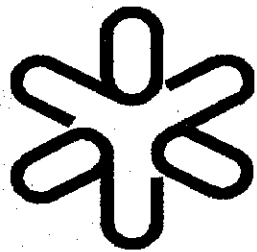


SY SNO 1239479



Instituto de Física  
Universidade de São Paulo

**Laboratório de Análises de Materiais por Feixes Iônicos  
LAMFI-USP**

**Relatório de Atividades Biênio 1999-2000**

*Manfredo H. Tabacniks*

*Coordenador*

*Instituto de Física da Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil*

**Publicação IF - 1533/01**

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
Instituto de Física  
Cidade Universitária  
Caixa Postal 66.318  
05315-970 - São Paulo - Brasil

# Laboratório de Análises de Materiais por Feixes Iônicos LAMFI-USP

Relatório de atividades biênio 1999-2000

Manfredo H. Tabacniks  
(coordenador)

## Introdução

O Laboratório de Análises de Materiais por Feixes Iônicos, LAMFI-USP, foi criado em 1992, para desenvolver, aplicar e oferecer métodos de física nuclear para a análise de materiais e filmes finos. O LAMFI é um laboratório aberto, gerido por um Comitê Científico, composto por docentes do Instituto de Física e da Escola Politécnica da USP, que por sua vez indicam seu coordenador técnico. O LAMFI é utilizado por um grande número de pesquisadores e grupos de pesquisa, principalmente da USP e do Estado de São Paulo, colaborando com pesquisas, gerando dados e resultados nas mais variadas áreas do conhecimento.

Pela sua estrutura, o LAMFI é um Laboratório de Pesquisa em Física Nuclear Aplicada, único no Brasil, que apóia projetos de pesquisa desenvolvidos pelos usuários, oferecendo-lhes métodos de análise de amostras e de materiais. No LAMFI, os próprios métodos analíticos também são objeto de pesquisa, pois seu desenvolvimento é assunto de pesquisas do Grupo de Física Aplicada com Aceleradores, do IFUSP, que tem o coordenador do LAMFI como um dos componentes.

O LAMFI foi criado em meados de 1990 com financiamento do Programa BID-USP. O Laboratório foi montado inicialmente no 9º andar do Edifício Pelletron em 1992 e, em 1996, foi instalado definitivamente no edifício Van der Graaff. Estas novas instalações tiveram grande apoio financeiro da FAPESP, através do programa de infraestrutura II. Em 1998 a fonte de íons do acelerador foi atualizada, com apoio do programa de Infraestrutura III, da FAPESP.

Atualmente, no LAMFI, analisam-se cerca de 3000 amostras por ano, praticamente sem custo algum para seus usuários, a maioria pesquisadores da USP e UNICAMP. Atualmente, o LAMFI não tem fontes de recursos próprios, ie. diretamente administradas pelo coordenador do Laboratório. Dessa forma, despesas correntes e de pequeno porte são rateadas entre os próprios usuários. Em 2002 o LAMFI completará 10 anos de funcionamento. Se por um lado isso é motivo de júbilo, é também motivo de preocupação, pois a vida útil de vários de seus equipamentos está se extinguindo o que torna urgente um projeto de maior porte, que permita atualizar seus equipamentos e repor os materiais de consumo, principalmente os importados, demanda impossível de ser atendida pelas contribuições dos vários grupos de pesquisa e usuários do LAMFI.

É com satisfação que publicamos o presente relatório. Mostramos que o LAMFI está totalmente inserido na comunidade científica em geral e de materiais em particular. O enorme número de publicações e trabalhos contendo dados obtidos no LAMFI é demonstração irrefutável da importância e necessidade deste tipo de Laboratório no ambiente acadêmico. Apesar de desejável e sempre prometida, a extensão de seu uso para usuários fora das Universidades tem-se mostrado praticamente inviável, pela simples falta de tempo de máquina para atender apenas a demanda acadêmica qualificada. Atualmente, o uso do LAMFI pode ser requerido com um simples e-mail para o coordenador do Laboratório. A ausência de qualquer processo burocrático não significa ausência de

controle. Todas as análises realizadas no LAMFI são registradas e os resultados armazenados. Em caso de dúvida, o próprio coordenador verifica a adequação da análise e o método empregado. Apesar dos sucessos, um problema crescente, é a obtenção de recursos para o bom funcionamento e manutenção do Laboratório, uma vez que o uso do LAMFI não é cobrado de forma direta. Excluído os apoios formais da FAPESP, nos projetos de Infraestrutura II e III, o LAMFI não dispõe de fontes de recursos próprios, donde, as pequenas despesas costumam ser rateadas entre seus principais usuários. Essa prática, até agora garantiu a sobrevivência "basal" do Laboratório mas não será suficiente no futuro, tendo em vista a crescente demanda por manutenção de equipamentos mais sofisticados e caros. Talvez seja tempo de rever essa prática e propor a cobrança pelas análises no LAMFI. Isso permitirá, por um lado, o aporte de recursos para a manutenção e melhora dos equipamentos no LAMFI e por outro, um melhor aproveitamento do tempo de máquina, decorrente do natural processo de otimização e melhor uso dos recursos analíticos. Para concluir, vale registrar a criação da página do LAMFI na Internet ([www.if.usp.br/lamfi](http://www.if.usp.br/lamfi)), ainda embrionária, mas importante elo de ligação com a comunidade.

## Organização e usuários do LAMFI

O LAMFI foi proposto em 1990, resultado do esforço e união de pesquisadores da USP que necessitavam de análise de materiais por feixes iônicos para suas pesquisas. Os principais grupos de pesquisa, usuários do LAMFI estão descritos no Quadro 1. O uso do LAMFI é gerido por um comitê gestor com representantes dos departamentos experimentais do IFUSP e professores da Escola Politécnica. Os representantes que compõe o comitê gestor atual estão listados no Quadro 2. Os componentes do corpo técnico do LAMFI, responsáveis pela sua operação e manutenção, estão listados no Quadro 3.

Quadro 1. Principais usuários do LAMFI

Usuário	Coordenador	Atividades de Pesquisa
GEPA - Grupo de Estudos de Poluição do Ar IFUSP	Prof. Dr. Paulo E. Artaxo (coord) e equipe	Desenvolvimento do método PIXE (Particle Induced X-Ray Emission) de análise elementar; Análise da componente inorgânica de aerossóis atmosféricos urbanos; estudo de aerossóis na Amazônia, em áreas remotas e em queimadas; estudo de aerossóis atmosféricos na Antártica
LSI - Laboratório de Sistemas Integráveis, EPUSP	Prof. Dr. Nilton Itiro Morimoto e equipe	Materiais de passivação e interconexão para circuitos integrados; Cinética de formação de filmes finos depositados eletroquimicamente; P&D de materiais nanoestruturados; P&D de micro e nanoestruturas.
LMM - Laboratório de Materiais Magnéticos IFUSP	Prof. Dr. Frank P. Missell (coord), Prof. Dr. Antonio D. dos Santos e equipe	Estudo de materiais magneto-ópticos de filmes finos com terras-raras - cobalto.; Caracterização de ligas magnéticas amorfas; caracterização de filmes finos magnéticos; "Skin effect" em materiais magnéticos moles.
OUTROS: Usuários do IFUSP, UNICAMP, INPE, USC-USP.		Materiais eletrocromicos, semicondutores amorfos; filmes multicamada crescidos por MBE; materiais duros tipo DLC; aços nitretados; polímeros condutores implantados ; filmes finos para baterias: NiO, LiNiO, etc.

#### Quadro 2. Comitê Gestor do LAMFI

Prof. Dr. Frank P. Missell, presidente, Departamento de Física dos Materiais e Mecânica - IFUSP  
Prof. Dr. Manfredo H. Tabacniks, (coordenador do LAMFI), Departamento de Física Aplicada IFUSP  
Prof. Dra. Ivette Oppenheim, Departamento de Física Experimental - IFUSP  
Prof. Dr. Sadao Isotani, Departamento de Física Geral IFUSP  
Prof. Dr. Paulo E. Artaxo, Departamento de Física Aplicada IFUSP  
Prof. Dr. Alejandro Szanto, Departamento de Física Nuclear IFUSP  
Prof. Dr. Armando Laganá, Departamento de Engenharia de Sistemas Eletrônicos - EPUSP  
Prof. Dr. Paulo Sérgio Pereira Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais - EPUSP

#### Quadro 3. Corpo técnico do LAMFI

Prof. Manfredo H. Tabacniks (coordenador)  
Marcos Rodrigues Antonio  
Rodrigo de Deus Reinaldo (de Maio 1996 a Março 2001)  
Maria Cristina Duarte (de Abril 1998 a Março de 2001)

## A análise de materiais por feixes iônicos

No LAMFI, a análise de materiais por feixes iônicos (*Ion Beam Analysis*), compreende a utilização de uma variedade de técnicas nuclear-espectroscópicas tais como de retro-espalhamento Rutherford, RBS (*Rutherford Backscattering Spectrometry*), de espalhamento inelástico ou ressonante, de emissão de raios-x induzidos por prótons, PIXE (*Proton Induced X-Ray Emission*), de emissão de raios gama induzidos por prótons e de espalhamento frontal, FRS (*Forward Recoil Spectrometry*, também conhecido por ERDA) [5-7]. Essas técnicas permitem detectar elementos de toda a tabela periódica, com limites de detecção variando de frações de por cento até ppm. A análise por RBS e FRS também podem ser utilizadas para a determinação do perfil elementar em profundidade. O uso de feixes de prótons ou alfas, com alguns MeV de energia limita a profundidade analisada a algumas dezenas de micrômetros, por isso, estas técnicas são também conhecidas como de caracterização de filmes finos.

### O Método PIXE

No método PIXE, induz-se a emissão de raios-X característicos de uma amostra, irradiando-a com um feixe de íons (prótons ou alfas) com alguns MeV de energia. Os raios-X são detectados com um detector de Si(Li) e o sinal armazenado em um analisador multicanal. Limitado pela absorção na janela do detector, o método PIXE é capaz de identificar e quantificar elementos com  $Z > 10$ , com limite de detecção de  $\mu\text{g.g}^{-1}$  e precisão de 5 a 30% em amostras muito reduzidas, até o limite inferior de aproximadamente  $1\text{ng.cm}^{-2}$  de massa. O método PIXE foi instalado no IFUSP na década de 70. Em 1992, o arranjo foi transferido para o LAMFI onde já sofreu várias reformas e melhoramentos. [8, 9, 10].

### ***Espectroscopia por retroespalhamento Rutherford, RBS.***

A análise por RBS [5] baseia-se na detecção, em ângulo traseiro, de partículas do feixe espalhadas pela amostra. Seus princípios são conhecidos desde a experiência de Rutherford em 1911. Numa colisão elástica, a massa atômica do centro espalhador determina a energia da partícula espalhada, enquanto que a perda de energia da partícula no interior da amostra permite obter informação de espessura e de perfil em profundidade. Uma variante da análise por RBS são os espalhamentos ressonantes, que, em determinadas energias, se privilegia a reemissão do feixe em ângulos determinados, aumentando consideravelmente o sinal detectado. Por exemplo, a reação ressonante  $O^{16}(\alpha,\alpha)O^{16}$  em 3.05MeV em ângulo de  $168^\circ$ , foi utilizada para medida do teor e perfil em profundidade de oxigênio em filme fino de  $NiO_x$  [11].

