

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento

Documentos

ISSN 0103 - 0205
Dezembro, 2007

183

***Relatório de Atividades do Laboratório de
Solos e Nutrição de Plantas – LSNP
(2003-2007)***



Embrapa



ISSN 0103-0205
Dezembro, 2007

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Algodão

Documentos 183

**Relatório de Atividades do Laboratório de
Solos e Nutrição de Plantas – LSNP
(2003-2007)**

Rosa Maria Mendes Freire¹

Campina Grande, PB.
2007

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

Embrapa Algodão

Rua Osvaldo Cruz, 1143 – Centenário
Caixa Postal 174
CEP 58107-720 - Campina Grande, PB
Telefone: (83) 3315-4300
Fax: (83) 3315-4367
algodao@cnpa.embrapa.br
<http://www.cnpa.embrapa.br>

Comitê de Publicações

Presidente: Nair Helena Castro Arriel
Secretária: Nívia Marta Soares Gomes
Membros: Demóstenes Marcos Pedroza de Azevêdo
Everaldo Paulo de Medeiros
Fábio Aquino de Albuquerque
Francisco das Chagas Vidal Neto
João Luiz da Silva Filho
José Wellington dos Santos
Luiz Paulo de Carvalho
Nelson Dias Suassuna

Supervisor Editorial: Nívia Marta Soares Gomes
Revisão de Texto: Rosa Maria Mendes
Tratamento das Ilustrações: Geraldo Fernandes de Sousa Filho
Capa: Flávio Tôrres de Moura/Maurício José Rivero Wanderley
Editoração Eletrônica: Geraldo Fernandes de Sousa Filho

1ª Edição

1ª impressão (2007) 1.000 exemplares

Todos os direitos reservados

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

EMBRAPA ALGODÃO (Campina Grande, PB)

Relatório de Atividades do Laboratório de Solos e Nutrição de Plantas –
LSNP (2003-2007), por Rosa Maria Mendes Freire. Campina Grande, 2007

25p. (Embrapa Algodão. Documentos, 183)

1. Equipamento. 2. Análise de laboratório. 3. Estrutura Física. I. Freire,
R.M.M. II. Título. III. Série.

CDD 631.4

© Embrapa 2007

Autores

Rosa Maria Mendes Freire

Química Industrial, M.Sc., em Ciência de Alimentos. Pesquisadora da Embrapa Algodão, Rua Osvaldo Cruz 1143, Centenário, 58107-720, Campina Grande, PB.

E-mail:rosa@cnpa.embrapa.br

Apresentação

Neste documento relata-se a situação dos Laboratórios de Solos e Química da Embrapa Algodão, no período de 2003 a 2007.

Com enfoque para a possível implantação do Sistema de Gestão da Qualidade, destacam-se os principais fatores críticos existentes no ambiente de trabalho, propondo-se sugestões para a melhoria da qualidade dos serviços prestados pelo laboratório em geral.

Robério Ferreira dos Santos
Chefe Geral da Embrapa Algodão

Sumário

Relatório de Atividades do Laboratório de Solos e Nutrição de Plantas – LSNP (2003-2007)	11
1. Introdução.....	11
2. Missão	12
3. Serviços prestados	13
4. Equipamentos existentes e utilização em análises de solos, água e tecidos vegetais	13
5. Equipe	15
6. Alterações necessárias para modernização do laboratório	16
6.1. Estrutura Física	16
6.2. Estrutura Pessoal	17
7. Amostras analisadas	17
8. Considerações finais	17
9. Referências bibliográficas	18

Relatório de Atividades do Laboratório de Solos e Nutrição de Plantas – LSNP (2003-2007)

Rosa Maria Mendes Freire¹

1. Introdução

O Laboratório de Química, criado em 1976, com esta denominação, passou a se chamar Laboratório de Apoio Multidisciplinar e, atualmente, Laboratório de Solos e Nutrição de Plantas – LSNP, que consta dos Laboratórios de Solos e de Química.

