

M.A. - E.P.E.

INSTITUTO DE PESQUISAS E EXPERIMENTAÇÃO AGROPECUÁRIAS DO NORTE

ADUBAÇÃO DA MANDIOCA EM LATOSOLO AMARELO ESGOTADO
DO ESTUÁRIO AMAZÔNICO

Milton de Albuquerque -

Fitotecnista da Seção de Diversas Culturas

e

Francisco A Jucã Soares -

Fitotecnista da Seção de Estatística e Economia Rural

BELEM - PARÁ

1968

00290
1968
FL-PP-00290



Milton de Albuquerque
Fitotecnista da Seção
de Diversas Culturas

Francisco A. Jucá Soa-
res Fitotecnista da Se
ção de Estatística e
Economia Rural

SINOPSE

Através de um experimento em bases estatísticas é feito um estudo das possibilidades de recuperar economicamente terrenos esgotados da Zona Ecológica do Estuário Amazônico, mediante a aplicação racional de fertilizantes.

O experimento em questão foi repetido durante 4 anos (1961 - 1964) em Latosolo Amarelo da Est. Exp. de Belém do IPEAN e os resultados obtidos foram considerados bem satisfatórios.

Chegou-se à conclusão de que certas fórmulas de adubos podem perfeitamente revalorizar terrenos esgotados, utilizando uma das culturas esgotadoras, no caso, a Mandioca.

O estêrco bovino foi o adubo mais eficiente, proporcionando uma produção superior a 20 t/ha de raízes. A vantagem econômica do seu emprego, contudo, é problemática, dada a quantidade utilizada que foi 20 vezes maior que a dos demais fertilizantes.

1. INTRODUÇÃO

A zona agrícola mais densamente povoada de toda a Amazônia é aquela motivada pelo eixo Belém - Bragança, a qual se estende ao longo da estrada de ferro que liga as duas localidades, com ramificações que vão até o rio Guamá e a costa marítima. Nela, em quase a sua totalidade, predomina um solo do tipo Latosolo Amarelo (Barro Arenoso e Areia Barrenta) e o cultivo da Mandioca para a produção da farinha de mesa. Esse cultivo, feito de modo desordenado e irracional, de há muito constitui-se um terrível fator de empobrecimento e degradação do solo. Desprotegidos de cobertura florestal e sugados por plantios sucessivos da cultura num saque sem resgate, muito cedo perdem os terrenos toda a fertilidade, tornando-se imprestáveis à exploração agrícola.

No programa de recuperação imprescindível de tais solos, ocupa naturalmente a adubação artificial um lugar de destaque, havendo, em consequência, a necessidade de com ela efetuar estudos precisos e im-

633-49
R945-44

diatos.

A parte de melhoramento cultural da Mandioca relacionada com a adubação se constitui, como sabemos, matéria não perfeitamente de finida, não obstante a apreciável série de estudos experimentais já realizados a seu respeito em inúmeras instituições científicas de assuntos tropicais espalhadas pelo mundo. Não somente diferenças climáticas e de solo, mas também variações genéticas do material trabalhado determinam resultados diferentes em estudos com as mesmas características, sendo comuns as divergências observadas nas conclusões a que chegam os pesquisadores. É muito comum constatar-se em certas zonas não responder satisfatoriamente a cultura ao emprego de fórmulas e métodos que deram bons resultados quando aplicados em zonas perfeitamente semelhantes quanto ao clima e solo. Parece ser a Mandioca bastante sensível a sutis diferenças ecológicas.

Em decorrência, na Amazônia, região típica por excelência e onde o assunto pouco tem sido estudado, de pouco nos valem os resultados e conclusões obtidos naqueles centros científicos, dêles aproveitando apenas as normas de procedimento técnico.

O presente experimento visa a obtenção de dados informativos de cuja aplicação prática possa advir uma contribuição bem expressiva ao programa de recuperação da área rural a que há pouco nos referimos, conhecida como "zona bragantina" e situada na parte leste do Estado do Pará. Iniciado em 1961, teve repetições em 1962, 1963 e 1964 e como local a sede do IPEAN, no município de Belém, em solo do tipo Latosolo Amarelo (Areia Barrente) semelhante em tudo ao daquela zona agrícola.

Embora por conveniência de aspecto geral, ligada à necessidade de assistência constante, ininterrupta, durante sua execução, tivesse sido o experimento instalado em outra zona agrícola (Guajarina), isso nenhuma importância apresentou, dada a grande uniformidade de comportamento que se observa com as cultivares de Mandioca quando cultivadas numa ou noutra zona. A cultivar utilizada na pesquisa, então (Mameluca), apresenta comportamento idêntico em qualquer das 2 zonas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Delineamento Experimental

Foi utilizado um delineamento em "split-plot" com 3 repetições, contendo 8 tratamentos de adubos minerais dispostos em 24 grandes canteiros que receberam tratamentos de estêrco e calagem, distribuídos por sua vez em 96 subcanteiros.

