

**Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”**

**Ocorrência e significado paleoambiental do Horizonte A húmico em
Latosolos**

Márcia Regina Calegari

Tese apresentada para obtenção do título de Doutor em
Agronomia. Área de concentração: Solos e Nutrição de
Plantas

**Piracicaba
2008**

Marcia Regina Calegari
Geógrafa

Ocorrência e significado paleoambiental do Horizonte A húmico
em Latossolos

Orientador:
Prof. Dr. **PABLO VIDAL TORRADO**

Tese apresentada para obtenção do título de
Doutor em Agronomia. Área de concentração:
Solos e Nutrição de Plantas

Piracicaba
2008

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - ESALQ/USP**

Calegari, Marcia Regina

Ocorrência e significado paleoambiental do horizonte A húmico em latossolos / Marcia Regina Calegari. - - Piracicaba, 2008.
259 p. : il.

Tese (Doutorado) - - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2008.
Bibliografia.

1. Geocronologia 2. Geomorfologia 3. Horizontes do solos - propriedades físico-químicas
4. Latossolos 5. Opala 6. Pedologia 7. Paleoambientes I. Título

CDD 631.44

C148o

“Permitida a cópia total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte – O autor”

*A meus pais,
Aparecida Guerra e João Calegari,
dedico.*

*"É melhor tentar e falhar,
que preocupar-se e ver a vida passar;
é melhor tentar, ainda que em vão,
que sentar-se fazendo nada até o final.*

*Eu prefiro na chuva caminhar,
que em dias tristes em casa me esconder.*

*Prefiro ser feliz, embora louco,
que em conformidade viver ..."*

Martin Luther King

AGRADECIMENTOS

Esta pesquisa só pôde ser realizada graças ao apoio e à colaboração de amigos, colegas e algumas instituições, com os quais tive imenso prazer e o privilégio de conviver.

Neste sentido, gostaria de expressar aqui, a minha gratidão, consciente de que este **muito obrigada** é pouco para dimensioná-la.

Agradecimentos

À Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – ESALQ/USP, por seus Coordenadores do Programa de Pós-Graduação em Solos e Nutrição de Plantas Prof. Dr. Álvaro Pires da Silva (2005/2007) e Prof. Dr. Pablo Vidal Torrado (2008/2009), pela oportunidade e apoio técnico e financeiro.

À Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE) pela liberação para dedicação integral ao doutorado.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela bolsa cedida no país (PICDT) e no exterior (Doutorado Sanduíche) por meio do convênio CAPES-MECD 154/03, entre a ESALQ/USP e a Universidade de Santiago de Compostela (Espanha).

À Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), pelo financiamento ao projeto: “Latosolos com horizonte A húmico: caracterização, distribuição, gênese e significado paleoambiental no território brasileiro” (Projeto 06/58068-6).

À Universidade de Santiago de Compostela (USC-ES) - “Departamento de Edafologia e Química Agrícola”, pela acolhida, apoio e infra-estrutura na realização das atividades laboratoriais.

Ao Departamento de Arqueologia e Antropologia (*Institució Milà i Fontanals* – Conselho Superior de Investigación Científica–IMF-CSIC), Barcelona (ES), pelo apoio e infra-estrutura para a análise dos fitólitos do solo. Pela acolhida e sempre bem humorada convivência.

Ao Prof. Dr. Pablo Vidal Torrado pela orientação, compartilhando as etapas desta pesquisa. Pelo exemplo como pesquisador e principalmente pela confiança, apoio e incentivo. Pelas oportunidades, contatos com outras instituições e pesquisadores. Pelos

conhecimentos transmitidos, segurança e total liberdade para expressar minhas idéias e dúvidas e, sobretudo pelo convívio pessoal.

Ao PhD. Marco Madella pela permanente e atenciosa orientação durante e após o estágio desenvolvido no Departamento de Arqueologia e Antropologia (IMF-CSIC), Barcelona (ES)

Ao Prof. Dr. Luiz Carlos R. Pessenda pela colaboração e ensinamentos transmitidos na área de estudo quaternarista. Pela atenção e oportunidades de uso do laboratório Isótopos ^{14}C do CENA-USP- Piracicaba (SP).

Ao Prof. Dr. Xosé Luis Otero Pérez (USC-ES) pela acolhida, apoio e colaboração na realização das atividades de laboratório.

Ao Prof. Dr. Felipe Macias Vásquez (USC-ES) pelo grande apoio e colaboração na realização desta pesquisa.