### ***Espectroscopia de recuo frontal, FRS.***

Os métodos PIXE e RBS por si só cobrem quase toda a tabela periódica. O método PIXE detecta elementos com  $Z > 10$ , sendo especialmente sensível na faixa  $20 < Z < 40$  e  $Z > 70$ . Com RBS não é possível medir hidrogênio nem hélio. Um possível método para a medida de H, utiliza o espalhamento por recuo frontal, FRS (*Forward Recoil Spectrometry*), também conhecido por ERDA (*Elastic Recoil Detection Analysis*), em que o detector é montado em ângulo frontal para detectar átomos de hidrogênio ejetados da amostra, mas com um sistema de absorvedores que evite a detecção do feixe de  $He^{++}$  espalhado [12,13]. Medidas por FRS ainda não estão totalmente disponíveis no LAMFI, aguardando melhoramentos no arranjo experimental.

## **O LAMFI, laboratório e instalações**

As principais facilidades instaladas atualmente no LAMFI são um acelerador eletrostático e duas estações de análise, projetados especificamente para a análise de materiais por feixes iônicos. O acelerador, mostrado na Figura 1, é do tipo pelletron-tandem com "stripper" gasoso ( $N_2$ ), modelo 5SDH, construído pela NEC, National Electrostatic Corporation, dos EUA, e pode alcançar até 1,7 MV de tensão no terminal. Duas fontes de íons, mostradas na Figura 2, alimentam o sistema, sendo uma de rádio frequência, com câmara de troca de carga com vapor de rubídio e a outra tipo SNICS. Na atual configuração, o acelerador pode fornecer feixes de prótons e partículas alfa respectivamente com energias entre 0.6 e 3.4 MeV e 0.6 e 5.1 MeV. A máxima corrente de feixe alcançada na amostra é da ordem de 100 nA. O acelerador possui cinco terminais de saída ( $\pm 30$ ,  $\pm 15$  e 0 graus) localizadas após o ímã seletor, que também é usado para o controle de energia. Duas dessas saídas estão conectadas às câmaras de irradiação e análise, que, juntamente com sua eletrônica de controle e de aquisição de dados compõe as estações de análise PIXE e RBS. Fotos do acelerador, fontes de íons e estações de trabalho estão nas Figuras 1 a 4.

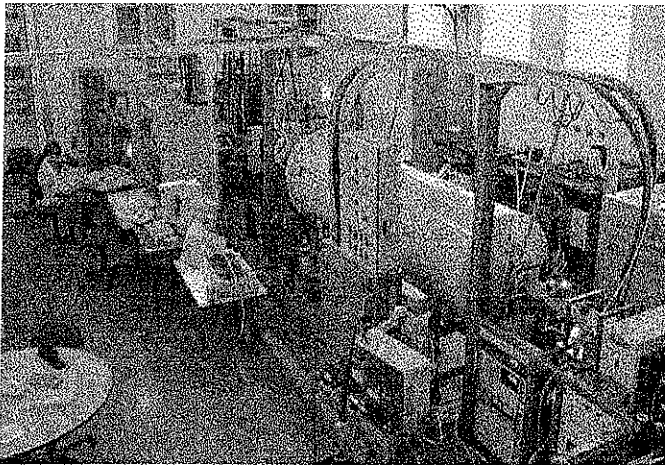


Figura 1. Vista geral do Laboratório tendo o acelerador em primeiro plano.

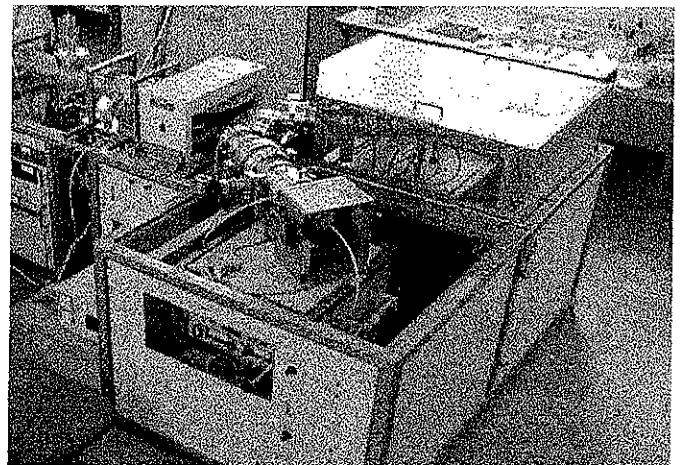


Figura 2. Detalhe das fontes de íons. Aberta está a fonte de RF, usada para gerar feixe de He-. Na parte superior estão a fonte SNICS, e o ímã seletor, instalados em 1998.

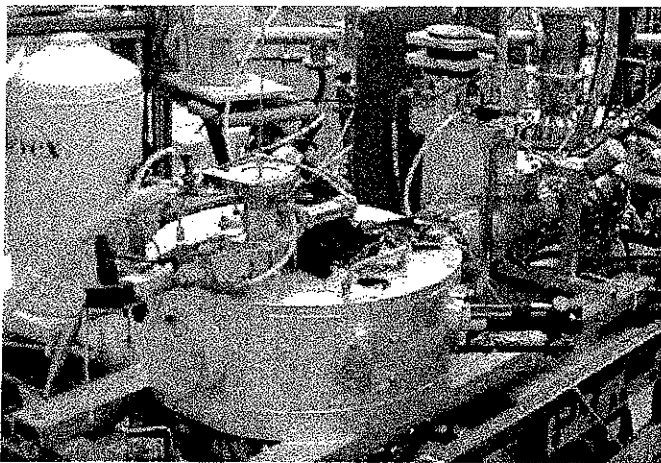


Figura 3. Câmara multi-uso para análises RBS, FRS.

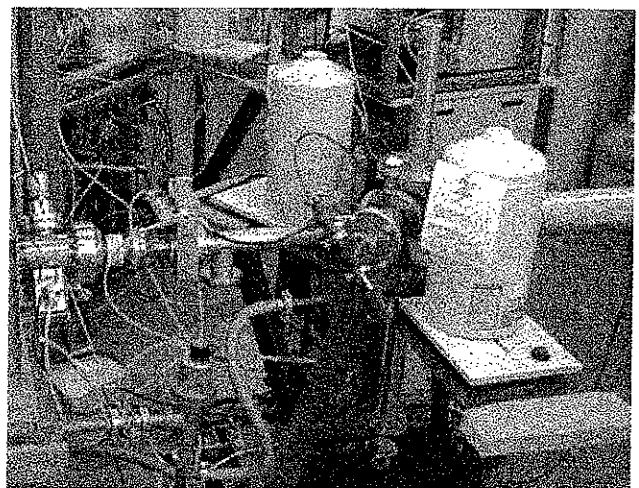


Figura 4. Estação de análises PIXE com dois detectores de Si(Li).

### ***As estações de análise atuais***

A estação de análise por RBS mostrada na Figura 3, foi adquirida juntamente com o acelerador. Consta de uma câmara de espalhamento, com 43cm de diâmetro interno e 15cm de altura que permite análises por espalhamento elástico, canalização de feixe e reações nucleares. Contém uma plataforma para vários detectores de barreira de superfície que podem ser montados em qualquer ângulo em torno da amostra. As amostras são montadas num suporte móvel com cinco graus de liberdade semi automatizado e podem ser carregadas sem quebra de vácuo da câmara. A aquisição de dados é feita por um buffer-multicanal acoplado a um microcomputador pessoal tipo PC.

A estação de análises PIXE mostrada na Figura 4 consta de uma câmara de alto vácuo projetada e construída no IFUSP [8] especialmente para análise de aerossóis atmosféricos. Contém um porta

amostras linear parcialmente automatizado com capacidade para 18 discos de 25mm de diâmetro, com controles-XY manuais e externos. Dispõe de dois detectores de raios-X tipo Si(Li), de eletrônica de controle e aquisição de espectros e de integração de carga. Os espectros são acumulados em buffer-multicanal conectado a um microcomputador pessoal tipo PC.

## Distribuição do tempo de máquina e uso do LAMFI

Em outubro de 1998, em reunião do comitê gestor, foi acordado um critério geral para distribuição do tempo de máquina pelos principais grupos de pesquisa: GEPA - 2 dias por semana, LSI (POLI) e LMM - 1 dia por semana e 1 dia por semana para OUTROS usuários. Em condições normais de funcionamento essa divisão de tempo tem funcionado a contento. Em geral, após 1 ou 2 meses de funcionamento contínuo, a oferta de tempo de máquina chega a superar a demanda. Todavia foram raros os períodos em que isso ocorreu. Em geral a necessidade de manutenção, principalmente das fontes de íons, forçaram paradas que se estenderam por várias semanas ou mesmo meses. O uso da máquina é registrado por meio de formulários que permitem levantar estatísticas de uso e amostras analisadas. Nas Figuras 5 e 6 estão respectivamente o tempo de máquina efetivamente usado pelos diferentes grupos de pesquisa assim como o número de amostras analisadas.

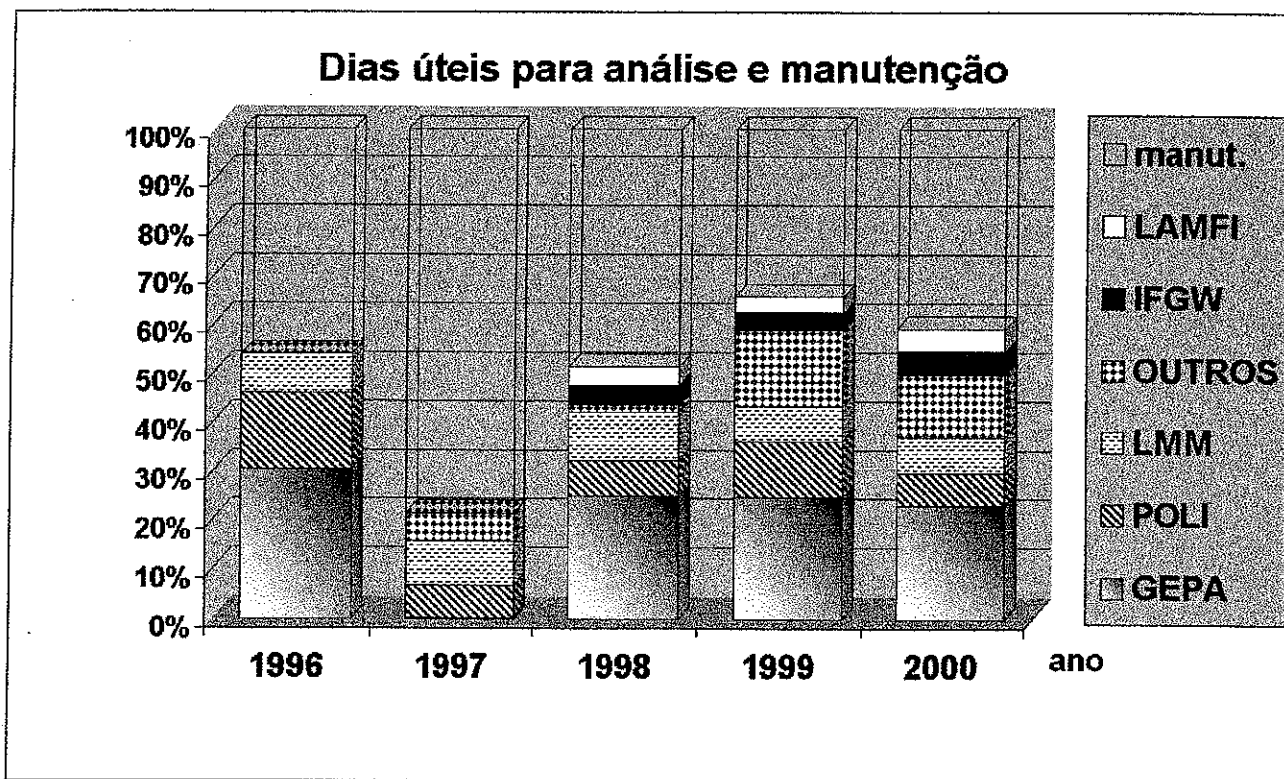


Figura 5. Tempo de máquina utilizado pelos principais grupos de pesquisa e usuários no LAMFI. A mudança do LAMFI do Pelletron para o Edifício Van der Graaff ocorreu no final de 1996. No ano de 1997 ocorreu a remontagem do LAMFI. Em 1998 foi instalada a nova fonte de íons SNICS. Em 1996 e 1997 a categoria "OUTROS" engloba os usuários LAMFI e IGFW, da UNICAMP. O tempo de máquina usado pelo LAMFI corresponde a testes e procedimentos de calibração.



