



CBPF

**Centro Brasileiro de
Pesquisas Físicas**

Rua Dr. Xavier Sigaud, 150 Rio de Janeiro, Brasil
Tel:(0xx21) 2141-7100 Fax:(0xx21) 2141-7400 CEP:22290-180

**Relatório da Comissão Nomeada pela Direção do CBPF,
através da Portaria CBPF Nº 017, de 10/4/2007, com a
finalidade de Regular o Manuseio e Armazenagem de
Compostos Químicos no CBPF.**

Membros da Comissão:

Gabriel Luis Azzi – Engenheiro de Segurança do Trabalho – Presidente
Elena Mavropoulos Oliveira Tude
Elizabeth Lima Moreira
Mariana Giffoni da Silva

Rio de Janeiro
Junho de 2007



CBPF

**Centro Brasileiro de
Pesquisas Físicas**

Rua Dr. Xavier Sigaud, 150 Rio de Janeiro, Brasil
Tel:(0xx21) 2141-7100 Fax:(0xx21) 2141-7400 CEP:22290-180

1- Considerações Iniciais:

O Diretor do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF), em 10 Abril de 2007, resolveu nomear uma Comissão com a Finalidade de Regulamentar o Manuseio e Armazenagem de Compostos Químicos no CBPF, visando 3 objetivos básicos:

I. Levantamento detalhado dos compostos e insumos químicos existentes e normalmente usados no CBPF;

II. Estabelecer as condições necessárias e propor local apropriado para armazenagem adequada e supervisionada desses produtos;

III. Elaborar uma proposta de política de gerenciamento, controle e descarte de produtos químicos para o CBPF. O plano de gerenciamento terá por finalidade promover a redução e/ou eliminação do impacto ambiental causado pelo descarte inadequado dos produtos e subprodutos químicos gerados em nossas atividades de ensino, pesquisa e extensão.

2 - Metodologia Adotada:

Para a elaboração do presente Relatório, a Comissão seguiu o seguinte plano de ações:

a) Foram feitas visitas e entrevistas técnicas a outras instituições de ensino e pesquisa, assim como também a pesquisa de publicações na WEB, com a finalidade de verificar como estão sendo gerenciados o armazenamento de produtos químicos e o descarte de seus resíduos, de modo a conhecer e adaptar à realidade desta instituição, as boas experiências existentes;

b) Levantamento da situação dos produtos químicos do CBPF (inventário). Consistiu em:

- Solicitar a cada Laboratório uma lista com todos os produtos químicos e com quantificação estimada. Esse levantamento visou conhecer o estoque de produtos químicos armazenados nos diversos laboratórios do CBPF;
- Organização dos dados coletados em planilha Excell;

c) Levantamento da situação dos resíduos químicos dos laboratórios do CBPF. Consistiu em:

- Solicitar a cada Laboratório que faz uso de produtos químicos, o preenchimento de um questionário aplicado por esta Comissão. Esse levantamento visou coletar informações sobre a geração, armazenagem e destinação de resíduos oriundos das atividades diárias de



CBPF

**Centro Brasileiro de
Pesquisas Físicas**

Rua Dr. Xavier Sigaud, 150 Rio de Janeiro, Brasil
Tel:(0xx21) 2141-7100 Fax:(0xx21) 2141-7400 CEP:22290-180

ensino, pesquisa e extensão, dentro da unidade geradora e também todo aquele resíduo estocado, não caracterizado, aguardando destinação final;

De acordo com os resultados obtidos nos itens **a**, **b** e **c** expostos, a Comissão deverá sugerir a Direção do CBPF, locais para o armazenamento de produtos químicos e depósito de resíduos; modelos de política; normas p/ o armazenamento de produtos químicos e descarte de resíduos.

3 - Principais Resultados e Discussões, a Partir da Avaliação Qualitativa da Execução das Metas:

Pode-se considerar que foram devidamente cumpridas a maioria das metas previstas.

3.1) Visitas/Entrevistas Técnicas

A Comissão visitou o Centro de Tecnologia Mineral (CETEM); o Instituto Nacional de Tecnologia (INT); entrevistou o Sr. Carlos Ueda, Gestor de Engenharia de Segurança do Trabalho do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e verificou através de publicações na WEB, as experiências no gerenciamento de resíduos químicos dos Institutos de Química das Universidades de Campinas (UNICAMP), Universidade de São Carlos (UNESC), Universidade de Brasília (UnB), Instituto de Química da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Instituto de Química da Universidade de São Paulo (USP) e Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas (São José do Rio Preto SP) – UNESP.

