

Prologue

Latin America, particularly South America, is known as the region of the world with the most abundant land resources in relation to its population base. At present, the region has the lowest population density per hectare of arable land, as well as the lowest percentage of arable land under cultivation. Comparisons of potentially arable land in Latin America with that under tillage show that only 18 to 35 percent is presently utilized for agriculture. These figures are considerably lower than estimates for other regions of the world; however, there is a fairly wide range in figures as a result of variations in the information base utilized and the criteria used for the different studies.

Within the present land use pattern, extensive areas of land are underutilized or left fallow as most of the agricultural production takes place in the more fertile areas close to urban markets, where large mechanized farms coexist with a sizable small farm sector. In order to design an agricultural growth strategy that would utilize land, labor and capital resources efficiently, the countries in the region need to assess the following complementary development strategies and their trade-offs:

1. Intensify production by large farmers who control the more fertile areas, primarily through mechanization and greater use of inputs.
2. Intensify small-scale production through the use of improved germplasm, combined with appropriate use of inputs, to achieve higher, more stable yields.
3. Expand crop and livestock production onto the less fertile frontier lands through the use of adapted germplasm and appropriate use of inputs.

As a first step toward providing the necessary information to design such a strategy, CIAT and EMBRAPA have collaborated in the systematization of existing information on the central lowlands of tropical South America, which constitute the major frontier area of the continent. Although there is abundant information on the area, much of it is contained in unpublished technical reports from diverse sources; and is not necessarily compatible. An attempt has been made to systematize all this information in this report, complementing it where necessary with primary data, within the framework of a "land systems approach," where information on climate, soils, topography and vegetation is reported systematically for purposes of comparison. The data base has been computerized to facilitate information retrieval and analyses of aggregates. The data are presented here in the form of maps and tables, with text in English, Spanish, and Portuguese, to permit broad access by individuals from research or rural development programs who might not have computer facilities available to them.

CIAT and EMBRAPA are pleased to make available to the scientific community and rural development planners the results of more than three years' collaborative efforts in the hope that the information contained herein, although far from perfect, will facilitate agricultural research, as well as the design of agricultural growth strategies that take into consideration the agricultural potential of these regions, thereby contributing to improved production and productivity.

As the report is based on data available at the time of the study, we would welcome new information to update the computerized files.

August 1984

Gustavo A. Nores
Deputy Director General
CIAT

Elmar Wagner
Head
CPAC-EMBRAPA

Prólogo

América Latina, en particular América del Sur, se conoce como la región del mundo con mayor abundancia de recursos de tierras en relación con su población. En la actualidad América del Sur posee la más baja densidad de población por hectárea de tierra cultivable, así como el porcentaje más bajo de tierra cultivable bajo explotación. Comparaciones entre estimativos de la superficie arable en América Latina con la superficie actualmente bajo cultivo muestran que solamente un 18 a 35 por ciento se utiliza actualmente en agricultura. Estas cifras se consideran inferiores a los estimativos para otras regiones del mundo; sin embargo, hay un amplio rango en los estimativos como resultado de las variaciones en la base de información utilizada y en los criterios empleados en los diferentes estudios.

Dentro del patrón actual de uso de tierra, hay grandes extensiones de tierras subutilizadas o inexploradas ya que la mayor parte de la producción agrícola tiene lugar en las zonas más fértiles próximas a los mercados urbanos, donde generalmente coexiste un sector de fincas grandes y mecanizadas con un amplio sector de fincas pequeñas. Con el fin de diseñar estrategias de desarrollo agrícola que utilicen de manera eficiente los recursos de tierra, de mano de obra y de capital, los países de la región deben considerar estrategias alternativas de desarrollo, sus ventajas relativas, y su complementariedad potencial; entre ellas:

- 1. Intensificación de la producción en el sector de fincas grandes que generalmente controla las zonas más fértiles, principalmente por medio de la mecanización y mayor empleo de insumos.*
- 2. Intensificación de la producción en el sector de fincas pequeñas mediante el uso de germoplasma mejorado, junto con empleo adecuado de insumos, para lograr rendimientos mayores y más estables.*
- 3. Expansión de la producción agrícola y ganadera en las tierras menos fértiles de frontera mediante el uso de germoplasma adaptado y uso adecuado de insumos.*

Como un primer paso en la obtención de la información necesaria para diseñar estrategias de desarrollo que incluyan estas regiones de frontera, CIAT y EMBRAPA colaboraron en la sistematización de la información existente acerca de las tierras bajas contrastes en América del Sur tropical, las cuales constituyen el mayor territorio de frontera en el continente. Aunque hay abundante información sobre el área, en su mayor parte esta se encuentra en informes técnicos de diversas fuentes no publicados y que contienen información no necesariamente compatible. En el presente trabajo se hizo un esfuerzo por sistematizar tal información, complementándola donde fuera necesario con datos primarios. Se utilizó un enfoque de "sistemas de tierra" en el cual la información sobre clima, suelos, topografía y vegetación se presenta en forma sistematizada afin de hacer posibles las comparaciones.

La base de datos ha sido computarizada para facilitar la recuperación de la información y el análisis de agregados con objetivos específicos. En esta publicación los datos se presentan en forma de mapas y cuadros, con textos en inglés, español y portugués para hacerla ampliamente accesible a usuarios en programas de investigación y desarrollo rural que no tengan acceso a computador.

CIAT y EMBRAPA se complacen en poner a disposición de la comunidad científica y de los planificadores del desarrollo rural los resultados de tres años de esfuerzos conjuntos. Se espera que la información resultante, aunque diste de ser perfecta, facilite la investigación agrícola y el diseño de estrategias de desarrollo agrícola que tomen en consideración el potencial agrícola de esas regiones, contribuyendo así a una mayor producción y productividad.

Como el trabajo está basado en datos disponibles en el momento en que se realizó el estudio, ambas instituciones acogerán con beneplácito nueva información que permita actualizar sus archivos computarizados.

Agosto de 1984

*Gustavo A. Nores
Director General Adjunto
CIAT*

Elmar Wagner

*Jefe
CPAC-EMBRAPA*

Prólogo

A América Latina, em particular a América do Sul, é conhecida como a região do mundo com maior abundância de terras em relação à sua população. No momento, a América do Sul possui a mais baixa densidade populacional por hectare de terra cultivável, bem como a mais baixa porcentagem de terras cultiváveis sob utilização. Comparações entre o potencial de terras aráveis na América Latina com a área atualmente sob cultivo, mostram que somente 10 a 35% são utilizados para a agricultura. Estes dados são consideravelmente mais baixos do que estimativas feitas para outras regiões do mundo. Contudo, há uma variação bastante ampla nos números, resultantes das diferenças de informações básicas utilizadas e dos critérios usados pelos diferentes estudos.

Dentro do padrão atual de utilização da terra, existem grandes extensões sub-utilizadas ou inexploradas, de vez que a maior parte da produção agrícola ocorre nas áreas mais férteis, próximas a mercados urbanos, onde grandes propriedades mecanizadas coexistem com um setor razoável de pequenos produtores. Com a finalidade de estabelecer estratégias de desenvolvimento agrícola que utilizem de maneira eficiente os recursos terra, trabalho e capital, os países da região devem considerar estratégias complementares de desenvolvimento e seu potencial, em termos de vantagens relativas, a saber:

1. Intensificação da produção pelos grandes, produtores que detêm as áreas mais férteis, principalmente através da mecanização e do maior uso de insumos:
2. Intensificação da produção em pequena escala, através do uso de germoplasma melhorado, combinado com o uso apropriado de insumos, para a obtenção de rendimentos maiores e mais estáveis.
3. Expansão da produção agrícola e pecuária para terras menos férteis de fronteira, através do uso de germoplasma adaptado e do uso adequado de insumos.

Como um primeiro passo para a obtenção da informação necessária ao estabelecimento de estratégias de desenvolvimento que incluam esta última região, o CIAT e a EMBRAPA atuaram em colaboração na sistematização de informação disponível sobre terras baixas centrais da América do Sul Tropical, as quais se constituem na maior fronteira do continente. Muito embora exista abundante informação sobre a área, a maior parte está contida em relatórios técnicos não publicados, de diversas fontes e não necessariamente compatíveis. No presente trabalho, foi feito um esforço de sistematizar estas informações, complementando-as, quando necessário, com dados primários. Foi utilizado o enfoque de "sistemas de terra", no qual as informações sobre clima, solos, topografia e vegetação são apresentadas de forma sistematizada para efeitos de comparação.

A base de dados foi computarizada para facilitar a recuperação de informações e a análise de agregados. Os dados são apresentados nas formas de mapas e tabelas, com textos em inglês, espanhol e português, para permitir amplo acesso a usuarios em programas de pesquisa e de desenvolvimento rural, que podem não dispor de facilidades de computação.

O CIAT e a EMBRAPA têm o prazer de colocar à disposição da comunidade científica e de planejadores do desenvolvimento rural, os resultados de mais de três anos de esforços conjuntos e esperam que a informação contida neste trabalho, ainda que longe de ser perfeita, venha a facilitar a pesquisa agrícola bem como ao delineamento de estratégias para o desenvolvimento, que levem em consideração o potencial destas regiões, contribuindo, desta forma, para o aumento da produção e da produtividade.

Considerando que o trabalho se fundamentou em dados disponíveis à época do estudo, ambas as instituições acolherão, com entusiasmo, novas informações que permitam atualizar seus arquivos computarizados.

Agosto de 1984

Gustavo A. Nores
Diretor Geral Adjunto
CIAT

Elmar Wagner
Chefe
CPAC-EMBRAPA

Preface

This book is the first of three volumes describing and mapping land in the central lowlands of tropical South America according to its various aspects: climate, vegetation and landscape, topography, and soil factors.

Volume I presents a description of the project's objectives, methodology, and procedures, and then provides interpretations and guidelines for local, seed-based agrotechnology transfer using the map and land-systems data.

Volume 2 includes the *Land Systems Map* (in two parts), on a scale of 1:5,000,000, and the *Legend to the Map*, which provides a concise summary of the soil constraints by land system. A booklet of individual zone maps, on a scale of 1:2,000,000, is also included.

Volume 3, a more complete summary of the land systems, includes computer printouts of generalized land information, specific land facet and landform descriptions, and meteorological station data; in addition, soil profile descriptions of many land systems are provided.

The following land systems are not included in the *Map, Legend, or Computer Summary*: 90-91, 115, 118-200, 231-249, 312, 314, 386-387, 487-600, 655-800. Land systems were designated by numbers used to identify them during the course of the study, and do not necessarily follow a numerical or geographical continuity.

Computer summaries are missing for the following land systems that are coded and listed in the *Map and Legend*: Ab 383, Ab 384, Aa 421, Fb 422, Be 486, and Fo 855. Information on these land systems was not sufficiently complete to computerize them.

The study upon which the work is based was completed over a period of four years (1977-1981) with the cooperation of many people and organizations.

The data for the study were collected from records in various countries, including Bolivia, Brazil, Colombia, Ecuador, Peru, and Venezuela, and from various small- and large-scale studies. The wide range of documents and people who assisted in this project are included in the Bibliography to Volume 1.

Special thanks, however, must be given to the staffs at EMBRAPA-CPAC and CIAT for their dedication to the tasks of compiling, computerizing, and mapping the data. Yuviza Barona typed the manuscript; Ligia Garcia, Conrado Gallego and Camilo Oliveros drafted and drew many of the small maps and completed the large Land Systems Map; Alvaro Cuéllar developed and printed the photographs. Esperanza Castañeda and Alexandra Walter did the editing and translations. For all of them, and the many others too numerous to mention who assisted in this project, we are extremely grateful.

Prefacio

Este es el primero de tres volúmenes que contienen la descripción y los mapas de las tierras bajas centrales de América del Sur tropical según sus diversos aspectos: clima, vegetación y paisaje, topografía, y factores edáficos.

El Volumen 1 presenta una descripción de los objetivos del proyecto, su metodología y procedimientos, y proporciona orientaciones y pautas para la transferencia de tecnología agrícola local, basada en el uso de semilla mejorada, utilizando el mapa y la información sobre sistemas de tierra.

El Volumen 2 incluye el Mapa de Sistemas de Tierra (en dos secciones), a una escala de 1:5,000,000 y la Leyenda para el Mapa, que ofrece un resumen conciso de las limitantes del suelo en cada sistema de tierra. También se incluye un folleto de mapas de zonas individuales, a una escala de 1:2,000,000.

El Volumen 3 es un resumen más completo de los sistemas de tierra e incluye impresos de computador con información generalizada sobre la tierra, descripciones específicas de las facetas de tierra de la forma de la tierra y datos de la estación meteorológica; así mismo ofrece descripciones de perfiles de suelos de varias sistemas de tierra.

Los sistemas de tierra que aparecen a continuación no están incluidos en el Mapa, en la Leyenda ni en el Resumen de Computador: 90-91, 115, 118-200, 231-249, 312, 314, 386-387, 487-600, 655-800. Los sistemas de tierra fueron designados por números utilizados para su identificación durante el transcurso del estudio y por ello no se observa necesariamente una continuidad numérica o geográfica.

No existen resúmenes de computador para los siguientes sistemas de tierra codificados e incluidos en el Mapa y en la Leyenda: Ab 383, Ab 384. Aa 421, Fb 422, Be 486, y Fo 855. La información para estos sistemas de tierra no fue lo suficientemente completa para computarizarla.

El estudio en el cual se basó el trabajo se completó con la colaboración de muchas personas y organizaciones, durante un período de cuarenta años (1977-1981)

Los datos para el estudio fueron recolectados de los archivos de varios países, incluyendo Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela, y de varios estudios a pequeña y gran escala. En la Bibliografía del Volumen 1 se citan las personas y documentos que fueron de ayuda para este proyecto.

Agradecemos especialmente al personal de EMBRAPA-CPAC y del CIAT por su dedicación a la tarea de compilar, sistematizar y cartografiar la información: a Yuviza Barona quien mecanografió el manuscrito; a Ligia García, Conrado Gallego y Camilo Oliveros, quienes delinearon y dibujaron varias de los mapas individuales y completaron el Mapa de Sistemas de Tierra; a Alvaro Cuéllar quien se encargó de las fotografías, a Esperanza Castañeda y Alexandra Walter quienes hicieron la edición y traducción. A todos ellos y a las demás personas muy numerosas para mencionar aquí, que colaboraron en este proyecto, expresamos nuestros sinceros agradecimientos.

Prefácio

Este é o primeiro de tres volumes que contém a descrição e os mapas das terras baixas centrais da América do Sul tropical segundo seus diversos aspectos: clima, vegetação e paisagem, topografia e fatores edáficos.

O Volume 1 apresenta uma descrição dos objetivos, metodologia e procedimentos, e depois oferece indicações e modelos para a transferência da tecnologia agrícola local baseada no uso de sementes melhoradas empregando o mapa e os dados em sistemas de terra.

O Volume 2 inclui o Mapa de Sistemas de Terra (em duas seções), a uma escala de 1:5,000,000, e a *Legenda* para o *Mapa*, que fornece um resumo conciso das limitações do solo em cada sistema de terra. Também foi incluído um folheto de mapas de zonas individuais, a uma escala de 1:2,000,000.

O Volume 3, é um resumo mais completo dos sistemas de terra, e inclui impressos de computador contendo informação generalizada sobre a terra, descrições específicas das facetas de terra, da forma da terra, dados da estação meteorológica, além disto, oferece descrições dos perfis de solos de vários sistemas de terra.

Os sistemas de terra apresentados em seguida não se incluem no *Mapa*, na *Legenda*, e também no *Resumo de Computador*: 90-91, 115, 118-200, 231-249, 312, 314, 386-387, 487-600, 655-800. Os sistemas de terra foram designados por números utilizados para a sua identificação, durante o decurso do estudo, é esta a razão de não se observar, necessariamente, uma continuidade numérica ou geográfica.

Não há resumos de computador para os seguintes sistemas de terra codificados e registrados no *Mapa* e na *Legenda*: Ab 383, Ab 384, Aa 421, Fb 422, Be 486, e Fo 855. A informação para estes sistemas de terra não foi suficientemente completa para a computação.

O estudo em que foi baseado o trabalho, concluiu-se com a colaboração de muitas pessoas e organizações, no espaço de quatro anos (1977-1981).

Os dados para o estudo foram coletados dos arquivos de vários países, incluindo Bolívia, Brasil, Colômbia, Equador, Peru e Venezuela, e de vários estudos em pequena e grande escala. Os documentos e pessoas que colaboraram com o projeto estão mencionados na Bibliografia do Volume 1.

Agradecemos especialmente ao pessoal da EMBRAPA-CPAC e do CIAT por sua dedicação à tarefa de compilar, computarizar e cartografar a informação; a Yuviza Barona, que datilografou o manuscrito; a Ligia García, Conrado Gallego e Camilo Oliveros pela delineação e desenho dos mapas individuais e a finalizarão do Mapa de Sistemas de Terra; a Alvaro Cuéllar que se encarregou das fotografias, a Esperanza Castañeda e Alexandra Walter pela edição e tradução. A todos eles e a outras pessoas, numerosas demais para serem mencionadas aqui e que colaboraram neste projeto, manifestamos nossos sinceros agradecimentos.

Acknowledgments

Agradecimientos

Agradecimentos

The following people are gratefully acknowledged for their support of and assistance to this project:

Expresamos nuestro especial reconocimiento a las siguientes personas por el apoyo y la ayuda que brindaron a este proyecto:

Expressamos nosso profundo reconhecimento às seguintes pessoas pelo apoio e a ajuda que prestaram a este projeto:

Dr. Elmar Wagner

Former Head, EMBRAPA-CPAC (Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados), Planaltina. D.F., Brazil; now coordinator IICA (inter-American Instituto for Cooperation in Agriculture), Brasília;

Ex-Jefe, EMBRAPA-CPAC (Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados), Planaltina, D.F., Brasil, actualmente como coordinador dei IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura), Brasília;

Ex-Chefe, EMBRAPA-CPAC (Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados), Planaltina, D.F., Brasil, na atualidade como coordenador do IICA (Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura), Brasília;

Dr. Wenceslau S. Goedert

EMBRAPA-CPAC, and member of Board of Trustees of IBSRAM (International Board for Soil Research and Management), Planaltina, D.F., Brazil;

EMBRAPA-CPAC, y miembro de la Junta Directiva del IBSRAM (Junta Internacional para la Investigación y Manejo del Suelo), Planaltina, D.F., Brasil;

EMBRAPA-CPAC, e membro da Junta Diretiva do IBSRAM (Junta Internacional para a Investigação e Manejo do Solo), Planaltina, D.F., Brasil;

Dr. Edson Lobato

Technical Director, EMBRAPA-CPAC, Planaltina, D.F., Brazil;

Director Técnico, EMBRAPA-CPAC, Planaltina, D.F., Brasil,

Chefe Técnico, EMBRAPA-CPAC, Planaltina, D.F., Brasil;

Dr. Almiro Blumenschein

Head, EMBRAPA-CNPAP (Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão), Goiania, Brazil;

Jefe, EMBRAPA-CNPAP (Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão), Goiânia, Brasil;

Chefe, EMBRAPA-CNPAP (Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão), Goiânia, Brasil,

Ing. Antonio Sainz

Head of Soils Department, Ministry of Agriculture, La Paz, Bolivia;

Jefe del Departamento de Suelos, Ministerio de Agricultura, La Paz, Bolivia;

Chefe do Departamento de Solos, Ministério da Agricultura, La Paz, Bolivia;

Dr. James Spain

Soil Scientist, CIAT, for both initiation of the project and editing of the manuscript;

Edafólogo, CIA T, por la iniciación dei proyecto y la edición del manuscrito;

Pedólogo, CIAT, pela iniciação do projeto e a edição do manuscrito;

Dr. Pedro Sánchez

Professor of Soil Science, North Carolina State University, Raleigh, U.S.A., one of the instigators and supporters of the project;

Profesor de Edafología, Universidad del Estado de Carolina del Norte, Raleigh, E. U., uno de quienes impulsaron y apoyaron el proyecto;

Professor de Edafologia, Universidade do Estado de Carolina do Norte, Raleigh, E.U., um dos que estimularam e apoiaram o projeto;

Dr. Kenneth O. Rachie

Ex-associate Director General of CIAT, and now with the Rockefeller Foundation as a Project Specialist, BPTP, SARIF (Sukarami Research Instituto for Food Crops), Padang, West Sumatra, Indonesia, another instigator and project supporter;
Exdirector General Asociado del CIAT, actualmente con la Fundación Rockefeller como Especialista de Proyectos, BPTP, SARIF (Instituto Sukarami para la Investigación de Cultivos Alimentarios), Padang, Sumatra Occidental, Indonesia, otro que impulso y apoyó el proyecto;

Ex-diretor Geral Associado do CIAT, atualmente na Fundação Rockefeller como Especialista de Projeto, BPTP, SARIF (instituto Sukarami para a Investigação em Cultivos Alimentarios), Padang, Sumatra Ocidental, Indonesia, outra das pessoas que estimularam e apoiaram o projeto;

Dr. Stanley Buol

Professor of Soil Science, North Carolina State University, Raleigh, U.S.A.;

Profesor de Edafología, Universidad del Estado de Carolina del Norte, Raleigh, E. U.;

Professor de Edafologia, Universidade do Estado de Carolina do Norte, Raleigh, E. U.;

Dr. Leslie D. Swindale

Director-General, ICRISAT (International Crops Research Instituto for the Semi-Arid Tropics), Hyderabad, India;

Director General ICRISA T (Instituto Internacional para la Investigación en Cultivos para los Trópicos Semi-áridos), Hyderabad, India;

Diretor Geral ICRISAT (Instituto Internacional para a Investigação em Cultivos para os Trópicos Semi-áridos), Hyderabad, India;

Dr. Goro Uehara

Professor of Soil Science, University of Hawaii, Honolulu; U.S.A.;

Profesor de Edafología, Universidad de Hawai, Honolulu, E.U.;

Professor de Edafologia, Universidade de Hawai, Honolulu, E.U.;

Dr. Nasser Ahmad

Professor of Soils, University of the West Indies, St. Augustine, Trinidad & Tobago;

Profesor de Edafología, Universidad de las Indias Occidentales, St. Augustine, Trinidad & Tobago;

Professor de Edafologia, Universidade das Indias Ocidentais, St. Augustine, Trindade & Tobago;

Dr. John K. Coulter

IBRD (International Bank for Reconstruction and Development), Washington, D.C., U.S.A.;

BIRD (Banco Internacional para la Reconstrucción y el desarrollo), Washington, D. C., E. U.;

BIRD (Banco Internacional para a Reconstrução e o Desenvolvimento), Washington, D.C., E.U.;

Dr. Robert G. Cunningham

ODA (Overseas Development Administration), F.C.O. (Foreign and Commonwealth Office), London, England;

ODA (Administración para el Desarrollo Exterior), F.C.O. (Ministerio de Asuntos Exteriores), Londres, Inglaterra;

ODA (Administração para o Desenvolvimento Exterior), F.C.O. (Ministério de Assuntos Exteriores), Londres, Inglaterra;

Dr. George Hargreaves

Technical Director, Internacional Irrigation Center, Department of Agricultural and Irrigation Engineering, Utah State University, Logan, U.S.A., for his very special assistance with climatology;

Director Técnico, Centro Internacional de Riego, Departamento de Ingeniería Agrícola y de Riegos, Universidad del Estado de Utah, Logan, E. U., por su magnífica ayuda con la climatología;

Diretor Técnico, Centro Internacional de Irrigação, Departamento de Engenharia Agrícola e Irrigação, Universidade do Estado de Utah, Logan, E.U., pela sua magnífica ajuda no campo da climatologia;

Dr. Raimundo de Pontes Nunes

Head, EMBRAPA-CPAC (Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados), Planaltina, D.F. Brazil;

Jefe, EMBRAPA-CPAC (Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados), Planaltina, D.F. Brasil;

Chefe, EMBRAPA-CPAC (Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados), Planaltina, D.F. Brasil;

Ing. José da Silva Madeira Neto

Coordinator, Resource Evaluation Program, EMBRAPA-CPAC;

Coordinador, Programa de Evaluación de Recursos, EMBRAPA-CPAC;

Coordenador, Programa de Avaliação dos Recursos, EMBRAPA-CPAC;

Dr. Luiz H. Rodrigues

Coordinator, Computer Laboratory, EMBRAPA-CPAC;

Coordinador, Laboratorio de Computación, EMBRAPA-CPAC;

Coordenador, Laboratório de Computação EMBRAPA-CPAC;

Ing. Nivaldo Faria de Castro

Research, Computer Laboratory, EMBRAPA-CPAC;

Investigador, Laboratorio de Computación, EMBRAPA-CPAC;

Pesquisador, Laboratório de Computação, EMBRAPA-CPAC;

Dr. Raul Colvara Rosinha

Editor, EMBRAPA-CPAC, for his kind work in editing and revising the Portuguese version;

Editor, EMBRAPA-CPAC, por su atención en editar y revisar la versión en portugués del texto;

Editor, EMBRAPA-CPAC, por sua atenção em editar a versão em português do texto e revisão geral;

Dra. Susana Amaya

Senior Editor, CIAT, for her contribution to completing the editing and production process of this book;

Editora Principal, CIA T por su colaboración para completar la edición y producción de este texto;

Editora Principal, CIAT, por seu trabalho especial para completar a edição e produção deste texto;

Mrs. Rosa Elena Fajardo de Cochrane

For her work in revising the Spanish text and her special encouragement to the principal author;

Por su trabajo de revisión del texto en español y su ayuda especial al autor principal;

Por seu trabalho de revisão do texto em espanhol e sua ajuda especial ao autor principal;