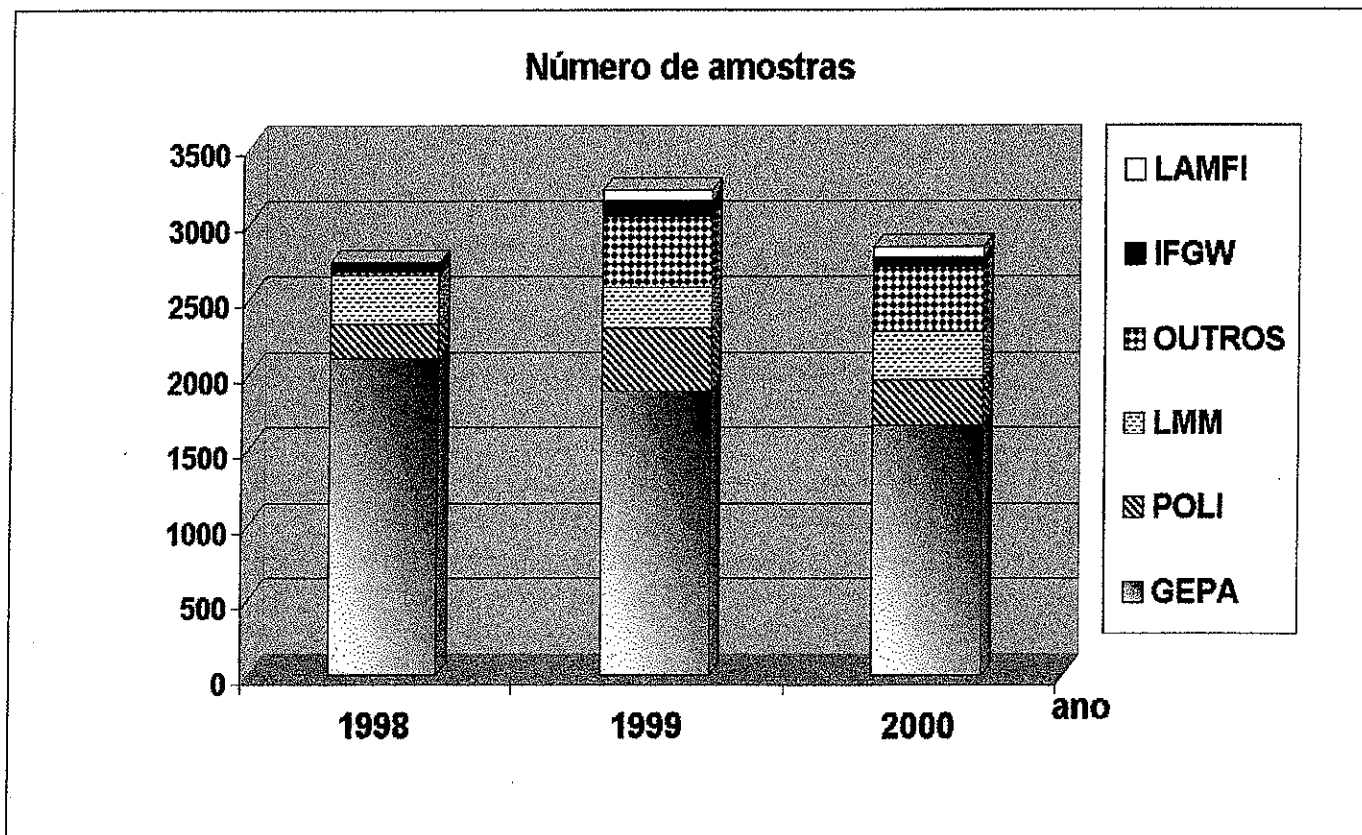


Figura 6. Número de amostras analisadas no LAMFI, classificadas conforme o usuário. As análises realizadas pelo GEPA são exclusivamente análises PIXE, enquanto o restante das análises são em sua grande maioria, análises RBS.

A Figura 5 mostra que cerca de 40% do tempo útil foi utilizado em atividades de manutenção. Em consulta informal a coordenadores de laboratórios internacionais aprendemos que até 30% de tempo para manutenção costuma ser considerado normal. A divisão de tempo entre os grupos de pesquisa é reflexo do acordo de 1998. Importante ressaltar o crescimento do uso do Laboratório pela categoria OUTROS, provavelmente consequência da divulgação da técnica nos encontros nacionais [1-3], cursos de pós-graduação [4] e também da relativa facilidade de acesso.

O número de amostras analisadas nos anos de 1998 a 2000 está graficado na Figura 6. Analisaram-se entre 2500 a 3000 amostras por ano. O maior rendimento analítico do GEPA (mais de 50% das amostras em cerca de 20% do tempo) é decorrente da rotina uniforme de análises PIXE de amostras de aerossóis atmosféricos e do relativo menor tempo requerido para cada análise, diferente das análises RBS, requeridas pela maioria dos outros usuários, que depende mais da amostra e, em geral, exige mais tempo de irradiação.

## Principais fontes de recursos financeiros

Quadro 3. Recursos financeiros passados



Quadro 4. Despesas transferidas para usuários do LAMFI

data	descrição	Valor R\$	Usuário
03/2000	Ampolas de rubídio	~1000,00	LSI

## Referências

- [1] Tabacniks, M.H. Análise de filmes finos por PIXE e RBS. in I Escola Brasileira de Magnetismo, EBM'98, 9 a 16 de fevereiro de 1998, IFUSP, São Paulo, SP
- [2] Tabacniks, M.H. Análise de filmes finos por PIXE e RBS. in VII Escola de Verão Jorge André Swieca de Física Nuclear Experimental, 2-14/02/98, IFUSP, São Paulo, SP
- [3] Tabacniks, M.H. LAMFI - Relatório de desenvolvimentos. XX Congresso Brasileiro de Aplicações de Vácuo na Indústria e na Ciência - XX CBRAVIC. IFUSP 28-30 jul 1999
- [4] FEP844. Difração e Fluorescência de raios-x aplicados à Análise de Materiais, Pós-graduação, IFUSP, 1998.
- [5] Chu, W.K., Mayer, J.W. & Nicolet, M.A. (1978) Backscattering Spectrometry, Ac. Press, NY. EUA 384p.
- [6] Johansson, S.A.E. & Campbell, J.L. (1988) PIXE: A novel technique for elemental analysis. John Wiley & Sons. Inglaterra, 341p.
- [7] Mayer, J.W. & Rimini, E. Ed. (1977) Ion Beam Handbook for Material Analysis. A.Press, New York, EUA, 488p.
- [8] Tabacniks, M.H. (1983) Calibração do sistema PIXE-SP de análise elemental. Instituto de Física, USP. 106p. [Dissertação de mestrado].
- [9] Tabacniks, M.H. (1991) Desenvolvimento de metodologia para análise de filtros de fibras de vidro pelo método PIXE. Instituto de Física, USP. 169p. [Tese de doutoramento]
- [10] Tabacniks, M.H. "The laboratory for Material Analysis with Ion Beams, LAMFI-USP". in Nuclear Physics, Ed. Souza, S.R., Gonçalves, O.D., Lima, C., Tomio, L., Vanin, V.R. World Scientific, (1998).
- [11] Martins, J.V.; Tabacniks, M.H. Fantini, M.C.A. & Gorenstein, A. (1993) Int.l Workshop on Surf. Eng. Rio de Janeiro, RJ, 28-30/07/93.

- [12] Freire Jr, F.L. (1990) Rev. Fis. Aplic. Instrum. 5(2), 1990, 194-210.  
 [13] Baglin, J.E.E., Kellock, A.J., Crockett, M.A. & Shih, A.H. (1992) NIM. Phys. Res. B64, 1992, 469-74.

## Atividades realizadas 1998 - 2000

### Atividades de manutenção e de ajuste

- Reforma da montagem e suportes da câmara PIXE:  
 Projetados e construídos nova base suporte para a câmara PIXE assim como para os detectores de raios X.
- Revisão e limpeza do tanque acelerador e acessórios com eliminação de defeito de perda de carga no terminal:  
 Na limpeza iniciada em outubro de 1998 a parede interna do tanque do acelerador foi limpa e lixada removendo-se as pequenas saliências na tinta do revestimento, provavelmente responsáveis pela perda de carga constatada durante operação. Foram recuperadas as pontas "corona" do controle de carga do acelerador. Calibrada a energia nominal do acelerador e regulado o controle de carga e estabilização.
- Reforma e melhora do conjunto de fontes de íons;  
 Instalado novo ímã seletor de baixa energia; Modificado o filtro de energias ExB transformando-o em placa defletora X,Y. Reformada a fonte RF. Instalada a fonte SNICS.
- Planejamento e aquisição e instalação de sistema de potência contínua (no-break com 20kVA);  
 Adquirido sistema de potência contínua (SPC) de 10kVA com 10 minutos de autonomia que foi interligado com o painel principal de alimentação do acelerador. Realizado projeto e construção de interface inteligente para controle de potência elétrica, desligamento e religamento sequencial do acelerador em caso de queda de força. (RAPUNZEL). Esse sistema controla o uso de energia do SPC, desligando (ou religando) sequencialmente setores não essenciais do acelerador, preservando o vácuo por aproximadamente 1,5h. A opção por um SPC (com baterias contra um gerador de pequeno porte) provou-se acertada principalmente devido ao estabilizador de tensão integrado que mantém estabilizada a tensão da rede com reflexo direto na estabilidade da máquina como um todo.
- Aperfeiçoamento de software para aquisição de dados da câmara RBS- WMELMAK;  
 Concepção e programação de uma interface para o programa MAESTRO usado para operação do multicanal, com as seguintes funções: 1) Gravação e conversão automática de formato de saída dos espectros para compatibilização direta com os programas de análise utilizados; 2) Gerenciamento de um banco de dados com os parâmetros experimentais e sua inclusão automática nos "cabeçalhos" dos espectros; 3) Registro detalhado das análises realizadas. O uso do WMELMAK veio acompanhado de nova sistemática de registro das análises em geral.
- Projeto e construção de novo porta amostras na câmara RBS com melhor definição da geometria de detecção;  
 O porta amostras original tinha pelo menos duas deficiências graves: 1) a posição da superfície da amostra dependia da sua espessura, 2) não havia modo prático para prender a amostra no porta amostras. Usava-se fita adesiva, que podia até danificar a amostra. Um novo porta amostras foi construído com definição unívoca da superfície da amostra e dotado de um sistema de molas que permite prender a maioria das amostras sem dano.
- Instalação de câmara de vídeo (CAM) e software de posicionamento e identificação de amostras na câmara RBS (projeto de fim de curso da EPUSP);  
 Foi instalada uma câmara de vídeo tipo *Video-Cam*, que permitia visualizar o porta amostras no interior da câmara para análises RBS com menor erro de paralaxe que a lupa original. Num projeto de fim de curso da Escola Politécnica, pretendia-se usar a própria imagem para determinar as coordenadas (x, y) das amostras (ou parte da amostra) a ser analisada.
- Reforma e eliminação de vazamentos de vácuo na fonte de íons RF;  
 Com o uso e experiência foi proposto e adotado um protocolo rígido para manutenção da fonte de íons RF, que inclui uma cuidadosa verificação de vazamentos de vácuo. Hoje a pressão base deve ser melhor que  $2E-7$  torr para carga de rubídio e operação. Esse procedimento aumentou a vida útil das cargas de rubídio e permitiu uma operação mais controlada da fonte.