Deste conjunto, pôde-se observar que as Universidades possuem almoxarifado central de reagentes químicos; Central de Tratamento de Resíduos Químicos bem implementados com destinação ambientalmente adequada do passivo acumulado, administrados por uma Comissão de Gerenciamento de Resíduos Químicos. Já nas Instituições de Pesquisa, notou-se que em alguns laboratórios, o armazenamento de reagentes é descentralizado, possuindo cada laboratório o seu próprio almoxarifado, obedecendo normas próprias e que nem sempre são as mais adequadas para o armazenamento.

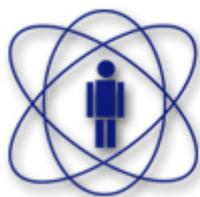
Um resumo sobre as visitas/ entrevistas segue apresentado no **Anexo I** deste relatório.

3.2) Levantamento dos Compostos e Insumos Químicos

Foi efetuado um levantamento dos compostos e insumos químicos armazenados nos diversos laboratórios e setores do CBPF visando conhecer o estoque e as condições de armazenamento.

Foi solicitado a cada Laboratório uma lista com todos os produtos químicos e com quantificação estimada. Os dados coletados foram colocados em planilha Excell e o **Anexo II** deste relatório apresenta a relação dos produtos químicos discriminados por cada laboratórios.

Ficou constatado que a variedade de substâncias e produtos químicos nos laboratórios é muito grande, por isso, todo cuidado é pouco na hora de armazenar, transportar e utilizar tais



CBPF

**Centro Brasileiro de
Pesquisas Físicas**

Rua Dr. Xavier Sigaud, 150 Rio de Janeiro, Brasil
Tel:(0xx21) 2141-7100 Fax:(0xx21) 2141-7400 CEP:22290-180

substâncias. Pode-se ter o risco de contato diretamente com a pele do servidor; algumas substâncias tem o risco de explodirem por causa de sua instabilidade e também existe o risco de reagirem agressivamente com outras substâncias. Foram encontradas condições de armazenamento inadequado na maioria dos laboratórios investigados, cujas fotos estão ilustradas no **Anexo III** deste relatório.

3.3) Levantamento da situação dos Resíduos Químicos

A Comissão efetuou um diagnóstico da situação levantando, junto aos funcionários responsáveis, informações sobre geração, armazenagem e destinação de resíduos nos diferentes laboratórios e setores do CBPF.

Foi realizado um levantamento com relação à utilização de substâncias químicas nos diversos laboratórios e setores do CBPF e a geração de resíduos. Para este levantamento, foi utilizado um instrumento de avaliação baseado no que foi aplicado pela Comissão de Resíduos Químicos da Universidade de Brasília (UnB) nas suas Unidades. O nosso instrumento de avaliação constou de um questionário contendo nove perguntas que seguem apresentadas no **Anexo IV**. Os laboratórios que participaram estão situados no prédio principal e nas áreas anexas do CBPF, tendo sido investigados cerca de 90% do número de laboratórios computados.

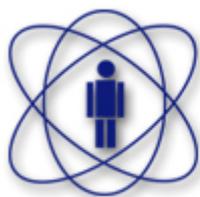
As respostas aos questionários foram tabuladas e alimentaram um banco de dados, em Excel, construído por participantes do projeto. Diversos problemas foram identificados pela Comissão, dentre os quais destacamos: coleta sem periodicidade definida; ausência de gerenciamento; acúmulo de resíduos; armazenamento inadequado; falta de identificação em grande parte do material armazenado; reagentes descartados como resíduo; participação apenas de parte do total dos geradores; ausência de tratamento e dificuldades para se efetuar a disposição final.

No entanto, os membros da comissão acreditam ser possível transformar esta situação dramática em uma oportunidade para tornar o CBPF uma instituição de referência em gestão de resíduos químicos. Para isso, foram encaminhadas ações nas recomendações do item 4 deste relatório, no sentido de se atender aos objetivos previstos para a Comissão.

Neste relatório é apresentada apenas a consolidação final.