Possui equipe multidisciplinar formada por pesquisadores, assistentes e auxiliares capacitados, que compõem a assessoria técnica.

No LSNP realizou-se no período de 2003 a 2007, em média, 21 403 análises, incluindo fertilidade de solo com sugestão de adubação; física de solos, água para irrigação, com classificação e diagnóstico indicativo; calcário; óleo e análises diversas em sementes de oleaginosas e em outros tecidos vegetais.

O Laboratório participa do Programa de Análise de Qualificação dos Laboratórios de Fertilidade - PAQLF, coordenado pela Embrapa Solos, no Rio de Janeiro, tendo obtido conceito B até 2001 e, em 2003, A, o que lhe auferiu o direito de fazer uso do selo de controle de qualidade nesse período. A metodologia de trabalho tem por base o envio de duas amostras de solo a cada três meses, para o laboratório participante, o qual realiza a análise de fertilidade e encaminha os resultados, em prazos pré-

estabelecidos de análises e envio para a Embrapa Solos, onde será realizada a análise estatística, que permite observar os desvios das análises, caso ocorram. A descrição do método estatístico se encontra em Quaggio (1987).

Para manter o padrão de qualidade do Laboratório, foram adquiridos novos equipamentos, em 2002, através do Convênio de Cooperação Técnica do Japão – JICA; assim havendo melhoria na qualidade dos processos analíticos e, conseqüentemente, dos resultados.

O processo de melhoria da qualidade é contínuo e, por esta razão, foi adquirido, em 2006-2007, mais um equipamento de grande importância para o segmento das análises de óleo, que subsidia o setor melhoramento, no processo de seleção de materiais genéticos, como por exemplo, no que diz respeito ao maior ou menor teor de óleo, de acordo com a necessidade, entre outras.

2. Missão

Os Laboratórios de Solos e Química têm como missão:

- Atuar na Pesquisa e Desenvolvimento de interesse do setor produtivo, em especial do setor agropecuário, através do apoio aos projetos de pesquisa a serem executados pela Embrapa Algodão, em parceria com outras instituições de pesquisa ou com a iniciativa privada.
- Prestar serviços de assessoria técnico-científica, atendendo aos produtores da região e regiões circunvizinhas, bem como à comunidade científica, em geral, e de outras entidades de caráter público ou privado.
- Colaborar na formação e aperfeiçoamento de recursos humanos, através dos programas de iniciação científica, de treinamentos interno e externo, de graduação e pós-graduação dos futuros profissionais de química, biologia, agronomia e de áreas afins.

3. Serviços prestados

- Fertilidade de solo, com sugestão de adubação, cujos nutrientes analisados são: pH, Ca, Mg, (H + Al), Al, P, K, Na e matéria orgânica (CLAESSEN, 1997);
- Física de solo - as características avaliadas são: textura (granulometria), capacidade de campo, ponto de murcha, densidade aparente e real, porosidade total e curva de retenção de umidade (CLAESSEN, 1997);
- Água com diagnóstico para irrigação (pH, condutividade elétrica, carbonatos, bicarbonatos, cloretos, sulfatos, Na, K, Ca, Mg, dureza total, RAS e classe da água, (AYERS; WESTCOT, 1991);
- N, P, K, Ca, Mg e S em tecidos vegetais (NOGUEIRA; SOUZA, 2005);
- Análise bromatológica (composição centesimal aproximada) em sementes de oleaginosas, subprodutos alimentares e adubos (AOAC, 1995);
- Extração de óleo por prensagem mecânica e por solventes (AOCS, 1976; RANDALL, 1974);
- Teores de umidade e óleo por ressonância magnética nuclear – RMN (OXFORD, 1995, 2007).

Recentemente, foi implantado no laboratório o método de análise de aflatoxina em amendoim, em parceria com a UEPB e a UFCG para dar apoio aos projetos de pesquisa e trabalhos referentes à segurança alimentar. A metodologia utilizada é a de Soares e Rodrigues-Amaya (1987).