- Ajuste e determinação dos parâmetros experimentais do acelerador e da câmara RBS:
  - Estabilidade da corrente de feixe (SNICS  $\pm 1\%$ , RF  $\pm 5\%$ )
  - Foi adotado um procedimento de controle e calibração da energia do feixe
  - Ripple @400Hz  $\pm 5$ kV, incerteza absoluta  $\pm 5$ keV, incerteza "entre-runs"  $\sim 5$ keV
  - Redução do ruído eletrônico e melhora da resolução de detecção;

## Produção científica

O LAMFI, diferentemente de um Laboratório de Pesquisas tradicional não possui uma linha de pesquisas própria. Funciona mais como um instrumento (*sofisticado*) de apoio de pesquisas científicas diversas. É também um Laboratório que funciona! É mantido por uma equipe própria que, na medida do possível, trabalha para que para que o usuário se preocupe apenas com os resultados de suas análises, sem ter que se envolver com detalhes de funcionamento, atualização e manutenção que, em geral está além de seu interesse científico. Tampouco é necessário viajar ao exterior para obter análises de qualidade para suas amostras. A lista de publicações a seguir é uma compilação da produção científica e atividades relacionadas com o LAMFI no período de 1999-2000. No quadro 5 foi compilada uma síntese numérica dessa mesma produção científica. Os títulos dos trabalhos estão relacionados no apêndice.

Quadro 5. Síntese da produção científica e atividades relacionadas com o LAMFI, no período 1999-2000.

Número de amostras analisadas	6059
Dias de análise realizados	268
Trabalhos em periódicos arbitrados	46
Trabalhos em Reuniões Científicas Nacionais	16
Trabalhos em Reuniões Científicas Internacionais	80
Dissertações e Teses concluídas	17
Projetos, Dissertações e Teses em andamento	18
Cursos, Escolas e treinamentos	6

## APÊNDICE

### PRODUÇÃO CIENTÍFICA RELACIONADA COM ANÁLISES REALIZADAS NO LAMFI

#### 1. TRABALHOS PUBLICADOS EM PERIÓDICOS ARBITRADOS

##### 1.1. GEPA

1.1.1. Artaxo, P., A. D. Castanho, M. A. Yamasoe, J. V. Martins, K M. Longo, Analysis of atmospheric aerosols by PIXE: the importance of real time and complementary measurements. *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B*, 150 , 312-321, 1999.

1.1.2. Artaxo, P., P. Oyola, R. Martínez, Aerosol composition and source apportionment in Santiago de Chile. *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B*, 150 , 409-416, 1999.

1.1.3. Fahey, D. W., Schuman, U., Ackerman, S., Artaxo, P, Boucher, O., Danilin, M.Y., Karcher, B., Minnis, P., Nakajima, T., Toon, O. B. Aviation-produced aerosols and cloudiness, in: IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) special report on aviation and the global atmosphere. Edited by J. Penner, D. Lister, D. J. Griggs, D. J. Dokken, M. McFarland, pg.65-120, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom, 1999.

1.1.4. Longo, K. M., A. M. Thompson, V. W. J. H. Kirchhoff, L. Remer, S. R. Freitas, M. A. F. Silva Dias, P. Artaxo, W. Hart, J. D. Spinhirne, M. A. Yamasoe, Correlation between smoke and tropospheric ozone concentrations in Cuiabá during Smoke Clouds and radiation - Brazil (SCAR-B). *Journal of Geophysical Research*, 104, D10, 12,113-12,129, 1999.

1.1.5. Martins, J. V., P. Artaxo, E. S. B. Ferraz, M. H. Tabacniks, Chronological studies of tree rings from the Amazon Basin using thick target PIXE and proton backscattering analysis. *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B*, 159, 240-247, 1999.

1.1.6. Gatti, L. V., A. A. Mozeto, P. Artaxo, Trace elements in lake sediments measured by the PIXE technique. *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B*, 150 298-305, 1999.

1.1.7. Cruvinel, P., R O. Flocchini, P. Artaxo, S. Crestana, P.S.P. Hermann Junior, Elemental Analysis of agricultural soil samples by particle induced X-ray emission (PIXE) technique. *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B*, 150, 478483, 1999.

1.1.8. Macchione, M.A. P. Oliveira, C. T. Gallafrio, F. P. Muchão, M. T. Obara, E. T. Guimarães, P. Artaxo, M. King, G. Lorenzi-Filho, V.C. B. Junqueira, P. H. N. Saldiva, Acute effects of inhalable particles on the frog palate mucociliary epithelium. *Environmental Health Perspectives*, 107, (10), 829-833, 1999.

1.1.9. Artaxo, P., A. D. Castanho, Aerosol concentrations and source apportionment in the urban area of São Paulo, Brazil. IAEA TEC DOC series, International Atomic Energy Agency Fevereiro 1999.

1.1.10. Yamasoe M. A., P. Artaxo, A. H. Miguel, A. G. Allen, Chemical composition of aerosol

- particles from direct emissions of biomass burning in the Amazon Basin: water-soluble species and trace elements. *Atmospheric Environment*, 34 1641-1652, 2000.
- 1.1.11. Artaxo, P., R. C. de Campos, E. T. Fernandes, J. V. Martins, Z. Xiao, O. Lindqvist, M. T. Fernández-Jiménez, W. Maenhaut, Large Scale Mercury and Trace Element Measurements in the Amazon Basin, *Atmospheric Environment*, 34, 4085-4096, 2000.
- 1.1.12. Kesselmeier, J., U. Kuhn, A. Wolf, M. O. Andreae, P. Ciccioli, E. Brancaleoni, M. Frattoni, A. Guenther, S. Greenberg, P. De Castro Vasconcellos, Telles de Oliva, T. Tavares, P. Artaxo, Atmospheric volatile organic compounds (VOC) at a remote tropical forest site in central Amazonia, *atmospheric Environment*, 34, 4063-4072, 2000.
- 1.1.13. Kubátová, A., R. Vermeulen, M. Clayes, Jan Cafmeyer, W. Maenhaut, O. Roberts, P. Artaxo, Carbonaceous aerosol characterization in the Amazon basin, Brazil: Novel dicarboxylic acids and related compounds. *Atmospheric Environment Vol. 34*, 5037-5051, 2000.
- 1.1.14. Artaxo, P., The atmospheric component of biogeochemical cycles in the Amazon basin, In: *The biogeochemistry of the Amazon basin and its role in a changing world*. Editado por Michael E. McClain, Reynaldo Victória, Jeffrey E. Richey. Elsevier, Em impressão, Janeiro de 2000.
- 1.1.15. Maenhaut, W., M. T. Fernández-Jiménez, P. Artaxo, Long term study of atmospheric aerosols in Cuiabá, Brazil: multielemental composition, sources and source apportionment, Em impressão em *Journal of Aerosol Science*, Novembro de 1999.
- 1.1.16. Roberts, G. C. J. Zhou, P. Artaxo, M. O. Andreae, Cloud condensation nuclei: Chemistry and role in the Amazon Basin. Submetido à publicação em *Science*. Julho de 2000.
- 1.1.17. W. Maenhaut, M.T. Fernández-Jiménez, I. Rajta e P. Artaxo, Two year study of atmospheric aerosols in Alta floresta, Brazil: Multielemental composition, sources and source apportionment, *Journal of Aerosol Science*, submetido em Fevereiro de 2000.
- 1.1.18. Lara, L.B.L.S, P. Artaxo, L. A. Martineili, R. L. Victoria, P. B. Camargo, A. Krusche, E.S.B. Ferraz, Chemical composition of rainwater and land use changes in Piracicaba river basin: Southeast Brazil. Submetido para publicação em *Atmospheric Environment*, Abril de 2000.
- 1.1.19. Formenti, P., M. O. Andreae, L. Lange, G. Roberts, J. Cafmeyer, I. Rajta, W. Maenhaut, N. Holben, P. Artaxo e J. Lelieveld, Saharan dust in Brazil and Suriname during LBA-CLAIRE (March 1998), Em impressão, *Journal of Geophysical Research*, Abril de 2000.
- 1.1.20. Freitas, S. R., Silva Dias, M. A. F., Silva Dias, P. L., K. M. Longo, P. Artaxo, M.O. Andreae, A convective kinematic trajectory technique for low resolution atmospheric models. Em impressão em *Journal of Geophysical Research*, Março de 2000.
- 1.1.21. J. Zhou, Swietlicki E., Hansson, H. C. e P. Artaxo, Sub-micrometer aerosol particle size distribution and hygroscopic growth measured in the Amazonian rain forest during the wet season. Submitted for publication in *Journal of Geophysical Research*, July 2000.

1.1.22. Zbynek Zdeahal, R. Vermeulen, M. Claves, W. Maenhaut, P. Guyon, P. Artaxo, Characterization of novel di- and tricarboxylic acids in fine tropical aerosols, Submitted for publication in Journal of Mass Spectrometry, June 2000.

1.1.23. Zhou, Jingchuan, Erik Switlicki, Hans Christen Hansson, Paulo Artaxo, Sub micrometer aerosol particle size distribution and hygroscopic growth measured in the Amazon rain forest during the wet season. Submitted to Journal of Geophysical Research, Novembro de 2000.

1.1.24. Artaxo, P., Aerosol sampling and analysis, in: Environmental Monitoring Handbook, Edited by Alex Gunther, McGraw-Hill, New York, USA.

## 1.2. LSI

1.2.1. N. M. Hasan, A.E.B Marques and S.G. dos Santos Filho; "Electroless Plating of Palladium onto Silicon Wafer Surfaces", Proceedings of the International Conference on Microelectronics and Packaging - ICMP99, Campinas, SP, 3 a 6 de Agosto de 1999, p. 155.

1.2.2. E.S. Ferreira and N. I. Morimoto; "SIPOS deposition process for semiconductor power devices applications", Proceedings of the International Conference on Microelectronics and Packaging - ICMP'99, Campinas, SP, 3 a 6 de Agosto de 1999, p.274.

1.2.3. A.E.B. Marques, S.G. dos Santos Filho and N.M. Hasan; "Ni electroless plating onto Pd activated Si Surfaces", Proceedings of the International Conference on Microelectronics and Packaging - CMP'99, Campinas, SP, 3 a 6 de Agosto de 1999, p. 277.

1.2.4. N.M. Hasan, A.E.B. Marques and S. O. dos Santos Filho; "Copper Electroless Plating onto Pd-activated Si Surfaces", Proceedings of the International Conference on Microelectronics and Packaging - ICMP'99, Campinas, SP, 3 a 6 de Agosto de 1999, p.280.

1.2.5. L.S. Zambom; R.D.Mansano, R. Furlan and P. Verdonck; LPCVD deposition of silicon nitride assisted by high density plasmas. Thin Solid Films, V. 343-4, p. 299, 1999.

1.2.6. A.E.B. Marques and S. G. dos Santos Filho; "Morphological Characterization of Electroless Nickel Films onto Aluminum Surfaces", Proceedings of the XV International Conference on Microelectronics and Packaging - SBMicro2000. Manaus, AM, 18 a 24 de Setembro de 2000, p.245.