3.3.1) DISCUSSÃO

Foram investigados 25 laboratórios e/ou setores de pesquisa (aproximadamente 90% das unidades em todo o CBPF). Para efetuar esta pesquisa, foram entrevistados preferencialmente pesquisadores, tecnólogos e técnicos responsáveis pelos respectivos laboratórios, que estão a par das atividades efetuadas nos recintos em questão. (Figura 1).



CBPF

**Centro Brasileiro de
Pesquisas Físicas**

Rua Dr. Xavier Sigaud, 150 Rio de Janeiro, Brasil
Tel:(0xx21) 2141-7100 Fax:(0xx21) 2141-7400 CEP:22290-180

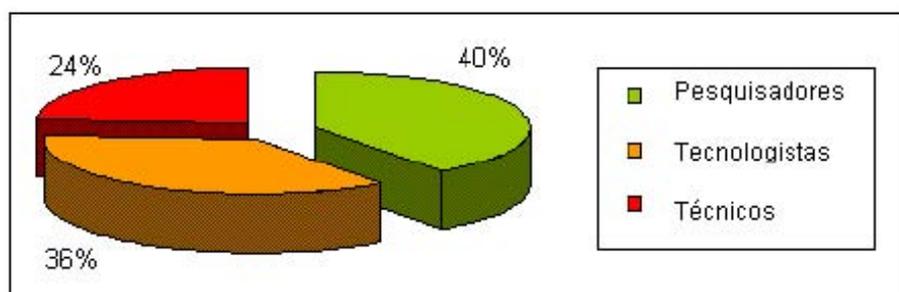


Figura 1. Funções dos entrevistados nos diversos laboratórios

O levantamento de dados por questionário mostrou um panorama dos reagentes utilizados e resíduos químicos gerados nas diversas atividades e áreas de trabalho do CBPF. Pesquisaram-se características dos laboratórios com relação a reagentes químicos e os resíduos gerados.

Diversos produtos químicos com as mais diversas finalidades são utilizados nos laboratórios do CBPF. Ressalta-se que um mesmo laboratório pode utilizar mais de um tipo de substância. O item “outros”, com expressivo valor (36%), Figura 2, representa materiais químicos em que não se identificaram os componentes ou princípio ativo; ou ainda, materiais diversos não listados no questionário. Por ex.: produtos de limpeza, desinfetantes, material radioativo, óleos, resinas, gases.

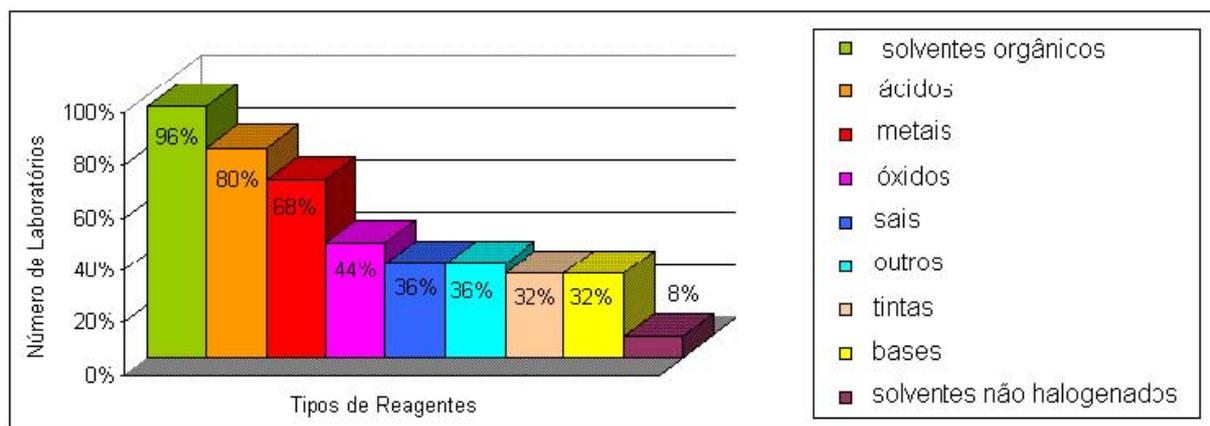


Figura 2. Produtos químicos utilizados nos laboratórios do CBPF

Uma outra questão interessante refere-se ao armazenamento desses produtos antes de seu uso. Cerca de 80% dos laboratórios que armazenam produtos químicos o fazem dentro do próprio laboratório (Figura 3). O item “outro local” refere-se a capelas de outros laboratórios.

