia seca, vermiculita, terra diatomácea, carvão ativo ou mesmo terra seca, de preferência sem matéria orgânica; papel toalha ou tecido de algodão podem ser empregados para absorção de pequenos volumes de solventes].

Remover com uma pá a massa resultante, colocando-a em caixas ou recipientes plásticos com tampa, em caso de solventes orgânicos, ou em recipientes metálicos convenientes, caso o produto reaja ou dissolva o plástico.

Providenciar a limpeza do local e deixar ventilar até não se ter mais vapores residuais no ar.

## **6.2. Procedimentos em situações de emergência**

**Queimaduras** - Lesões na pele ocasionadas por agentes físicos (fogo, eletricidade, radiações) ou químicos (ácidos e solventes).

As queimaduras devem ser examinadas por um médico ou enfermeiro com urgência, excetuando-se os casos em que a pele esteja apenas avermelhada e se trate de pequena área queimada. Quanto maior a extensão, maior risco corre o acidentado.

**A observação, pelos usuários, das normas recomendadas neste documento é fundamental para o bom andamento das pesquisas e segurança do patrimônio desta Unidade, mas principalmente para a sua própria segurança física. Cada usuário, dentro de suas responsabilidades, deve tomar conhecimento dessas normas tão logo no início de seu trabalho e zelar pelo cumprimento das mesmas.**

## **7. REFERÊNCIAS**

BARROS, I. C.; SILVA, A. C.; FRAZÃO, H. S.; CASTRO, C. S. P.

**Recomendações referentes a segurança nos laboratórios da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia.** Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2003. 36 p. (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Documentos, 101).

BOAS Práticas para Laboratório: Segurança. Manual. Campinas:  
PROFIQUA/SBCTA, 1995. (Série Qualidade).

UNICAMP. **Chemkeys**: Normas de Segurança do Instituto de Química da  
Unicamp, 1997. Disponível em: <  
[http://chemkeys.com/abr\\_99/assuntge/seguranca/normassegiq.htm](http://chemkeys.com/abr_99/assuntge/seguranca/normassegiq.htm)>. Acesso em:  
14/07/1999.

ZANCANARO JUNIOR, O. Derramamentos de solventes orgânicos. **Jornal  
ANBio**, n. 10, p. 10, 2003.