Ao Dr. Igo Lepsch pelo apoio e sugestões ao longo do trabalho, sobretudo na fase final desta tese.

Aos professores Ricardo Marques Coelho (IAC) pela ajuda no trabalho de campo em Campinas e Miguel Cooper (ESALQ) e Francisco Ladeira (UNICAMP) pelas sugestões.

À Prof. Dr. Margarita Osterrieth do Centro de Geología de Costas y del Cuaternario/Facultad de Ciencias Exactas y Naturales/Universidad Nacional de Mar del Plata (Mar Del Plata/Argentina) pela acolhida, atenção e pelos primeiros ensinamentos a cerca da análise de fitólitos.

Ao colega Flavio A. Marques pela contribuição e parceria no desenvolvimento das atividades de campo, laboratório e discussão relacionadas a este projeto de pesquisa e também, pela ajuda nas traduções dos resumos desta tese.

Aos professores do Departamento de Ciência do Solo da ESALQ/USP pelos conhecimentos transmitidos e contribuição a minha formação.

Aos colegas Vanda, Josiane, Raphael, Flávio, Fernando, Gabriel, Ingrid, Alexandre e Maurício pelo convívio quase diário (nem sempre pacífico), que jamais serão esquecidos. Pela paciência, compreensão e, sobretudo pelo companheirismo.

Aos amigos Marta Velasco, Roberto Calvelo e Maria Santiso pelo apoio, amizade, companheirismo e agradável convivência em Santiago de Compostela.

Aos técnicos David Romero, Natividad Matilla (Nat), Maria Santiso e Carmen Perez Llaguno pelo apoio no desenvolvimento das atividades no laboratório de Biologia e Edafologia Ambiental – USC (ES).

Ao técnico Luiz Silva pelo apoio no desenvolvimento das atividades nos laboratórios do Departamento de Ciência do Solo – ESALQ/USP.

Às colegas da Universidad Nacional de Mar del Plata (Argentina) Mariana, Fernanda e Verônica pelo excelente convívio e apoio nas atividades de laboratório.

Aos colegas do Departamento de Arqueologia e Antropologia (IMF- CSIC), Barcelona (ES) pela agradável companhia e convivência.

Aos colegas da Universidade de Santiago de Compostela: Eva Penteado, Eva Bujan, Ana García Javi, Cruz, Nue, Naty, Javi 10, Zuriñe, Ion, Juan, David pela acolhida, bom convívio, marchas, jogos, viagens e, sobretudo pelos bons momentos compartilhados.

Aos funcionários do Departamento de Ciência do Solo, em especial ao Sr. Dorival Grisatto pelo apoio, esforço e cuidados com os membros da equipe em nossos trabalhos de campo, a Cristina, Beth e Célia.

À INFRA-AERO (aeroporto Viracopos), IAPAR (Unidade de Ponta Grossa), Usina Furlan (Piracicaba), Prefeitura de Guarapuava (direção do Parque das Araucárias), Universidade de Ponta Grossa, Fundação ABC (Castro) e a todos os proprietários das terras onde foram abertas as trincheiras estudadas, pela permissão para estudo e apoio nos trabalhos de campo.

Às amigas Christina Otsuchi, Neyde F. B. Giarola e Selma R. A. Ribeiro pelo apoio nos trabalhos de campo e no levantamento dos materiais cartográficos.

À todos aqueles que, de forma direta ou indireta, contribuíram para a realização desta pesquisa.

E finalmente aos meus pais e irmãos pelo apoio incondicional. Pelo incentivo, carinho e cumplicidade na tentativa de minimizar a saudade e a distância, que sempre foram grandes.

MUITO OBRIGADA!