Armários em geral, espaços disponíveis sob as pias e capelas merecem uma atenção especial, pois estes são os locais favoritos para a estocagem “ad eternum” de qualquer material indesejável. A identificação e caracterização também é muitas vezes prejudicada pelos seguintes fatores:



CBPF

**Centro Brasileiro de
Pesquisas Físicas**

Rua Dr. Xavier Sigaud, 150 Rio de Janeiro, Brasil
Tel:(0xx21) 2141-7100 Fax:(0xx21) 2141-7400 CEP:22290-180

- a) Ausência total de rótulos, ou qualquer indicativo do produto;
- b) Rótulos deteriorados e ilegíveis;
- c) Misturas complexas.



Figura 3. Local de armazenamento de reagentes químicos

A Figura 4 lança luzes sobre um tema controverso: o que se faz com reagentes químicos com “data de validade” expirada? Segundo levantado pelas entrevistas, no CBPF cerca de 36% são descartados sem tratamento pelo próprio laboratório; 32% são guardados para posterior recolhimento e cerca de 32% deles são utilizados. Embora este não seja um valor tão elevado, discute-se aqui se uma utilização ainda maior não poderia ser feita, já que a “validade” de um produto químico deveria estar associada a uma análise de controle de qualidade que justificasse o descarte do reagente pela perda de suas características físico-químicas.

Desta forma, o tratamento de reagentes “vencidos” recupera sua qualidade, o que significa não só economia de recursos financeiros, mas também de recursos naturais observando que o meio ambiente atua fornecendo insumos e recebendo rejeitos quando da destinação final. Vê-se, portanto, que informação e conhecimento técnico são imprescindíveis para uma (re)utilização racional desse tipo de material.

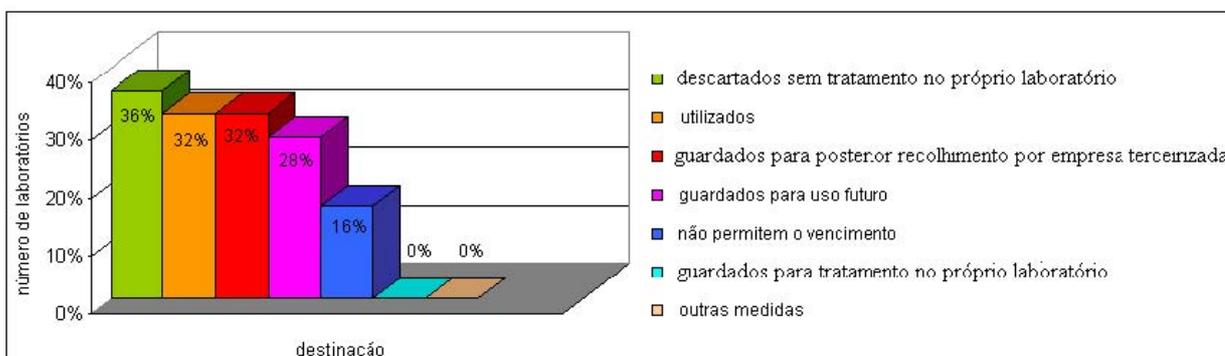


Figura 4. Destinação dos reagentes vencidos



CBPF

**Centro Brasileiro de
Pesquisas Físicas**

Rua Dr. Xavier Sigaud, 150 Rio de Janeiro, Brasil
Tel:(0xx21) 2141-7100 Fax:(0xx21) 2141-7400 CEP:22290-180

Cerca de 68 % dos laboratórios investigados ainda lançam seus resíduos “pia abaixo” ou em lata de lixo (Figura 5). Esse percentual é demasiadamente elevado, sendo provavelmente oriundo de um profundo desconhecimento da natureza do resíduo por parte do gerador. Vê-se, no entanto, um embrião de preocupação com a correta destinação dos resíduos, já que pelo menos 28% dos laboratórios geradores separam seus resíduos para posterior recolhimento por empresa terceirizada.



Figura 5. Destinação dos resíduos gerados pelos laboratórios

Dentro desta realidade praticada pela maioria dos pequenos geradores, a implantação de um programa sério de gerenciamento voltado para o saneamento desta realidade é de fundamental importância.