4. Equipamentos existentes e utilização em análises de solos, água e tecidos vegetais

- Ressonância magnética nuclear – RMN (teores de umidade e óleo em sementes oleaginosas);
- Espectrômetro de absorção UV- Vis (determina elementos químicos, como nitrogênio e fósforo, entre outros, em solos, água e plantas);

- Espectrofotômetro de chama digital (determina sódio e potássio, em solos, água e plantas);
- Peagâmetro digital (determina o pH, em solos e água);
- Condutivímetro digital (determina a condutividade elétrica, em solos e água-salinidade);
- Balança analítica digital, com precisão de quatro casas decimais (para pesagens de amostras menores e de drogas usadas no preparo de soluções padrão, utilizadas nas diversas análises);
- Balança de torção digital, com precisão de duas casas decimais (para pesagens de amostras maiores e de drogas para as soluções mais comuns e em quantidades maiores);
- Extratores de óleo do tipo Randall e Soxhlet (determina os teores de óleo por gravimetria, extraído em solvente, o primeiro em quantidades pequenas até cerca de 4 g e, o segundo, em quantidades acima deste valor);
- Estufa (em temperaturas diversas para determinação de umidade, secagem e esterilização de materiais diversos);
- Mufla (para determinação de cinzas, entre outras);
- Digestor (digestão de amostras diversas em ácido sulfúrico a quente mais catalisadores, na determinação de macronutrientes N, P, K e S, e em ácido nítrico-perclórico, nas análise de Na, Ca, Mg e micronutrientes);
- Agitador (tipos horizontal, magnético, para a homogeneização de amostras e soluções);
- Evaporador rotativo (para separação e purificação de soluções, solventes);
- Refratômetro (determina o índice de refração em substâncias diversas, em óleo, por exemplo);
- Prensa (usada na extração de óleo em sementes);
- Moinhos diversos (para preparação de amostras diversas);

- Equipamentos semi-automáticos para análise de solo ;
- Pipetadores automáticos (para retirar alíquotas de amostras e análises diversas);
- Extratores de umidade de solo, sob pressão, com placas porosas de 1, 3, 5, 10 e 15 bar (para determinar curva de retenção do solo e das constantes de umidade para irrigação);
- Dispersor-agitador (para análises física do solo – granulometria);
- Refrigeradores (para conservação de amostras, soluções e drogas em geral);
- Assessorios e vidraria de laboratório em geral (para uso nas análises diversas);
- Micro computador (para processamento dos dados e emissão dos resultados);
- Impressora a jato de tinta (para impressão dos boletins de resultados).

5. Equipe

A equipe do laboratório é composta por:

Pesquisadores - Rosa Maria Mendes Freire (supervisora), Maria José da Silva e Luz (responsável pelas sugestões de adubação) e Everaldo Paulo de Medeiros (Oleaginosas) e assistentes - Jânio Barbosa Moreira e Adeilva Rodrigues Valença - ambos de nível A, que realizam todos os tipos de análise no laboratório -, Francisco das Chagas Garcia - de nível C - e José Carlos Santana - de nível B -, que auxiliam nessas análises, sendo que o último também realiza análise de fertilidade de solo. A equipe ainda conta com a colaboração de estagiários de áreas afins que, na maioria dos casos, têm durabilidade de um ano, com direito à renovação, quando necessário, e apresenta grande demanda. Atualmente, o laboratório conta com Leandro Costa, Simone Lins, Fernanda dos Santos, Inácio Barbosa e Catarina Chagas, bem como Poliana Félix, Hermesson Silva e Janailton Andrade, os cinco primeiros sob a orientação da pesquisadora Rosa Freire e os três

últimos sob a orientação do pesquisador Everaldo Paulo, que veio reforçar a equipe, em 2006, na área de Química.