1.2.7. A.R. Navia, V. Sonnenberg, A.E.B. Marques; "Electrical Characterization of Thin Nickel Films Obtained From Electroless Plating Onto Aluminum Gate of MOS Capacitors", Proceedings of the XV International Conference on Microelectronics and Packaging - SBMicro2000, Manaus, AM, 18 a 24 de Setembro de 2000, p.286.

1.2.8. L. da S. Zambom, R. D. Mansano and R. Furlan; "Characteristics of Silicon Nitride Films Deposited by Inductively Coupled Plasma CVD", Proceedings of the XV International Conference on Microelectronics and Packaging - SBMicro2000, Manaus, AM, 18 a 24 de Setembro de 2000, p.315.

1.2.9. E. S. Ferreira, N.I.Morimoto; "SIPOS Thin Films Deposition Process for Power Devices

Passivation”, Proceedings of the XV International Conference on Microelectronics and Packaging - SBMicro 2000, Manaus, AM, 18 a 24 de Setembro de 2000, p.373.

### 1.3. LMM

1.3.1. Reversible and irreversible magnetization behavior in SmCo films, D.R. Cornejo and F.P. Misseli, *Phys. B* 275 (2000) 159.

1.3.2. Magnetic properties and underlayer thickness in SmCo/Cr films, S.A. Romero, D.R. Cornejo, F.M. Rhen, A.C. Neiva, M.H. Tabacniks and F.P. Missell, *J. Appl. Phys.* 87 (2000) 6965-6967.

1.3.3. Preisach analysis of the reversible magnetization in SmCo/Fe films, D.R. Cornejo and F.P. Missell, *J. Appl. Phys.* 87 (2000) 4741-4743.

1.3.4. Low temperature magnetic characterization of sperimagnetic films by TMOKE, A.P.B. Tufaile and A.D. Santos, *Mater. Sci. Forum* 302-303 (1999) 120.

1.3.5. Blue/Green/Red Led based TMOKE, A.P.B. Tufaile, Y. Souche, V. Novosad e A.D. Santos, *Mater. Sci. Forum* 302-303 (1999) 115.

1.3.6. Domain wall oscilations in GMI configuration, L.G.C.Melo e A.D. Santos, *Mater. Sci. Forum* 302-303 (1999) 219.

### 1.4. OUTROS

1.4.1. Martins, JV.; Artaxo, P; Ferraz, ESB; Tabacniks, MH. Chronological studies of tree-rings from the Amazon Basin using thick target PIXE and proton backscattering analysis. *Nucl. Instrum and Meth in Phys. Res.* **B150**, 240-7, 1999.

1.4.2. E.C. Range, N.C. Cruz, M.A.B. de Moraes, C.M. Lepienski, “Influence of argon ion irradiation on the properties of plasma polymerized acetylene films”, *Surface and Coatings Technology*, 127 (2000) 93-98.

1.4.3. N.C. Cruz, E.C. Rangel, J. Wang, S.G.C. Castro, M.A.B. de Moraes, “Properties of titanium oxide films obtained by PECVD”, *Surface and Coatings Technology*, 126 (2000) 123-130.

1.4.4. J. Wang, E.C. Rangel, N.C. Cruz, J.W. Swart, M.A.B. de Moraes, “Amorphous carbon nitride films irradiated with argon jons”, *Nuclear and instruments and Methods B*, 166-167 (2000) 420-425.

1.4.5. L.R. Tessler, A.C. Iñiguez, “Optimization of the as deposited 1.54 micro meters photoluminescence intensity in a-SiOx: H(Er), *J. of Non Crystalline Solids*, 266-269 (2000) 603-607.

1.4.6. Prado, R.J., Fantini, M.C.A., Tabacniks, M.H., Pereyra, I., Flank, A.M., Thin films of a-Si<sub>1-x</sub>C<sub>x</sub>:H deposited by PECVD: the r.f. power and H<sub>2</sub> dilution role. *Mater. Sci. Forum* 338-3,



(2000) 329-332.

1.4.7. Ferreira, F.F., Cruz, T.G.S., Fantini, M.C.A., Tabacniks, M.H., Castro, S.C., Morais, J., Siervo, A., Landers, R., Gorenstein, A. Lithium insertion and electrochromism in polycrystalline molybdenum oxide films. *Solid State Ionics* **136-137**, (2000) p. 357-63.

## **2. TRABALHOS APRESENTADOS EM REUNIÕES CIENTÍFICAS NACIONAIS**

### **2.1. GEPA**

2.1.1. L. V. Gatti, P. Artaxo, M. O. Leal, P. C. Vasconcellos, A. Castanho e K. M. Longo, "Medidas de gases traços e suas interações na atmosfera da Região Metropolitana de São Paulo", 22a Reunião Annual da Sociedade Brasileira de Química, 25 a 28 de maio de 1999, Poços de Caldas, MG.

2.1.2. Artaxo, P., Métodos estatísticos no estudo de poluição do ar em São Paulo e em estudos ambientais na Amazônia. Trabalho convidado para apresentação na 44a reunião da região brasileira da Sociedade de biometria e 8o simpósio de estatística aplicada a experimentação agrônômica, UNESP Botucatu, 26 a 30 de Julho de 1999.

2.1.3. Artaxo, P., Andrea Dardes Castanho, Luciana Vanni Gatti, Poluição do ar em áreas urbanas na América Latina: fontes de poluentes, processos e transporte atmosférico, XIII Congresso da Sociedade Botânica de São Paulo "A Botânica e as Grandes Metrôpoles" 4 a 6 de setembro de 2000, Instituto de Biociências - USP.

### **2.2. LSI**

### **2.3. LMM**

2.3.1. A.P.B.Tufaile e A.D.Santos, Desenvolvimento de um magnetômetro à efeito KERR em baixos comprimentos de onda, XXII Encontro Nacional de Física da Matéria Condensada, São Lourenço, MG, de 11 a 15/05/1998.

2.3.2. T. Yonamine e A.D.Santos, Estudo de bicamadas amorfas de TR-Co com anisotropia perpendicular, XXII Encontro Nacional de Física da Matéria Condensada, São Lourenço, MG, de 11 a 15/05/1998.

2.3.3. C. E. Santi e A.D.Santos, O magnetômetro KERR Polar em baixa temperaturas e a caracterização de filmes finos de TbFeCo, XXII Encontro Nacional de Física da Matéria Condensada, São Lourenço, MG, de 11 a 15/05/1998.

2.3.4. S.C. Trippe, M.C.A. Fantini e A.D.Santos, Estudo magnético e estrutural de filmes finos de FePt, XXII Encontro Nacional de Física da Matéria Condensada, São Lourenço, MG, de 11 a 15/05/1998.

2.3.5. A. Martins, F. Pelegrini, S.C. Trippe e A.D.Santos, Ressonância ferromagnética de filmes finos de FePt, XXII Encontro Nacional de Física da Matéria Condensada, São Lourenço, MG, de 11 a 15/05/1998.

2.3.6. C.E. Santi e A.D. Santos, Filmes finos amorfos de TbFeCo: produção e caracterização, II Escola Brasileira de Magnetismo – EBM'99, Rio de Janeiro, RJ, de 12 a 19/08/1999.

2.3.7. T. Yonamine e A.D. Santos, Bicamadas amorfas de TR-Co e TR-FeCo com anisotropia planar e perpendicular, II Escola Brasileira de Magnetismo – EBM'99, Rio de Janeiro, RJ, de 12 a 19/08/1999.

2.3.8. S.C. Trippe, A. Martins e A.D. Santos, Estudo magneto-óptico de filmes de  $Fe_xPt_{1-x}$ , XXIII Encontro Nacional de Física da Matéria Condensada, São Lourenço, MG, de 09 a 13/05/2000.

2.3.9. T. Yonamine e A.D. Santos, "Characterization of domain wall in Y-Co/Tb-Co amorphous bilayers from SQUID and TMOKE hysteresis loops", XXIII Encontro Nacional de Física da Matéria Condensada, São Lourenço, MG, de 09 a 13/05/2000.

2.3.10. A. Martins, F. Pelegrini, S.C. Trippe e A.D. Santos, Medidas de magnetostricção em filmes finos de FePt, XXIII Encontro Nacional de Física da Matéria Condensada, São Lourenço, MG, de 09 a 13/05/2000.

## 2.4. OUTROS

2.4.1. Tabacniks, M.H. LAMFI - Relatório de desenvolvimentos. *XX Congresso Brasileiro de Aplicações de Vácuo na Indústria e na Ciência - XX CBRAVIC*. IFUSP 28-30 jul 1999

2.4.2. Silva, A.A., Tabacniks, M.H. Efeitos topográficos em espectros RBS. *XXII Reunião de Trabalho Sobre Física Nuclear no Brasil*, São Lourenço-MG, 08-12 Sep. 1999

2.4.3. Attie, M.R.P., Nakamatsu, S., Tabacniks, M.H. Estudo da Passivação de Filmes de Cobre Utilizando Retroespalhamento Rutherford. *XXII Reunião de Trabalho Sobre Física Nuclear no Brasil*, São Lourenço-MG, 08-12 Sep. 1999

## 3. TRABALHOS APRESENTADOS EM REUNIÕES CIENTÍFICAS INTERNACIONAIS

### 3.1. GEPA

3.1.1. Kuhn, U., A. Wolf J. Kesselmeier, M.O. Andreae, P. Ciccioli, E. Brancaleoni, M. Frattoni, A. (Guenther, J. Greenberg, P de Castra Vasconcelos, T. Tavares, P. Artaxo. Atmospheric volatile organic compounds (VOC) at a remote tropical forest site in Central Amazonia. European Geophysical Society Meeting, 13-17 Maio 1999, Den Hague, Holanda.

3.1.2. Artaxo, P., Aerosol Particles and Global Climate Change: The Role of Amazonia. International conference on environmental physics, 22-25 de Março de 1999, Brasília, Brasil.

3.1.3. Oyola, P., R. Martinez, P. Artaxo, Aerosol composition, size distribution, and source apportionment in Santiago de Chile. International conference on environmental physics, 22-25 de Março de 1999, Brasília, Brasil.