A fórmula de adubo foi feita com base na análise de solo

realizada pela Seção de Solos que, para tôdas as repetições no tempo, apresentou as mesmas características de extrema pobreza em elementos, com diferenças pequeníssimas e inexpressivas de um local para outro:

"Areia grossa	-	73.52%	P_2O_5	-	1,05 mg/100 g
"	finas	-	11.28%	ph	- 4.6
Limo	-	5.60	PO_4	-	0.04 mg/100 g
Argila	-	9.60	C	-	0.0589%
			K	-	0.0264 ME/100g
					de solo
			Na	-	0.0262 ME/100g
					de solo"

Eis a fórmula :

Sulfato de Amônio - 300 k/ha
Superfosfato - 500 k/ha
Cloreto de Potássio - 300 k/ha
(5,4 - 9,1 - 13,6)

A calagem foi estabelecida na base de 3 t/ha e o estêrco de curral na de 20 t/ha.

Apenas uma aplicação dos fertilizantes, por ocasião do plantio, foi incluída no plano, assim como uma única colheita, aos 12 meses.

O tipo de plantio foi o de covas medindo 0,25m x 0,10m x 0,10 m que receberam estação de 0,20m, bastante uniformes e provenientes do terço médio das hastes. Foram elas dispostas horizontalmente nas covas e cobertas totalmente.

Os tratamentos testados foram:

N	PK
P	NPK
K	T
NP	Mo (estêrco bovino)
NK	C. (calagem)

2.2. EXECUÇÃO

O plantio foi feito com o estêrco e os adubos minerais, com exceção do Sulfato de Amônio, aplicados no momento do interrio das estacas, como já foi dito. A aplicação deste último deu-se 2 meses após, ao contrário da calagem aplicada 2 meses antes.

Em tôdas as repetições, no tempo, o comportamento dos ensaios foi o melhor possível, com stands iniciais e finais sempre superiores a 90%, não se registrando, afôra alguns ataques de saúva facilmente neutralizados, nenhuma ocorrência de pragas e moléstias.

As condições climáticas imperantes, embora apresentassem algumas variações durante o triênio, não provocaram alterações no comportamento dos ensaios anuais.

O quadro que apresentamos, relativo à queda pluviométrica e temperatura no período foi fornecida pelo Posto de Meteorolôgia localizado na área da sede do IPEAN, onde foram montados os experimentos. O vento é agente de quase nenhuma expressão no clima da zona em que foi instalado o experimento.

Por circunstâncias diversas, a instalação da última repetição no tempo, correspondente a 1964, não pode ser efetuada no mês de agosto, a exemplo dos anos anteriores. Sua instalação processou-se em dezembro, mes em que se inicia, como é sabido, o período chuvoso na Região, de um modo geral.

Como poderá ser visto no capítulo a seguir referente aos resultados, essa alteração de época determinou um sensível decréscimo na produção de todos os tratamentos, ou seja, de todo o ensaio, em relação aos ensaios de 1961, 1962 e 1963.

O experimento de 1961 deixou de ser computado para fins de análise estatística, muito embora os resultados dêles obtidos tenham sido de valia na comparação conjunta das informações de todo o estudo.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados informativos recolhidos foram plenamente satisfatórios, conforme iremos vêr através da apreciação dos quadros gráficos e análises apresentados.

Registrando-se, conforme já foi dito e como pode ser observado, uma diferença sensível da produção do experimento de 1964 em comparação aos dos anos anteriores, e sabendo-se que a influência da época de plantio a êste aspecto é de pouca expressão na zona em que foram montados os experimentos, afigura-se nos lógico admitir a pluviosidade como o grande fator determinante daquela diferença. A explicação lógica do modo pelo qual se exerce esta ação limitante ou restritora do fator é dada, tão sômente, pelo arrastamento de adubos (lixiviação) que as chuvas copiosas e mais ou menos constantes ocasionam.

Tal resultado serve para mostrar que a época, no caso de tornar necessária a adubação, é fator de grande importância, quanto ao aspecto produção, na zona em que foi montado o experimento.

Durante os 4 anos de duração do estudo pudemos ainda confirmar uma asserção feita por ARMÊS P. VIÉGAS ao victoriar nos-
sos mandiocais, em 1950, referente à ocorrência da Antracnose nas plantas com carência de Potássio. Observou-se em todos os ensaios que após os 12 meses de idade, ou mesmo um pouco antes, grande parte das plantas dos canteiros não tratados com Potássio começavam a apresentar a scca e posterior morte dos brótos terminais, característica típica do ataque de Colletotrichum, como se sabe.