Observa-se na Figura 6 que mais de 80% dos laboratórios geram menos de 10L de resíduos por mês, o que mostra o perfil típico de resíduos gerados em instituições de pesquisa: pouca quantidade e grande diversidade. Essa pequena quantidade *per capita* de resíduos gerados, no entanto, merece considerações mais cuidadosas, tendo em vista o grande número de laboratórios em atividade.

Outro ponto fundamental a ser considerado na avaliação deste resultado é que, como boa parte dos laboratórios lança seus resíduos na pia, não se pode afirmar que há um controle efetivo do volume de resíduo químico gerado pelo laboratório.

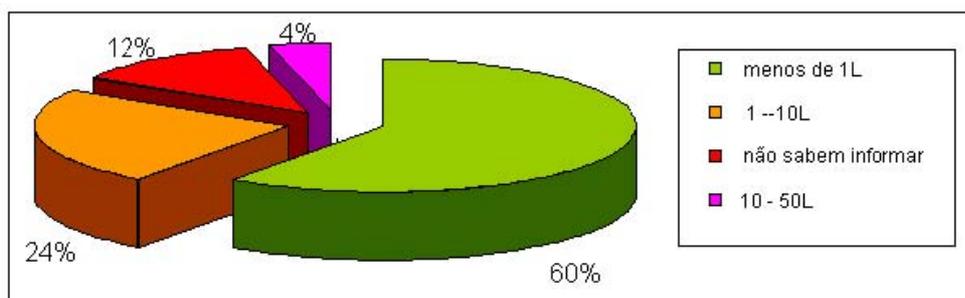
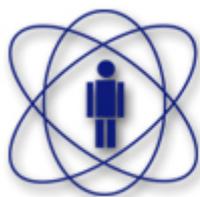


Figura 6. Volume mensal de resíduos gerados pelo laboratório



CBPF

**Centro Brasileiro de
Pesquisas Físicas**

Rua Dr. Xavier Sigaud, 150 Rio de Janeiro, Brasil
Tel:(0xx21) 2141-7100 Fax:(0xx21) 2141-7400 CEP:22290-180

Dos laboratórios que armazenam seus resíduos para serem recolhidos posteriormente foram obtidos, também, dados sobre o tempo de permanência dos recipientes na unidade geradora até que sejam coletados para destinação final. Estes dados são mostrados na Figura 7.

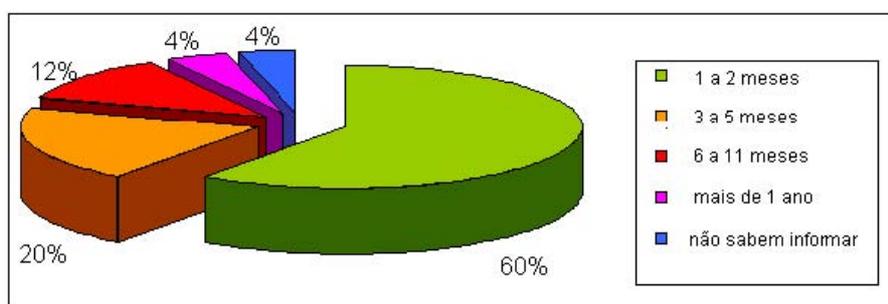


Figura 7. Tempo de armazenamento de resíduos nos laboratórios

Em todos os laboratórios que armazenam resíduos foram analisados, ainda, os tipos de recipientes utilizados por eles, sendo os resultados apresentados na Figura 8. Alguns destes podem utilizar mais de um tipo de recipiente.

