

**CONSEQÜÊNCIAS DA EXPLORAÇÃO
AGROPECUÁRIA SOBRE AS CONDIÇÕES
FÍSICAS E QUÍMICAS DOS SOLOS DAS
MICRORREGIÕES DO NORDESTE PARAENSE**



MINISTRO DA AGRICULTURA

Ângelo Amaury Stabile

Diretoria Executiva da EMBRAPA

Eliseu Roberto de Andrade Alves

— Presidente

Ágide Gorgatti Netto

— Diretor

José Prazeres Ramalho de Castro

— Diretor

Raymundo Fonsêca Souza

— Diretor

Chefia do CPATU

Cristo Nazaré Barbosa do Nascimento

— Chefe

Virgílio Ferreira Libonati

— Chefe Adjunto Técnico

José Furlan Júnior

— Chefe Adjunto de Apoio

**CONSEQÜÊNCIAS DA EXPLORAÇÃO AGROPECUÁRIA SOBRE
AS CONDIÇÕES FÍSICAS E QUÍMICAS DOS SOLOS DAS
MICRORREGIÕES DO NORDESTE PARAENSE**

Ítalo Cláudio Falesi

Eng.º Agr.º, Pesquisador do CPATU

Antônio Ronaldo Camacho Baena

Eng.º Agr.º, M.S. em Manejo de Solos
Tropicais - Pesquisador do CPATU

Saturnino Dutra

Eng.º Agr.º, M.S. em Produção Animal -
Pesquisador do CPATU



EMBRAPA
CENTRO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO TRÓPICO ÚMIDO
Belém, Pará

Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido
Trav. Dr. Enéas Pinheiro, s/n
Caixa Postal, 48
66.000 — Belém, PA

Falesi, Ítalo Cláudio

Conseqüências da exploração agropecuária sobre as condições físicas e químicas dos solos das microrregiões do nordeste paraense, por Ítalo Cláudio Falesi, Antônio Ronaldo Camacho Baena e Saturnino Dutra. Belém. EMBRAPA-CPATU, 1980.

49p. ilustr. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, 14).

1. Física dos solos. 2. Química dos solos. 3. Agricultura — Pesquisa. I. Falesi, Ítalo Cláudio. II. Baena, Antônio Ronaldo Camacho. III. Dutra, Saturnino. IV. Título. V. Série.

CDD: 631.47811

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	6
METODOLOGIA	10
HISTÓRICO E ANTECEDENTES DAS ÁREAS ESTUDADAS	13
DESCRIÇÃO DOS SOLOS DAS ÁREAS ESTUDADAS.....	21
RESULTADOS	22
DISCUSSÃO	29
CONCLUSÕES	31
REFERÊNCIAS	33
ANEXOS	34

CONSEQUÊNCIAS DA EXPLORAÇÃO AGROPECUÁRIA SOBRE AS CONDIÇÕES FÍSICAS E QUÍMICAS DOS SOLOS DAS MICRORREGIÕES DO NORDESTE PARAENSE (1)

RESUMO : A nordeste do Estado do Pará, localiza-se uma área com aproximadamente 17.000 km², conhecida como Região Bragantina, a qual se encontra subdividida em três microrregiões homogêneas : Bragantina propriamente dita, Guajarina e Saigado, com dezenas de municípios eminentemente agrícolas. Há pouco mais de 100 anos, a referida região era recoberta pela exuberante floresta tropical úmida da Região Amazônica. A derrubada da floresta primária começou em 1875 com a implantação da Colônia Agrícola de Benevides, constituída principalmente de nordestinos com sistemas de cultivo itinerantes (roçado). Da mesma maneira, outras colônias agrícolas surgiram, sempre acompanhadas pela construção da estrada de ferro que ligava Belém a Bragança. A situação atual desta região é quase destituída de áreas com floresta primitiva, observando-se capoeiras em vários estádios de desenvolvimento, talhões com culturas perenes, de ciclo longo, pastagens e sistemas primitivos de cultivo (roçado). Os solos são predominantemente latossólicos de textura média e argilosa. Além da ocorrência de solos areno-quartzosos, concrecionários lateríticos, podzol-hidromórficos, há solos hidromórficos indiscriminados, localizados principalmente às margens dos grandes rios ou tributários. Propala-se comumente que a colonização mal orientada teve como consequência a total devastação desta região, que revela-se, hoje, como solos degradados e improdutivos. Fala-se em lixiviação intensa, erosão, deserto, etc., sem que houvesse, no entanto, dados concretos que realmente evidenciem a verdadeira situação ecológica da região. Em diversos pontos da região foram selecionadas áreas com estes onze tratamentos: mata virgem, área derrubada e queimada, capoeira média, capoeira alta, macega, roçado de mandioca, roçado de milho x arroz x mandioca, pastagem quicúio da Amazônia, cacau em sub-bosque, cacau em experimental e seringal plantado. Para cada

(1) — Trabalho apresentado no Segundo Simpósio Nacional de Ecologia, Belém-Pa. 19-23 novembro, 1979.

um nível mínimo. Foi por este mesmo sistema que a Região Bragantina, 1,3% da área do Estado do Pará, contribuiu com cerca de 50% da produção agrícola do Estado, no período de 1948-1950 (Penteado 1967, 1.º vol.).

Da mata virgem original, composta de espécies de elevado porte, o que lhe dava o caráter de floresta tropical úmida típica, a Região Bragantina, depois de aproximadamente 100 anos de cultivo itinerante, conforme mencionado anteriormente, apresenta-se hoje recoberta, em sua maior parte, por uma vegetação de menor porte; em algumas áreas, encontram-se os capoeirões que muito se assemelham, em porte, à mata virgem original. Denominações tais como "deserto verde", "área degradada", "área abandonada", "paisagem triste", "paisagem desoladora", e outras mais, tomam a Região Bragantina como exemplo de uma região totalmente devastada pelo uso itinerante e pelo fogo, que destruíram, ao mesmo tempo, a mata e o solo. (Lima 1954; Lima 1956; Penteado 1967; Goodland 1975; Vieira 1967 & Guenther 1973).

É bem verdade que a exploração agrícola da área não foi um sucesso total, porém as afirmativas de que a Região Bragantina é um exemplo de devastação carecem de números. e são baseadas apenas em textos com especulações e opiniões pessoais muitas vezes apaixonadas.

Os solos da Região Bragantina, assim como a maior parte dos solos da Região Amazônica, são deficientes no que diz respeito à quantidade de elementos nutritivos em forma de serem prontamente assimiláveis pelos vegetais. Isto é uma consequência da sua própria gênese, pois derivam de sedimentos caulíníticos da série Barreiras. A exuberante floresta tropical, muitas vezes tida como um indicador de fertilidade do solo, é, em sua quase totalidade, função do clima. A temperatura é propícia a uma rápida e intensa germinação de sementes, e as espécies são edífitas, que crescem disputando entre si à procura de luz solar. A reciclagem de nutrientes que existe no binômio solo-planta-solo é a única responsável pela manutenção da floresta. Folhas, ramos, flores e restos de animais que caem ao solo são imediatamente atacados pelos agentes de decomposição (fungos, bactérias, termitas e outros). O material decomposto forma uma estreita camada (10 cm) fértil que se mistura à superfície mineral do

solo de onde são retirados os elementos nutritivos indispensáveis à manutenção da vegetação. Este ciclo é contínuo e a maior parte dos nutrientes localiza-se na própria vegetação.

O processo de preparo da área pela derruba e queima é considerado, de uma maneira geral, como um grande obstáculo ao desenvolvimento da agricultura e como o responsável pelo desaparecimento de florestas (FAO 1975). Pelo fogo ou por qualquer outro que seja o método usado, não existe e nunca existirá, na história da humanidade, expansão de fronteiras agrícolas sem que seja sacrificada a vegetação anterior. Em regiões de densas florestas, como a da Amazônia, não poderá haver expansão agrícola sem que seja feita a retirada da floresta, independente do método de preparo da área. O aproveitamento da madeira de lei para fins comerciais é um aspecto importante a se considerar. É pelo sistema tradicional de roçados que se alimenta a maior parte da população da África, ao sul do Sahara, uma considerável parte da América do Sul e Central, partes da Ásia, e maior parte das ilhas do Pacífico (Nye e Greenland 1960). A produção é adequada em amido, porém deficiente em proteína, que no passado era suprida através da caça e pesca. O referido sistema funciona perfeitamente em áreas de baixa densidade demográfica, que possibilitem um período de pousio de aproximadamente 20 anos para cada roçado.

O efeito das queimadas sobre o solo e a vegetação é bastante contraditório, isto porque as opiniões são baseadas apenas em fatos históricos, sem medidas precisas. A formação do Deserto do Saara é atribuída pela maioria dos autores ao fogo enquanto Knocke (1945) dá evidências de que isto se deve a um super excesso de pastoreio. A queima deve causar perdas de nitrogênio e enxofre, assim como de certos contribuintes orgânicos. Entretanto estas perdas não implicam necessariamente no declínio destes elementos. Com base em 30 anos de experiência em vários Estados brasileiros, Vicent (1935) provou não terem fundamento as afirmativas de que o fogo seria o responsável pelo empobrecimento do solo com respeito ao húmus, nitrogênio e redução de fertilidade. Em sua opinião pessoal, a queima, usada devidamente e com discrição, traz certas vantagens como eliminação de ervas invasoras e de pestes parasitas de rebanhos. O aumento da temperatura pelo fogo, transforma alguns dos elementos minerais de forma insolúvel em um estado solúvel, princi-

paimento o Ca^{++} e o K^+ . Silva (1978), estudando os efeitos das queimadas em solos da Bahia, semelhantes aos da Região Bragantina, mostra alguns efeitos benéficos da queima, inclusive o aumento da flora microbiana com queimada leve. Popenoe (1957) e Urrutia (1967) descreveram o aumento das bases trocáveis de cálcio, magnésio e potássio com o tempo depois de queimada em área de vegetação secundária na Guatemala.

O insucesso da colonização e a conseqüente “devastação” da Região Bragantina têm sido indevidamente atribuídos ao sistema de cultivo e à pobreza dos solos, enquanto que, na realidade, trata-se de um problema sócio-econômico. Lima (1954) descreve a situação da seguinte maneira: “Eram os colonizadores, em sua maioria, sertanejos tangidos pelas secas do Nordeste e procediam principalmente dos Estados do Ceará, Paraíba e Rio Grande do Norte. Quase todos analfabetos, sem receberem outro auxílio senão o da passagem e localização em áreas previamente estabelecidas, sem instrução alguma sobre os melhores processos de explorá-las, ficaram sempre os colonos entregues à própria sorte”. Fossem os solos da Bragantina da mais elevada fertilidade, o insucesso teria sido o mesmo, justamente como está se desenvolvendo a colonização ao longo da rodovia Transamazônica, nas faixas férteis de Terra Roxa da região de Altamira. Atualmente, observa-se, nos solos pobres e “degradados” da Região Bragantina, agricultores mais esclarecidos, principalmente japoneses, que, depois de se enriquecerem com o cultivo da pimenta-do-reino, continuam a fazer fortuna com o mamão Havaí e o cacau, no mesmo solo “degradado” da antiga Zona Bragantina.

Os solos de Tomé-Açu não são em nenhum aspecto superiores aos da Bragantina, no que diz respeito ao potencial agrícola; apenas por disporem de melhores condições sócio-econômicas, os agricultores daquela região dedicam-se, com sucesso, ao plantio da pimenta-do-reino desde 1934 (Falesi 1964). Atualmente os pimentais vêm sendo atacados em sua maioria por fusarium, obrigando os agricultores desta região a novos empreendimentos, todos eles com amplas possibilidades de sucesso.

A floresta virgem, considerada como equilíbrio ecológico, quando retirada para empreendimentos agrícolas, tem sucesso dependente de fatores tais como: comunicação, transporte, crédito, cooperati-

vismo, educação, saúde, assistência técnica, armazenamento, extensão, energia e outros, geralmente deficientes em toda Região Amazônica. Sendo a agricultura um sistema que depende de vários fatores, como alguns dos mencionados anteriormente, bastará apenas a deficiência em um deles para que o fracasso resulte no abandono de área, e o aspecto da nova vegetação espontânea, raquítico em relação à frondosa mata virgem anterior, é tido pelos leigos como sinal de devastação e empobrecimento dos solos.

METODOLOGIA

Inicialmente, foi feita uma viagem por toda a Região Bragantina, a fim de determinar os tratamentos e as áreas para amostragem de solo.

Em função dos diversos ecossistemas existentes atualmente na região em estudo, foram selecionados os seguintes tratamentos: mata virgem, área derrubada e queimada, capoeira porte médio, capoeira porte alto, macega, roçado de mandioca, roçado de milho x mandioca, pastagem de quicujo, cacau em sub-bosque, cacau em experimental e seringal plantado.

Para cada um dos tratamentos, selecionaram-se em solo, principalmente Latossolo Amarelo Textura Média, três áreas distintas para amostragem, consideradas como repetições. As localizações são descritas a seguir:

Mata virgem

Área da Good Year — São Francisco do Pará

Fazenda Três Marias — Km 7 BR-316 — Trecho Castanhal-Santa Maria

Km 24 — PA-136 — Trecho Curuçá-Castanhal

Área derrubada e queimada

Km 41 — BR-316 — Trecho Belém-Castanhal

Km 6 — PA-324 — Trecho Santa Luzia-Velha Timboteua

Área da Good Year — Bloco T-14 — São Francisco do Pará

Capoeira média

Km 20 — PA-124 — Trecho Capanema-Ourém

Km 16 — PA-136 — Trecho Curuçá-Castanhal

Km 4 — Estrada de Cuiarana-Salinópolis

Capoeira alta

Km 12 — PA-124 — Trecho Santa Luzia-Capanema

Km 127 — BR-316 — Trecho Capanema-Santa Maria

Km 41 — BR-316 — Trecho Belém-Castanhal

Macega

Km 1 — PA-140 — Trecho São João de Pirabas-PA-124

PA-124 a 3 km da Vila do Caeté — Trecho Vila do Caeté-Ourém

Km 127 — BR-316 — Trecho Capanema-Santa Maria

Roçado de mandioca

Km 9 — PA-136 — Trecho Castanhal-Inhangapi

Km 8 — PA-136 — Trecho Curuçá-Castanhal

Km 20 — PA-124 — Trecho Capanema-Ourém

Roçado de milho x arroz x mandioca

Km 127 — BR-316 — Trecho Capanema-Santa Maria

Km 6 — PA-424 — Trecho BR-316-Colônia do Prata

Km 23 — PA-127 — Trecho BR-316-São Domingos do Capim

Pastagem quicúio da Amazônia (Brachiaria humidicola)

Fazenda Santa Helena — sete anos — Ourém-PA

Fazenda Santa Helena — quatro anos — Ourém-PA

Fazenda do José Nonato — sete anos — Km 16 — PA-124 — Trecho Capanema-Ourém

Cacau em sub-bosque (três anos)

SERPAL — entroncamento BR-316-PA-391

APEÚ — proprietário Geraldo Nogueira

Km 7 — PA-136 — Trecho Castanhal-Inhangapi

Cacau em ex-pimental (seis anos)

Km 17 — PA-136 — Trecho Castanhal-Curuçá — Proprietário Jorge Koyama

Km 6 — PA-136 — Trecho Castanhal-Curuçá — Proprietário Kemshita Yokoyama

PROPIRA — Castanhal-PA

Seringal plantado

Good Year — São Francisco do Pará — Bloco Q-14

Good Year — São Francisco do Pará — Bloco L-12

Good Year — São Francisco do Pará — Bloco H-14

As amostras para fertilidade foram coletadas à superfície 0 — 20 cm, em cada um dos locais mencionados anteriormente. A amostragem foi feita utilizando-se o trado holandês, e em cada local foram coletadas três amostras compostas. Cada amostra composta é formada por cinco amostras simples.

As amostras para física de solos e análise completa menos o complexo foram coletadas em perfis de trincheira às profundidades de 0 — 15, 15 — 30 e 30 — 50 cm. Para a determinação da porosidade total e densidade aparente, a amostragem foi feita utilizando-se anéis volumétricos de 100 cc. Para a determinação da resistência foram feitas três leituras em cada profundidade utilizando-se o penetrômetro japonês.

As amostras de fertilidade foram analisadas nos laboratórios de solos do IDESP. As determinações de porosidade total e densidade aparente foram feitas no laboratório de física de solos do CPATU, utilizando-se o "Dik Volunometer". As amostras coletadas para análise mecânica e completa menos complexo foram analisadas no laboratório do CPATU.

Os resultados obtidos foram analisados estatisticamente utilizando-se os recursos disponíveis no Departamento de Métodos Quantitativos, através do Sistema de Análises Estatísticas (SAS), implantado no computador IBM 370 da EMBRAPA.

HISTÓRICO E ANTECEDENTES DAS ÁREAS ESTUDADAS

Com exceção de mata virgem, em cada um dos locais selecionados para estudo, foi feito um levantamento histórico do local. Das entrevistas com os proprietários, moradores antigos, e também das observações pessoais, foram obtidas as seguintes informações sobre estas áreas :

Área derrubada e queimada

Km 41 — BR-316 — Trecho Belém-Castanhal

A vegetação derrubada era a de um capoeirão com aproximadamente 30 anos. As árvores possuem um porte elevado de cerca de 30 m e diâmetro de 25 a 45 cm. Existe uma grande quantidade de cipós, inclusive escada-de-jabutí. Queimou regularmente. Observação em 17.11.78.

Km 6 — PA-124 — Trecho Santa Luzia-Velha Timboteua

A vegetação anterior era de uma capoeira com aproximadamente dez anos de idade. Queimou bem. Observação em 18.11.78.

Área da Good Year — Bloco T-14 — São Francisco do Pará

A vegetação anterior era de mata virgem, derrubada manualmente. A mata não era muito exuberante, as espécies não muito desenvolvidas em altura e diâmetro. Queimou bem. Observação em 09.01.79.

Capoeira porte médio

Km 16 — PA-136 — Trecho Curuçá-Castanhal

Composta por espécies de tronco fino e altura em torno de 6 m, apresenta uma idade variando entre cinco e dez anos. Entre as espécies encontradas: lacre, envira, trauíra, cumaté, aracapuru, teste, imbaúba e outras. Deve ser uma capoeira pelo menos terciária. Observação em 12.01.79.

Km 4 — Estrada de Cuiarana-Salinópolis

Capoeira muito característica da Zona de Salinas, com presença notável de palmeiras injá e tucumã. Altura de 4 a 5 m, com crescimento muito fechado. É do tipo de capoeira que predominava na área da Agrisal. A idade deve ser de cinco a sete anos. Observação em 10.01.79.

Km 20 — PA-124 — Trecho Capanema-Ourém

A massa orgânica apresentava-se bem desenvolvida com folhas grandes das espécies de capoeira. A predominância é de lacre, imbaúba, ingá, maravuvia (a mais alta) e outras. Os troncos são de diâmetro fino e a altura deve estar em torno de 6 m. A idade deve variar entre cinco e sete anos. Observação em 11.01.79.

Capoeira porte alto

○ Km 12 — PA-124 — Trecho Santa Luzia-Capanema

Vegetação com cerca de 30 m de altura, composta de mameleiro, paricazeiro, louro, ingazeiro, imbaúba e outras. A idade deve variar entre 15 e 20 anos. Segundo o Sr. João Ferreira da Silva, quando chegou ao local, em 1918, já era capoeira. A área foi usada várias vezes com milho, arroz, mandioca e feijão; o maior uso, porém, foi para malva. A produção média por tarefa era de: arroz — 5 sacos; milho 3 — 4 sacos; mandioca — 10 sacos; feijão 1/2 a 1 lata. Observação em 18.01.79.

Km 127 — BR-316 — Trecho Capanema-Santa Maria

Segundo o Sr. Carlos Nobre da Silva, a última vez em que foi feito roçado nesta área foi em 1963, com arroz, milho, mandioca e feijão. A produção média por tarefa foi de: arroz 3 — 4 sacos; milho 3 — 4 sacos; mandioca 20 sacos; feijão 10 — 15 sacos. Em 1952, era mata virgem, e a partir daí foi cultivada continuamente até 1963. Observação em 15.01.79.

Km 14 — BR-316 — Trecho Belém-Castanhal

Vegetação com diâmetro variando entre 25 - 40 cm. Dominância de árvores de porte elevado e com muitos cipós (escada-de-jabuti). Idade deve ser em torno de 20 anos. Observação em 15.01.79.

Macega

Km 1 — PA-140 — Trecho São João de Pirabas-PA-124

Vegetação de porte baixo composta por diversas espécies entre as quais capim estrepe, sapé, vassoura de botão, malva e palmeiras esparsas como tucumã, cipó-de-fogo, inajá e lacre. Típica de zona de salgado parecendo campo cerrado. Observação em 18.01.79.

PA-124 a 3 km de Vila Caeté — Trecho Vila do Caeté-Ourém

Vegetação de capim estrepe, sapé, vassoura de botão, malva e outras plantas herbáceas. Segundo o Sr. Raimundo Matias de Oliveira, morador do local desde 8 de dezembro de 1928, nesta época toda a área era mata virgem. Em 1919, começaram os roçados de milho, arroz, mandioca e feijão. A produção foi sempre maior depois da mata. Em 1950, tornou a fazer a derruba na mesma área que era um capoeirão de 20 anos, e usou o local, somente por um ano, com milho, arroz, mandioca e feijão. A última vez que usou a área foi em 1977; era uma capoeira de 8 anos. Plantou milho e arroz. A plantação se perdeu toda devido ao ataque de saúvas. Como conseqüência a malva tomou conta. Colheu em setembro/outubro de 1978, cerca de 250 kg de fibra em três tarefas. Observação em 11.01.79.

Km 127 — BR-316 — Trecho Capanema-Santa Maria

Segundo o Sr. Raimundo Silva, em 1924 era mata virgem. A partir dessa data passou a ser cultivada anualmente com milho, arroz, feijão e mandioca. Nos últimos anos, a produção baixou consideravelmente, devido ao ataque de formiga e saúva. A vegetação é rasteira, com capins nativos e pequenos arbustos herbáceos. Observação em 15.01-79.

Roçado de mandioca

Km 9 — PA-136 — Trecho Castanhal-Inhangapi

Mandioca com média de 2 m de altura, plantada em agosto de 1978. A vegetação anterior era a de capoeira com cerca de 50 anos, muito densa, altura de 30 — 40 m. Observação em 17.01.79.

Km 8 — PA-136 — Trecho Curuçá-Castanhal

Mandioca com média de 2,00 a 2,20 m de altura, plantada em maio ou junho de 1978. A vegetação anterior era uma capoeira fina, com arvoretas, lacre, sem arbustos desenvolvidos, com idade aproximadamente de cinco anos, e altura média de 4 a 5 m. Observação em 12.01.79.

Km 20 — PA-124 — Trecho Capanema-Ourém

Mandioca com altura média de 1,70 m, bastante homogênea e com bom aspecto. Plantada em fevereiro/março de 1978. A vegetação anterior era capoeira fina com cerca de três a quatro anos de idade. Observação em 11.01.79.

Roçado milho x arroz x mandioca

Km 127 — BR-316 — Trecho Capanema-Santa Maria

Segundo o Sr. Raimundo Silva, dono do roçado, a mata virgem foi derrubada por volta de 1928. Antes do roçado a capoeira deveria ter cerca de quinze anos e era de quarto ou quinto ciclo. O roçado vem sendo prejudicado por formiga e falta de chuva. Observação em 15.01-79.

Km 6 — PA-424 — Trecho Entroncamento-BR-316-Colônia do Prata

Segundo informação local, a mata virgem foi derrubada em 1912, e antes do roçado era uma capoeira de oito anos, que foi derrubada em outubro de 1979. Queimou bem. Plantou primeiro o milho, dia 8 de dezembro, e logo em seguida o arroz. Produção média: arroz 10 sacos/tarefa; milho 5 sacos/tarefa.

Segundo o dono do roçado, após a colheita do milho (junho) e o arroz (maio, junho), ficará a mandioca por 18 meses. Depois da mandioca, deixará o terreno em descanso por oito a dez anos. Observação em 10.01.79.

Km 23 — PA-127 — Trecho Entroncamento BR-316-São Domingos do Capim

Segundo o proprietário, Sr. Raimundo Lopes, a vegetação anterior era capoeira grossa e grande, de quinze anos de idade. Milho plantado em dezembro de 1978. Arroz plantado em janeiro de 1979. Mandioca vai ser plantada em março. Produção média: milho 4 — 5 sacos/tarefa; arroz 4 — 5 sacos/tarefa; mandioca 20 — 25 sacos/tarefa. Solo mais arenoso na superfície, misturado com cinzas e carvão. Observação em 17.01.79.

Pastagem quicuío da Amazônia

Fazenda Santa Helena-Ourém

Segundo o proprietário, Sr. Raimundo Mendes de Oliveira, que se dedica apenas à engorda, o piquete possui cerca de 200 tarefas; antes era capoeira de dois anos. Após a derruba e queima desta capoeira plantou capim colônião, braquiária e jaraguá, mas sem bom resultado. Em 1972, queimou e plantou quicuío de muda. Em 1978, engordou 140 bois, ganhando média de 60 kg de carne por cabeça. O rebanho recebe suplementação mineral na base de sal, cobalto, vermísal e farinha de osso, além de vermífugo Ripercol e vitamina ADE. A pastagem apresenta-se em excelentes condições e bem fechada. Observações em 11.01.70.

Fazenda do Sr. José Nonato — Km 16 — PA-124 — Trecho Capanema-Ourém

Segundo o Sr. Alcides Ferreira, a pastagem foi plantada de mudas, em 1971. Antes era pimental adubado. A área possui 160 tarefas e chega a engordar até 200 cabeças/ano no sistema de rotação. A área é dividida em dois piquetes do mesmo tamanho e o rebanho permanece cerca de 20 dias em cada piquete. Faz uma roçagem ao ano para limpeza das pastagens em cada piquete. O rebanho recebe suplementação mineral na base de sal mineral + cobalto + farinha de osso. Observações em 18.01.79.

Fazenda Santa Helena-Ourém

Segundo o proprietário, Sr. Raimundo Mendes de Oliveira, antes era uma capoeira baixa de três a quatro anos. Derrubou e queimou em 1975 e nasceu malva. Plantou o quicuío que se desenvolveu. Não queimou mais e somente em 1977 fez uma roçagem das invasoras. Apenas em maio de 1978, colocou 75 bezerros de sobreano que permanecem até hoje. A área tem 100 tarefas e a pastagem apresenta-se em excelentes condições. Observações em 11.01.79.

Cacau em sub-bosque

SERPAL — Entroncamento — BR-316 — Estrada do Mosqueiro

Plantados 3.412 pés em 1975 no espaçamento 2,50 m x 2,50 m. O sombreamento é feito por uma capoeira terciária com aproximadamente quinze anos. As espécies: saboeira, canela de velho, lacre, muruci, imbaúba, sapucaia, jarana e bacuri. Adubação à base de esterco de galinha e calcário (2,5 kg/pé). Já foi usado NPK na área sem que se saiba quantidade e época. Tratos culturais são: roçagens, desbastes dos brotos padrões, poda e tratos fitossanitários com Malatol, BHC e ISCA Agroceres.

Apeú — Geraldo Nogueira

O cacau possui idade de três anos e o sombreamento é feito por capoeirão de mais ou menos 20 anos. As espécies mais comuns são o louro, jarana, tapuirica e muruci do mato. Adubação NPK 11-30-17 na base de 265 g/pé/ano aplicada de uma só vez. Os pés de cacau apresentam um bom desenvolvimento. Observação em 12.02.79.

Km 9 PA-136 — Trecho Castanhal-Inhangapi

Segundo o Sr. Manoel Lopes, o cacau possui três anos de idade. O sub-bosque é uma capoeira alta de cerca de dez anos de idade. O espaçamento entre os pés de cacau apresenta-se desuniforme. A maioria dos pés foi replantada, uma vez que a primeira pega não foi boa. A adubação é feita apenas na base do esterco de gado. O cacau não apresenta um bom desenvolvimento. Observações em 12.02.79.

Cacau em ex-pimental

Km 17 — PA-136 — Trecho Castanhal-Curuçá

Segundo o proprietário, Sr. Jorge Koyama, o cacau possui seis anos de idade. A adubação é NPK 11-30-17, na base de 265 g/pé/ano, aplicada de uma só vez com Palheteira. O pimental morreu com

sete anos de idade devido ao ataque de fusarium. A adubação do pimental era composta de farinha de osso, mamona, DAP (diamônio fosfato e potássio (KCl) na base de 100 g/pé. Observações em 12.02.79.

Km 6 — PA-136 — Trecho Castanhal-Curuçá

Segundo o proprietário, Sr. Kenishita Yokoïama, o pimental morreu com dez anos de idade atacado por fusarium. O pimental era adubado com torta de mamona, farelo de osso, farelo de arroz ou de trigo e 1.200 g/pé/ano de NPK (400 g N, 400 g P e 400 g K). O cacau tem seis anos de idade e está sombreado com eritrina, palheteira, abacate. A adubação do cacau é feita com NPK 11-30-17 na base de 265 g/pé/ano, aplicada de uma só vez. Observações em 12.02.79.

PROPIRA — Castanhal

Segundo o capataz, o pimental morreu com quatro a cinco anos de idade atacado por fusarium. O cacau está atualmente com seis anos de idade. A adubação é feita com NPK da Sotave e torta de babaçu na base de 2 kg/pé/ano. O sombreamento é feito com ingazeiro. Observações em 10.01.79.

Seringal plantado

No seringal plantado as práticas culturais e demais operações são comuns para todos os blocos. Segundo o Dr. Diego Rubio, existem atualmente em produção 680.000 pés de seringueira com diferentes idades. A produção média está em torno de 400 a 500 kg/ha/ano. Atualmente a limpeza do terreno está sendo feita 90% a braço e 10% com roçadeira; o previsto, porém, será usar apenas a roçadeira atrelada ao trator de roda. A cobertura do solo é feita com puerária. O bloco L-12 foi plantado em 1955; o H-10, em 1963; e o Q-14, em abril de 1978. Observações em 08.01.79.

DESCRIÇÃO DOS SOLOS DAS ÁREAS ESTUDADAS

Os solos dominantes na Região Bragantina são o Latossolo Amarelo Textura Média e as Areias Quartzosas. Por esta razão procurou-se selecionar as áreas a serem estudadas em manchas variando entre estas duas unidades.

O Latossolo Amarelo Textura Média e as Areias Quartzosas apresentam características semelhantes; a principal diferença está no teor de argila do horizonte B, que varia entre 15 e 35% no primeiro, e está abaixo de 15% no segundo.

Observa-se de uma maneira geral, nas áreas de cultivo intensivo, uma perda de argila do horizonte superficial, que apresenta-se como uma mistura de material esbranquiçado de quartzo e de material escuro de matéria orgânica em vários estados de decomposição e de restos de cinzas queimadas. A perda de argila desta camada superficial parece ter sido conseqüência do uso, que possibilitou a erosão laminar, ou pela própria imigração das argilas das camadas superficiais para as inferiores, devido a constantes lavagens pelas chuvas torrenciais incidentes na região.

Os Latossolos Amarelos Textura Média (Oxisol) constituem uma subordem de solos, que possui altos teores de óxidos secundários e contêm um horizonte B óxico ou latossólico. Este horizonte diagnóstico é friável, poroso, de coloração amarelada. A estrutura é fraca, em forma de bloco subangular ou granular. O perfil é profundo, bem drenado, tendo seqüência de horizontes A, B e C, sem A₂. A textura varia entre 15 e 35% com baixa relação textural. A transição do A para o B é gradual, sendo no entanto difusa dentro do B, com difícil contraste entre eles. De uma maneira geral há solos que possuem propriedades físicas satisfatórias, sendo porém de muito baixa fertilidade química. Estes solos poderão vir a ser de alta produtividade, desde que satisfeitas algumas exigências de manejo, principalmente correção de acidez tóxica e adubação.

As Areias Quartzosas apresentam-se com perfil profundo muito permeável, excessivamente drenado, muito poroso e arenoso, com teor de argila inferior a 15%. A composição mineralógica é formada quase que exclusivamente de quartzo. O perfil apresenta quase

sempre seqüência de horizontes A, B e C, podendo existir o A₂. A estrutura é muito fraca e pequena em bloco subangular ou granular, desfazendo-se prontamente em terra fina. São solos de muito baixa fertilidade química.

RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta o teste de Duncan para as médias de diversos parâmetros químicos obtidos de amostras coletadas à superfície 0 — 20 cm.

O cálcio apresenta-se com valores médios, decrescendo na ordem cacau em ex-pimental, pastagem quicuio, macega, roçado de mandioca, roçado de milho x arroz x mandioca, área derrubada e queimada, cacau em sub-bosque, capoeira porte médio, seringal plantado, capoeira porte alto, e por cultivo mata virgem. O cacau em ex-pimental apresenta-se com valor médio estatisticamente maior do que o seringal plantado, capoeira porte alto e mata virgem.

O magnésio apresenta-se com valores médios, decrescendo na ordem cacau em sub-bosque, pastagem quicuio, capoeira porte médio, mata virgem, área derrubada e queimada, roçado de milho x arroz x mandioca, capoeira porte alto, macega, cacau em ex-pimental, roçado de mandioca e, por último, seringal plantado. Apenas o cacau em sub-bosque apresenta-se com valor médio estatisticamente superior ao tratamento seringal plantado.

O potássio apresenta-se com valores médios, decrescendo na ordem cacau em sub-bosque, cacau em ex-pimental, área derrubada e queimada, roçado em milho x arroz x mandioca, capoeira porte médio, pastagem quicuio e, por último, com valores iguais entre si, a mata virgem, capoeira porte alto, macega, roçado em mandioca e seringal plantado. O cacau em sub-bosque é estatisticamente superior aos demais, e os tratamentos cacau em ex-pimental, área derrubada e queimada, e roçado de milho x arroz x mandioca são iguais entre si e superiores aos últimos.

A soma de bases trocáveis apresenta-se com valores, decrescendo na ordem pastagem quicuio, cacau em ex-pimental, cacau em sub-bosque, macega, área derrubada e queimada, roçado de milho x

TABELA 1 - Comparações das médias de tratamentos de acordo com o teste de Duncan dos parâmetros químicos dos solos do Nordeste Paraense coletados à superfície 0 - 20 cm

Variáveis	T R A T A M E N T O S										
	Mata Virgem	Área derrubada e queimada	Capoeira porte médio	Capoeira porte alto	Macega	Roçado de mandioca	Roçado de milho x Arroz x Mandioca	Pastagem quicuio	Cacau em sub-bosque	Cacau em ex-pimental	Seringal plantado
Cálcio (1)	0,30 c	0,94 abc	0,65 abc	0,40 bc	1,12ab	1,12 ab	0,98 abc	1,14 ab	0,86 abc	1,27 a	0,41 bc
Magnésio (1)	0,49 ab	0,48 ab	0,52 ab	0,37 ab	0,37ab	0,33 ab	0,44 ab	0,53 ab	0,57 a	0,33 ab	0,30 b
Potássio (1)	0,01 c	0,02 bc	0,01 c	0,01 c	0,01c	0,01 c	0,02 bc	0,01 c	0,05 a	0,03 b	0,01 c
Soma de bases (1)	0,81 ab	1,46 ab	1,19 ab	0,79 ab	1,51ab	1,43 ab	1,45 ab	1,69 a	1,55 ab	1,67 a	0,73 b
Alumínio (1)	0,74 a	0,42 ab	0,36 ab	0,62 a	0,33ab	0,19 b	0,18 b	0,18 b	0,63 a	0,39 ab	0,75 a
C T C (1)	4,72 ab	5,87 a	3,96 b	4,39 b	4,40ab	3,99 b	4,37 b	4,78 ab	5,11 ab	4,67 ab	5,16 ab
Saturação de bases (2)	17 bc	25 abc	31 abc	20 abc	36ab	37 a	32 ab	35 ab	30 abc	35 ab	13 c
Saturação de alumínio (2)	48 ab	23 bcd	22 bcd	46 abc	19cd	12 d	12 d	10 d	31 abcd	22 cd	56 a
Matéria Orgânica (2)	1,56 ab	1,44 b	1,58 ab	1,57 ab	1,52ab	1,53 ab	1,42 b	1,59 ab	1,91 a	1,31 b	1,62 ab
Nitrogênio (2)	0,09 a	0,08 a	0,07 a	0,08 a	0,07a	0,07 a	0,08 a	0,07 a	0,08 a	0,07 a	0,09 a
Relação C/N	13,2 ab	10,7 b	12,7 ab	12,8 ab	12,0 ab	12,7 ab	11,1 ab	12,2 ab	13,5 a	11,3 ab	11,2 ab
Valor pH H ₂ O	4,5 d	4,8 bcd	5,3 ab	4,7 bcd	5,2 ab	5,2 ab	5,1 abc	5,6 a	4,7 bcd	5,0 abcd	4,6 cd
Fósforo (3)	0,2 b	0,4 b	0,2 b	0,2 b	0,2 b	0,3 b	0,4 b	0,5 b	0,5 b	68 a	8,9 b

Médias seguidas horizontalmente da mesma letra não diferem significativamente ($\alpha = 0,05$) entre os tratamentos

(1) - mEq/100 g de TFSA

(2) - Por cento

(3) - mg/100g P₂O₅

arroz x mandioca, roçado de mandioca, capoeira porte médio, mata virgem, capoeira porte alto, e seringal plantado. Os tratamentos pastagem quicuío e cacau em ex-pimental são estatisticamente superiores ao seringal plantado.

O alumínio apresenta-se com valores médios, decrescendo na ordem seringal plantado, mata virgem, cacau em sub-bosque, capoeira porte alto, área derrubada e queimada, cacau em ex-pimental, capoeira porte médio, macega, roçado de mandioca, roçado de milho x arroz x mandioca e pastagem quicuío.

Os tratamentos seringal plantado, mata virgem, cacau em sub-bosque e capoeira porte alto apresentam-se com valores estatisticamente superiores aos tratamentos roçado de mandioca, roçado de arroz x milho x mandioca e pastagem quicuío, que são iguais entre si.

A CTC apresenta-se com valores médios, decrescendo na ordem área derrubada e queimada, seringal plantado. Cacau em sub-bosque, pastagem quicuío, mata virgem, cacau em ex-pimental, macega, capoeira porte alto, roçado de milho x arroz x mandioca, roçado de mandioca, e capoeira porte médio. Apenas a área derrubada é estatisticamente superior à mata virgem e seringal plantado.

A saturação de bases apresenta-se com valores médios, decrescendo na ordem roçado de mandioca, macega, pastagem quicuío, cacau em ex-pimental, roçado de milho x arroz x mandioca, capoeira porte médio, cacau em sub-bosque, área derrubada e queimada, capoeira porte alto, mata virgem e seringal plantado. O tratamento roçado de mandioca apresenta-se com valor médio estatisticamente superior à mata virgem e seringal plantado.

A saturação de alumínio apresenta-se com valores médios, decrescendo na ordem seringal plantado, mata virgem, capoeira porte alto, cacau em sub-bosque, área derrubada e queimada, capoeira porte médio, cacau em ex-pimental, macega, roçado de mandioca, roçado de milho x arroz x mandioca. O tratamento seringal plantado apresenta-se com valores estatisticamente superiores aos tratamentos área derrubada e queimada, capoeira porte médio, cacau em ex-pimental, macega, roçado de mandioca, roçado de milho x arroz x mandioca e pastagem quicuío.

A matéria orgânica apresenta-se com valores médios que decrescem na ordem cacau em sub-bosque, seringal plantado, pastagem quicuío, capoeira porte médio, capoeira porte alto, mata virgem, roçado de mandioca, macega, área derrubada e queimada, roçado de milho x arroz x mandioca, cacau em ex-pimental. Apenas o tratamento cacau em sub-bosque apresenta-se com valor médio estatisticamente superior aos tratamentos área derrubada e queimada, roçado de milho x arroz x mandioca e cacau em ex-pimental, que são iguais entre si.

O nitrogênio apresenta-se com níveis muito semelhantes entre todos os tratamentos que não diferem estatisticamente.

A relação C/N também apresenta-se com valores muito próximos entre os tratamentos, sendo que apenas o cacau em sub-bosque apresenta-se estatisticamente superior à área derrubada e queimada.

O valor pH decresce na ordem pastagem quicuío, capoeira porte médio, macega, roçado de mandioca, roçado de milho x arroz x mandioca, cacau em ex-pimental, área derrubada e queimada, cacau em sub-bosque, capoeira porte alto, seringal plantado e mata virgem. A pastagem quicuío apresenta-se com valores estatisticamente superiores à área derrubada e queimada, cacau em sub-bosque, capoeira porte alto, seringal plantado e mata virgem.

Devido ao efeito residual de adubação, o fósforo apresenta-se com nível estatisticamente superior no cacau em ex-pimental em relação aos outros tratamentos, que não apresentam diferença significativa entre si.

A Tabela 2 apresenta os valores das médias de resultados analíticos químicos e físicos das amostras coletadas de três profundidades em perfil de trincheira.

Os valores das médias dos parâmetros químicos medidos e os resultados do teste de Duncan seguem, de uma maneira geral, os mesmos resultados obtidos para a amostragem superficial 0 — 20 cm.

TABELA 2 - Comparações das médias de tratamentos de acordo com o teste de Duncan dos parâmetros físicos e químicos dos solos do Nordeste Paraense de amostras coletadas em três profundidades (per. II)

Variáveis	T R A T A M E N T O S										
	Mata Virgem	Area derrubada e queimada	Capoeira porte médio	Capoeira porte alto	Macaça	Rogedo de mandioca	Rogedo de milho x Arroz x Mandioca	Pastagem quicauilo	Cacau em sub-bosque	Cacau em experimental	Seringal plantado
Densidade aparente 5	1,53 a	1,56	1,53	1,56	1,59 a	1,49 a	1,55	1,53	1,55	1,48 a	1,56 a
Porosidade 2	40,96 ab	39,44 b	41,26 ab	40,33 ab	38,85 b	43,17 a	40,70 ab	41,56	41,56 ab	42,80 a	40,89 ab
Resistência 4	19,11 ab	20,48 ab	17,67 b	20,33 ab	17,63 b	18,41 ab	20,22 ab	20,59 ab	20,59 b	17,78 b	21,78 a
Areia Grossa 2	44,48 a	46,81 a	51,11 a	48,37 a	44,93 a	52,63 a	42,15 a	56,63 a	39,63 a	40,82 a	38,89 a
Areia Fina 2	29,56 a	27,63 a	26,07	26,81 a	31,09 a	24,52 a	29,41 a	9,93 b	34,59 a	32,15 a	34,15 a
Limo 2	9,00 a	9,00 a	8,67 a	8,93 a	9,07 a	9,70 a	9,04 a	7,85 a	9,56 a	8,67 a	9,78 a
Argila 2	16,96 ab	16,56 ab	14,00 b	15,89 ab	14,00 b	15,89 ab	14,93 b	25,59 ab	16,59 a	18,37 ab	17,18 ab
Calcio 1	0,23 b	1,00 a	0,53 ab	0,31 ab	0,93 a	0,58 ab	0,62 ab	0,94 a	0,26 b	0,68 ab	0,24 b
Magnésio 1	0,044 b	0,397 a	0,095 ab	0,055 b	0,160 ab	0,097 ab	0,151 ab	0,173 ab	0,075 ab	0,062 b	0,038 b
Potássio 1	0,036 c	0,132 a	0,038 c	0,031 c	0,045 c	0,028 c	0,060 bc	0,105 ab	0,030 c	0,057 bc	0,036 c
Soma de bases 1	0,450 b	1,094 ab	0,702 ab	0,432 b	1,039 ab	0,745 ab	0,664 ab	1,270 a	0,405 ab	0,859 ab	0,355 b
Alumínio 1	1,089 ab	0,756 abcd	0,615 cd	0,889 abcd	0,570 d	0,556 a	0,533 a	0,659 bcd	1,030 abc	0,911 abcd	1,185 a
Capacidade de troca 1	3,85 ab	3,79 ab	3,50 ab	3,30 b	3,30 b	3,20 b	3,04 b	4,76 b	3,98 ab	3,92 ab	0,40 ab
Saturação de bases 2	9,18 c	23,37 abc	18,26 abc	12,52 abc	28,04 a	21,96 abc	26,00 ab	27,92 a	9,78 bc	20,74	
Saturação de Al 2	77,74 a	56,74 abc	54,41 abc	70,07 ab	43,44 bc	45,96 bc	44,78 bc	33,18 c	76,22 a	55,11 abc	30,13 a
Nitrogênio	0,045 ab	0,038 b	0,039 b	0,046 ab	0,043 b	0,044 ab	0,047 ab	0,061 a	0,047 ab	0,040 b	0,046 ab
Matéria orgânica 2	0,93 a	0,80 a	0,89	0,75 a	0,86 a	0,90 a	0,80 a	1,11 a	0,96 a	0,82 a	0,89 a
Relação C/N	12,00 abc	12,37 ab	13,07 a	9,37 d	11,41 abcd	11,36 abc	9,93 cd	10,48 bcd	11,96 abc	12,22 ab	11,18 abcd
pH H ₂ O	3,9 d	4,5 abc	4,4 abcd	4,2 abcd	4,8 a	4,6 ab	4,6 ab	4,7 ab	4,2 bcd	4,4 abcd	4,0 cd
Fósforo 3	0,14 b	0,56 b	0,11 b	0,12 b	0,24 b	0,29 b	0,14 b	3,81 b	0,14 b	32,13a	2,89 b

Médias seguiu das horizontalmente da mesma letra não diferem significativamente (α=0,05) entre os tratamentos.

1 - m Eq/100g TFSa 2 - por cento 3 - mg/100g P₂O₅ 4 - mm/cm² 5 - g/cm²

O cálcio apresenta valores decrescendo na ordem área queimada, pastagem quicuio, macega, cacau em ex-pimental, roçado de milho x arroz x mandioca, capoeira porte médio, capoeira porte alto, cacau em sub-bosque, seringal plantado e mata virgem. Os tratamentos área derrubada e queimada, pastagem quicuio e macega apresentaram-se estatisticamente superiores aos tratamentos capoeira porte alto, cacau em sub-bosque, seringal plantado e mata virgem.

O magnésio apresenta valores decrescendo na ordem área derrubada, pastagem quicuio, macega, roçado de milho x arroz x mandioca, roçado de mandioca, capoeira porte médio, cacau em sub-bosque, cacau em ex-pimental, capoeira porte alto, mata virgem e seringal plantado. A área derrubada e queimada apresenta-se estatisticamente superior aos tratamentos cacau em ex-pimental, capoeira porte alto, mata virgem e seringal plantado.

O potássio decresce na ordem área derrubada e queimada, pastagem quicuio, cacau em ex-pimental, roçado de milho x arroz x mandioca, macega, capoeira porte médio, seringal plantado, mata virgem, capoeira porte alto, cacau em sub-bosque e roçado de mandioca. O tratamento área derrubada e queimada é estatisticamente igual apenas ao tratamento pastagem quicuio e superior aos demais. O tratamento pastagem quicuio é estatisticamente igual apenas aos tratamentos cacau em ex-pimental e roçado de milho x arroz x mandioca, sendo superior aos demais. A soma de bases apresenta-se com valores, decrescendo na ordem pastagem quicuio, área derrubada e queimada, macega, roçado de milho x arroz x mandioca, cacau em ex-pimental, roçado de mandioca, capoeira porte médio, mata virgem, capoeira porte alto, cacau em sub-bosque e seringal plantado. A pastagem quicuio apresenta-se com valor estatisticamente superior aos tratamentos mata virgem, capoeira porte alto, cacau em sub-bosque e seringal plantado.

O alumínio decresce na ordem seringal plantado, mata virgem, cacau em sub-bosque, cacau em ex-pimental, capoeira porte alto, área derrubada e queimada, pastagem quicuio, capoeira porte médio, macega, roçado de mandioca e roçado de milho x arroz x mandioca.

Os tratamentos seringal plantado e mata virgem apresentam-se estatisticamente superiores aos tratamentos capoeira porte médio, macega e roçados.

A CTC apresenta valores estatisticamente mais elevados na pastagem quicuío em relação às áreas macega, capoeira porte alto e roçados.

A saturação de bases decresce na ordem macega, pastagem quicuío, roçado de milho x arroz x mandioca, área derrubada e queimada, roçado de mandioca, cacau em experimental, capoeira em sub-bosque, mata virgem e seringal plantado. A macega e a pastagem quicuío são estatisticamente superiores a cacau em sub-bosque, mata virgem e seringal plantado.

A saturação de alumínio decresce na ordem seringal plantado, mata virgem, cacau em sub-bosque, capoeira porte alto, área derrubada e queimada, cacau em experimental, capoeira porte médio, roçado de mandioca, roçado de milho x arroz x mandioca, macega e pastagem quicuío. O seringal plantado, mata virgem e cacau em sub-bosque são estatisticamente superiores ao roçado de milho, roçado de milho x arroz x mandioca, macega e pastagem quicuío.

Devido ao efeito residual de adubos, o teor de fósforo apresenta-se estatisticamente superior no cacau em experimental em relação aos demais tratamentos, que são iguais entre si.

A matéria orgânica não apresenta diferença significativa entre os tratamentos, sendo que o nível maior está na pastagem quicuío e o menor na capoeira porte alto.

O nitrogênio apresenta-se com valores semelhantes entre os tratamentos; apenas a pastagem quicuío é estatisticamente superior aos tratamentos macega, cacau em experimental, capoeira porte médio e área derrubada e queimada, que são iguais entre si e aos outros tratamentos.

A relação C/N apresenta-se com níveis próximos entre os tratamentos, sendo que a capoeira porte médio apresenta-se estatisticamente superior aos tratamentos pastagem quicuío, roçado milho x arroz x mandioca e capoeira porte alto.

O valor pH decresce na ordem macega, pastagem quicuío, roçado de mandioca, roçado de milho x arroz x mandioca, área derrubada e queimada, capoeira porte médio, cacau em experimental, pastagem quicuío, capoeira porte alto, seringal plantado e mata virgem.

A macega apresenta-se estatisticamente superior à capoeira porte alto, cacau em sub-bosque, seringal plantado e mata virgem. Dos parâmetros físicos medidos, a densidade aparente não apresenta diferença significativa entre os tratamentos. A porosidade apresenta-se com valores semelhantes entre os tratamentos e apenas o roçado de mandioca e o cacau em experimental são estatisticamente maiores do que a área derrubada e queimada e a macega. A resistência apresenta-se estatisticamente maior apenas no seringal plantado em relação ao cacau em experimental, capoeira porte médio e roçado de mandioca.

Das frações granulométricas do solo, a areia grossa e o silte não apresentam diferenças significantes entre os tratamentos. Para a areia fina apenas a pastagem quicuío apresenta-se com valor estatisticamente inferior aos demais tratamentos, que são iguais entre si. A fração argila possui valores na pastagem quicuío estatisticamente maiores do que na macega, capoeira porte médio e roçado de mandioca.

DISCUSSÃO

De acordo com os resultados obtidos, pode-se observar que a mata virgem coloca-se entre os tratamentos que apresentam condições menos favoráveis, principalmente ao que diz respeito à disponibilidade de nutrientes no solo, em relação às outras áreas.

Das amostras coletadas à superfície 0 — 20 cm, as bases trocáveis cálcio e potássio apresentam-se na mata virgem com os níveis mais baixos entre os outros tratamentos. A soma de bases trocáveis na mata virgem é o antepenúltimo valor mais baixo. O alumínio trocável, responsável pela acidez nociva do solo, e pela fixação dos nutrientes em forma não assimilável pelas plantas, apresenta na ma-

ta virgem o segundo valor mais alto. A mata virgem e o seringal plantado apresentam a menor saturação de bases e a maior saturação de alumínio. O pH apresenta-se com valores mais baixos na mata virgem. Os outros parâmetros medidos, tais como magnésio, CTC, matéria orgânica, nitrogênio, relação C/N e fósforo, apresentam na mata virgem níveis estatisticamente iguais aos das demais áreas estudadas.

Das amostras coletadas em perfil, também se observa que o cálcio apresenta o teor mais baixo na mata virgem em relação às outras áreas. Também as bases trocáveis magnésio e potássio, assim como a soma de bases, apresentam na mata virgem um dos teores mais baixos em relação às outras áreas. O teor de alumínio e a saturação de alumínio são mais altos nas áreas seringal plantado e mata virgem, assim como estes dois apresentam a mais baixa saturação de bases e o mais baixo pH. Outros parâmetros, tais como CTC, fósforo, matéria orgânica, nitrogênio e relação C/N apresentam para a mata virgem níveis estatisticamente iguais aos das demais áreas estudadas.

De uma maneira geral, observa-se em ambas as amostragens que o nível de bases trocáveis e a saturação de bases tendem a ser mais altos nas áreas anteriormente queimadas, tais como área derubada e queimada, macega, roçado de milho, roçado de milho x arroz x mandioca e pastagem quicuío. Da mesma maneira, observa-se que estes mesmos valores tendem a decrescer nas áreas que ecologicamente mais se aproximam da mata virgem, tais como capoeira porte médio, capoeira porte alto, cacau em sub-bosque e seringal plantado. O alumínio apresenta também os valores mais altos nestas áreas, semelhantes à mata virgem.

Vale ressaltar, entre todos os tratamentos, a pastagem quicuío que se apresenta com níveis mais altos de nitrogênio, matéria orgânica, cálcio, magnésio, potássio, soma e saturação de bases, fósforo, assim como pH menos ácido e menor saturação de alumínio. Conforme demonstrado por Falesi (1976) e Baena (1977), isso é em função do efeito residual da decomposição das cinzas de queimadas periódicas, e da própria decomposição natural das pastagens, além dos nutrientes incorporados através da urina e dejeções dos animais em pastoreio.

No que diz respeito às propriedades físicas, parâmetros tais como densidade aparente, porosidade, resistência e composição granulométrica não apresentam diferença significativa entre os tratamentos estudados, o que indica não ter ocorrido, nos mesmos, mudanças induzidas pelos diversos métodos de exploração do solo.

De forma geral, no que diz respeito ao fator solo, os resultados analíticos físicos e químicos, obtidos de amostras cuidadosamente coletadas em diversos locais previamente selecionados da Região Bragantina, tanto em áreas consideradas degradadas como em áreas em pleno cultivo, mostram não haver diferença significativa destas áreas, para a área em cobertura natural de mata virgem, o que indica não ter ocorrido a tão falada “degradação dos solos da bragantina”.

CONCLUSÕES

Em áreas desprovidas da cobertura vegetal natural de mata virgem, e submetidas a uso agrícola indiscriminado, os solos latossólicos da Região Bragantina, independente da cobertura vegetal ou uso atual, e durante o tempo em que eles têm sido usados, não sofreram prejuízo em suas propriedades físicas ou químicas, tomando-se como padrão ideal o solo em condições naturais de mata virgem.

Do exposto, pode-se concluir que os solos desprovidos de mata virgem e considerados degradados da Região Bragantina apresentam potencial igual ou mesmo superior a solos não utilizados, ainda cobertos pela mata virgem. Este mesmo princípio básico poderia ser extrapolado para outras áreas amazônicas.

No momento em que se volta para uma política do não desmatamento da Amazônia, os novos empreendimentos agropecuários poderiam ser dirigidos para as áreas já desmatadas, com a mesma possibilidade de sucesso do que em áreas de mata virgem, tomando-se como fator determinante deste sucesso os aspectos físicos e químicos do solo.

FALESI, I.C.; BAENA, A.R.C. & DUTRA S. **Conseqüências da exploração agropecuária sobre as condições físicas e químicas dos solos das microrregiões do nordeste paraense.** Belém, EMBRAPA-CPATU, 1980. 49p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, 14).

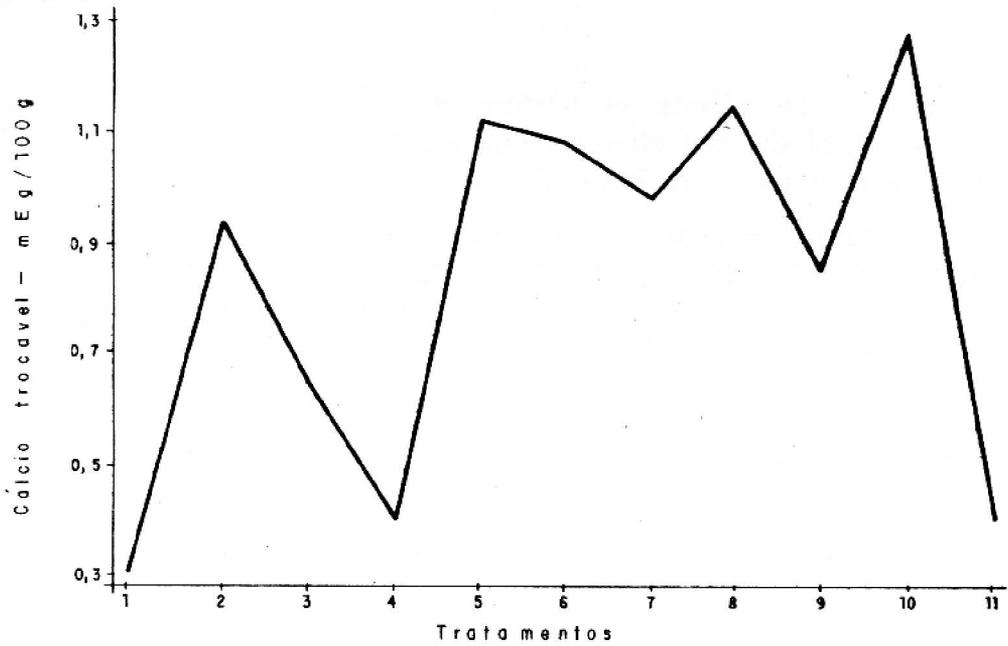
ABSTRACT: In the northeastern State of Pará, Brazil, lies an area approximately 17,000 km² known as Bragantina Region, which is divided into three homogeneous microregions: Bragantina, Guajarina and Salgado, with many agricultural districts. About a hundred years ago this region was covered by an exuberant tropical rain forest. The process of land clearing began in 1875 with the implantation of an agricultural colony in the county of Benevides which was established mainly by northeastern Brazilians using systems of shifting cultivation type of agriculture. In the same way other agricultural colonies were established in consequence of the building of a railway from Belém to Bragança. The present situation in this region is that nearly the total area is without primitive forest. The plant cover now observed is made up of second growth forest in various development stages, perennial and annual crops, improved pastures, and shifting cultivation. The common soils in this region are mainly yellow latossols medium in texture and concretionary lateritic (oxisols), ground water podsol (spodosols), and indiscriminated hidromorfic soils. Some authors have said that an ill-orientated colonization produced, in consequence, a total devastation, which today is said to be impro- ductive with degraded soils, intensive leaching, erosion, desertifi- cation, etc., without using real data to show the true ecological situation of the region. In some sites were selected areas corres- ponding to the following treatments: 1) forest; 2) slashed and burned forest; 3) medium second growth forest (capoeira media); 4) high second growth forest (capoeira alta); 5) degraded vegetation (macega); 6) cassava under shifting cultivation; 7) intercropping with corn, rice, and cassava under shifting cultivation; 8) improved pasture with **Brachiaria humidicola**; 9) cocoa in cleared forest understore (sob-bos- que); 10) cocoa in area formerly cropped with black peper; and 11) rubber plantation. For each treatment three different sites were selected and the predominant soil was yellow latossol (oxisol) with medium texture. For each selected area a soil survey was made in the whole soil profile as well as in the superficial horizon (0 — 20 cm). Statistical analysis of chemical and physical variables showed differences between treatments ($p = 0,05$), where soils under forest almost presented the lowest nutrient levels. According to this results it is concluded that soils under most crops in the Amazonian Region have at least the same agricultural potential than those under virgin forest.

REFERÊNCIAS

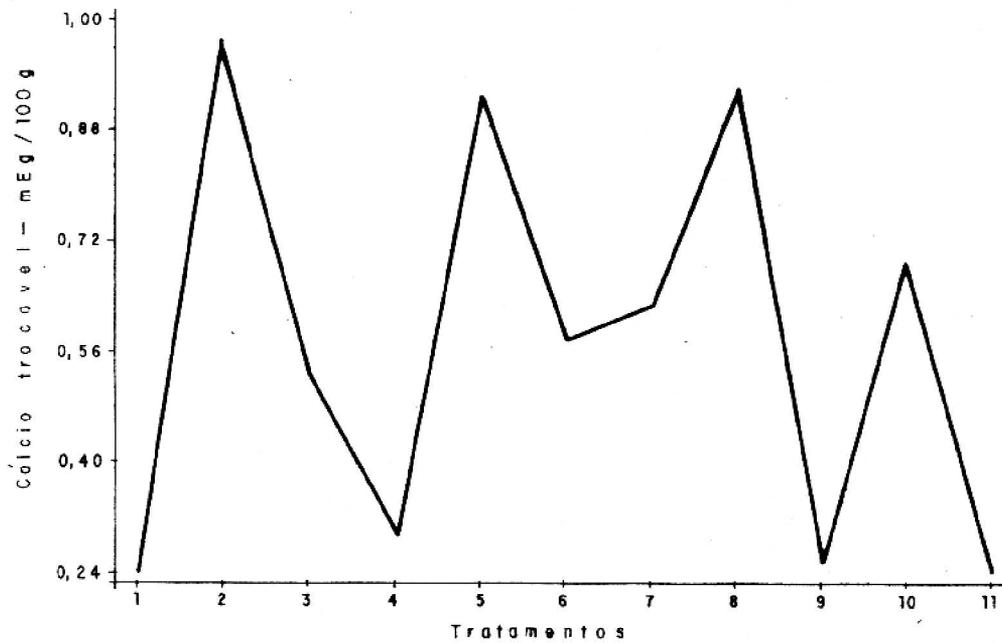
- BAENA, A.R.C. **The effects of pasture (*Panicum maximum*) on the chemical composition of the soil after clearing and burning a typical tropical highland rain forest.** Ames, Iowa State University, 1977. Tese Mestrado.
- FALESI, I.C. **Ecosistema de pastagem cultivada na Amazônia Brasileira.** Belém, EMBRAPA-CPATU, 1976. (EMBRAPA-CPATU. Boletim Técnico, 1)
- .; SANTOS, W.H. dos & VIEIRA, L.S. **Os solos da colônia agrícola de Tomé-Açu** Belém, IPEAN, 1964. (IPEAN. Boletim Técnico, 44).
- FAO Staff. Shifting cultivation. **Trop. Agric.** (Trinidad) **34**: 159-64, 1957.
- GUENTHER, K. The threatened land. In STERLINO, T. **The Amazon; the world's wild places/Times.** Amsterdam, Life Books, 1973.
- KNOCKE, W. Notas sobre el origen del desierto de Sahara (Notes on the origin of the Sahara Desert). **Ann. Soc. Aen. Argent.**, **193**: 13-28, 1945.
- LIMA, R.R. **Os efeitos das queimadas sobre a vegetação dos solos arenosos da Região da Estrada de Ferro de Bragança.** Belém, IAN, 1954.
- . **A agricultura nas várzeas do estuário do Amazonas.** Belém, IAN, 1956. (I.A.N. Boletim Técnico, 33).
- PENTEADO, A.R. **Problemas de colonização e de uso da terra na Região Bragantina do Estado do Pará.** s.1., UFP, 1967. v.1. (Coleção Amazônia, Série José Veríssimo).
- POPENOE, H.L. **"Properties and management of soils in the tropics"** 1976 — Pedro A. Sanchez. A Wiley Interscience Publication — USA, 1957.
- SANCHEZ, P.A. **Properties and management of the soils in the tropics** A Wiley Interscience Publication — USA, 1976.
- SILVA, L. F. da. **Influência do manejo de um ecossistema nas propriedades edáficas dos oxísoles de tabuleiro.** s.1., Centro de Pesquisa do Cacau, 1978. Projeto Tabuleiro (Mimeografado) Convênio CEPLAC/SUDENE.
- JRRUTIA, V.M. **"Properties and management of the soils in the tropics"** 1976 — Pedro A. Sanchez. A Wiley Interscience Publication — USA, 1967.
- VIEIRA, L.S.; SANTOS, W.H.P. dos; FALESI, I.C. & OLIVEIRA FILHO, J.P.S. **Levantamento de reconhecimento dos solos da Região Bragantina, Estado do Pará.** s.1., IPEAN/DPEA/MA, 1967. (Boletim Técnico, 47).

ANEXOS

superficial (0-20cm)

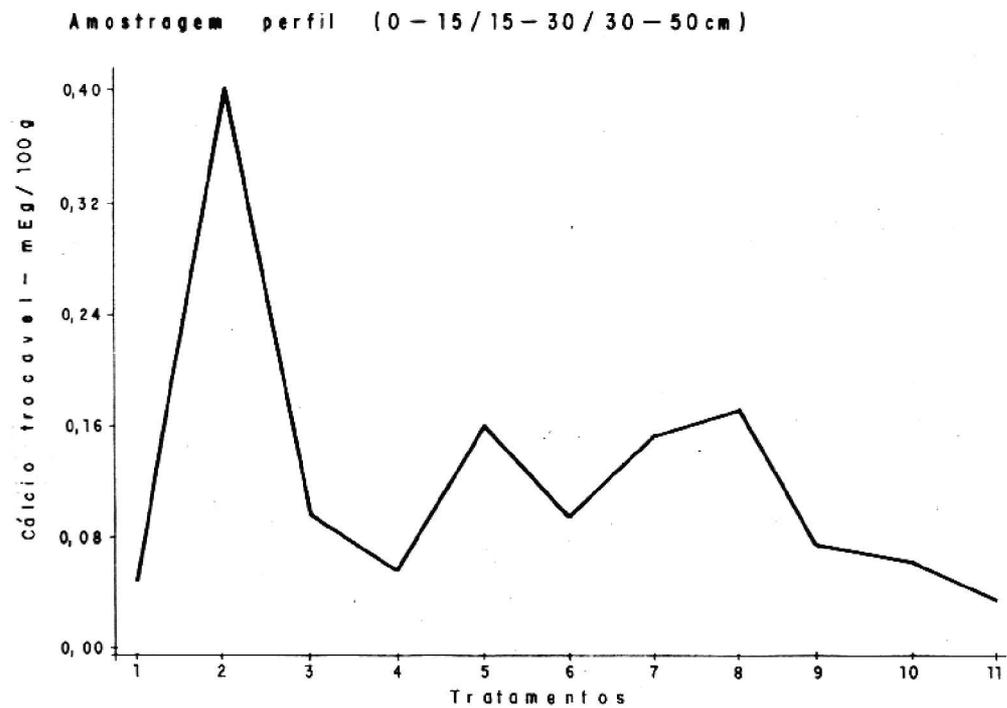
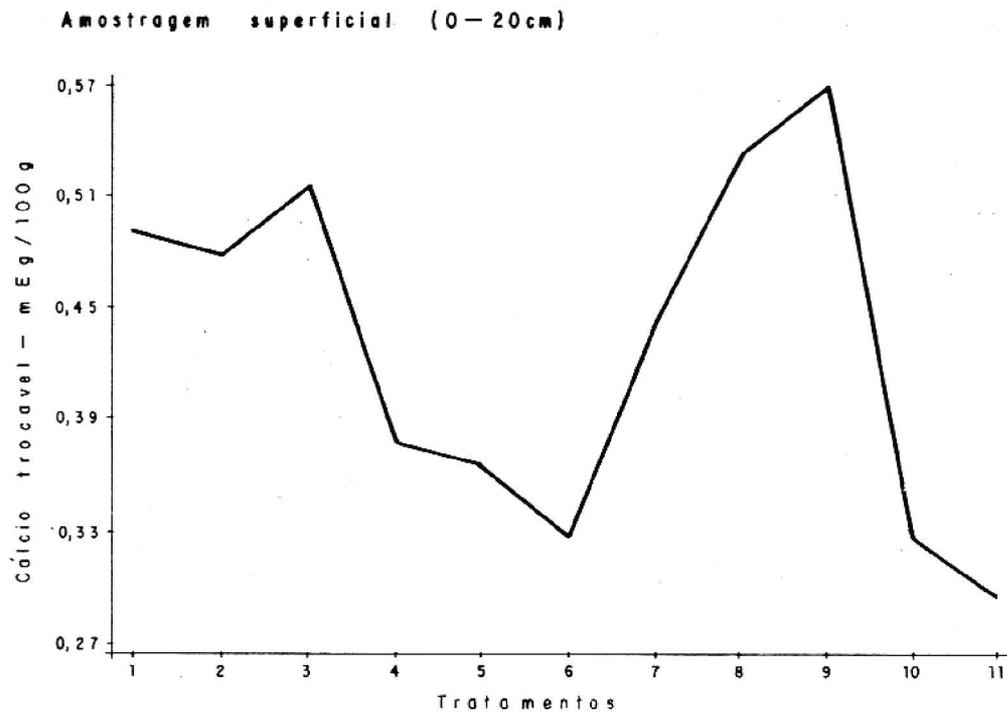


Amostragem perfil (0-15/15-30/30-50cm)



- | | |
|------------------------|-----------------------------------|
| 1 - Mata virgem | 6 - Roçado mandioca |
| 2 - Derrubada e queima | 7 - Roçado milho, arroz, mandioca |
| 3 - Capoeira média | 8 - Pastagem quicúio |
| 4 - Capoeira alta | 9 - Cacau sub-bosque |
| 5 - Macega | 10 - Cacau pimental decodente |
| | 11 - Seringal plantado |

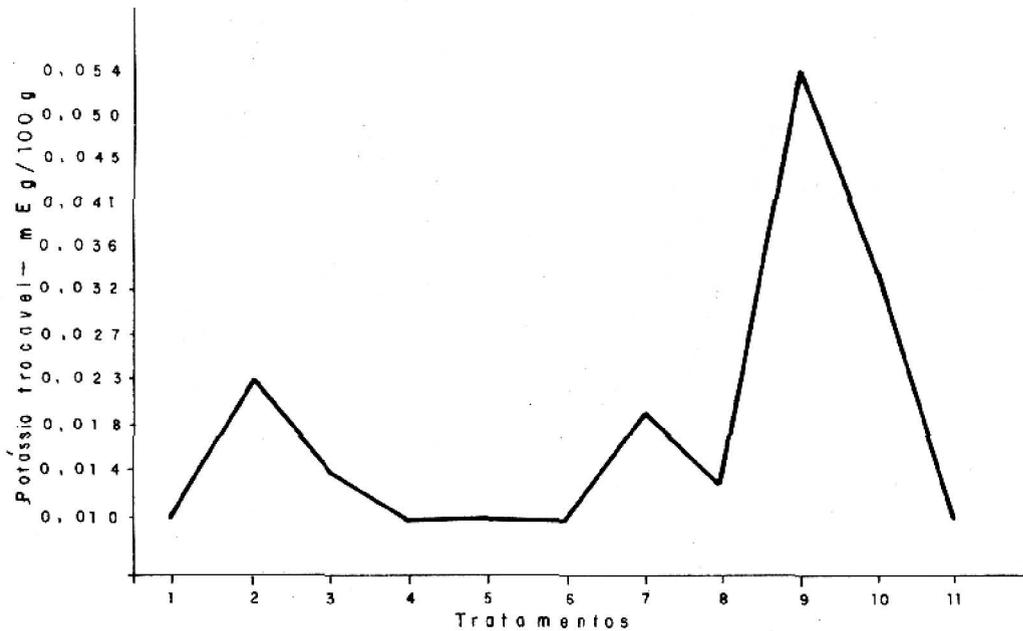
FIG. 1 — Variação das médias de tratamentos dos teores de cálcio. mEq/100g TFSA.



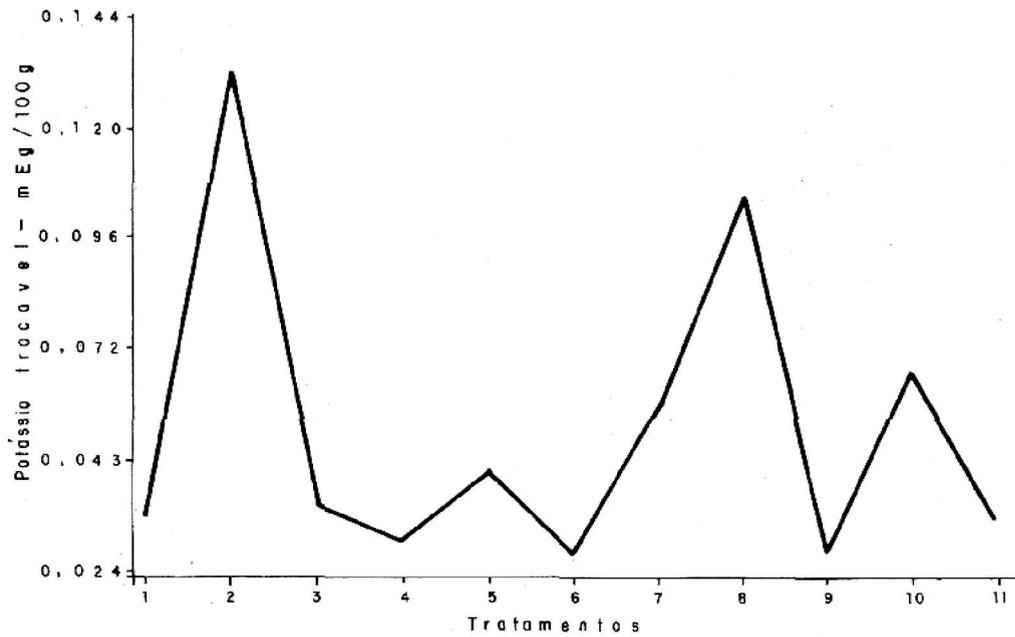
- | | |
|--------------------------|-----------------------------------|
| 1 - Mata virgem | 6 - Roçado mandioca |
| 2 - Derrubada e queimada | 7 - Roçado milho, arroz, mandioca |
| 3 - Capoeira média | 8 - Pastagem quicúio |
| 4 - Capoeira alta | 9 - Cacau sub-bosque |
| 5 - Macega | 10 - Cacau pimental decadente |
| | 11 - Seringal plantado |

FIG. 2 — Variação das médias de tratamentos dos teores de magnésio. mEq/100g TFSA.

Amostragem superficial (0-20 cm)

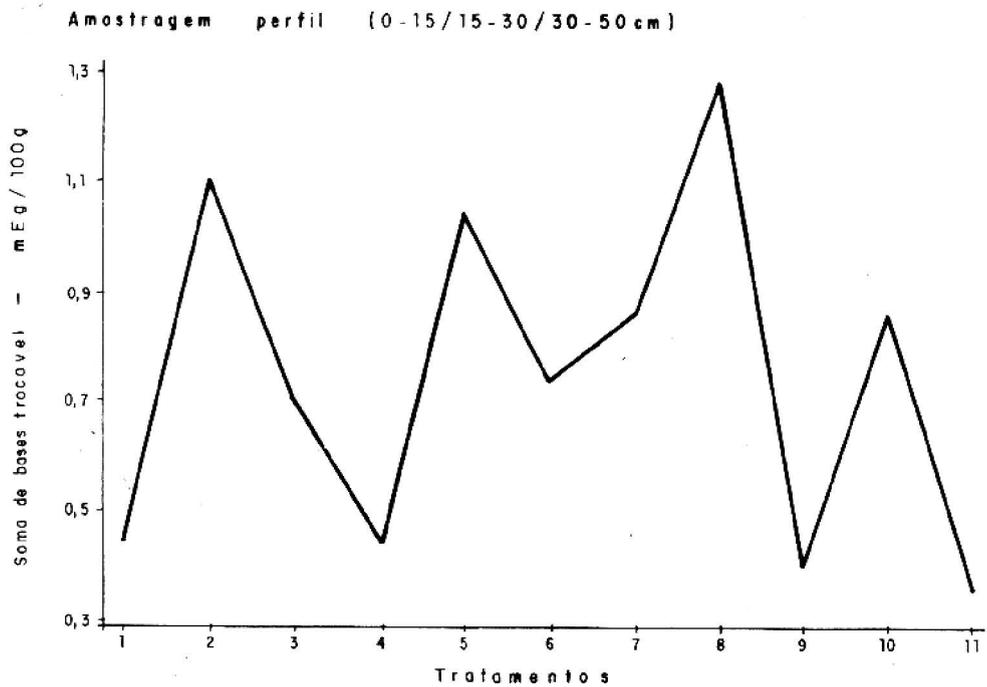
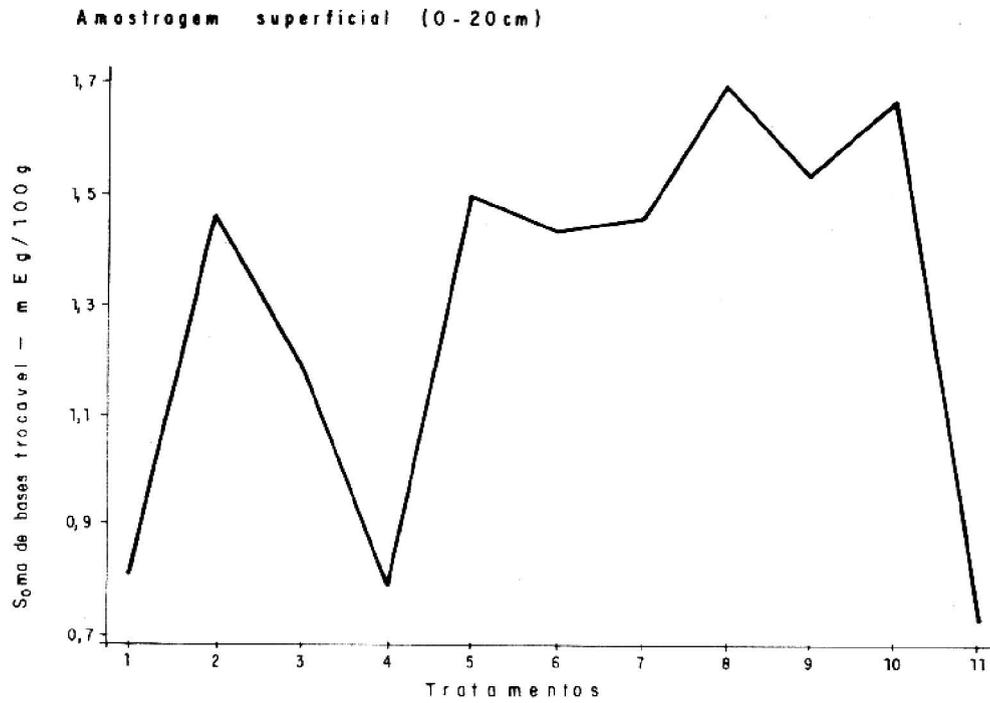


Amostragem perfil (0-15/15-30/30-50 cm)



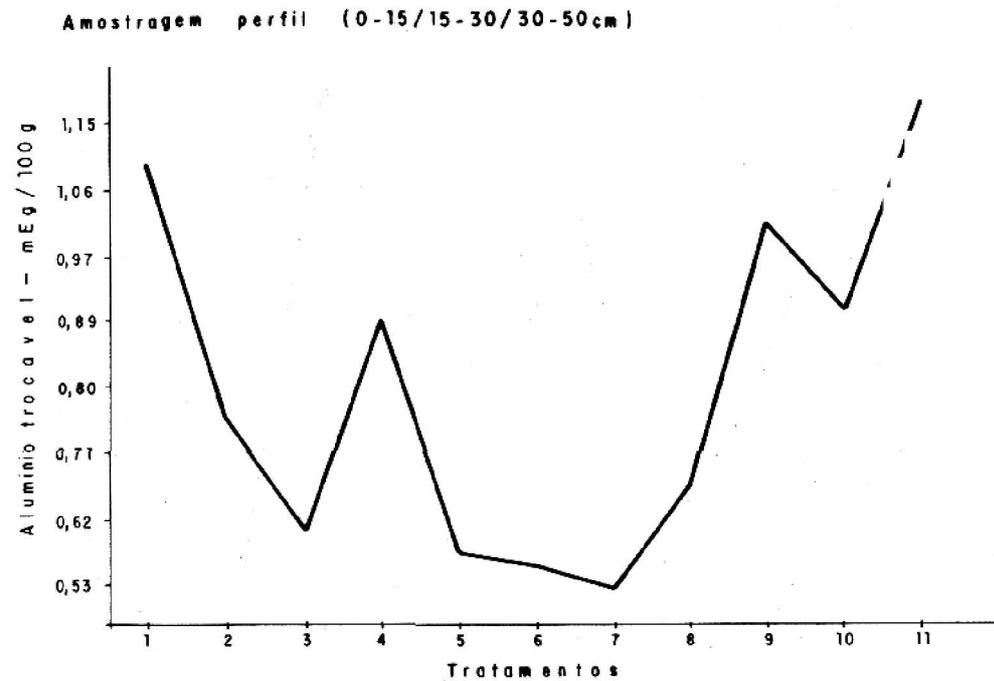
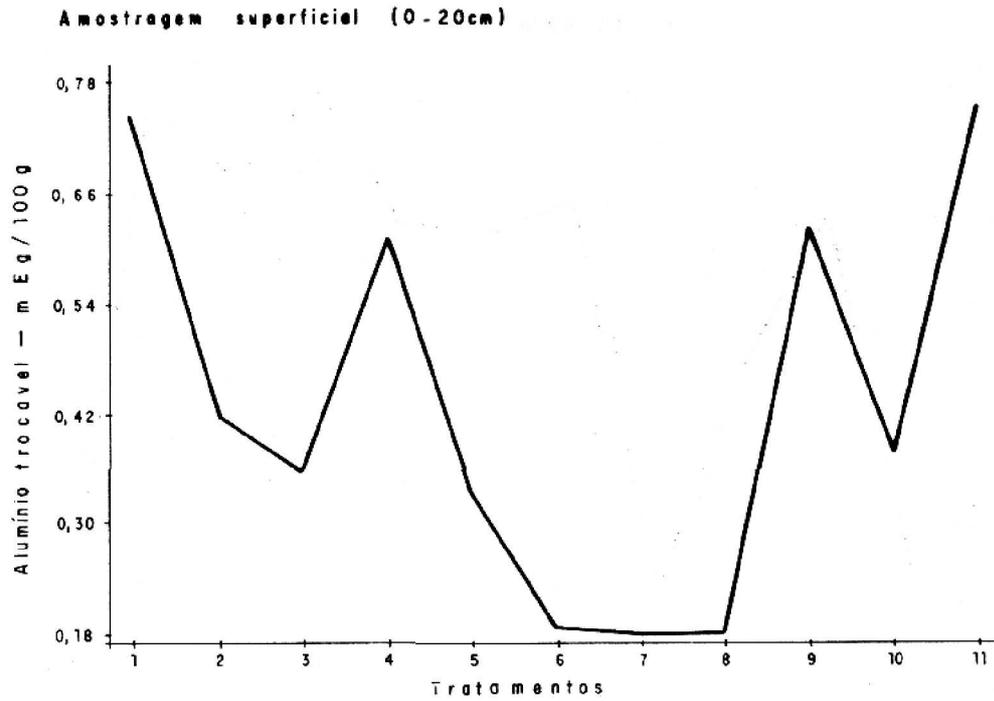
- | | |
|--------------------------|-----------------------------------|
| 1 - Mata virgem | 6 - Roçado mandioca |
| 2 - Derrubada e queimada | 7 - Roçado milho, arroz, mandioca |
| 3 - Capoeira média | 8 - Pastagem quicuí |
| 4 - Capoeira alta | 9 - Cacau sub-bosque |
| 5 - Macega | 10 - Cacau pimental decadente |
| | 11 - Seringal plantado |

FIG. 3 — Variação das médias de tratamentos dos teores de potássio. mEq/100g TFSA.



- | | |
|--------------------------|-----------------------------------|
| 1 - Mata virgem | 6 - Rocado mandioca |
| 2 - Derrubada e queimada | 7 - Rocado milho, arroz, mandioca |
| 3 - Capoeira média | 8 - Pastagem quicuí |
| 4 - Capoeira alta | 9 - Cacau sub-bosque |
| 5 - Macega | 10 - Cacau pimental decadente |
| | 11 - Seringal plantado |

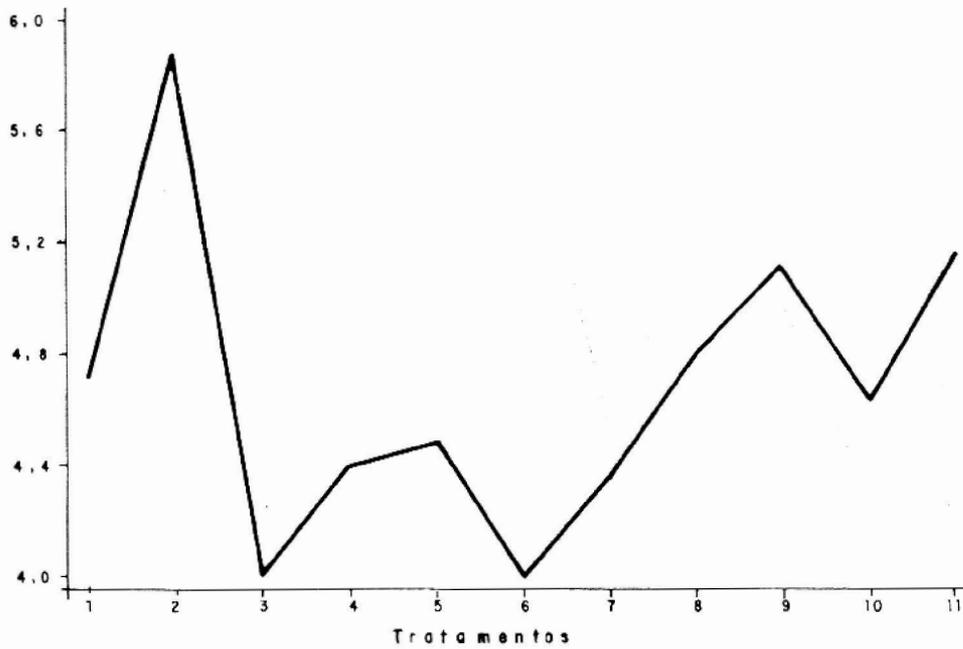
FIG. 4 — Variação das médias de tratamentos dos teores de soma de bases. mEq/100g TFSA.



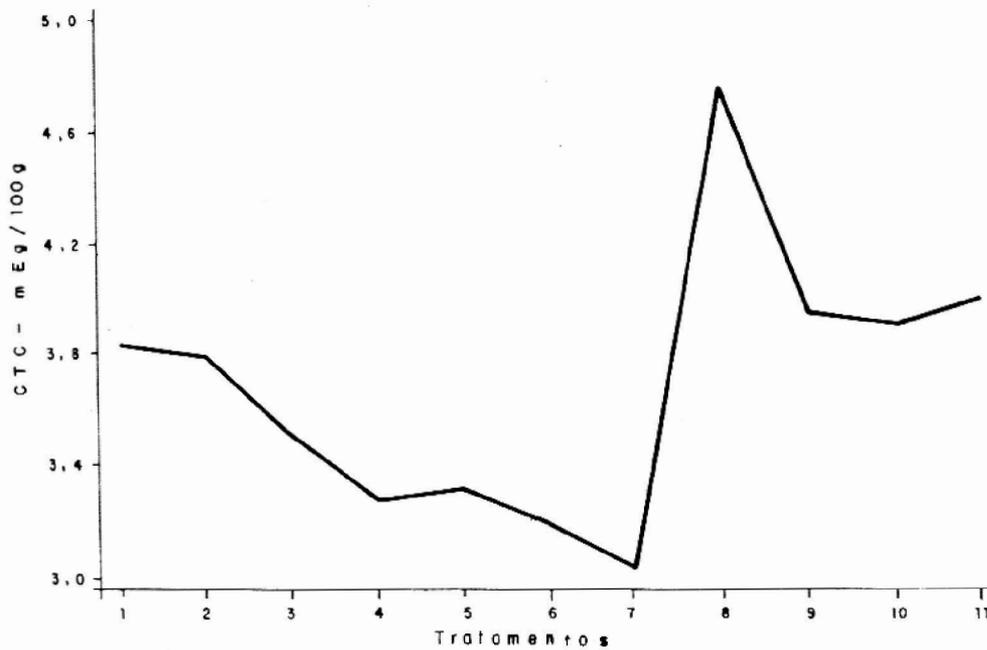
- | | |
|--------------------------|-----------------------------------|
| 1 - Mata virgem | 6 - Roçado mandioca |
| 2 - Derrubada e queimada | 7 - Roçado milho, arroz, mandioca |
| 3 - Capoeira média | 8 - Pastagem quicuío |
| 4 - Capoeira alta | 9 - Cacou sub-bosque |
| 5 - Macego | 10 - Cacou pimental decadente |
| | 11 - Seringal plantado |

FIG. 5 — Variação das médias de tratamentos dos teores de alumínio. mEq/100g TFSA.

Amostra superficial (0 - 20 cm)

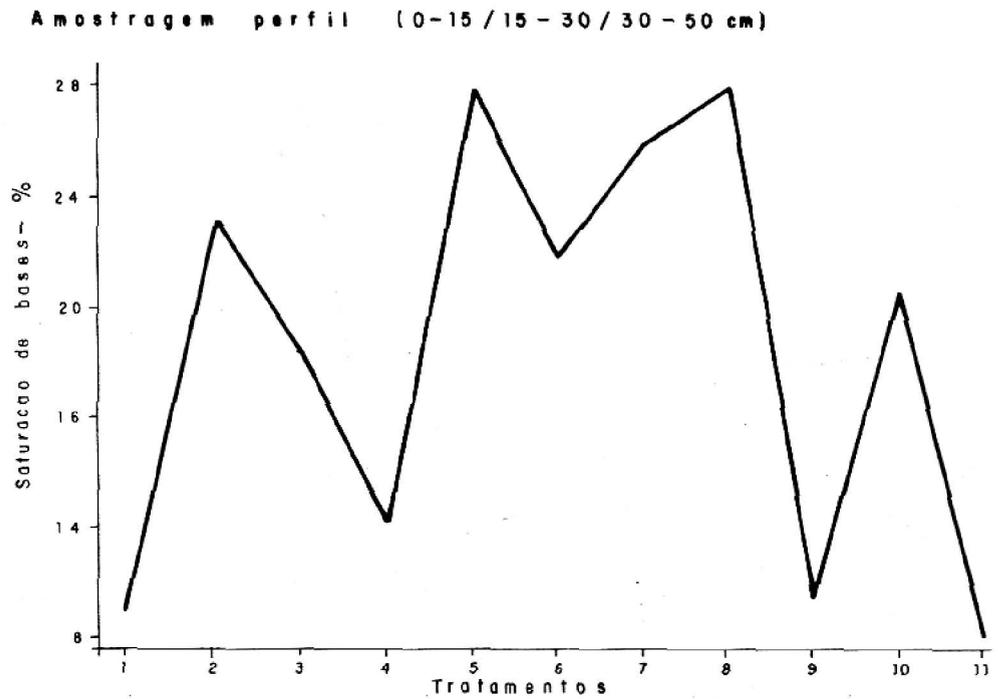
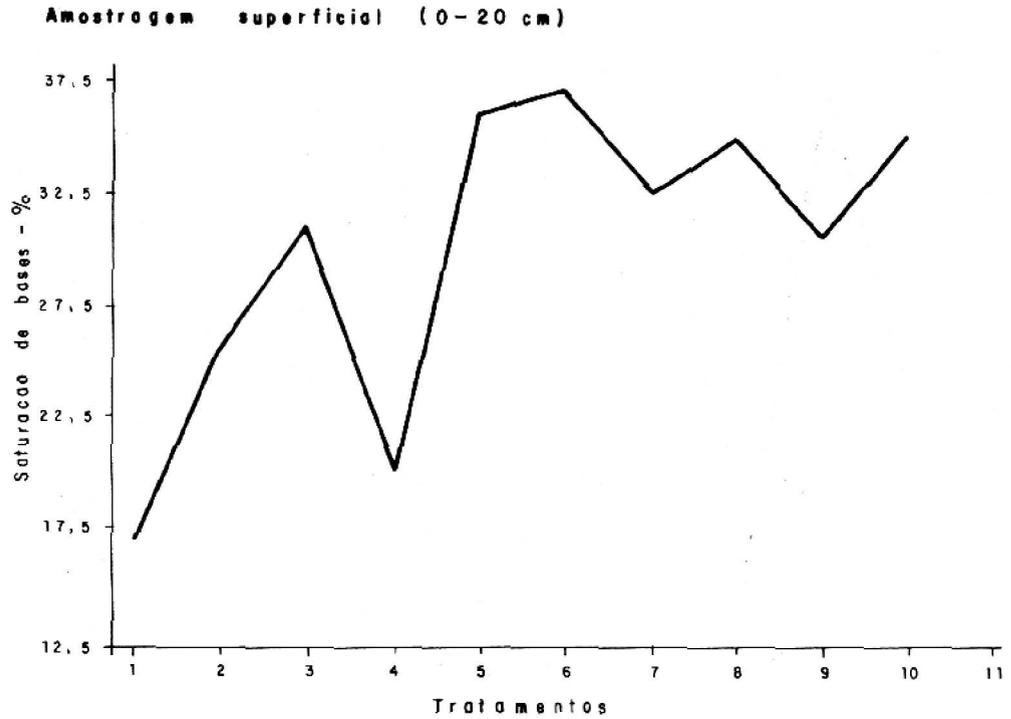


Amostragem perfil (0-15 / 15-30 / 30-50 cm)



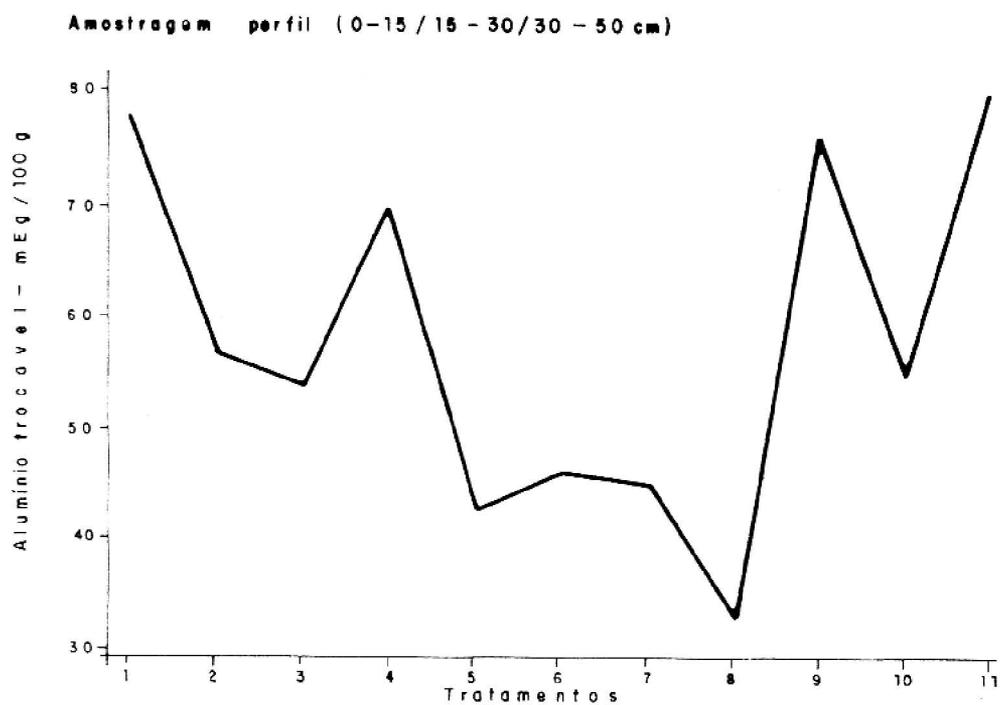
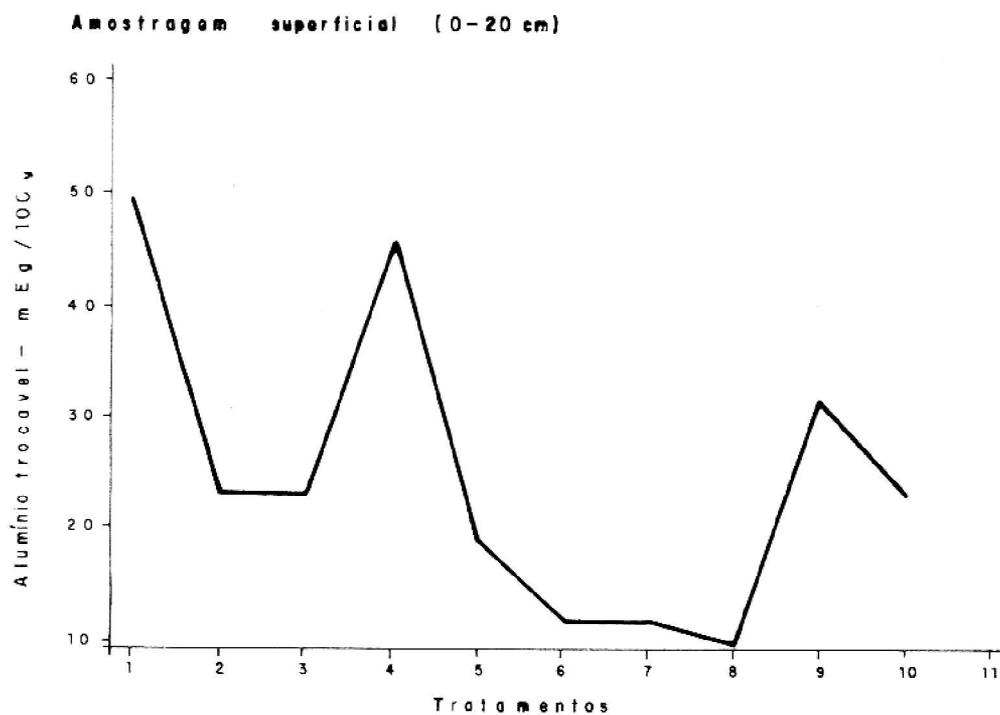
- | | |
|--------------------------|-----------------------------------|
| 1 - Mata virgem | 6 - Roçado mandioca |
| 2 - Derrubada e queimada | 7 - Roçado milho, arroz, mandioca |
| 3 - Capoeira média | 8 - Pastagem quicuío |
| 4 - Capoeira alta | 9 - Cacau sub-bosque |
| 5 - Macega | 10 - Cacau pimental decadente |
| | 11 - Seringal plantado |

FIG. 6 — Variação das médias de tratamentos dos níveis de CTC. mEq/100g TFSA.



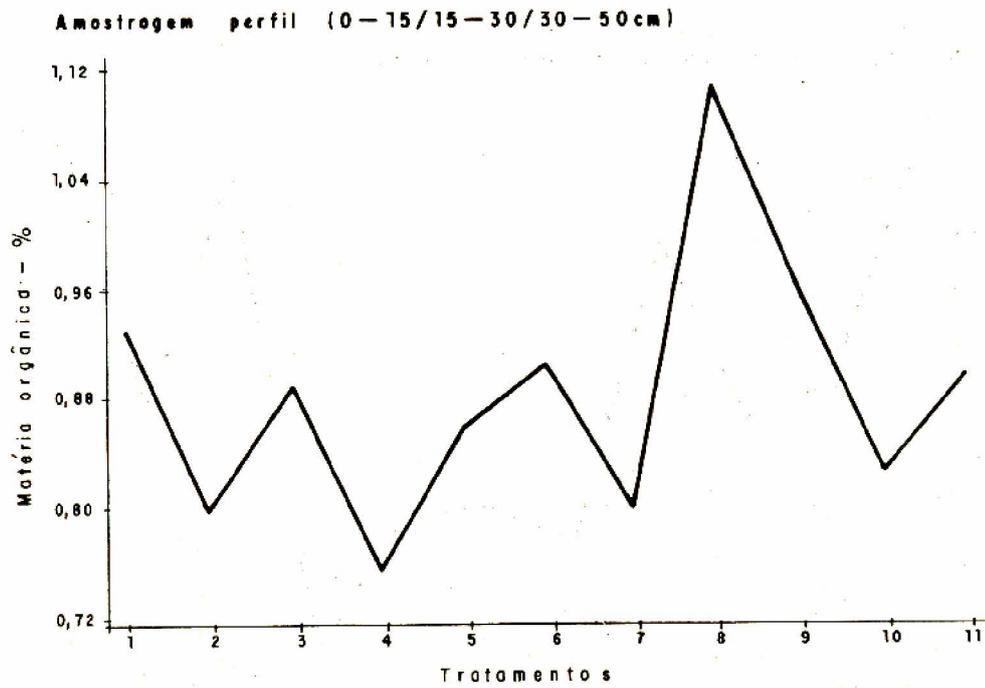
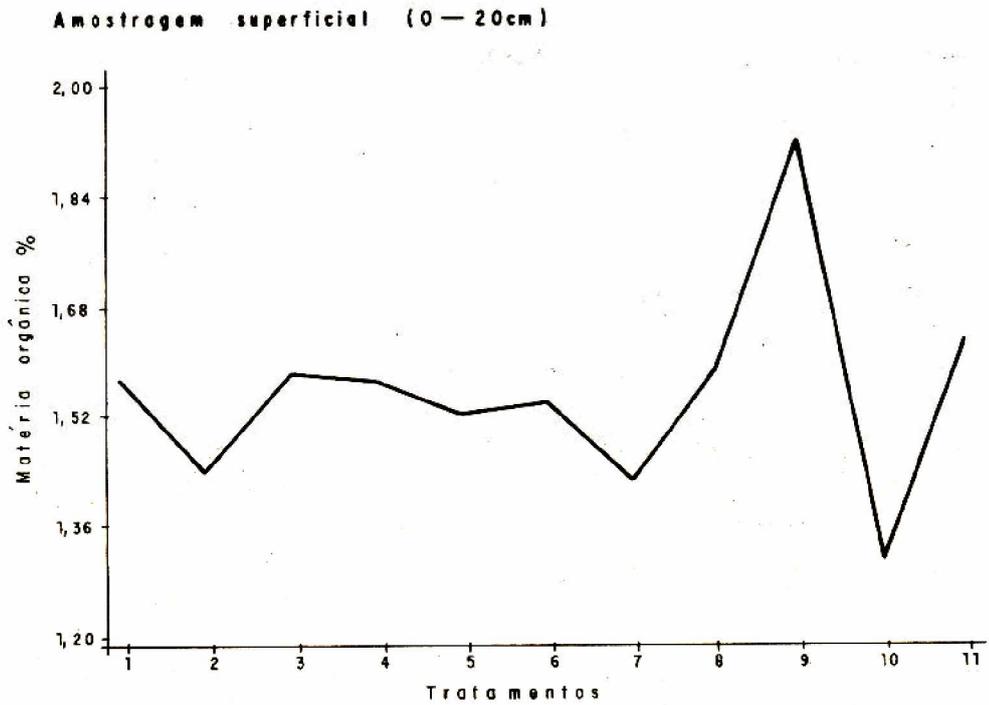
- | | |
|--------------------------|-----------------------------------|
| 1 - Mata virgem | 6 - Roçado mandioca |
| 2 - Derrubada e queimada | 7 - Roçado milho, arroz, mandioca |
| 3 - Capoeira média | 8 - Pastagem quicuío |
| 4 - Capoeira alta | 9 - Cacaú sub-bosque |
| 5 - Macegão | 10 - Cacaú pimental decadente |
| | 11 - Seringal plantado |

FIG. 7 — Variação das médias da saturação de bases entre tratamentos (%)



- | | |
|--------------------------|-----------------------------------|
| 1 - Mata virgem | 6 - Roçado mandioca |
| 2 - Derrubada e queimada | 7 - Roçado milho, arroz, mandioca |
| 3 - Capoeira média | 8 - Pastagem quicuí |
| 4 - Capoeira alta | 9 - Cacaú sub-bosque |
| 5 - Macega | 10 - Cacaú pimental decadente |
| | 11 - Seringal plantado |

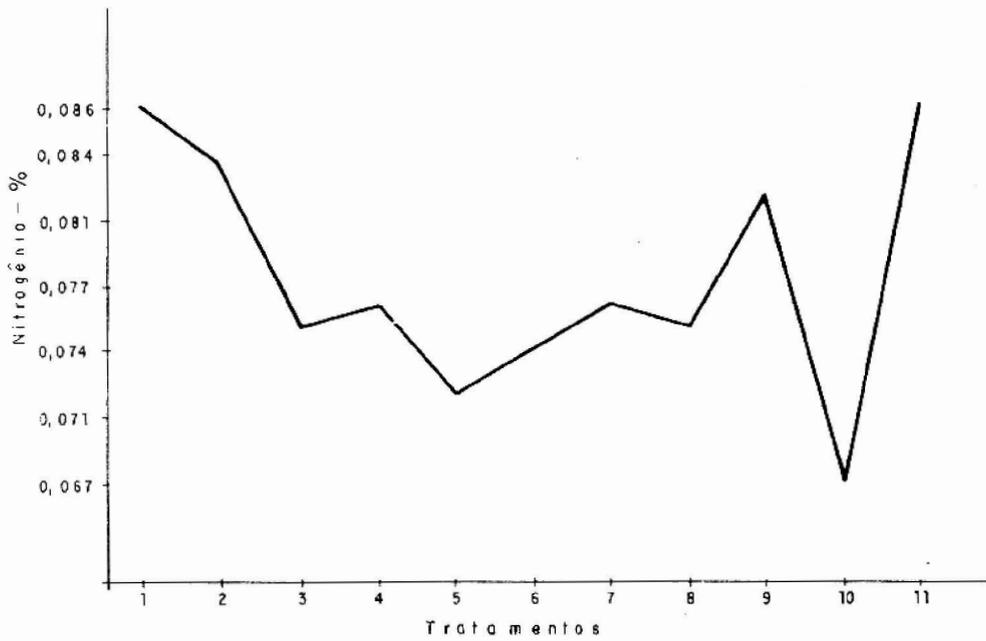
FIG. 8 — Variação das médias da saturação de alumínio entre tratamentos (%).



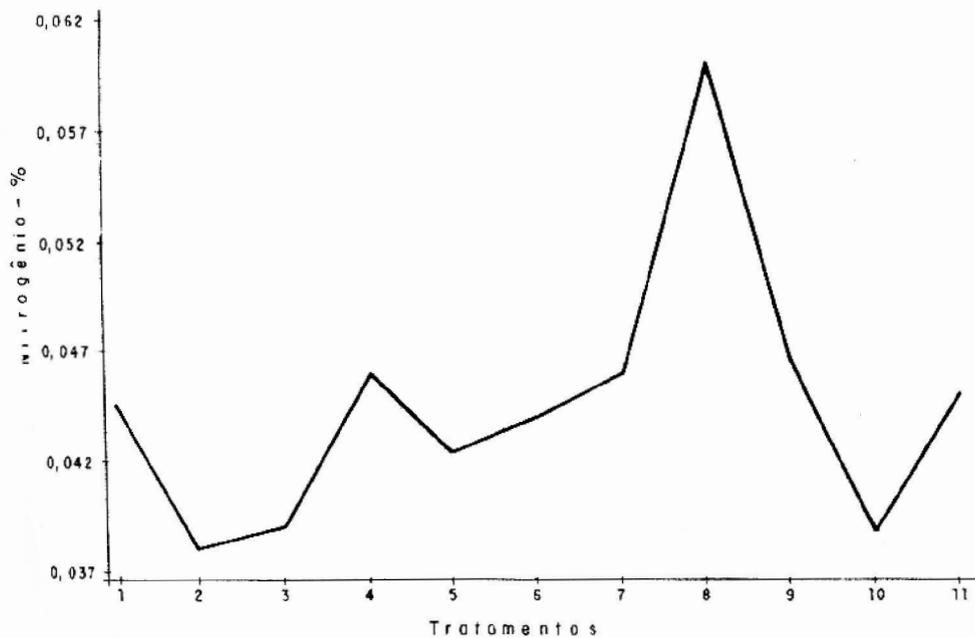
- | | |
|--------------------------|-----------------------------------|
| 1 - Mata virgem | 6 - Roçado mandioca |
| 2 - Derrubada e queimada | 7 - Roçado milho, arroz, mandioca |
| 3 - Capoeira média | 8 - Pastagem quicúio |
| 4 - Capoeira alta | 9 - Cacau sub-bosque |
| 5 - Macega | 10 - Cacau pimental decadente |
| | 11 - Seringal plantado |

FIG. 9 — Variação das médias entre tratamentos aos níveis de Matéria Orgânica (%)

Amostragem superficial (0-20cm)

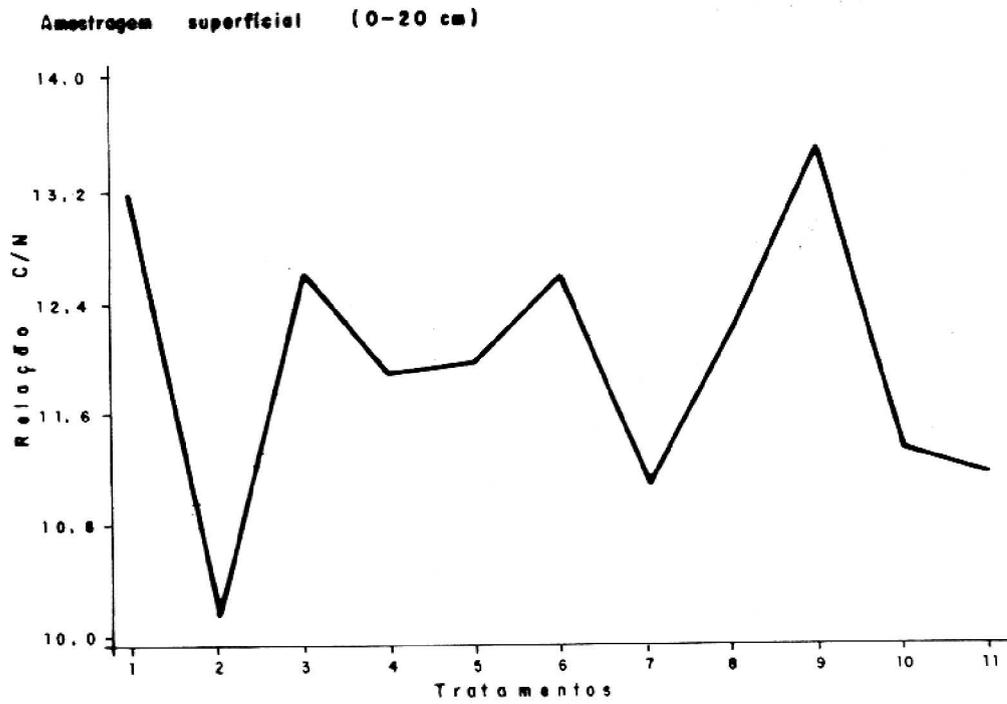


Amostragem perfil (0-15/15-30/30-50cm)



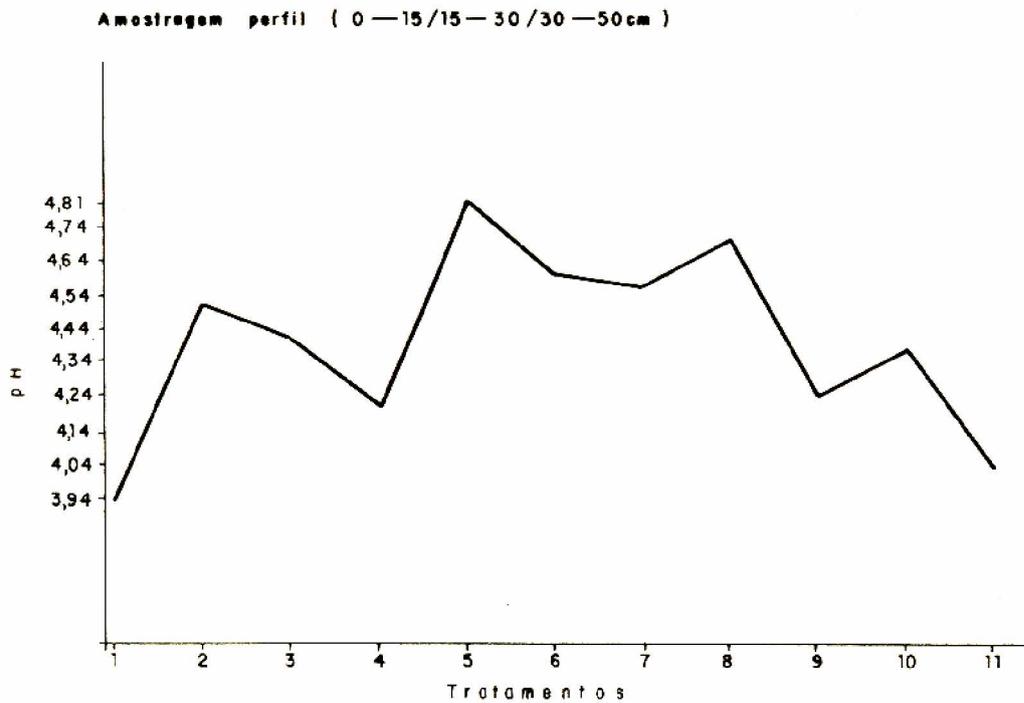
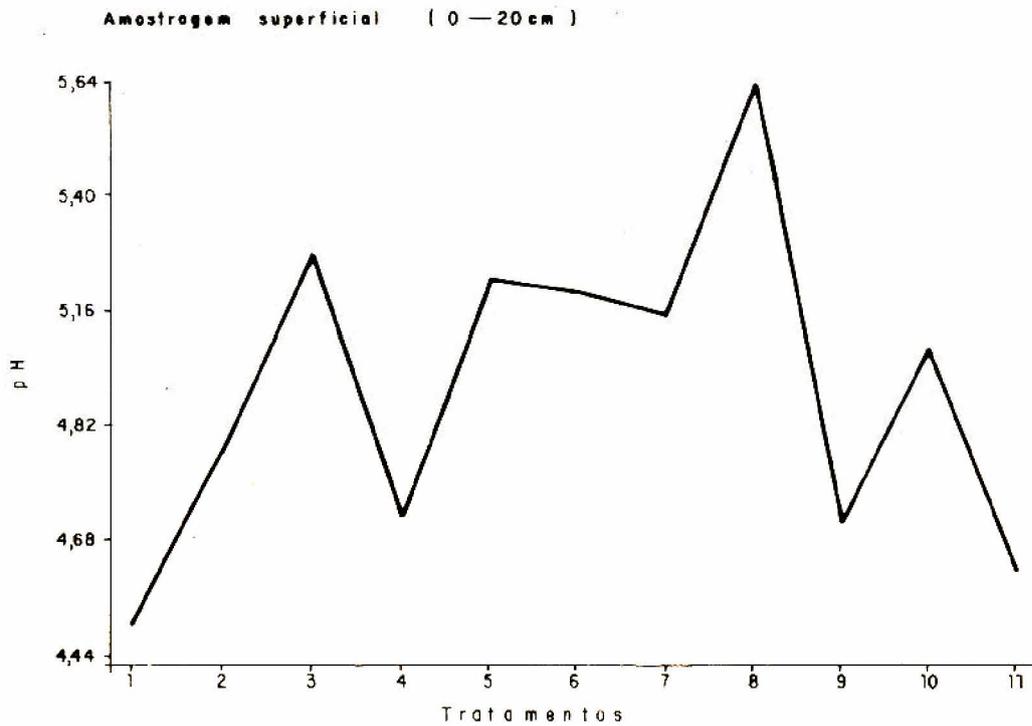
- | | |
|--------------------------|-----------------------------------|
| 1 - Mata virgem | 6 - Roçada mandioca |
| 2 - Derrubada e queimada | 7 - Roçada milho, arroz, mandioca |
| 3 - Capoeira média | 8 - Pastagem quicuí |
| 4 - Capoeira alta | 9 - Cacau sub-bosque |
| 5 - Macega | 10 - Cacau pimental decadente |
| | 11 - Seringal plantado |

FIG. 10 — Variação das médias entre tratamentos dos níveis de nitrogênio (%).



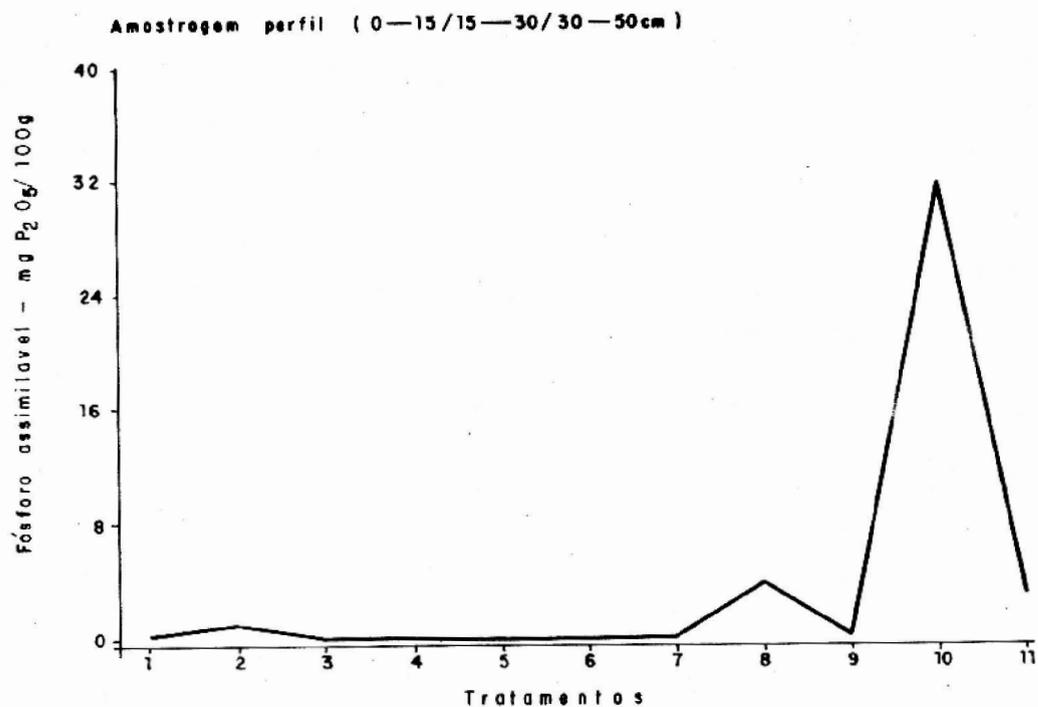
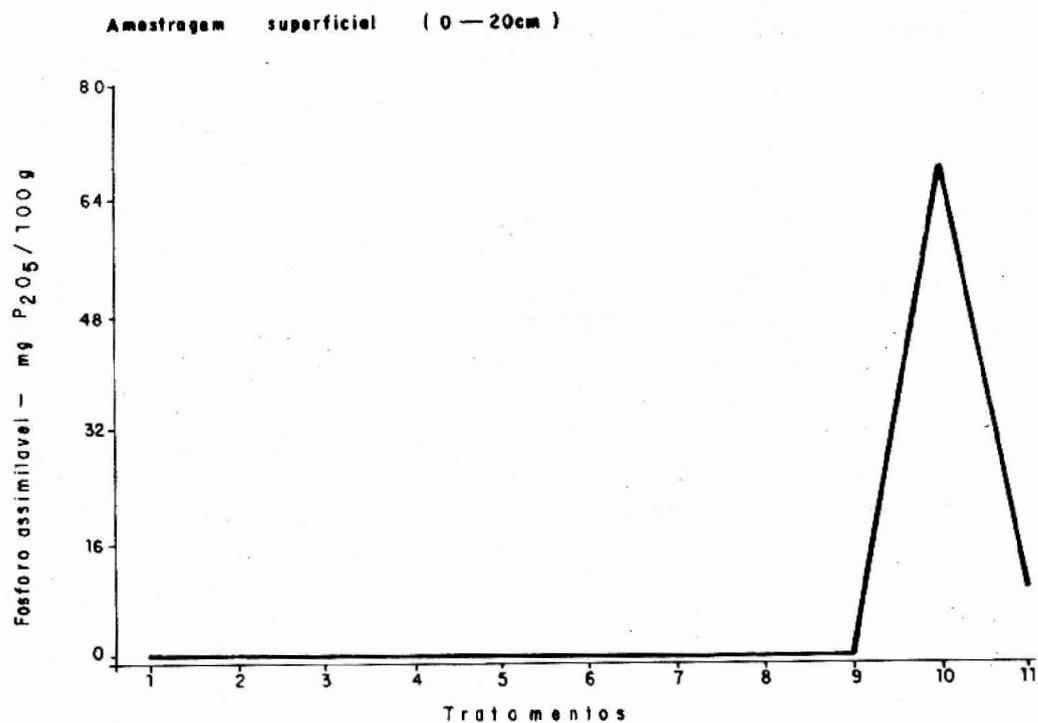
- | | |
|--------------------------|-----------------------------------|
| 1 - Mata virgem | 6 - Roçado Mandioca |
| 2 - Derrubada e queimada | 7 - Roçado milho, arroz, mandioca |
| 3 - Capoeira média | 8 - Pastagem quicuío |
| 4 - Capoeira alta | 9 - Cacaú sub-bosque |
| 5 - Macega | 10 - Cacaú pimental decadente |
| | 11 - Seringal plantado |

FIG. 11 — Variação das médias entre tratamentos da relação C/N.



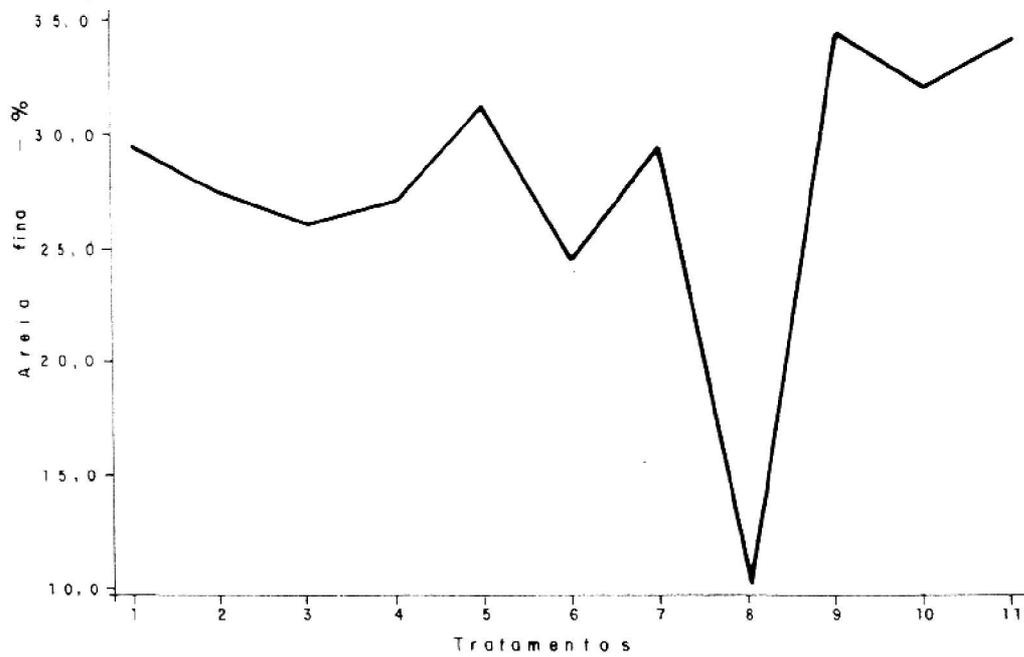
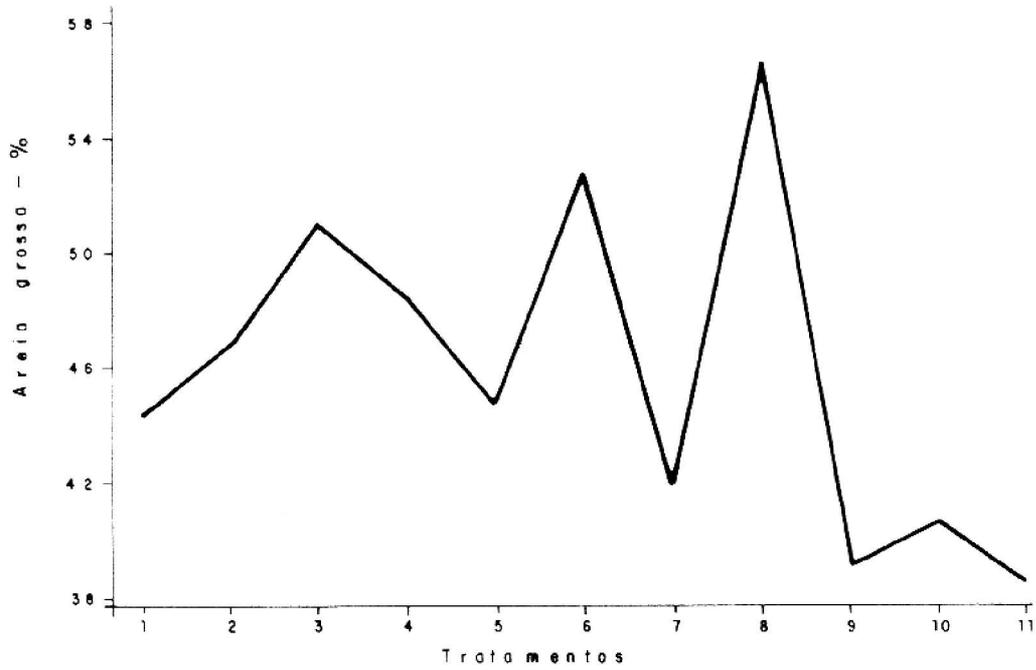
- | | |
|--------------------------|-----------------------------------|
| 1 — MATA VIRGEM | 6 — ROÇADO MANDIOCA |
| 2 — DERRUBADA E QUEIMADA | 7 — ROÇADO MILHO, ARROZ, MANDIOCA |
| 3 — CAPOEIRA MÉDIA | 8 — PASTAGEM QUICUIO |
| 4 — CAPOEIRA ALTA | 9 — CACAU SUB-BOSQUE |
| 5 — MACEGA | 10 — CACAU PIMENTAL DECADENTE |
| | 11 — SERINGAL PLANTADO |

FIG. 12 — Variação das médias entre tratamentos dos valores pH



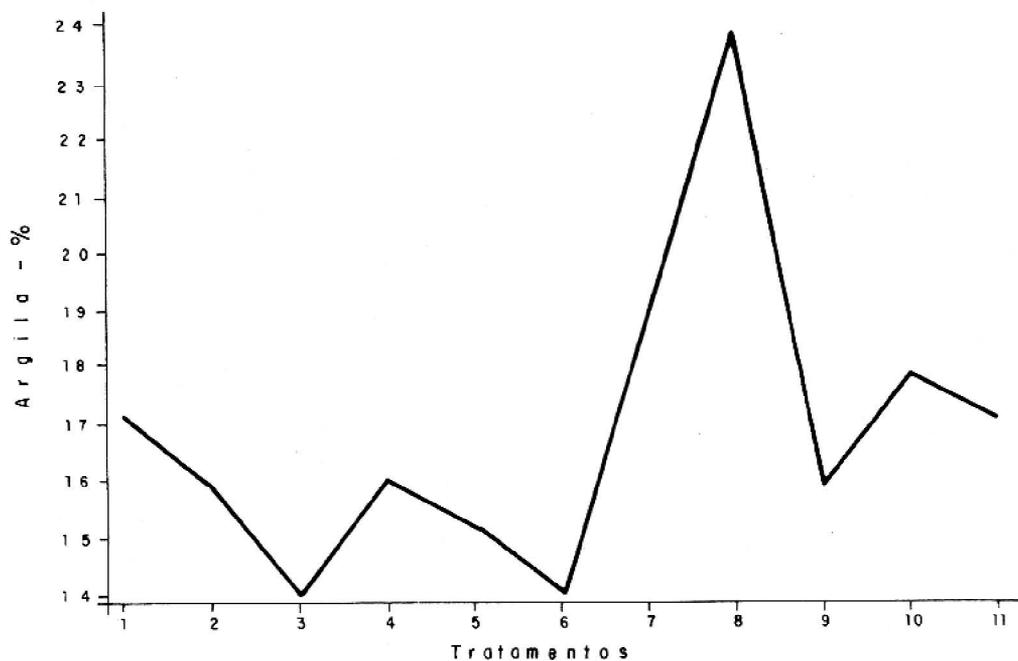
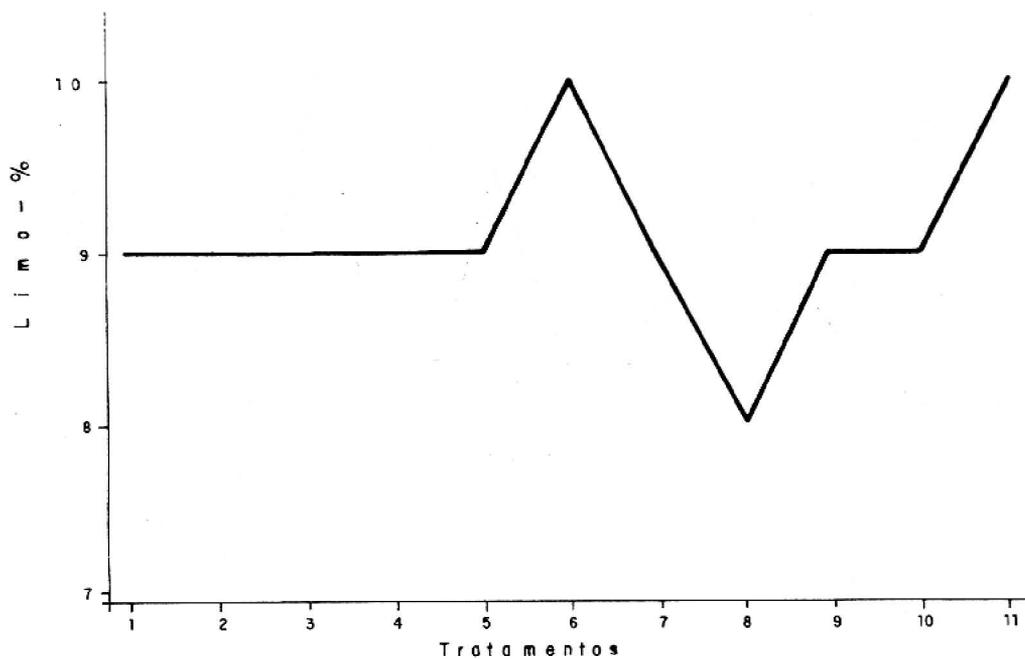
- | | |
|--------------------------|-----------------------------------|
| 1 — MATA VIRGEM | 6 — ROÇADO MANDIOCA |
| 2 — DERRUBADA E QUEIMADA | 7 — ROÇADO MILHO, ARROZ, MANDIOCA |
| 3 — CAPOEIRA MÉDIA | 8 — PASTAGEM QUICUIO |
| 4 — CAPOEIRA ALTA | 9 — CACAU SUB-BOSQUE |
| 5 — MACEGA | 10 — CACAU PIMENTAL DECADENTE |
| | 11 — SERINGAL PLANTADO |

FIG. 13 — Variação das médias entre tratamentos do teor de fósforo, mg P₂O₅/100g TFSA.



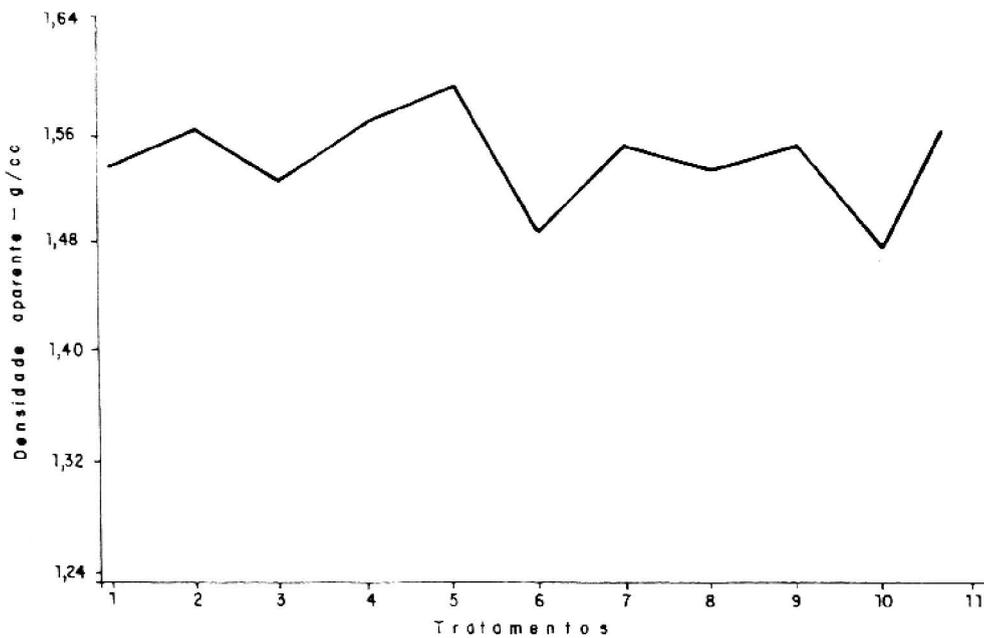
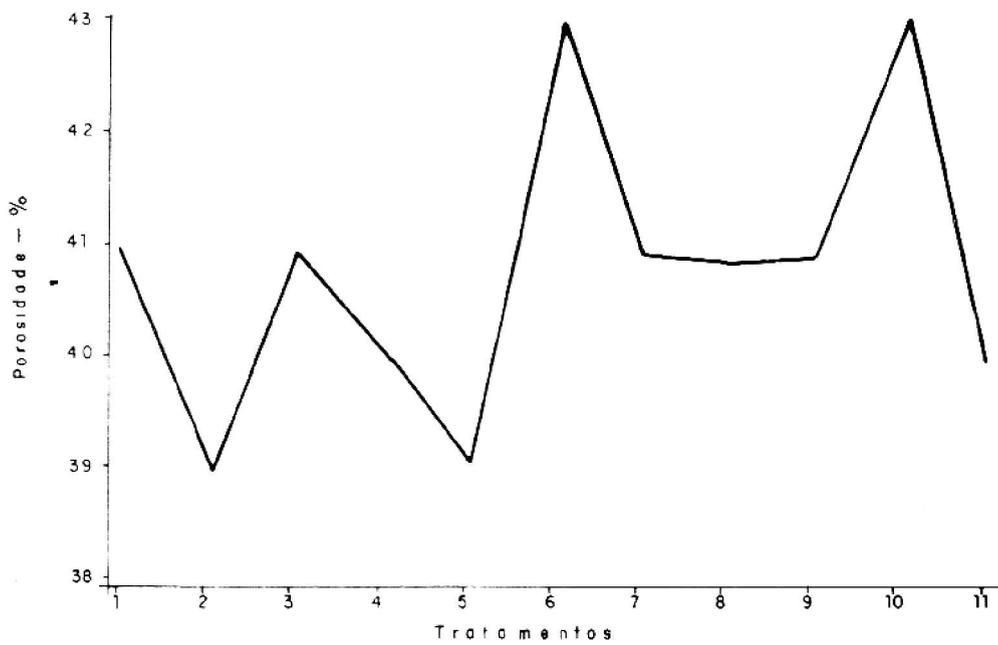
- | | |
|------------------------|-------------------------------|
| 1 - Mata virgem | 6 - Roçado mandioca |
| 2 - Derrubada e queima | 7 - Roçado milho |
| 3 - Capoeira média | 8 - Pastagem quicúio |
| 4 - Capoeira alta | 9 - Cacau sub-bosque |
| 5 - Macega | 10 - Cacau pimental decadente |
| | 11 - Seringal plantado |

FIG. 14 — Variação das médias entre tratamentos dos teores de areia grossa e areia fina (%).



- | | |
|--------------------------|-----------------------------------|
| 1 - Mata virgem | 6 - Roçado mandioca |
| 2 - Derrubada e queimada | 7 - Roçado milho, arroz, mandioca |
| 3 - Capoeira média | 8 - Pastagem quicúio |
| 4 - Capoeira alta | 9 - Cacau sub-bosque |
| 5 - Macega | 10 - Cacau pimental decadente |
| | 11 - Seringal plantado |

FIG. 15 — Variação das médias entre tratamentos dos teores de limo e argila (%)



- | | |
|--------------------------|-----------------------------------|
| 1 — MATA VIRGEM | 6 — ROÇADO MANDIOCA |
| 2 — DERRUBADA E QUEIMADA | 7 — ROÇADO MILHO, ARROZ, MANDIOCA |
| 3 — CAPOEIRA MÉDIA | 8 — PASTAGEM QUICUIO |
| 4 — CAPOEIRA ALTA | 9 — CACAU SUB-BOSQUE |
| 5 — MACEGA | 10 — CACAU PIMENTAL DECADENTE |
| | 11 — SERINGAL PLANTADO |

FIG. 16 — Variação das médias entre tratamentos dos teores de porosidade (%) e densidade aparente (g/cc).