Do material colhido no último ensaio da série (1964) foram tiradas amostras de todos os tratamentos e enviadas à Seção de tecnologia para a análise do teor em amido. Os resultados obtidos desta análise foram de um certo modo surpreendentes, dado o baixo teor observado nos tratamentos calagem (15%) e P (22%) tomados isoladamente. Infelizmente, tivemos de lamentar não ter sido possível fazer a referida análise com o material dos ensaios correspondentes aos anos anteriores.

Eis o quadro de análises fornecido pela Seção de Tecnologia Rural :

Material	P K	Estêrco	K	N K	P	N P	N	N P K	Calagem
% de fécula na raiz seca	83,16	77,61	81,08	79,69	73,59	77,96	79,08	73,45	69,30
% de fécula na raiz	30,41	24,52	26,88	28,39	22,40	28,01	25,21	24,95	14,93

Com êsses dados informativos organizamos um quadro onde são comparados, também com referência à sua influência sobre o conteúdo em amido das raízes, os 3 elementos N P e K, tomados tanto isoladamente como em combinações :

N - 79,00 - 25,21	P - 79,69 - 22,40	K - 81,08 - 26,88
NK - 79,69 - 28,39	PK - 83,16 - 30,41	NK - 79,69 - 28,39
NP - 77,96 - 28,01	PN - 77,96 - 28,01	PK - 83,16 - 30,41
NPK - 73,45 - 24,95	NPK - 73,45 - 24,95	NPK - 73,45 - 24,95
Totais 310,10 - 106,56	314,26 - 105,77	317,38 - 110,63
Médias 77,52 - 26,64	78,56 - 26,44	79,34 - 27,65

Embora se observe uma leve superioridade dos tratamentos que receberam Potássio, não é ela significativa ou conclusiva.

A diferença altamente significativa registrada em todos os experimentos da série a favor do tratamento Matéria orgânica sobre os demais, não deixa qualquer dúvida quanto à sua grande superioridade em relação à produção de raízes. É, certamente, o terço bovino um dos melhores fertilizantes para a Mandioca, nos terrenos esgotados de Terra Firme das zonas agrícolas localizadas no Estuário.

Entretanto, não obstante a acentuada superioridade, a vantagem da utilização do Estêrco na região é problemática do ponto de vista econômico, tendo em vista os fatores quantidade e transporte. Em plantações de uma certa magnitude, como é o caso das que têm caráter industrial, não somente a dificuldade de obtenção mas também a despesa de transporte, tornam-no adubo de aplicação não apenas dispendioso, como ainda praticamente impossível. Em quanto isso, outros tratamentos como PK e NPK, embora com efeito bem mais fraco sobre a produção, e com preço de aquisição relativamente elevado, exigem uma quantidade 20 (vinte) vezes menor.

Procuramos contudo, estudar rapidamente o assunto, tomando em consideração o preço, em fins de 1967, dos adubos utilizados no experimento, fazendo para tanto os seguintes cálculos :

Preço dos adubos em Rcr\$

Sulfato de Amônio	= 0,40 quilo
Superfosfato	= 0,35 "
Cloreto de Potássio	= 0,40 "
Estêrco Bovino	= 0,01 "
Calcário	= 0,12 "

Nas proporções empregadas, verifica-se que a despesa por hectare com aqueles fertilizantes seria de :

Suf. de Amônio	= Rcr\$ 120,00
Superfosfato	= " 175,00
Cloreto de Potássio	= " 120,00
Estêrco	= " 200,00
Calcário	= " 120,00

Confrontando-se tais dados com os referentes à produção ver-se-á que o tratamento com Estêrco, desprazando-se as inconveniências já citadas, é, do ponto de vista econômico, ainda o melhor fertilizante.