SUMÁRIO

RESUMO.....	13
ABSTRACT	15
1 INTRODUÇÃO	17
Referências	21
2 CARACTERIZAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE LATOSSOLOS COM HORIZONTE A HÚMICO NO BRASIL.....	25
Resumo	25
Abstract	26
2.1 Introdução	27
2.2 Desenvolvimento.....	28
2.2.1 Material e Métodos.....	28
2.2.1.1 Localização das áreas de estudo	28
2.2.1.2 Banco de Dados.....	29
2.2.1.3 Análise Estatística Aplicada ao Banco de Dados	29
2.2.1.4 Descrição e Coleta	29
2.2.1.5 Análises Químicas e Físicas de Rotina	33
2.2.1.5.1 Banco de Dados.....	33
2.2.1.5.2 Perfis amostrados.....	33
2.2.1.6 Análise de Elementos Totais	33
2.2.2 Resultados e Discussão.....	34
2.2.2.1 Distribuição Geográfica e Caracterização dos Latossolos Com Horizonte A Húmico	34
2.2.2.1.1 Planalto Meridional (Planaltos e Chapadas monoclinais) – Grupo 1	36
2.2.2.1.2 Planaltos e Serras do Atlântico Leste Sudeste – Grupo 2.....	44
2.2.2.1.3 Planalto Atlântico, Depressão Periférica Paulista e Tabuleiros Costeiros/Zona da Mata Nordestina – Grupo 3	53
2.3 Considerações Finais	66
Referências	67
3 DATAÇÃO DE ^{14}C E ISÓTOPOS DE CARBONOS ESTÁVEIS ($\delta^{13}\text{C}$) DA MATÉRIA ORGÂNICA DO HORIZONTE A HÚMICO EM LATOSSOLOS.....	77
Resumo	77
Abstract	77
3.1 Introdução	78
3.2 .1 Material e Métodos.....	80
3.2.1.1 Área de estudo	80
3.2.1.2 Descrição e Coleta	81
3.2.1.3 Granulometria.....	81
3.2.1.4 Composição Isotópica ($\delta^{13}\text{C}$) e Determinação do Carbono Orgânico Total da MOS.....	81
3.2.1.5 Datação por ^{14}C	82
3.2.2 Resultados	83
3.2.2.1 Atributos e Propriedades dos Solos	83
3.2.2.2 Composição do $\delta^{13}\text{C}$ da MOS e Datações ^{14}C	89
3.2.2.2.1 Regiões Sudeste e Nordeste.....	89
3.2.2.2.2 Região Sul.....	93

3.2.2.3 Dinâmica do Clima e da Vegetação no Holoceno.....	95
3.3 Considerações Finais	98
Referências.....	99
4 COMPARAÇÃO DE PROCEDIMENTOS DE EXTRAÇÃO DE FITÓLITOS EM LATOSSOLOS.....	107
Resumo	107
Abstract.....	108
4.1 Introdução.....	109
4.2. Desenvolvimento	112
4.2.1 Material e Métodos	112
4.2.1.1 Área de Estudo	112
4.2.1.2 Extração de Fitólitos	112
4.2.1.2.1 Remoção dos Recobrimentos.....	113
4.2.1.3 Separação dos Fitólitos	114
4.2.1.4 Classificação e contagem de Fitólitos.....	114
4.2.1.5 Estatística	115
4.2.2 Resultados.....	115
4.2.3 Discussão	121
4.3 Considerações Finais	122
Referências.....	122
5 OCORRÊNCIA E SIGNIFICADO AMBIENTAL DE FITÓLITOS EM LATOSSOLOS COM HORIZONTE A HÚMICO	129
Resumo	129
Abstract.....	130
5.1 Introdução.....	131
5.2 Desenvolvimento	136
5.2.1 Material e Métodos	136
5.2.1.1 Área de Estudo	136
5.2.1.2 Análises Químicas e Físicas de Rotina.....	137
5.2.1.3 Matéria Orgânica do Solo	138
5.2.1.4 Amostragem e extração de fitólitos.....	138
5.2.1.5 Classificação e contagem de Fitólitos.....	139
5.2.1.6 Índices para Interpretação de Assembléias de Fitólitos Modernos e Fósseis..	140
5.2.2. Estudo de Casos.....	142
5.2.2.1 Latossolo Bruno Ácrico típico húmico – Guarapuava (PR)	142
5.2.2.2 Latossolo Vermelho Distrófico húmico – Cerrado <i>Sensu Stricto</i> (Salinas - Norte de Minas Gerais)	152
5.2.2.3 Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico húmico – Machado (Sul de Minas Gerais).....	163
5.2.2.4 Interpretação da composição e distribuição das assembléias de fitólitos e suas implicações (paleo)ambientais.....	175
5.3 Considerações Finais	177
Referências.....	178
APÊNDICE	189
ANEXOS.....	257

Gracias por visitar este Libro Electrónico

Puedes leer la versión completa de este libro electrónico en diferentes formatos:

- HTML(Gratis / Disponible a todos los usuarios)
- PDF / TXT(Disponible a miembros V.I.P. Los miembros con una membresía básica pueden acceder hasta 5 libros electrónicos en formato PDF/TXT durante el mes.)
- Epub y Mobipocket (Exclusivos para miembros V.I.P.)

Para descargar este libro completo, tan solo seleccione el formato deseado, abajo:

