

# CIRCULAR

- DO -

Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuárias do Norte (IPEAN)

---

---

Nº. 11

JULHO DE 1968

---

---

## Os calcários do Estado do Pará e suas possibilidades de utilização na calagem dos solos

Q.I. GERALDO DE ASSIS GUIMARÃES  
Técnico do IPEAN

Q.I. JOSÉ MARIA SANTANA SANTOS  
Técnico do IDESP

— Trabalho apresentado no XI CONGRESSO  
BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, rea-  
lizado em Brasília no período de 17/7/67 a  
27/7/67.

1968

# MINISTÉRIO DA AGRICULTURA

Ministro : IVO ARZUA PEREIRA

ESCRITÓRIO DE PESQUISAS E EXPERIMENTAÇÃO

Diretor Geral : AIRTON ZANON

INSTITUTO DE PESQUISAS E EXPERIMENTAÇÃO AGROPECUÁRIAS  
DO NORTE

*Diretoria :*

Diretor : ALFONSO WISNIEWSKI

Diretores Substitutos : VIRGÍLIO F. LIBONATI  
ITALO CLAUDIO FALESI

*Comissão de Coordenação de Trabalhos de Pesquisas :*

Alfonso Wisniewski

Eurico Pinheiro

Virgílio F. Libonati

Natalina Tuma da Ponte

Fernando Carneiro de Albuquerque

Italo Claudio Falesi

*Serviços de Pesquisas Biológicas :*

Seção de Botânica Agrícola

Seção de Fitopatologia

Seção de Cereais e Leguminosas

Seção de Estimulantes e Lactíferas

Seção de Oleaginosas e Pimenta do Reino

Seção de Diversas Culturas

Seção de Sementes Básicas

Seção de Horticultura

Seção de Zootecnia e Veterinária

Seção de Entomologia

*Serviços de Tecnologia e Engenharia Rural :*

Seção de Tecnologia Rural

Seção de Solos

Seção de Engenharia Rural

Seção de Climatologia

*Órgãos Auxiliares :*

Seção Técnica Auxiliar

Seção de Estatística e Economia Rural

Seção de Documentação e Divulgação

Biblioteca

Seção de Administração

*Estações Experimentais :*

Estação Experimental de Pedreiras — Pedreiras — MA.

Estação Experimental de Porto Velho — Porto Velho — Rondônia

Estação Experimental do Baixo Amazonas — Maicuru — PA.

Estação Experimental do Alto Solimões — Tefé — Amazonas

Estação Experimental de Manaus — Manaus — Amazonas

# CIRCULAR

- DO -

Instituto de Pesquisa e Experimentação Agropecuárias do Norte (IPEAN)

Nº. 11

JULHO DE 1968

## Os calcários do Estado do Pará e suas possibilidades de utilização na calagem dos solos

Q.I. GERALDO DE ASSIS GUIMARÃES ~  
Técnico do IPEAN

Q.I. JOSÉ MARIA SANTANA SANTOS  
Técnico do IDESP

— Trabalho apresentado no XI CONGRESSO  
BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, rea-  
lizado em Brasília no período de 17/7/67 a  
27/7/67.

BELEM

1968

1ª Reimpressão: EMBRAPA – CPATU – 1980

## 1. INTRODUÇÃO

De maneira geral, pode-se afirmar que os solos do Estado do Pará são ácidos, com pH variando entre 4,0 e 5,5 (com exceção das Terras Roxas, Solos Calcimórficos e Terra Preta do Idio). Possuem fertilidade natural muito baixa, principalmente em função dos reduzidos teores de nutrientes que apresentam. Conseqüentemente, na maioria das vezes, como medida conveniente para o desenvolvimento de atividades agropecuárias, devem ser efetuadas a calagem e fertilização dos solos respectivos.

No entanto, surgem dificuldades quanto à generalização dessa medida, fundamentadas principalmente no elevado preço aquisitivo de materiais corretivos e fertilizantes, no Estado, por serem até hoje, os mesmos importados do sul, nordeste do País e também do estrangeiro.

Considerando esta situação, o Governo do Estado do Pará (IDESP-GEGM) criou uma nova estrutura que visa a transformar a fisionomia deste problema, através da pesquisa geológica sistemática que está sendo efetuada, em algumas zonas fisiográficas do Estado, no sentido de avaliar a reserva potencial em calcário, a fim de orientar e incentivar possíveis investimentos industriais que possam traduzir o aproveitamento racional das jazidas estudadas e selecionadas.

Até o momento, revelam-se perspectivas promissoras, do aproveitamento racional de algumas ocorrências de calcário no Estado, o que traz a segurança de poder afirmar-se que, num futuro próximo, o Governo do Pará poderá ter solucionado tão importante problema, com reflexos altamente positivos para a agricultura regional.

## 2. O CALCÁRIO COMO CORRETIVO DA ACIDÊS DOS SOLOS

### 2.1 — Acidês dos solos :

O calcário é utilizado frequentemente, em trabalhos agrícolas, como agente neutralizador da acidês dos solos. Sob

o ponto de vista edafológico, a acidez assume uma importância capital, já que o pH influencia diretamente no desenvolvimento das culturas (7). No entanto, deve-se destacar que, o PH do solo representa somente um fator no conjunto de condições que permitem o desenvolvimento das plantas.

De maneira geral, costuma-se citar como principal fonte de acidez dos solos: humus ou matéria orgânica, ácidos inorgânicos, dióxido de carbono, sais ácidos solúveis, óxidos hidratados de ferro e alumínio e argilas silicoaluminatos (8).

A acidez potencial dos solos é estreitamente relacionada com o teor de alumínio trocável existente. Em soluções muito ácidas, o alumínio existe formando um composto de coordenação  $-6Al(H_2O)_6$ . Quando o pH é elevado formam-se cations hidróxi-alumínicos mono ou di-valentes, pela perda em um ou dois grupos de ions  $H^+$  formando  $OH^-$ , também podendo ocorrer troca de uma molécula de água por um ion oxidrila.

As três espécies de cations são absorvidas pelos complexos de troca de argila do solo. Com o aumento continuado do pH ocorre uma perda de um ion  $H^+$ , no terceiro mol de  $H_2O$ , formando-se finalmente  $Al_2O_3 \cdot 3H_2O$ . Através de alguns trabalhos específicos, costuma-se afirmar que, a precipitação do hidróxido de alumínio pode ocorrer em pH-4, porém o seu valor exato varia através da influência de concentração iônica na solução, densidade da carga no mineral de argila, e os tipos de ions existentes (8).

Nos solos ácidos, o alumínio acima de determinado limite, apresenta elevada toxicidade para as plantas, razão por que, frequentemente, efetua-se a calagem desses solos, visando sobretudo a inativação deste elemento (3).

## 2.2 — Características e classificação dos calcários :

Pesquisas atuais levam a afirmar-se que o calcário pode ser composto de quatro minerais: calcita, aragonita, dolomita e magnesita. O único ponto ainda não esclarecido reside no fato da dolomita ser um carbonato duplo de cálcio

e magnésio ou uma mistura puramente mecânica de calcita e magnesita. Como curiosidade científica, pode ser citada a presença de **waterita**, ou  $\text{CaCO}_3$  gama que ocorre na natureza. Porém, este mineral não tem significação comercial, possuindo grande instabilidade, transformando-se em calcita por aquecimento ou quando submetida a condições de saturação de umidade (2).

A composição dos calcários varia principalmente em função dos seus respectivos teores de cálcio e magnésio. Este fato propicia o aparecimento de várias classificações desses corretivos, de acordo com as utilizações que lhes vão ser destinadas. Entretanto, para o uso do calcário na calagem dos solos, parece ainda não ter sido padronizada, no Brasil, alguma classificação correspondente.

A fim de atender às necessidades do presente estudo foi estabelecida uma classificação dos calcários, de acordo com a variação dos teores de cálcio e magnésio respectivos. Assim, considerou-se, como base para o cálculo, um calcário contendo teor médio de 3% de insolúveis.

### Classificação dos calcários para uso na calagem dos solos

T I P O	% CaO *	% CaCO <sub>3</sub> **	% MgO *	% MgCO <sub>3</sub> **
Calcário calcítico	51,0	90,0	2,5	5,0
Calcário hípo-magnésiano	51,0 45,0	90,0 80,0	2,5 7,2	5,0 15,0
Calcário meso-magnésiano	45,0 40,0	80,0 71,0	7,2 11,5	15,0 24,0
Calcário hiper-magnésiano	40,0 35,0	71,0 62,0	11,5 15,8	24,0 33,0
	35,00	62,0	15,8	33,0

OBS : A soma dos teores de insolúveis e demais componentes atinge a cinco por cento.

Esta classificação aplica-se a calcários de boa qualidade disponíveis no mercado. Para calcários argilosos ou arenosos — dentro de determinados limites — esta classificação também poderá ser utilizada, desde que se façam as adaptações necessárias.

(\*) — Cálcio e magnésio totais, calculados como óxidos.

(\*\*) — Cálcio e magnésio totais, calculados como carbonatos.

### 2.3 — Capacidade total de Neutralização (CTN)

Este índice depende diretamente da quantidade de ácido que uma unidade de pêso do calcário poderá neutralizar. Lógicamente que esta propriedade deve ser relacionada tão somente à composição molecular dos calcários, excluindo-se os contaminantes inertes como a argila. A CTN é medida em laboratório, por titulação com ácido padrão. Inicialmente, atribue-se um valor arbitrário de cem (100) para o  $\text{CaCO}_3$  puro. Assim, por exemplo, calcários calcíticos deverão possuir CTN a partir do valor noventa.

No entanto, verifica-se que, em face do carbonato de apresenta um valor teórico mais elevado da capacidade total magnésio possuir pêso molecular menor que o do  $\text{CaCO}_3$ , de neutralização. Praticamente porém, consideram-se os valores iguais. Como exemplo da aplicação destes conceitos a alguns materiais corretivos da acidês do solo, temos :

M A T E R I A L	CTN %
Carbonato de cálcio ( $\text{CaCO}_3$ )	100
Dolomita $[\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2]$	109
Hidróxido de Cálcio $[\text{Ca}(\text{OH})_2]$	163
Óxido de cálcio ( $\text{CaO}$ )	179
Silicato de cálcio ( $\text{CaSiO}_3$ )	86

### 2.4 — Dimensão das partículas dos calcários :

É um fator importante e que influencia diretamente na ação efetiva dos calcários usados na calagem dos solôs.

Em tese, pode afirmar-se que, quanto menor fôr o tamanho das partículas de um calcário, maior será a rapidez com que o mesmo neutralizará a acidês do solo, o que deve-se lógicamente ao aumento respectivo da superfície de contacto.

No entanto, verifica-se que, acima de determinado grau

de pulverização, o comportamento do calcário como agente neutralizador da acidês, não se modifica sensivelmente.

Assim é que, deve-se dar preferência a utilização nos solos, de calcários que apresentam, na sua composição granulométrica, uma distribuição racional e efetiva de partículas finas e grossas (8).

Desta maneira, aconselha-se (a exemplo do que é adotado em grande número de Estados da América do Norte) que sejam padronizadas para o Brasil, as seguintes normas :

- o calcário deve passar completamente por uma peneira de 20 mesh (abertura 0,84 mm).
- um teor mínimo de setenta e cinco por cento do corretivo, deve atravessar peneira de 100 mesh (abertura 0,149 mm).

#### 2.5 — Seleção e utilização econômica :

Na seleção e utilização econômica de calcários, para uso na calagem dos solos, deve-se considerar, comparativamente, as seguintes características : valôr de neutralização, teores de cálcio e magnésio, grau de pulverização e reatividade, com o preço de venda no mercado. É oportuno destacar que um calcário magnesiano ou dolomítico, quando aplicado ao solo, age de dois modos diferentes : neutralizando a acidês e fertilizando o solo (em termos de cálcio e magnésio).

Para solos deficientes em magnésio, esta medida parece ser a mais viável, sob os pontos de vista econômico e agrícola. No entanto é preciso sempre orientar o uso do corretivo, nos dados fornecidos pela análise química do solo, a fim de se evitar que, pela incorporação de excesso de magnésio, venham a surgir deficiências fisiológicas dos elementos menores nas plantas.

### 3. AREAS DE OCORRÊNCIAS NO ESTADO DO PARÁ

#### 3.1 — Considerações Gerais :

As ocorrências de calcário no Estado do Pará estão distribuídas geograficamente por diferentes zonas Fisiográficas. Do que se conhece atualmente, pode-se mencionar :

### — Zona do Baixo Amazonas :

No Município de Monte Alegre, cidade de Monte Alegre, à margem esquerda do Rio Amazonas. Encontram-se depósitos significativos na Colônia Montenegro, cujas reservas foram calculadas em trinta milhões de toneladas (1).

As camadas calcíferas de Monte Alegre são referidas na literatura geológica como pertencentes ao Carbonífero Superior — Formação Itaituba (vide mapa anexo).

### — Zona do Tapajós :

No município de Itaituba, em locais situados na cidade do mesmo nome, em Monte Cristo, Santana e no Igarapé Bom Jardim. Nessas áreas encontram-se depósitos significativos, não tendo sido, até o momento, o seu potencial, embora sejam conhecidas e mencionadas desde 1898, por vários geólogos, entre outros PEDRO DE MOURA (1932); SALUSTIANO OLIVEIRA SILVA (1951:1952); G. G. KREMER (1956).

Essas ocorrências calcíferas são referidas na bibliografia geológica, como pertencentes ao Carbonífero Superior-Formação Itaituba.

### — Zona do Planalto :

No Município de Santana do Araguaia na Fazenda Santa Fé. A literatura geológica — mesmo as mais recentes publicações — nenhuma referência faz a esta ocorrência, ou possibilidades de ocorrências significativas nesta área (vide Monografia nº XIX da DGM do Departamento Nacional da Produção Mineral — 1966). Neste trabalho, esta área está enquadrada, geologicamente, em terreno Pré-Cambriano — Série Tocantins. Esta série apresenta, em seu perfil estratigráfico, quartzitos com delgadas lentes de calcário.

— Zonas Bragantina e Salgado (Região Norte - Pará)

Foram localizadas várias ocorrências nessas áreas. No município de Capanema, em vários locais próximos à cidade do mesmo nome, apresentando destaque a ocorrência que está sendo explorada pela fábrica de Cimento Portland Comum, ali instalada.

No município de Nova Timboteua, onde situava-se o Campo Experimental do Ministério da Agricultura no município de Primavera, em Quatipurú, e Ilha de Fortaleza.

No município de Salinópolis, na cidade do mesmo nome.

No município de Marapanim, no Igarapé Grande.

No município de Bragança, na Colônia Montenegro e Vila de Piabas.

No município de Santa Izabel do Pará, em Carapurú.

As ocorrências calcíferas denominadas Formação Pirabas e situadas na Região Nordeste do Pará, são provenientes de sedimentos terciários marinhos fossilíferos, lançados na coluna geológica, no mioceno inferior, tendo sido originado do antigo mar de Pirabas.

Deve-se ressaltar que estas ocorrências estão situadas sob os sedimentos continentais da Formação Barreiras (6).

### 3.2 — Perspectivas atuais e futuras :

O governo do Pará, através do IDESP-GEGM, vem desenvolvendo um trabalho intensivo de ocorrências calcárias, em todo o Estado, detendo-se particularmente na Região Nordeste paraense, por ser a que apresenta condições sócio-econômicas mais significativas. Nessa área foram selecionadas alguns afloramentos, para estudo de detalhe, inclusive cubagem.

Estas atividades têm, por finalidade principal, obter dados que orientem a exploração industrial dos calcários. Em

Monte Alegre, está em fase final de estudos, a implantação da Companhia Agro-Industrial de Monte Alegre, a qual visa, além da produção de cimento Portland do tipo Comum, a exploração de calcário para fim agrícolas.

#### 4. CONCLUSÕES

Existe grande necessidade de serem padronizadas, para todo o Brasil, normas que regulem a avaliação da qualidade de um calcário que seja destinado à calagem dos solos. Como contribuições específicas do presente trabalho, ressaltam-se a classificação e recomendações sobre o grau de pulverização dos mesmos.

Embora as atividades de pesquisa geológica sobre os calcários do Estado do Pará estejam em fase preliminar, pode-se concluir que as Zonas Bragantinas e do Salgado apresentam atualmente melhores condições para o selecionamento de jazidas de calcários calcíticos e magnesianos como matéria prima para uma indústria de corretivos.

As ocorrências de Itaituba e Santana do Araguaia possuem calcários dolomíticos, razão por que deverão merecer especial atenção do Governo do Estado, no sentido de serem estudadas convenientemente.

## 5. SUMARIO

Inicialmente os autores apresentam e discutem aspectos importantes relativos à acidez dos solos, características e classificação dos calcários.

É sugerida adicionalmente a adoção de uma classificação de calcários baseada nos teores totais de cálcio e magnésio. Complementarmente, também são apresentadas normas relativas ao grau de pulverização dos corretivos.

Os autores, no presente trabalho, evidenciam a necessidade de serem padronizadas, no Brasil, normas relativas à avaliação de calcários usados na calagem dos solos.

Finalmente são mencionadas ocorrências de calcários no Estado do Pará, principalmente nas Zonas Bragantina e do Salgado, bem como depósitos de calcários dolomíticos em Itaituba e Santana do Araguaia.

## 6. SUMMARY

At first the authors presents and discuss importants questions related to soil acidity, caracteristics and classification of limestones.

Is suggested a limestones classification based in calcium and magnesium oxides contents. As complement adotion of a rule for particle size of limestones is presented.

The authors put in evidence the necessity of standar-dization of general rules in Brazil applied to the evaluation of limestones used in soil liming.

Are mentioned limestones occurences in State of Pará-Bragantina and Salgado Zones.

Finally are reported deposits of dolomitic limestones in Itaituba and Santana do Araguaia.

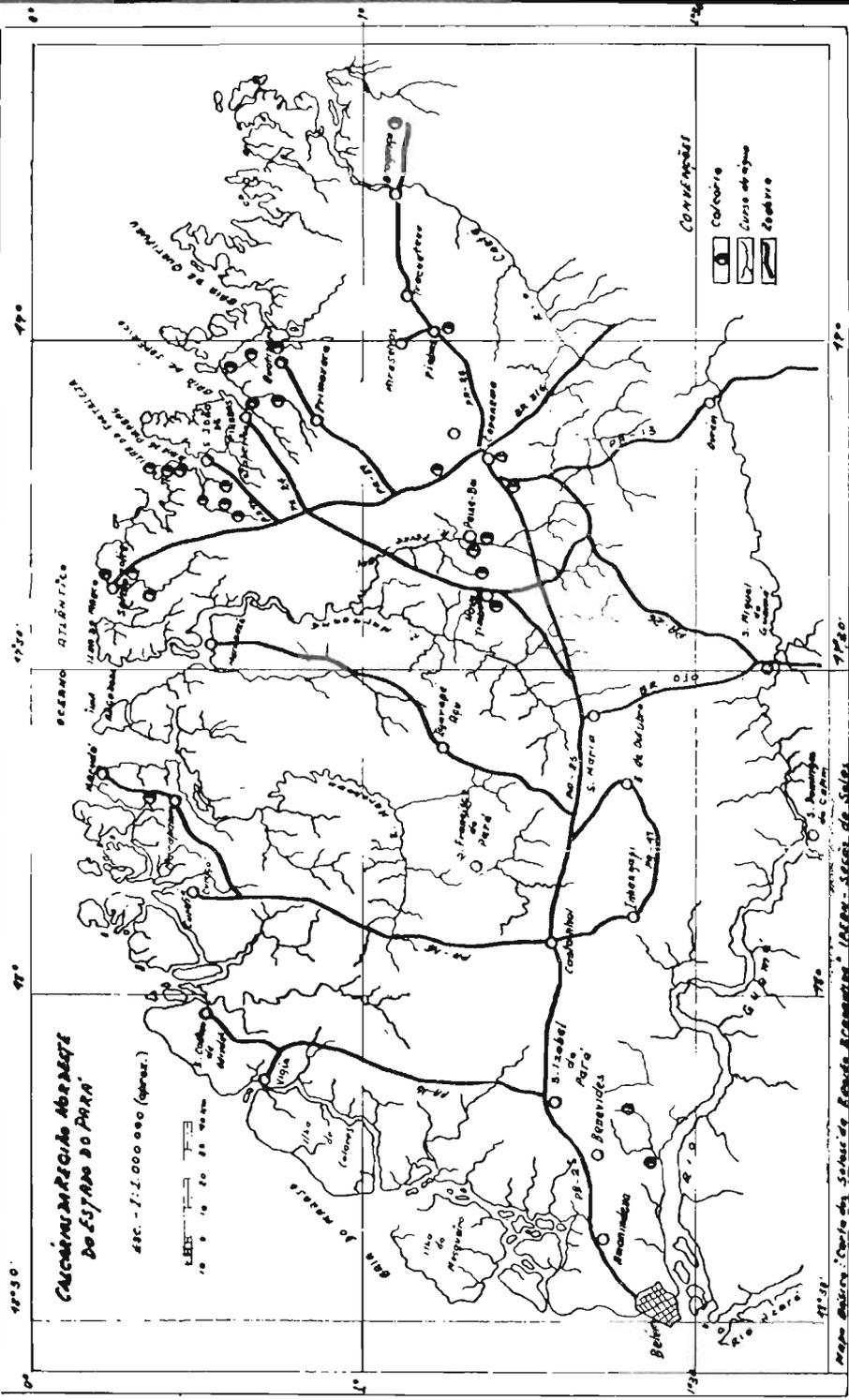
## 7. AGRADECIMENTOS

Os autores externam os seus agradecimentos aos Dr. ALFONSO WISNIEWSKI, Diretor do IPEAN e Dr. ADRIANO MENEZES, Secretário Geral do IDESP, pela colaboração prestada à publicação do presente trabalho.

Também agradecem a contribuição do Dr. VIRGILIO FERREIRA LIBONATI, técnico do IPEAN, na parte referente à redação final dos textos.

## BIBLIOGRAFIA

- 1) — ABREU, SILVIO FRÓES — RECURSOS MINERAIS DO BRASIL, 1960.
- 2) — BEYNTON, ROBERTS — Chemistry and Technology of Lime and Limestone, New York, John Wiley & Sons, 1966.
- 3) — CHAPMAN HOMER D. — Diagnostic Criteria for Plants and Soils, California, University of California., Division of Agricultural Sciences, 1966.
- 4) — GUIMARÃES, GERALDO A. — Relatório Interno do IDESP, 1967.
- 5) — JACOB, K. D. — Ed. Fertilizer Technology and Resources in the United States. Agronomy. vol. III. New York : Academic — 1953.
- 6) — PARÁ. RECURSOS MINERAIS, Publicação do ILESP — 1960
- 7) — TEUSCHER y ADLER. — El Suelo y su Fertilidad., México. Compañia Editorial Continental, S.A. — 1965.
- 8) — TISDALE and NELSON. — Soil Fertility and Fertilizers, New York, The MacMillan Company — 1966.



**CONDICIONAMENTO ABRANGENTE DO ESTADO DO PARANÁ**

esc. - 1:1.000.000 (aprox.)

LEGENDA

COMUNICAR

- Rodovia
- Café
- Cursos de água
- Elevado

Mapa do Estado do Paraná, elaborado pelo Departamento de Geografia do Estado do Paraná



PUBLICAÇÕES DO INSTITUTO DE PESQUISAS E EXPERIMENTAÇÃO  
AGROPECUÁRIAS DO NORTE

BOLETINS TÉCNICOS

- N.º 1) — CAMARGO, F. C.  
Vida e utilidade das Bromeliáceas, 1943
- N.º 2) — DUCKE, A.  
New or noteworthy leguminose of the Brazilian Amazon, 1944.
- N.º 3) — DUCKE, A.  
O gênero *Strychnos* L. na Amazônia Brasileira, 1945.
- N.º 4) — DUCKE, A.  
New forest trees and climbers of the Brazilian Amazon 1945
- N.º 5) — MENDES, L. O. T.  
O superbrotamento da Seringueira *Hevea brasiliensis* Muell. Arg. 1946.
- N.º 6) — MORS, W. B.  
A hemicelulose das sementes de *Hymenaea parvifolia* Huber e seu emprêgo na cremagem do látex de seringueira, 1946
- N.º 7) — MENDES, L. O. T.  
Investigações preliminares sôbre a duplicação do número de Cronossomos da Seringueira pela ação da Colchicina, 1946.
- N.º 8) — DUCKE, A.  
Plantas de cultura précolombiana na Amazônia Brasileira  
Notas sôbre as espécies ou formas espontâneas que supostamente lhes teriam dado origem, 1946.
- N.º 9) — SAFFIOTI, W.  
Sôbre o poliformismo dos carboidratos das Balatas, 1946.
- N.º 10) — DUCKE, A.  
Novas contribuições para o conhecimento das Seringueiras na Amazônia Brasileira. II, 1946.
- N.º 11) — KRUKOFF, B. A. and MONACHINO, J.  
Supplementary notes on the American species of *Strychnos* IV, 1947.
- N.º 12) — KRUKOFF, B. A. and MONACHINO, J.  
Supplementary notes on the American species of *Strychnos* V, 1947.

- N.º 13) — BEKKEDAHL, N. e SAFFIOTI, W.  
Latex e Borracha de Mangabeira, 1948.
- N.º 14) — DANTAS Bento  
A ocorrência da Corcospeciose da bananeira no Brasil (*Cercospora musae* Ziamm.), 1948.
- N.º 15) — PIRES, J. M., BLACK G.; KRUKOFF, B. A. e  
MONACHINO, J.  
Notas sôbre a Flora Neotrópica, I, 1948.
- N.º 16) — WISNIEWSKI, A.  
Fraudes no preparo da Borracha Crua, 1949.
- N.º 17) — SIOLI Herald  
O Rio Cupari — I. Topografia e Hidrografia, 1949.
- N.º 18) — DUCKE, A.  
Notas sôbre a Flora Neotrópica — II, 1949 (As Leguminosas da  
Amazônia Brasileira, 2.ª ed. rev. e aumn.).
- N.º 19) — DUCKE, A.; BLACK, G.; & FRÓES R. L.  
Notas sôbre a Flora Neotrópica — III 1950. (Plantas novas ou  
pouco conhecidas na Amazônia, rev. e aumn.).
- N.º 20) — KRUKOFF, B. A.; MONACHINO, J.; LEDOUX. Paul.;  
BLACK, G.; PIRES, J. M.; FRÓES, R. L.  
Notas sôbre a Flora Neotropica, IV. 1950.
- N.º 21) — PEREIRA PINTO, G.  
Neutralização dos Óleos Vegetais — O óleo de uacu — seu  
estudo químico 1950.
- N.º 22) — PEREIRA PINTO, G.  
Seleção de solventes. Perdas na neutralização do óleo de ba-  
baçu, 1950.
- N.º 23) — PEREIRA PINTO, G.  
O óleo de patauá, seu estudo químico, 1951.
- N.º 24) — SIOLI, Harold  
Alguns resultados e problemas da limnologia amazônica — Sôbre  
a sedimentação na várzea do Baixo Amazonas. — Estudos pre-  
liminares das relações entre a geologia e a limnologia da znoa  
bragantina (Pará), 1951.
- N.º 25) — ADDISON, G. O'Neill; TAVARES, Rosende M  
Observações sôbre as espécies do gênero *Theobroma* que ocorrem  
na Amazônia, 1951.
- N.º 26) — WISNIEWSKI, A.  
Coagulação espontânea do Latex de Seringueira  
PEREIRA PINTO, G.  
Seleção de solventes II (Nôvo método, 1953)



- N.º 27) — LANGFORD, M.  
Hevea diseases of the Amazon Valley, 1953.
- N.º 28) — DUCKE, A.; PIRES J. M.; AMSHOFF, G. J. etc.  
Notas sobre a Flora Neotropical, V. 1953.
- N.º 29) — DUCKE, A.; BLACK, G.  
Notas sobre a Fitogeografia da Amazônia brasileira, 1953.
- N.º 30) — DUCKE, A.  
O gênero *Strychnos* no Brasil, 1955.
- N.º 31) — ALTMAN, R. F. A.  
Estudos químicos das plantas amazônicas (e outros trabalhos, 1956.
- N.º 32) — SIOLI, Harald  
O Rio Arapiuna, estudo limnológico, etc., 1956.
- N.º 33) — LIMA, Rubens R.  
A agricultura nas várzeas do estuário do Amazonas 1956.
- N.º 34) — LIBONATI, V. F.  
A Juta na Amazônia, 1958.
- N.º 35) — FRÓES, R. L.  
Informações sobre algumas Plantas Econômicas do Planalto Amazônico, 1959.
- N.º 36) — PIRES, J. M.; KOURY, Humberto M. — Estudo de um trecho de mata da várzea próximo de Belém. DUCKE, A. — Notas suplementares para "O gênero *Strychnos* no Brasil" (Boletim Técnico n.º 30). SMITH, Lyman B. — Xyridaceas brasileiras do Herbário do Instituto Agrônomo do Norte. ANDRADE LIMA, Dárdano de — Viagem aos campos de Monte Alegre (Pará). FRÓES, R. L. — Três espécies novas da Flora Amazônica, 1959.
- N.º 37) — SIOLI, Harald  
Pesquisas limnológicas na região da Estrada de Ferro de Bragança (Pará). Brasil, 1960.
- N.º 38) — ALBUQUERQUE, F. C.  
Mancha parda das folhas da castanheira do Pará causada por uma nova espécie de fungo. PIRES, M. — Plantas novas da Amazônia, 1960.
- N.º 39) — LIMA, R. R.; CALZAVARA, B. G.; OLIVEIRA FILHO, J. P.; PINHEIRO, E.  
Vitalização agropecuária da fronteira Brasil-Guiana Francesa, 1960.
- N.º 40) — ALBUQUERQUE, F. C.  
Antracnose do Guaranã, 1960.

- N.º 41) — ALBUQUERQUE, M.  
Notas sobre Mandioca 1961.
- N.º 42) — VIEIRA, L. S.; OLIVEIRA FILHO, J. P.  
As caatingas do Rio Negro. VIEIRA, L. S.; SANTOS, W. H.  
— Contribuição aos Estudos dos Solos de Breves. DAY, Thomas H.; SANTOS, W. H. — Levantamento de Solos e Classificação de Terras — Fazenda S. Salvador, Marajó, Soure, Pará, 1962.
- N.º 43) — SEFER, Elias  
Catálogo dos insetos, que atacam as plantas cultivadas na Amazônia — Ocorrência de lagartas militares na Amazônia e seu combate. — Alguns casos sobre pragas de Marupá, 1961
- N.º 44) — FALESI, I. C.; SANTOS, W. H. dos e VIEIRA, L. S.  
Os solos da Colônia Agrícola de Tomé-Açu, 1964.
- N.º 45) — FALESI, I. C.  
Levantamento de Reconhecimento Detalhado dos Solos da Estrada de Ferro do Amapá Trecho km. 150-171). SANTOS W. H. e FALESI I. C. — Contribuição ao Estudo dos Solos da Ilha de Marajó, 1964
- N.º 46) — SOARES, Laudelino Pinto e LIBONATI, Virgílio F.  
Problemas atuais da jiticultura amazônica, 1966.
- N.º 47) — VIEIRA, Lúcio Salgado et al.  
Levantamento de reconhecimento dos solos da Região Bragantina, Estado do Pará, 1967.

#### CIRCULARES

- N.º 1) — CAMARGO, F. C.  
Considerações relativas ao problema da formação de Seringais na Amazônia, 1943.
- N.º 2) — DOWNS, F. L.  
Mistura industrial e análise de Borracha para fins específicos, 1945.
- N.º 3) — WISNIEWSKI, A.; ROHNELT, R. C.  
A prática de concentração do Látex 1947.
- N.º 4) — WISNIEWSKI, A.  
Notas sobre a concentração mecânica do látex de Seringueira, 1945.
- N.º 5) — ALBUQUERQUE, F. C.  
Podridão das raízes do pé da Pimenta do Reino, 1961
- N.º 6) — DA PONTE, Natalina Tuma  
Feijão "Cow-Pea" — Primeiros resultados Experimentais no IAN. ALBUQUERQUE, M. — Estudos com Mandioca. ANDRADE, Sebastião; LIBONATI, Virgílio — Primeiros resultados Experimentais sobre variedades de Arroz obtidos na Estação Experimental de Pedreiras (MA), 1962.

- N.º 7) — MORAES, Vicente F. H. — Seleção em Seringais Nativos.  
WISNIEWSKI, A. — Considerações sobre os princípios da economia nacional no setor Borracha. — Borracha extrativa. — A produção do cis-14 polibutadieno pela Coperbo, 1963.
- N.º 8) — ALBUQUERQUE, F. C.  
Podridão das Raízes e do Pé da Pimenta do Reino, 1964
- N.º 9) — DA PONTE, Natalina Tuma  
Influência do estêrco de Curral e da calagem na produção de Feijão Vigna (Cow-Pea) em latosolo amarelo da Região de Belém, 1964.
- N.º 10) — FALESI, Ítalo Cláudio et al.  
Contribuição ao Estudo dos solos de Altamira (Região Fisiográfica do Xingu), 1967.

---

#### AVULSOS

- BEKKEDAHL, N.  
Borracha Natural e Borracha Sintética 1943.
- CAMARGO F. C.  
Plantações de borracha, 1943 (Separata do "O Observador Econômico e Financeiro")
- BEKKEDAHL, N. and DOWS, F. L.  
New Brazilian rubber laboratory in the Amazon Valley, 1945 (Separata de "Industrial and Engineering Chemistry", Anal. vol. 17, p. 450, 1945).
- CAMARGO, F. C.  
Sugestões para o soerguimento econômico do Vale Amazônico, 1946.
- LIMA, Rubens R.  
O efeito das queimadas sobre a vegetação dos solos arenosos da região da Estrada de Ferro de Bragança, 1954.
- CONDURU, J. M.  
Notas sumárias sobre a cultura do Dendê na Amazônia, 1957.
- CONDURU, J. M.  
Principais Culturas da Amazônia, 1965
- SERRÃO, E. A. e GONDIM, A. Gurgel  
Capim Braquiaria.
- FALESI, Ítalo Cláudio  
O Estado Atual dos Conhecimentos dos Solos da Amazônia Brasileira, 1966.
- PEREIRA, Oswaldo Galvão  
Cana de açúcar, 1966

CONDURU, J. M.

A Produção de Semente de Juta, 1965.

PINHEIRO, Eurico

Propagação Vegetativa da Castanheira.

WISNIEWSKI, Alfonso e LIBONATI, Virgílio F.

Alguns Aspectos de Alimentação na Amazônia, 1967

WISNIEWSKI, Alfonso e LIBONATI, Virgílio F.

Projeto de Agricultura para Produção de Alimentos como Suporte do Desenvolvimento da Amazônia, 1966.

O IPEAN E A PESQUISA AGROPECUÁRIA NACIONAL, 1967.

PESQUISAS AGRÓPECUÁRIAS NA AMAZÔNIA, 1967.

PEREIRA, Francisco Barreira e XAVIER, Terczinha Moreira.

Boletim Agrometeorológico, 1968.

GUIMARÃES, Geraldo de Assis e CONDURU, J. M.

Aspectos Preliminares da Industrialização do Lixo da Cidade de Belém 1966.

ALBUQUERQUE, Milton e LIBONATI, Virgílio F.

Histórico do IPEAN, 1964.

SÉRIE : SOLOS DA AMAZÔNIA N.º 1 — Solos da Estação Experimental de Pôrto Velho — T. Federal de Rondônia.

#### COMUNICADOS

N.º 1) — Resultado de Experimento Agrícola — FEIJÃO.

N.º 2) — Resultados de Experimento Agrícola — ARROZ.

N.º 3) — Contrôles Leiteiro Quantitativo e Qualitativo do Plantel de "Búfalo Preto, Leiteiro e Manso" da Estação Experimental de Belém (IPEAN).

N.º 4) — Podridão das Raízes e do Pé da Pimenta do Reino.

N.º 5) — Contrôles da doença que ataca as Fôlhas de Pimenteira, denominada "Queima do Fio" (*Pellicularia koleroga* = *Corticium stevensii*).

N.º 6) — Resultados de Experimento Agrícola — MILHO.

N.º 7) — Resultados de Experimento Agrícola — FEIJÃO COW-PEA (Gênero *Vigna*)

N.º 8) — Considerações sobre Solos de Terra Firme da Amazônia.

N.º 9) — Murcha Bacteriana das Solanáceas, no Estado do Pará.

N.º 10) — Doenças da Folha do Tomateiro, que ocorrem no Pará

N.º 11) — Situação atual dos estábulos e granjas responsáveis pelo abastecimento do leite "In Natura" em Belém.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA DE CALCÁRIOS DO ESTADO DO PARÁ

ANEXO 3

Nº amostra	LOCALIZAÇÃO	% Perda ao rubro	% Insolúveis	% CaO	% MgO	% Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	% Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CLASSIFICAÇÃO	ANALISTA	COLETOR	OBSERVAÇÕES
1	Ilha de Fortaleza, Castelo Pirabas, Município de Primavera.	41,55	4,59	47,53	3,83	1,01	1,62	Calcário hipomagnésiano	Orcaldo Guimarães IPEAN — 1966	Guilherme O. da Silva José M. S. Santos Benedito Silva, Otávio Ferreira e Pedro Loevestein	
2	Ilha de Fortaleza, Residência, Município de Primavera.	37,26	11,63	45,32	0,51	1,24	4,04	Calcário calcítico	idem	idem	Material misturado com argila.
3	Ilha de Fortaleza, Residência, Município de Primavera.	38,85	17,41	38,74	0,82	0,75	3,34	"	"	"	Material misturado com argila
4	Igarapé Grande, Rio Cajutuba, Marapanim.	41,23	10,49	29,56	15,21	0,86	2,65	Calcário hiper magnésiano	"	"	Material misturado com argila e areia
5	Município de Salinópolis	40,85	6,78	48,51	0,26	1,26	2,55	Calcário calcítico	"	"	
6	Furo de Baunilha Grande, Município de Primavera.	30,55	36,64	26,18	3,58	0,81	2,44	—	"	"	Material misturado com grande quantidade de argila.
7	Estação Experimental, Nova Timboteua, Fundo do Poço, Município de Peixe-Bol.	39,92	6,76	48,36	0,77	2,08	2,10	Calcário calcítico	"	"	
8	Fazenda Santo Antônio, Sítio Cassiano, Município de Peixe-Bol.	40,53	4,28	48,87	0,92	1,35	3,05	"	"	"	
9	Cabeira Cêla Lobato, Município de Capanema	40,65	12,33	43,16	1,58	1,67	0,62	calcário calcítico	"	"	Material misturado com argila.
10	Rodovia Belém-Bragança (PA-25) km 138 — Quatro Bocas — Município de Capanema.	39,40	13,23	43,81	1,03	0,41	2,11	"	"	"	Material misturado com argila.
11	Inhangapí — Município de Castanhal.	41,95	4,90	48,52	2,61	1,18	0,93	Calcário hipomagnésiano	"	"	
12	* Igarapé Caraparú, Município de Sta. Isabel.	44,64	0,21	46,57	8,28	0,21	0,10	Calcário mesomagnésiano	"	—	
13	Quitipuru, Furo 1, Profundidade: 2,7 m.	41,16	6,92	42,58	6,35	1,94	1,05	Calcário hipomagnésiano	"	"	
14	Quitipuru, Furo 1, Profundidade: 3,0 m, Município de Primavera.	41,55	6,15	42,64	6,85	2,09	0,73	"	"	"	
15	Quitipuru, Furo 1, Profundidade: 5,0 — Município de Primavera.	37,96	16,97	36,41	5,16	2,47	1,03	"	"	"	Material misturado com argila.
16	Quitipuru, Furo 3, Profundidade: 1,9 m, Município de Primavera.	38,35	16,65	38,37	5,04	0,57	1,03	"	"	"	"
17	Quitipuru, Furo 3, Profundidade: 2,8 m, Município de Primavera.	38,37	15,90	39,46	4,82	0,21	1,23	"	"	"	"
18	Quitipuru, Furo 6, profundidade: 1,4 m, Município de Primavera.	27,19	46,63	17,58	2,75	0,44	5,41	—	"	"	Material misturado com grande quantidade de argila.
19	Quitipuru, Furo 6, Profundidade: 2,9 m, Município de Primavera.	27,45	46,58	17,50	2,73	0,38	5,36	—	"	"	Material misturado com grande quantidade de argila.
20	Quitipuru, Furo 6, Profundidade: 3,8 m, Município de Primavera.	33,84	18,28	44,96	1,04	1,04	0,84	Calcário calcítico	"	"	Material misturado com argila
21	Piabas, Município de Bragança.	41,93	3,25	37,73	11,27	1,03	4,78	Calcário mesomagnésiano	"	"	"
22	Piabas, Município de Bragança	41,00	3,50	51,50	0,52	2,75	0,50	Calcário calcítico	"	"	
23	Campinho Póço Profundidade: 1,0 m, Município de Bragança	35,46	18,64	41,71	1,38	0,43	2,38	"	"	"	Material misturado com argila.
24	Campinho Póço Profundidade: 3,0 m, Município de Bragança	42,38	3,93	51,76	0,80	0,91	0,52	"	"	"	
25	Nova Canindé — Município de Bragança	41,10	5,10	49,27	0,52	0,50	2,95	"	"	Manoel Delgado Rivajo	
26	Itaituba, Balxo Amazonas	44,50	3,10	30,40	16,30	1,45	1,01	Calcário dolomítico	"	—	
27	Fazenda Santa Fé — Município de Santiana do Araguaia	44,70	2,50	34,30	14,86	1,10	1,90	"	"	Italo Fiala	

\* Duplicata da amostra existente no Museu Geológico