3.1.4. Castanho, A. D. de A., P. Artaxo, Aerosol Source Apportionment in the Urban Area of

- São Paulo. International conference on environmental physics, 22-25 de Março de 1999, Brasília, Brasil.
- 3.1.5. Gatti, L. V., P. Artaxo, M. G. Leal, P. C. Vasconcellos, A. Castanho, K. M. Longo, Atmospheric Trace Gas Measurements in the Urban Area of São Paulo. International conference on environmental physics, 22-25 de Março de 1999, Brasília, Brasil.
- 3.1.6. Yamasoe, M. A., K. M. Longo, S. de Freitas, P. Artaxo, M. A. F. S. Dias, B. Holben, J. Schafer, Optical Properties of Aerosol Particles during the LBA-CLAJBE Experiment from Radiometer Measurements. International conference on environmental physics, 22-25 de Março de 1999, Brasília, Brasil.
- 3.1.7. Yamasoe, M. A., P. Artaxo, Y. Kaufman, B. Holben, The Real Part of the Index of Refraction of Atmospheric Aerosol Particles of Distinct Origin Determined Through Sun/sky Spectral Radiometry. International conference on environmental physics, 22-25 de Março de 1999, Brasília, Brasil.
- 3.1.8. Correia, A. L., P. Artaxo, W. Maenhaut, Atmospheric Aerosols in the Antarctic Peninsula. International conference on environmental physics, 22-25 de Março de 1999, Brasília, Brasil.
- 3.1.9. Martins, J. V., P. Artaxo, Physical properties of aerosol particles from the Amazon Basin: biomass burning versus biogenic aerosols. International conference on environmental physics, 22-25 de Março de 1999, Brasília, Brasil.
- 3.1.10. Martins, J. V., Y. Kaufman, P. Artaxo, The Direct Radiative Forcing of Smoke Particles from Biomass Burning in Brazil. International conference on environmental physics, 22-25 de Março de 1999, Brasília, Brasil.
- 3.1.11. Vanderlei Martins, J., Y. J. Kaufman, P. Artaxo, measurements of spectral radiative forcing of smoke particles from biomass burning in Brazil using remote sensing: new methodology and results. American Meteorological Society 10th Atmospheric Radiation Conference. University of Wisconsin, Madison, USA, 28 de Junho a 2 de Julho de 1999.
- 3.1.12. Artaxo, P., J. Vanderlei Martins, E. T. Fernandes, M. A. Yamasoe, K. M. Longo, L. Vanni Gatti, P. C. Vasconcelos, O. Vega, T. Tavares, Tropical atmospheric chemistry in Amazonia: The LBA atmospheric chemistry research program. Gordon Research Conference on Atmospheric Chemistry, Salve Regina University, Newport, Rhode Island, USA, 13 a 18/06/99.
- 3.1.13. Maenhaut, W., M. Y. Fernández-Jiménez, P. Artaxo, Long term study of atmospheric aerosols in Cuiabá, Brazil: Multielemental composition, sources and source apportionments European Aerosol Conference 1999, Praga, 6 a 10 de Setembro de 1999.
- 3.1.14. Zhou, J., E. Switlicki, H. C. Hansson, P. Artaxo, Aerosol particle size distribution and hygroscopic growth in the Amazonian rain forest. European Aerosol Conference 1999 Praga, 6 a 10 de Setembro de 1999.
- 3.1.15. Kubatova, A., R. Vermeyien, M. Claves, J. Cafmeuer, O. Roberts, P. Artaxo, W. Maenhaut, Characterization of oxidative degradation products in tropical aerosols. 4th Annual

Meeting on Mass Spectrometry, Department of Chemistry, University of Leuven, Bélgica. 8-10/09/1999.

3.1.16. Artaxo, P., J. Vanderlei Martins, E. T. Fernandes, M. A. Yamasoe, K. M. Longo, L. Vanni Gatti, P. C. Vasconcelos, O. Vega, T. Tavares. The Large Seale Biosphere - Atmosphere Experiment in Amazonia (LBA) atmospheric chemistry Program: First results. 6th Intenational Global Atmospheric Chemistry Project (IGAC) Science conference, Bologna, Itália, 13-17 Setembro de 1999.

3.1.17. Gatti, L., Leal, M., Artaxo, P., Vasconcellos, P., Martins, J. V., Guenther, A., Greenberg, J., Vega, O., Yamazaki, A., Vierling, L., Harley, P., Tavares, T., Costa, A.. Ozone, trace gases and aerosols in a pasture site in the Amazon basin during the wet season. 6th International Global Atmospheric Chemistry Project (IGAC) Science conference, Bologna, Itália, 13-17 de Setembro de 1999.

3.1.18. Fernandes, E. T. , P. Artaxo, F. Echalar, D. M. A. M. Figueiredo, N. Miekeley, Rainwater chemistry in the Amazon Basin during the wet season. 6th International Global Atmospheric Chemistry Project (IGAC), Bologna, Itália, 13-17 de Setembro de 1999.

3.1.19. Lara, L. B.L.S., P. Artaxo, Camargo, P. B., Victoria, R. L., Martinelli, L. A., Aerosol dry deposition in Southeastern Brazil: The influence of the sugar cane tires. 6th Scientific conference of the International Global Atmospheric Chemistry Project (IGAC), 13 - 17 Setembro, 1999, Bologna, Itália.

3.1.20. Alena, K., Reinhilde, V., M. Clayes, J. Cafmeyer, W. Maenhaut, G. Roberts, P. Artaxo, carbonaceous aerosol characterization in the Amazon basin, Brazil. 6111 IGAC Science conference, Bologna, Itália, Setembro de 1999.

3.1.21. Kubátová, A., R. Vermeylen, M. Vlaeys, J. Cafmeyer, W. Maenhaut, G. Roberts, P. Artaxo, Carbonaceous aerosol characterization in the Amazon basin, Brazil. 6th IGAC Science conference, Bologna, Itália, Setembro de 1999.

3.1.22. Maenhaut, W., M. T. Fernández-Jiménez, P. Artaxo, Long term study of atmospheric Aerosols in Cuiabá, Brazil: Multielemental composition, sources and source apportionment, European Aerosol Conference, Edimburgh, Scotland, September 1999.

3.1.23. Artaxo, P., Aerosol optical properties measured in the LBA experiment in the Amazon Basin. Second Aerosol Science Team Meeting of the GACP. NASA GISS, Nova York, Estados Unidos, 29 de Setembro a 30 de Outubro de 1999.

3.1.24. Artaxo, P., Quantitative aerosol source apportionment in São Paulo and Santiago de Chile. Seminário Internacional "Experiência Latinoamericana en Manejo ambiental", CENMA, Centro Nacional del Medio Ambiente, Santiago de Chile, 30-31 de Março de 2000.

3.1.25. Beck, J., G. Roberts, P. Artaxo, M.O. Andreae, G. Helas, Tropospheric aerosol particle concentration and size distribution over the Amazonia during EUSTACH-LBA 99. European Geophysical Society, Nice, France, April 2000.

- 3.1.26. Martins, J.V., Y. Kaufman, P. Artaxo. Aerosols Spectral Single Scattering Albedo and Direct Radiative Forcing Retrievals by Satellite. American Geophysical Union Spring meeting, Washington DC, May 2-6, 2000, Estados Unidos.
- 3.1.27. Martins, J.V., P. Artaxo. Light Absorption by Biogenic and Biomass Burning Aerosol Particles in the Amazon Basin and its Consequences, American Geophysical Union Spring meeting, Washington DC, May 2-6, 2000, Estados Unidos.
- 3.1.28. Meixner, F. X., C. Ammann, M.O. Andreae, J. Beck, T. Biesenthal, S. van Dijk, A. Gut, P. Guyon, B. Graham, G. Helas, J.V. Jouanne, J. Kesselmeier, G.A. Kirkman, R. Kormann, U. Kuhn, O. Mayol, G. Roberts, S. Rottenberger, U. Rummel, G. Schebeske, M. Scheibe, M. Welling, A. Wolf, P. Artaxo; L. Vanni Gatti; T.M.Tavares; B.M. Gomes; R. Lyra, M.L. Moura; J.L. Esteves, "Biosphere-Atmosphere Exchange of Nitrogen Oxides, Volatil Organic Compounds, and Aerosols on Interlinking Scales: an Overview of LBA-EUSTACH 1999 Measurements", EGS - Symposium European Geophysical Society, Nice, France, 25-29 April 2000.
- 3.1.29. Guyon, P., Roberts, G., Mayol-Bracero, O. L., Graham, B., Maenhaut, W., Artaxo, P., Andreae, M. O., Size distribution of organic aerosol particles over the Amazon tropical forest during LBA-EUSTACH 99, EGS - Symposium European Geophysical Society, Nice, France, 25-29 April 2000.
- 3.1.30. Roberts, G.; Martins, J. V., Andreae, M. O.; Artaxo, P., Airborne measurements of cloud condensation nuclei over the Amazon Basin during the dry season, EGS - Symposium European Geophysical Society, Nice, France, 25-29 April 2000.
- 3.1.31. Mayol-Bracero, O. L., Graham, B., Guyon, P., Andreae, M. O.; Artaxo, P., Carbonaceous aerosols in the Amazon basin during the transition from the dry to the wet season, EGS, Symposium European Geophysical Society, Nice, France, 25-29 April 2000.
- 3.1.32. Beck, J., Roberts, G., Artaxo, P., Andreae, M. O., Helas, O., Tropospheric aerosol particle concentration and size distribution over the Amazon during LBA-EUSTACH 99, EGS Symposium European Geophysical Society, Nice, France, 25-29 April 2000.
- 3.1.33. Graham, B., Mayol-Bracero, O. L., Guyon, P, Andreae, M. O., Artaxo, P., Water-soluble organic compounds present in Amazonian aerosols during the transition from dry to wet season, EGS - Symposium European Geophysical Society, Nice, France, 25-29 April 2000.
- 3.1.34. Roberts, G., Beck, J., Martins, J. V., Guyon, P., Andreae, M. O., Artaxo, P., Cloud condensation nuclei during wet and dry season experiments in the Amazon Basin, European Aerosol Conference (EAC-2000), Dublin, 3-8 Sept. 2000.
- 3.1.35. Maenhaut, W., M. - T. Fernández-Jiménez, I. Rajta, P. Artaxo, Two year study of atmospheric aerosols in Alta floresta, Brazil: Multielemental composition, sources and source apportionment, European Aerosol Conference (EAC-2000), Dublin, 3-8 Sept. 2000.

- 3.1.36. Martins, J. V., P. Artaxo, Ming-Dah Chow, Y. Kaufman, Greg Roberts, A. Setzer, Microphysical properties of aerosol particles from the Amazon Basin and its radiative impact in the atmospheric column, First LBA Scientific Conference, Belem, June 26-30, 2000.
- 3.1.37. Williams, E., D. Rosenfeld, A. Khain, N. Madden, N. Renno, J. Gerlach, L. Atkinson, N. Gears, R. Blakeslee, J. Bailey, P. Artaxo, G. Roberts, M. Antonio, E. Biazon, R. Camargo, R. Machado, S. Manhaes, L. Nachtigall, W. Quintiliano, L. Machado, Convective Precipitation and Electrification in Different Meteorological/Pollution Regimes in Rondonia, First LBA Scientific Conference, Belem, June 26-30, 2000.
- 3.1.38. Yamasoe, M. A., Paulo Artaxo, Brent Holben, Joel Schaffer, Fabricio Berton Zanchi, Rosivaldo Lelis da Silva, Aerosol optical properties in the Amazon Basin retrieved using sun/sky spectral radiometers, First LBA Scientific Conference, Belem, June 26-30, 2000.
- 3.1.39. Fernandes, E.T., Paulo Artaxo, Dayse Magalhães A. de M. Figueiredo, John Mellack, Norbert Miekeley, Maria S. K. Souza, Beatriz Machado Gomes, Rainwater chemistry in the Amazon Basin, First LBA Scientific Conference, Belem, June 26-30, 2000.
- 3.1.40. Roberts, G. C., J. V. Martins, E. Williams, P. Artaxo, and M.O. Andreae, Cloud condensation nuclei in the Amazon basin, First LBA Scientific Conference, Belem, June 26-30, 2000.
- 3.1.41. Cordova, A.M., Gatti, L.V., Yamazaki, A., Silva Dias, M. A. F., Artaxo, P., A special case: High concentrations of ozone in the nighttime due to effects of a Convective System, First LBA Scientific Conference, Belem, June 26-30, 2000.
- 3.1.42. Gatti, Luciana V., Cordova Leal, Ana M., Yamazaki, Amelia, Silva Dias, M. A. F., Artaxo, Paulo, Miexner, Franz M., Kirkman Grant A., Fitzjarrald, D., Study of NO<sub>x</sub> nocturnal events observed at the Abracos Pasture Site, Rondônia, First LBA Scientific Conference, Belem, June 26-30, 2000.
- 3.1.43. Gatti, L. V., Cordova, Ana Maria, Yamazaki, Amélia, Vasconcelos, Mari Stela, Artaxo, Paulo, Silva Dias, Maria A. F., Miexner, Franz X., Guenther, Alex, Bonelle, Nilton, Aquino, Carlos A.B., Dry and wet season measurements of trace gases and aerosols in the Abracos Pasture Site, Rondonia, First LBA Scientific Conference, Belem, June 26-30, 2000.
- 3.1.44. Artaxo, P., Márcia Yamasoe, José Vanderlei Martins, Eduardo Fernandes, Meinrat O. Andreae, Greg Roberts, Brent Holben, Aerosol particles in the Amazon basin: composition, radiative effects, dry and wet deposition and geographical distribution, First LBA Scientific Conference, Belem, June 26-30, 2000.
- 3.1.45. Andreae, M. O., P. Artaxo, G. Roberts, E. Switlicki, What regulates cloud condensation Nuclei concentrations in the Amazon Basin? First LBA Scientific Conference, Belém, June 26-30, 2000.
- 3.1.46. Martins, J. V., Y. Kaufman, P. Artaxo, Direct Radiative Forcing of Aerosol Particles in the Amazon Basin Using Remote Sensing, First LBA Scientific Conference, Belem, June 26-30, 2000.