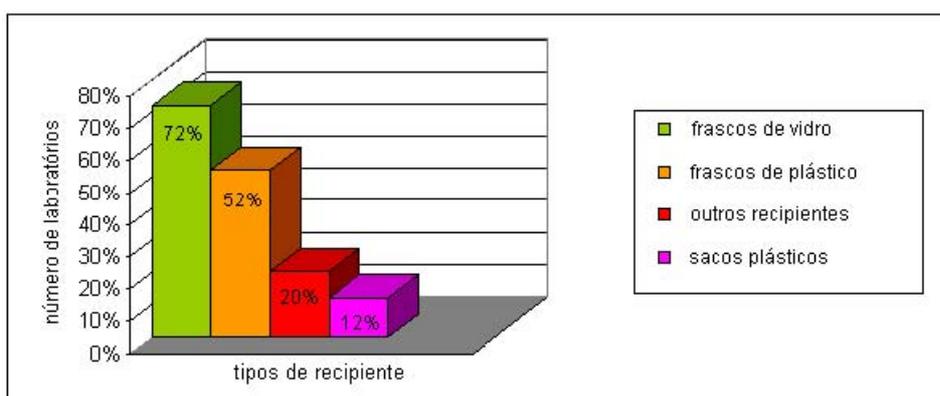


Figura 8. Tipos de recipientes usados para armazenar resíduos

As informações contidas em rótulos anexos aos recipientes de armazenamento são de suma relevância (Figura 9). Ao se descartar um resíduo, é importante que este esteja identificado adequadamente pelo seu gerador, com o fim de receber tratamento correto ou ser utilizado por outras unidades ou, mesmo, ser incinerado por um custo menos elevado.



CBPF

**Centro Brasileiro de
Pesquisas Físicas**

Rua Dr. Xavier Sigaud, 150 Rio de Janeiro, Brasil
Tel:(0xx21) 2141-7100 Fax:(0xx21) 2141-7400 CEP:22290-180

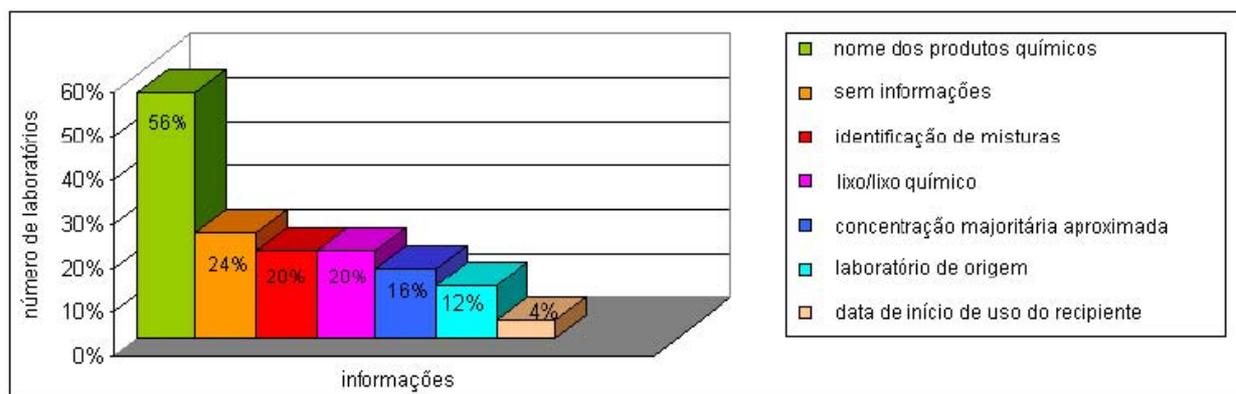


Figura 9. Informações contidas em rótulos anexos aos recipientes

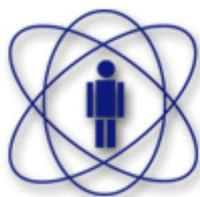
3.4) Observações sobre os indicativos de alcance de metas:

Ações em andamento: No Plano de Ações, tivemos ações que não foram totalmente cumpridas, como por exemplo:

- O levantamento detalhado de informações dos resíduos gerados. Em muitos laboratórios o resíduo está estocado junto do insumo dificultando a segregação;
- A escolha do local de armazenamento de produtos químicos que ainda está em estudos;
- Ainda faltam visitas ao Instituto Militar de Engenharia (IME), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), que estão em fase de agendamento.

No levantamento dos compostos e insumos a lista detalhada ainda não está totalmente concluída, por motivos diversos, como por exemplo:

- Obras em alguns laboratórios, que impossibilitaram o acesso, qualificação e quantificação detalhada dos reagentes;
- Falta de tempo dos responsáveis pelos laboratórios em preparar uma lista com os seus reagentes, devido à viagens, congressos e outras atividades;
- As listas fornecidas por alguns laboratórios estão totalmente confusas e desatualizadas;
- Resistência por parte de alguns laboratórios em fornecer seu estoque.



CBPF

**Centro Brasileiro de
Pesquisas Físicas**

Rua Dr. Xavier Sigaud, 150 Rio de Janeiro, Brasil
Tel: (0xx21) 2141-7100 Fax: (0xx21) 2141-7400 CEP: 22290-180

4- Recomendações da Comissão:

Considerando as informações das visitas/entrevistas técnicas realizadas em outras instituições e pesquisas na WEB;

Considerando as informações levantadas com os dados obtidos do questionário com relação à utilização de substâncias químicas nos diversos laboratórios e setores do CBPF e a geração de resíduos;

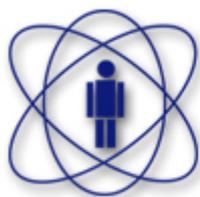
Considerando os impactos negativos causados ao meio ambiente pelo descarte inadequado de resíduos químicos;

Considerando a necessidade de se disciplinar o descarte e o gerenciamento ambientalmente adequado, no que tange à coleta;

Considerando que tais resíduos além de continuarem sem destinação adequada e contaminando o ambiente necessitam, por suas especificidades, de procedimentos especiais ou diferenciados, portanto devem ser recolhidos; a Comissão decidiu por enumerar uma série de recomendações em que a Direção poderá pautar-se para a tomada de decisões, visando minimizar e controlar os possíveis impactos negativos ao meio ambiente e a saúde humana de sua força de trabalho, decorrentes das atividades pertinentes da instituição.

As recomendações são as seguintes:

1. Implantar um Programa de Gerenciamento de Resíduos Químicos: O relatório em questão apresenta ao CBPF, subsídios para a elaboração de uma Política de gerenciamento, controle e descarte de resíduos químicos.
Uma sugestão de Política foi elaborada pelo Engenheiro de Segurança do Trabalho do CBPF e está anexada a este relatório;
2. Operacionalizar o sistema de gerenciamento da política com a criação de uma **Comissão Permanente Gestora de Resíduos Químicos (CGRQ) do CBPF**; esta Comissão visa a um trabalho pleno em conjunto com as coordenadorias, laboratórios e seus responsáveis, bem como alunos de graduação, pós-graduação e visitantes, devendo orientar todas as unidades geradoras de resíduos químicos sobre a metodologia de implantação do sistema de armazenamento de produtos químicos e o gerenciamento de resíduos, de acordo com as normas pré-estabelecidas pela Comissão;
3. Viabilizar a instalação física de um **Depósito Externo de Resíduos Químicos**, em ambiente exclusivo com acesso rápido e facilitado para veículos coletores, para onde serão encaminhados todos os rejeitos, quando não for possível a minimização na fonte. Em intervalos de tempo a ser definido única e exclusivamente pela produção de tais rejeitos serão, então, encaminhados para descarte. O local adequado sugerido por esta Comissão para a instalação física do depósito, está localizado na área atrás do Laboratório de Absorção Atômica, em frente à entrada externa do almoxarifado central e junto ao depósito de lixo do CBPF;



CBPF

**Centro Brasileiro de
Pesquisas Físicas**

Rua Dr. Xavier Sigaud, 150 Rio de Janeiro, Brasil
Tel:(0xx21) 2141-7100 Fax:(0xx21) 2141-7400 CEP:22290-180

4. A CGRQ deverá definir e difundir normas específicas para uma melhor gestão dos produtos armazenados e dos resíduos químicos produzidos na Instituição, bem como a padronização da rotulagem, coleta, armazenamento e destinação ambientalmente adequada do passivo existente nos diversos laboratórios e setores do CBPF (inclui desde restos reacionais, passando por resíduos sólidos, até frascos de reagentes ainda lacrados mas sem rótulos);

Como sugestões de normas, seguem anexadas a este relatório, as elaboradas pelo Engenheiro de Segurança do Trabalho, Gabriel Luis Azzi e cujas informações contidas são baseadas em leis, normas e portarias existentes para a iniciativa privada:

- a) **Normas para o Armazenamento de Produtos Químicos do CBPF;**
- b) **Normas para o Gerenciamento de Resíduos Químicos do CBPF;**

Tais Normas devem ser incluídas (de forma condensada) na INTRANET.

5. Quanto ao Armazenamento de Reagentes, a Comissão decidiu sugerir duas alternativas em que a Direção poderá pautar-se para a tomada de decisões:
 - a) Viabilizar a instalação física de uma **Unidade Central de Armazenamento**, gerenciada pela CGRQ, para acondicionamento ou guarda de reagentes químicos em qualquer quantidade, com condições de segurança apropriadas; com áreas individualizadas para cada laboratório e com controle de estoque disponibilizado na INTRANET (O local apropriado² ainda está em estudos, porém a Comissão acredita que uma área entorno de 18m² seja suficiente).

Cabe ressaltar que os materiais de maior risco terão preferência na transferência para a Central de Armazenamento e o domínio sobre os materiais transferidos continuará do antigo responsável, constituindo-se a Central de Armazenamento apenas na guardiã dos mesmos;

- b) Manter o acondicionamento dos reagentes dentro dos próprios laboratórios e setores (a maioria dos reagentes são de uso muito específico e com baixo estoque), em ambiente apropriado onde será centralizado o armazenamento porém com o compromisso formal dos responsáveis pelos laboratórios de implementar e manter o Programa de Gestão, com condições de segurança apropriadas, banco de reagentes disponibilizado na rede do CBPF e seguindo normas definidas pela CGRQ para uma melhor gestão dos produtos armazenados.
6. Divulgar internamente o Plano de Gestão de Resíduos Químicos, pois é fundamental a conscientização e difusão das idéias e atitudes que o sustentarão;



CBPF

**Centro Brasileiro de
Pesquisas Físicas**

Rua Dr. Xavier Sigaud, 150 Rio de Janeiro, Brasil
Tel:(0xx21) 2141-7100 Fax:(0xx21) 2141-7400 CEP:22290-180

7. Incluir, em todos os projetos de pesquisa a serem desenvolvidos (no todo ou em parte) nos laboratórios do CBPF, descrição detalhada do tratamento/destinação que será dado aos resíduos químicos gerados em tais projetos, que deverá obedecer, no que couber, os ditames das normas para armazenamento e descarte;
8. Desenvolvimento e implantação de um software para o controle de armazenamento e gerenciamento de resíduos químicos de todo o CBPF, de modo a facilitar as ações da CGRQ;
9. Criação de um banco de reagentes e que esta lista esteja disponível na INTRANET;
10. Criação de um “banco de resíduos” que visa diminuir os custos de coleta e melhorar a destinação dos resíduos;
11. Viabilizar a contratação de estagiários na área de Técnico de Segurança do Trabalho para auxiliar a CGRQ nos procedimentos de identificação, segregação, rotulagem de produtos e resíduos químicos; fichas de emergência e FISPQ – Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico;
12. Participação e apoio da **CIPA** (a ser implantada no CBPF) ao CGRQ;
13. Quanto aos gases, o armazenamento dos cilindros deve ser feito seguindo as normas de segurança para armazenamento (NBRs e NRs).

5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

O cuidado com o descarte de resíduos químicos oriundos dos laboratórios é antes de tudo, um compromisso moral com a sociedade.

A implementação de um programa de gestão de resíduos é algo que exige, antes de tudo, mudança de atitudes, e por isto, é uma atividade que traz resultados a médio e longo prazo além de requerer alimentação contínua.

A expectativa de criação e instalação dessa Comissão de Gerenciamento de Resíduos Químicos no CBPF; a elaboração de normas adequadas e a criação de um Depósito Central de Resíduos Químicos deixam esperanças todas às pessoas que lutam para melhorar as condições de manejo dos resíduos químicos na instituição, e pode representar o marco da virada da situação, um salto de qualidade para poder garantir condições adequadas para o gerenciamento ambiental de resíduos químicos gerados no CBPF.

Esta Comissão se coloca à disposição da Direção para esclarecer possíveis dúvidas.



CBPF

**Centro Brasileiro de
Pesquisas Físicas**

Rua Dr. Xavier Sigaud, 150 Rio de Janeiro, Brasil
Tel:(0xx21) 2141-7100 Fax:(0xx21) 2141-7400 CEP:22290-180

Rio de Janeiro, 22 de Junho de 2007.

Elena Mavropoulos Oliveira Tude

Elizabeth Lima Moreira

Mariana Giffoni da Silva

Gabriel Luis Azzi
Engenheiro de Segurança do Trabalho
Presidente