6. Alterações necessárias para modernização do laboratório

Para a modernização do Laboratório, é necessária a implementação de um Sistema de Gestão de Qualidade-SGQ, incluindo modificações requeridas pelo próprio sistema, como por exemplo, controle de acesso, lógica entre circulação e processamento de amostras, separação de trabalhos e isolamento de atividades com risco de contaminação cruzada, entre outras necessidades.

É imprescindível a aquisição de novos equipamentos mais modernos, para melhoria da qualidade das análises e, conseqüentemente, resultados mais precisos.

Em reunião realizada no dia 09 de junho de 2006 às 8:20hs, com funcionários e estagiários do setor, foram apresentadas algumas sugestões em relação às necessidades:

6.1. Estrutura Física

Banheiro

É necessário um chuveiro no banheiro. O operário de campo depois de pulverizar o campo e/ou casa de vegetação vem para o laboratório e só quando chega em casa, toma banho.

Controle de acesso ao laboratório

Não existe recepção no laboratório. As pessoas estranhas e que não trabalham no setor têm livre acesso. Sugere-se a construção de uma recepção ou colocar meia porta com ferrolho e campainha, na entrada principal e na porta de trás (saída de emergência).

Copa

Não existe um espaço no laboratório para água, café e pequenos lanches. É interessante a disponibilização de uma salinha para copa, equipada com geladeira ou frigobar e pia.

Moinho

Retirada dos moinhos de dentro do laboratório ou providenciar isolamento acústico da sala onde se encontram.

6.2. Estrutura Pessoal

A Embrapa Algodão fornece todos EPIs necessários para a devida proteção; portanto, ficar sempre atento para não deixar faltar nenhum.

7. Amostras analisadas

De acordo com as cinco tabelas apresentadas em anexo, realizou-se no laboratório, em 2003, cerca de 7.200 análises, e a perspectiva era sempre que esse número aumentasse. O pico ocorreu em 2004, com 27.377 análises. Nos anos 2005 e 2006 foram realizadas 25.639 e 25.803, respectivamente, e, até a presente data do ano em curso, já foram efetuadas 21.023 análises.

8. Considerações finais

O trabalho do Laboratório é de grande importância, haja vista as pesquisas começarem no campo, mas terminarem com a coleta de dados de laboratório, para poderem ser concluídas. Há bastante trabalho e o pessoal de apoio é insuficiente para a execução; só é possível realizarem-se todas as análises com o auxílio dos estagiários que, ao mesmo tempo em que estão aprendendo, reforçam a equipe de trabalho.

Os pesquisadores e alguns assistentes foram treinados, em outubro e dezembro de 2005, respectivamente, nos cursos sobre “Implantação das BPL” e Auditorias das Normas do INMETRO (NIT-DICLA-028 e NIT-DICLA-034)”. O primeiro, ministrado pela instrutora da Evidência Consultoria e Treinamentos LTDA e o segundo, pelo instrutor da HGB Consultoria e Gestão LTDA. Dessa forma, todos estão sendo preparados nessa área de Qualidade em Laboratórios de Ensaios, para futura Implantação das BPL.

A seguir, nos anexos, verificam-se algumas fotos dos laboratório de Solos e Química para se ter uma idéia geral dos mesmos.

9. Referências bibliográficas

AOAC. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 17.ed., Arlington, 1995. 1141p.

AOCS. **Official methods and tentative methods of the American Oil Chemists’ Society**. 3.ed. Champaign, 1976. Não paginado.

AYERS, R. S.; WESTCOT, D. W. **A qualidade da água na agricultura**. Tradução GHEYI, H. R.; MEDEIROS, J. F.; DAMASCENO, F. A. V. Campina Grande: UFPB, 1991. 218 p. (Estudos da FAO: Irrigação e Drenagem, 29 revisado1).

CLAESSEN, M. E. C. (Org.). **Manual de métodos de análise de solo**. 2. ed. rev. atual. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPS, 1997. 212 p. (EMBRAPA-CNPS. Documentos, 1).

NOGUEIRA, A. R. de A.; SOUZA, G. B. de. **Manual de laboratórios: solo, água, nutrição vegetal, nutrição animal e alimentos**. São Paulo: Embrapa Pecuária Sudeste, 2005. 313 p.

OXFORD Instruments. **Oxford 4000**: instructions manual. England, 1995. Paginação irregular.

OXFORD Instruments. **Oxford MQA7000**: manual de operações. São Paulo, 2007. 46 p.

QUAGGIO, J. A. Programa de Laboratórios de análise de solo do Estado de São Paulo. **Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo**, v. 12, n. 2, p.61-69, 1987.

RANDALL, E. L. Improved method for fat and oil analysis by a new process of extraction. **Journal of the AOAC**. v. 57, n. 5, p. 1165-1168, 1974.

SOARES, L. M. V.; RODRIGUES-AMAYA, D. Survey of aflatoxin ochratoxin A, zearalenone and sterigmatocystin in some Brazilian foods by using multi-toxin thin-layer chromatographic method. **Journal Association of Official Analytical Chemists**, Arlington, v. 72, n. 1, p. 22-26, 1987.

Anexo

Tabela 1 Quantidade de amostras analisadas por mês no Laboratório em 2003

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total
Água	27			19	32	12	16	6	3	13	1	44	173
Fertilidade de Solo	122	6	6	4	6	7	116		5	24	18	37	351
Física de Solo				4	6	5			2	10	1	5	33
Calcário		1											1
Óleo			174	43				15		1		1	234
Material Diversos	93		9			4	1	3		3	47	2	162
Total de amostras	149	7	180	70	44	24	132	21	10	48	20	87	792

Tabela 2 Quantidade de análises feitas por mês no Laboratório em 2003

Tipo de análise	Nº de análises p/amostra	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total
Água	13	351	0	0	247	416	156	208	78	39	169	13	572	2249
Fertilidade de Solo	9	1098	54	54	36	54	63	1044	0	45	216	162	333	3159
Física de Solo	7	0	0	0	28	42	35	0	0	14	70	7	35	231
Calcário	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Óleo	1	0	0	174	43	0	0	0	15	0	1	0	1	234
Material Diversos	8	744	0	72	0	0	32	8	24	0	24	376	16	1296
Total de Análises		2193	56	300	354	512	286	1260	117	98	480	558	957	7171

Tabela 3 Quantidade de amostras analisadas por mês no Laboratório em 2004

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total
Água	43	14	37	3	36	36	0	0	0	1	14	57	241
Fertilidade de Solo	52	5	7	59	34	15	10	260	291	133	19	22	907
Física de Solo	34												34
Calcário	2	3											5
Óleo				30						32	182	165	409
Material Diversos				84	292	318	402	382	321	129			1928
Total de amostras	131	22	44	92	70	51	10	260	291	166	215	244	1596

Tabela 4 Quantidade de análises feitas por mês no Laboratório em 2004

Tipo de análise	Nº de análises p/amostra	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total
Água	13	559	182	481	39	468	468	0	0	0	13	182	741	3133
Fertilidade de Solo	9	468	45	63	531	306	135	90	2340	2619	1197	171	198	8163
Física de Solo	7	238	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	238
Calcário	2	4	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
Óleo	1	0	0	0	30	0	0	0	0	0	32	182	165	409
Material Diversos	8	0	0	0	672	2336	2544	3216	3056	2568	1032	0	0	15424
Total de Análises		1269	233	544	1272	3110	3147	3306	5396	5187	2274	535	1104	27377

Tabela 5 Quantidade de amostras analisadas por mês no Laboratório em 2005

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total
Água	36	30	13	63	12	14	9	12	56	19	22	0	286
Fertilidade de Solo	79	19	23	302	5	31	4	141	221	28	24	6	883
Física de Solo		1	8			18	1	25	15	12	12		92
Calcário													0
Óleo	12		293	398	290	35	22	40	155	325		40	1610
Material Diversos	20	16	8	359	112	2	285	325	6	77	93	162	1465
Total de amostras	127	50	337	763	307	98	36	218	447	384	58	46	2871

Tabela 6 Quantidade de análises feitas por mês no Laboratório em 2005

Tipo de análise	Nº de análises p/amostra	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total
Água	13	468	390	169	819	156	182	117	156	728	247	286	0	3718
Fertilidade de Solo	9	711	171	207	2718	45	279	36	1269	1989	252	216	54	7947
Física de Solo	7	0	7	56	0	0	126	7	175	105	84	84	0	644
Calcário	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Óleo	1	12	0	293	398	290	35	22	40	155	325	0	40	1610
Material Diversos	8	160	128	64	2872	896	16	2280	2600	48	616	744	1296	11720
Total de Análises		1351	696	789	6807	1387	638	2462	4240	3025	1524	1330	1390	25639

Tabela 7 Quantidade de amostras analisadas por mês no Laboratório em 2006

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total
Água	16	20	8	23	13	7	3	30	26	20	20	9	195
Fertilidade de Solo	33	168	20	15	96	254	23	457	7	126	27	17	1243
Física de Solo		6											6
Calcário													0
Óleo		73	142		144								359
Material Diversos	144	179	18	105	20	129	267	249		205	134	10	1460
Total de amostras	49	267	170	38	253	261	26	487	33	146	47	26	1803

Tabela 8 Quantidade de análises feitas por mês no Laboratório em 2006

Tipo de análise	Nº de análises planostrá	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total
Água	13	208	260	104	299	169	91	39	390	338	260	260	117	2535
Fertilidade de Solo	9	297	1512	180	135	864	2286	207	4113	63	1134	243	153	11187
Física de Solo	7	0	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42
Calcário	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Óleo	1	0	73	142	0	144	0	0	0	0	0	0	0	359
Material Diversos	8	1152	1432	144	840	160	1032	2136	1992	0	1640	1072	80	11680
Total de Análises		1657	3319	570	1274	1337	3409	2382	6495	401	3034	1575	350	25803

Tabela 9 Quantidade de amostras analisadas por mês no Laboratório em 2007

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total
Água	26	11	28		5	27	4	12					113
Fertilidade de Solo	126	99	25	43	188	13	328	20					842
Física de Solo													0
Calcário													0
Óleo													0
Material Diversos	191	128	227	179	218		252	302					1497
Total de amostras	152	110	53	43	193	40	332	32	0	0	0	0	955

Tabela 10 Quantidade de análises feitas por mês no Laboratório em 2007

Tipo de análise	Nº de análises p/amostra	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total
Água	13	338	143	364	0	65	351	52	156					1469
Fertilidade de Solo	9	1134	891	225	387	1692	117	2952	180					7578
Física de Solo	7	0	0	0	0	0	0	0	0					0
Calcário	2	0	0	0	0	0	0	0	0					0
Óleo	1	0	0	0	0	0	0	0	0					0
Material Diversos	8	1528	1024	1816	1432	1744	0	2016	2416					11976
Total de Análises		3000	2058	2405	1819	3501	468	5020	2752					21023

**Fig. 1.** Visão Geral do Laboratório**Fig. 2.** Sala de Instrumentos**Fig. 3.** Sala de Balanças**Fig. 4.** Equipamentos de Extração de óleo, tipo Randall



Fig. 5. Ressonância Magnética Nuclear I- RMN(Oxford 4000)



Fig. 6. Ressonância Magnética Nuclear II (Oxford MQA 7005)



Fig. 7. Sala de Preparação de solo



Fig. 8. Sala de extração de solo.



Fig. 9. Sala de armazenamento de amostras analisadas (soloteca)



Fig. 10. Local para gerenciamento dos resíduos de laboratórios-GERELAB

Embrapa

Algodão

**Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento**