- 3.1.47. Schaefer, J., B. Holben, T. Eck, M. Yamasoe, P. Artaxo, Effect of clouds and aerosols on solar radiation in the Amazon Basin: Observed reductions in daily integrated radiation and modelled smoke aerosol absorption properties. First LBA Scientific Conference, Belem, June 26-30, 2000.
- 3.1.48. Eck, T., E. Holben, J. S. Schaefer, M. Yamasoe, P. Artaxo, Optical properties of biomass burning, background, and long range transported desert dust aerosols detected over the Amazon Basin and adjacent regions. First LBA Scientific Conference, Belem, June 26-30, 2000.
- 3.1.49. Artaxo, P., Aerosol, clouds and radiation in the LBA Experiment. 6th GEWEX Hydrometeorological Panel Meeting, Angra dos Reis, Brazil, 11-15 September, 2000.
- 3.1.50. Artaxo, P., Links between the terrestrial biosphere and the atmosphere: A case example in Amazonia. Invited talk to be presented at the 8th European Symposium on the Physico-Chemical Behaviour of Atmospheric Pollutants - A Changing Atmosphere. 17-20 Setembro 2000, Torino, Itália.
- 3.1.51. Artaxo, P., Quantitative aerosol source apportionment in São Paulo and Santiago de Chile. Quinto Taller de la iniciativa de aire limpio para ciudades de America Latina, World bank, Santiago de Chile, 24-26 de October, 2000.
- 3.1.52. Artaxo, P., J. V. Martins, M. A. Yamasoe, A. S. Procopio, M. O. Andreae, G. Roberts, O. Mayol-Bracero, P. Guyon. Light absorption by biogenic and biomass burning aerosol particles in the Amazon Basin. Seventh International Conference on Carbonaceous Particles in the Atmosphere, November 26-29, 2000. San Juan, Puerto Rico.
- 3.1.53. Zdráhal, Z., R. Vermeylen, M. Claeys, W. Maenhaut, P. Guyon and P. Artaxo, Characterization of Novel di-and tricarboxylic acids in fine tropical aerosols collected in Rondonia, Brazil. Seventh International Conference on Carbonaceous Particles in the Atmosphere, November 26-29, 2000, San Juan, Puerto Rico.
- 3.1.54. Oyola, P., R. Martinez, V. Flores, I. Kavouras, P. Koutrakis, D. von Bauer, L. Gidhagen, P. Artaxo. Measurement and trajectory analysis of PM 2.5, elemental and organic carbon in Santiago metropolitan region, Chile. Seventh International Conference on Carbonaceous Particles in the Atmosphere, November 26-29, 2000, San Juan, Puerto Rico.
- 3.1.55. Graham, Bim, O.L. Mayol-Bracero, P. Guyon, G. Roberts, M.O. Andreae, P. Artaxo, P. Koll, Water soluble organic compounds present in Amazonian aerosols, Seventh International Conference on Carbonaceous Particles in the Atmosphere, November 26-29, 2000, San Juan, Puerto Rico.
- 3.1.56. Guyon, P., G. G. Roberts, O. L. Mayol Bracero, B. Graham, W. Maenhaut, M. Claeys, P. Artaxo, M. O. Andreae, Black carbon and optical properties of aerosol particles over the Amazon tropical. Seventh International Conference on Carbonaceous Particles in the Atmosphere, November 26-29, 2000, San Juan, Puerto Rico.
- 3.1.57. O. L. Mayol-Bracero, B. Graham, P. Guyon, M. O. Andreae, S. Decesari, M. C. Facchini, T. W. Kirchstetter, W. Maenhaut, P. Artaxo, Carbonaceous aerosols in the Amazon Basin: results

on the chemical characterization of black carbon, organic carbon, and water soluble organic compounds Seventh. International Conference on Carbonaceous Particles in the Atmosphere, November 26-29, 2000, San Juan, Puerto Rico.

3.1.58. Artaxo, P., M. O. Andreae, G. Roberts, E. Switlicki, O. Hans, Human perturbations of the aerosol and cloud cycle over the Amazon Basin. American Geophysical Union Fall Meeting 2000, San Francisco, United States, 12-15 December, 2000.

3.1.59. Artaxo, P., M. A. Yamasoe, J. Vanderlei Martins, E. Fernandes, M. O Andreae, G. Roberts, O. L. Mayol-Bracero, P. Guyon, B. Graham, Inorganic and organic components of aerosol particles in the Amazon Basin at the dry and wet seasons. American Geophysical Union Fall Meeting 2000, San Francisco, United States, 12-15 December, 2000.

3.1.60. Martins, J.V., P. Artaxo, Greg Roberts, Y. Kaufman, and A. Setzer, Vertical distribution of aerosols in Amazonia and its effects on the stability of the atmosphere, American Geophysical Union Fall Meeting 2000, San Francisco, United States, 12-15 December, 2000.

3.1.61. Yamasoe, M. A., P. Artaxo, J. Schafer, T. Eck, B. Holben, Measurements and Calculations of the Influence of Smoke Particles on Photosynthetically Active Radiation Fluxes Reaching the Surface in the Amazon, American Geophysical Union Fall Meeting 2000, San Francisco, United States, 12-15 December, 2000.

3.1.62. Gatti, L.V; Cordova, A. M, Yamazaki, A; Vasconcellos, ME; Artaxo, P; Silva Dias, M. A; Meixner, F X; Guenther, A; Aquino, C A; Bonelli, N, Associations Between Trace Gas and Aerosol Concentrations During Dry and Wet Season in a Pasture Site in Rondonia, Amazonia. American Geophysical Union Fall Meeting 2000, San Francisco, USA, 12-15 December, 2000.

## 3.2. LSI

## 3.3. LMM

3.3.1. Transport and magnetotransport properties of Co thin films on Si, A.B. Pakhomov, J. C. Denardin, M. Knobel, e F. P. Missell, a ser publicado em Journal of Magnetism and Magnetic Materials. Prêmio para o melhor poster da sessão 4U na International Conference on Magnetism, Recife, Brazil, agosto de 2000.

3.3.2. Romero, S.A., Cornejo, D.R., Rhen, F.M., Neiva, A.C., Tabacniks, M.H., Missell, F.P. Magnetic Properties and Underlayer Thickness in SmCo/Cr. *MMM Conf.* EUA, Nov. 1999.

3.3.3. C.E. Santi, Y. Souche e A.D. Santos, Simultaneous in-plane and out-of-plane magnetization component measurements from PMOKE, 16<sup>th</sup> International Colloquium on Magnetic Films and Surfaces, de 13 a 18/08/2000, Natal, RN, Brasil.

3.3.4. A. Martins, F. Pelegrini, S.C. Trippe and A.D. Santos, Ferromagnetic resonance in thin films of FePt alloys, 16th International Colloquium on Magnetic Films and Surfaces, de 13 a 18/08/2000, Natal, RN, Brazil.

3.3.5. T. Yonamine e A.D. Santos, Characterisation of magnetisation process in Y-Co/Tb-Co



amorphous bilayers from SQUID and TMOKE hysteresis loops, International Conference on Magnetism (ICM'2000), de 06 a 11/08/2000, Recife, PE, Brasil.

3.3.6. Y. Souche, A. P. B. Tufaile, C. E. Santi, V. Novosad and A. D. Santos, Figure of merit for transverse magneto-optical KERR effect, International Conference on Magnetism (ICM'2000), de 06 a 11/08/2000, Recife, PE, Brasil.

3.3.7. T. Yonamine, A.P.B. Tufaile, J. Vogel, A.D. Santos, F.C. Vicentin and H.C.N. Tolentino, Magnetic characterisation and x-ray magnetic circular dichroism study of amorphous YCo<sub>2</sub> films, Workshop on Applications of Synchrotron Light to Magnetic Materials (WASLMM), de 14 a 16/08/2000, Campinas, SP, Brasil.

### 3.4. OUTROS

3.4.1. Prado R.J., Fantini M.C.A., Tabacniks M.H., Pereyra I. & Flank A.M. Thin films of a-Si<sub>1-x</sub>C<sub>x</sub>:H deposited by PECVD: the rf power and H<sub>2</sub> dilution role. *Int. Conf. on Silicon Carbide and Related Materials*. Res. Triangle park, NC, USA, 10-15 oct. 1999.

3.4.2. Pedrero, E., Vigil, O., Tabacniks, M.H., Fernández, F. Analysis RBS de capas delgadas de CdS crecidas por CBD a diferentes intensidades del campo magnético y temperatura del baño. *2nd. Int. Symp. on Nuclear and Related Techniques in Agriculture, Industry and Environment*. 26-29 Nov. 1999. Havana, Cuba.

3.4.3. Pedrero, E., Vigil, O., Zumeta, I., Tabacniks, M.H., Fernández, F. Caracterización por RBS del espesor de capas de óxido de titanio obtenidas a partir de una suspensión coloidal de óxido de titanio nanoestructurado. *2nd. Int. Symp. on Nuclear and Related Techniques in Agriculture, Industry and Environment*. 26-29 Nov. 1999. Havana, Cuba.

3.4.4. Pedrero, E., Larramendi, E., Calzadilla, O., Tabacniks, M.H., Fernández, F. Caracterización por RBS de capas de CdZnSe crecidas por deposición química (CBD). *2nd. Int. Symp. on Nuclear and Related Techniques in Agriculture, Industry and Environment*. 26-29 Nov. 1999. Havana, Cuba.

3.4.5. Freitas L.C., Tabacniks M.H., Degasperi T.F., Silva M.N.M., Castro C.S.C., Franklin T.P., Caouto P.R.G., & Ferreira M.J. The Brazilian Primary Vacuum Standard Project. *3rd CCM International Conference on Pressure Metrology from Ultra High-Vacuum to Very High Pressures*. Torino, Italy, 3-7 May 1999.

3.4.6. Rangel, E.C., Cruz, N.C., Tabacniks, M.H., Moraes, M.A.B. The effect of N<sup>+</sup> ion energy on the properties of plasma polymer films. *12th Int. Conf. on Ion Beam Modification of Materials*, Canela - RS, Brasil. Sept. 3-8, 2000.

3.4.7. Cruz, N.C., Rangel, E.C., Tabacniks, M.H., Trasferetti, B.C., Moraes, M.A.B. The effect of ion bombardment on the properties of TiO<sub>x</sub> films deposited by a modified ion assisted PECVD technique. *12th Int. Conf. on Ion Beam Modification of Materials*, Canela - RS, Brasil. Sept. 3-8, 2000.

3.4.8. Jankov, I., Tabacniks, M.H., Szente, R.N., Goldman, I.D. Experimental studies of erosion

of plasma torch electrodes. *12th Int. Conf. on Ion Beam Modification of Materials*, Canela - RS, Brasil. Sept. 3-8, 2000.

3.4.9. Added, N., Chubaci., J.F.D., Liguori Neto, R., Poli, V.S., Rizzuto, M.A., Tabacniks, M.H. External PIXE-PIGE measurements at the São Paulo 8 MeV Tandem accelerator. *12th Int. Conf. on Ion Beam Modification of Materials*, Canela - RS, Brasil. Sept. 3-8, 2000.

3.4.10. Alves, A., Tabacniks, M.H. Effects of film rugosity on RBS spectra. *12th Int. Conf. on Ion Beam Modification of Materials*, Canela - RS, Brasil. Sept. 3-8, 2000.

3.4.11. Fantini, M.C.A., Prado, R.J., Scopel, W.L., Tabacniks, M.H., Combination of X-ray absorption spectrometry and Rutherford Backscattering for the analysis of amorphous Si-based thin films. *VII Seminário Latinoamericano de Análises por técnicas de Raios X*. São Pedro, SP, Brasil. 19-24 de novembro de 2000.

#### **4. DISSERTAÇÕES DE MESTRADO E TESES DE DOUTORADO**

##### **4.1. GEPA**

4.1.1. Andréa Castanho — A determinação quantitativa de fontes de material particulado na atmosfera da cidade de São Paulo. Dissertação de mestrado defendida em 01/09/99 no IFUSP. Orientador Prof. Dr. Paulo Artaxo. (FAPESP)

4.1.2. José Vanderlei Martins: O efeito de partículas de aerossol de queimadas da Amazônia no balanço radiativo da atmosfera. Tese de doutorado defendida em 31/08/1999 no IFUSP. Orientador: Prof. Dr. Paulo Artaxo (FAPESP)

4.1.3. Karla Maria Longo: Estudos de aerossóis e gases traços na atmosfera da Bacia Amazônica: Influência das circulações regionais e de larga escala. Tese de doutorado defendida no Instituto de Física da USP em 05/11/99. Orientador: Prof. Dr. Paulo Artaxo; Co-Orientação: Maria Assunção Faus da Silva Dias, IAG/USP. (PICD)

4.1.4. Marcia Akemi Yamasoe: Estudo de propriedades ópticas de partículas de aerossóis a partir de uma rede de radiômetros solares. Tese defendida no Instituto de Física da USP, em 16 de Novembro de 1999. Orientador: Prof. Dr. Paulo Artaxo (CNPq).

4.1.5. Saulo Ribeiro de Freitas: Modelagem numérica do transporte e das emissões de gases traços e aerossóis de queimadas no cerrado e floresta tropical da América do Sul. Co-orientação com a Profa. Maria Assunção Faus da Silva Dias, Departamento de Ciências Atmosféricas, IAG/USP. Tese de doutorado defendida no Instituto de Física da USP em 18/10/99. Orientador: Prof. Dr. Paulo Artaxo (PICD)

##### **4.2. LSI**

4.2.1. L.S. Zambom; "Obtenção de filmes de nitreto de silício por deposição química assistida por plasma acoplado indutivamente"; 2000. 105 p. Tese (doutorado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

4.2.2. D.A.P. Bulla, Desenvolvimento e caracterização de filmes finos de óxido de silício e nitreto de silício para fabricação de guias e sensores ópticos. 1999. 95 p. Tese (doutorado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

4.2.3. E. dos S. Ferreira; "Estudo e Caracterização de Filmes SIPOS para Passivação de Dispositivos de Potência"; 2000. 110 p. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

4.2.4. L.Z. Toquetti; "Obtenção de oxinitretos de porta por processamento térmico rápido visando a fabricação de circuitos integrados MOS"; 2000, 115. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

### 4.3. LMM

4.3.1. Taeko Yonamine; "Estudo do Ferro, Ferri e Sperimagnetismo em Bicamadas e Filmes Amorfos de R-Co (R= Y, Gd, Tb)"; 2000. Tese (Doutorado) - Instituto de Física, Universidade de São Paulo. Orientador: Prof. Antonio Domingues dos Santos.

4.3.2. Adriana P.B. Tufaile, "Efeito Kerr Magnetoóptico Espectral e Sperimagnetismo de Filmes Amorfos de Terra Rara-Co", 2001. Tese (Doutorado) - Instituto de Física, Universidade de São Paulo. Orientador: Prof. Antonio Domingues dos Santos.

4.3.3. Simone Camargo Trippe, "Filmes Finos de  $Fe_xPt_{1-x}$ : Estudo Magnético e Estrutural", 1999. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Física, Universidade de São Paulo. Orientador: Prof. Antonio Domingues dos Santos.

4.3.4. Carlos E. Santi, "Caracterização Magnética e Magnetoóptica de Filmes Finos Amorfos de Terra Rara-Fe-Co", 2000. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Física, Universidade de São Paulo. Orientador: Prof. Antonio Domingues dos Santos.

### 4.4. OUTROS

4.4.1. Elidiane C. Rangel, "Implantação Iônica em filmes de polímero preparados por PECVD", tese de doutorado, Instituto de Física da UNICAMP, defendida em 12/12/99. Orientador: Prof. Dr. Mário A.B. de Moraes. Ag. financiadora: CNPq.

4.4.2. Nilson C. Cruz, "Propriedades estruturais e ópticas de filmes de óxido de titânio depositados por PECVD". Tese de doutorado, Instituto de Física da UNICAMP, defendida em 08/12/99. Orientador: Prof. Dr. Mário AH. de Moraes. Ag. financ. :CNPq.

4.4.3. Márcio Luis Ferreira Nascimento, "Condutividade elétrica de vidros de boratos, silicatos e silico-sulfatos de íons alcalinos". Dissertação de mestrado, Instituto de Física da USP, defendida em 20/07/00. Orientador: Prof. Dr. Shigueo Watanabe

4.4.4. Ana Carola Iñiguez Galero, "Influência do oxigênio na fotoluminescência do  $Er^{3+}$  em a  $Si:H$ ". Dissertação de mestrado, Instituto de Física da UNICAMP, defendida em Jan/2000. Orientador: Prof. Dr. Leandro R. Tessler

## **5. TRABALHOS EM ANDAMENTO (BOLSAS, TESES E DISSERTAÇÕES)**

### **5.1. GEPA**

- 5.1.1. Andréa Dardes de Almeida Castanho — Caracterização de propriedades físicas e químicas das partículas de aerossóis para a região metropolitana de São Paulo. Período: 01/06/2000-01/06/2004. Doutorado
- 5.1.2. Ana Maria Córdova Leal - Os processos químicos e o transporte dos gases O<sub>3</sub>, NO<sub>x</sub>, CO e VOCs na atmosfera da Amazônia. Período: 01/08/99-31/07/2003. Doutorado
- 5.1.3. Aline Sarmento Procópio — Estudo das forçantes radiativas dos aerossóis na Região Amazônica devido à queima de biomassa e as emissões naturais biogênicas. Período: 01/05/00 - 01/05/04. Doutorado
- 5.1.4. Luciana Varanda Rizzo — Modelamento de propriedades físicas e químicas de aerossóis e suas interações com gases traços na Amazônia. Período: 10/2000 -10/2002. Mestrado
- 5.1.5. Theotonio Mendes Pauliquevis Júnior — Aerossóis, Nuvens e Precipitação e seus efeitos climáticos na Amazônia. Período de 01.01.01 a 31.12.04. Doutorado/FAPESP.
- 5.1.6. Maria Simone Kugeratski Souza — Estudos da composição de água de chuva da Amazônia. Bolsista de iniciação científica, Bolsa PIBIC/CNPq-USP. Início: 09/99.
- 5.1.7. Vitor Puech Bahia Diniz — Medidas de aerossóis por radiômetros automáticos em São Paulo. Bolsa de Iniciação Científica, Bolsa PIBIC/CNPq-USP. Início: 09/2000.
- 5.1.8. Supervisão de Trabalhos de Pós-Doutorado - José Vanderlei Martins: Efeito de aerossóis biogênicos e de queimadas da Amazônia na estrutura vertical da atmosfera: efeitos regionais e globais. Período de 01/11/99-01/11/2002.
- 5.1.9. Supervisão de Trabalhos de Pós-Doutorado - Marcia Akemi Yamasoe: Aerossóis e balanço de radiação atmosférica na Amazônia: Estudos com medidas "in situ" através de radiômetros solares. Período de 01/12/99 a 01/12/2002.

### **5.2. LSI**

- 5.2.1. Angelo Battistini Marques (Doutorando) "Deposição química de filmes de níquel" (Tempo Parcial).
- 5.2.2. Allan Rodrigo Navia (Mestrando) "Obtenção de Capacitores MOS com porta de Ni/Al e Ni/SiPolí" (FAPESP).
- 5.2.3. Ronaldo Willian Reis (Doutorando) "Obtenção de contatos rasos com níquel" (FAPESP).

### **5.3. LMM**

- 5.3.1. Angela Dayana Barra Barrera (Doutorado) "Exchange bias e relaxação em bicamadas Magnéticas" (FAPESP).

5.3.2. Sérgio Antônio Romero (Mestrado) "Filmes de SmCo como mídia de gravação".

5.3.3. Fernando Mário Rhen Filho (Mestrado) "Análise Preisach de filmes finos de SmCo" (FAPESP).

5.3.4. Alessandro Martins (Doutoramento) "Estudo Estrutural, Magnético e Magnetoóptico de Filmes Finos de  $Pt_y(Fe_{1-x}Co_x)_{1-y}$ ", iniciado em 01/2000, FAPESP – Orientador: Prof. Antonio Domingues dos Santos.

#### 5.4. OUTROS

5.4.1. Alessandro Alves da Silva, Estudos Sobre Efeitos Topográficos em Espectros RBS, Instituto de Física da USP, set 2001. Mestrado, CNPq. Orientador: Manfredo H. Tabacniks

5.4.2. Marcia Regina Attie, Estudo Dos Mecanismos Responsáveis Pela Passivação De Metais  
Doutoramento, CAPES, Orientador: Manfredo H. Tabacniks.

### 6. CURSOS, ESCOLAS E PALESTRAS DE DIVULGAÇÃO

6.1.1. Tabacniks, M.H. (coordenador), Added, N., Freire, F.L., Lewin, T.B. *XI Escola de Verão J.A. Swieca de Física Nuclear Experimental*. São Paulo, SP. 31 de janeiro a 12 de fevereiro de 2000 (200p)

6.1.2. Tabacniks, M.H. "Análise de espectros PIXE com o programa AXII", *XI Escola de Verão J.A. Swieca de Física Nuclear Experimental*, São Paulo, SP, 31/jan/2000 a 12/fev/2000.

6.1.3. Tabacniks, M.H. "Análise de Filmes Finos pelo método PIXE", *XI Escola de Verão J.A. Swieca de Física Nuclear Experimental*, São Paulo, SP, 31/jan/2000 a 12/fev/2000.

6.1.4. Tabacniks, M.H. "Processamento de espectros RBS (programa RUMP). *XI Escola de Verão J.A. Swieca de Física Nuclear Experimental*, São Paulo, SP, 31/jan/2000 a 12/fev/2000.

6.1.5. Tabacniks, M.H. Analysis de materiales com haces de iones, (20h) Instituto de Matriales y Reactivos, Universidad de La Habana, Cuba. 6-9/7/1999

6.1.6. Tabacniks, M.H. FAP0431, Utilização de Feixes Iônicos para Caracterização de Materiais (Disciplina optativa, graduação IFUSP, 8-12/2000)