QUADRO DA PRODUÇÃO - 1961

C. C.			S. C.		TOTAIS
	Mo	SMo	MO	SMO	
N	I - 31,0	11,4	21,0	0	63,4
	II - 20,8	2,8	8,6	0	32,2
	III - 24,4	6,0	16,1	4,2	50,7
	76,2	20,2	45,7	4,2	146,3
P	I - 32,0	0,1	31,2	0,5	63,8
	II - 26,2	9,6	27,2	2,4	65,4
	III - 4,2	0	9,7	0	13,9
	62,4	9,7	68,1	2,9	143,1
K	I - 18,0	4,8	26,5	0	49,3
	II - 35,8	12,4	24,6	13,8	86,6
	III - 21,5	17,9	24,4	16,8	80,6
	75,3	35,1	75,5	30,6	216,5
NP	I - 29,8	2,0	26,0	0	57,8
	II - 11,5	0	19,2	2,8	33,5
	III - 15,8	4,5	23,7	2,5	46,5
	57,1	6,5	68,9	5,3	137,8
PK	I - 11,6	4,3	23,7	4,3	43,9
	II - 25,8	25,4	22,5	17,5	91,2
	III - 29,4	26,4	22,6	21,6	100,00
	66,8	56,1	68,8	43,4	235,1
NK	I - 33,4	22,6	23,1	4,4	83,5
	II - 27,6	12,8	19,2	7,6	67,2
	III - 34,0	4,7	26,2	2,5	67,4
	95,0	40,1	68,5	14,5	218,1
NPK	I - 30,0	23,0	38,4	5,0	96,4
	II - 33,8	12,8	27,6	5,8	80,0
	III - 21,2	26,2	26,2	20,5	94,1
	85,0	62,0	92,2	31,3	270,5
T	I - 33,2	5,0	23,4	5,0	66,6
	II - 17,2	5,4	18,6	0	41,2
	III - 20,3	2,2	26,3	6,4	55,2
	70,7	12,6	68,3	11,4	163,0
	588,5	242,3	556,0	143,6	1.530,4

QUADRO DA PRODUÇÃO - 1962

C.C.		S. C.		Totais	
Mo	Smo	Mo	Smo		
N	I - 21,60	11,0	23,0	10,2	65,8
	II - 11,0	10,6	15,0	5,2	41,8
	III - 21,2	2,0	19,0	1,8	44,0
	53,8	23,6	57,0	17,2	151,6
P	I - 21,6	14,5	21,0	15,6	72,7
	II - 15,0	9,0	21,0	2,0	47,0
	III - 24,4	6,3	32,5	1,4	64,6
	61,0	29,8	74,5	19,0	184,3
K	I - 18,0	11,6	11,8	14,0	55,4
	II - 22,2	21,5	14,0	18,0	75,5
	III - 25,0	17,5	24,0	9,2	75,7
	65,2	50,6	49,8	41,2	206,8
NP	I - 23,0	16,0	25,0	7,6	71,6
	II - 26,0	21,4	24,2	3,7	75,3
	III - 8,0	7,0	14,6	27,2	56,8
	57,0	44,4	63,8	38,5	203,7
NK	I - 8,5	15,7	17,0	11,8	53,0
	II - 17,0	26,8	19,0	19,4	82,2
	III - 28,0	20,0	15,2	4,0	67,2
	53,5	62,5	51,2	35,2	202,4
PK	I - 21,3	13,8	16,6	14,0	65,7
	II - 16,0	12,6	30,3	8,6	67,5
	III - 33,6	15,3	27,8	12,5	83,2
	70,9	41,7	74,7	35,1	222,4
NPK	I - 18,0	21,7	21,0	11,7	72,4
	II - 18,2	17,2	20,0	10,0	65,4
	III - 28,6	24,5	20,8	21,2	95,1
	64,8	63,4	61,8	42,9	232,9
T	I - 21,3	14,5	18,0	4,0	57,8
	II - 28,4	1,0	25,7	4,5	59,6
	III - 27,5	1,2	22,0	1,4	52,1
	77,2	16,7	65,7	9,9	169,5
	503,4	332,7	498,5	239,0	1 573,6

- QUADRO DA PRODUÇÃO - 1963 -

C.C.		S.C.		
Mo	Smo	Mo	Smo	Totais
I - 33,0	12,8	25,3	6,8	77,9
N II - 29,7	9,5	26,6	15,0	80,8
III - 18,2	9,4	26,4	11,6	65,6
80,9	31,7	78,3	33,4	224,3
I - 25,0	9,0	28,0	8,0	70,0
P II - 16,4	9,1	23,8	9,5	58,8
III - 22,1	6,2	22,3	7,3	57,9
63,5	24,3	74,1	24,8	186,7
I - 24,0	15,0	28,0	10,2	77,2
K II - 25,0	12,0	22,4	6,4	65,8
III - 14,8	15,0	13,1	11,0	53,9
63,8	42,0	63,5	27,6	196,9
I - 28,5	11,2	27,0	12,2	78,9
NP II - 24,4	9,3	23,4	7,0	64,1
III - 18,0	11,6	23,5	10,8	63,9
70,9	32,1	73,9	30,0	206,9
I - 34,2	13,2	22,8	8,3	78,5
N II - 21,0	13,0	13,8	10,6	58,4
III - 15,8	4,0	17,0	10,0	46,8
71,0	30,2	53,6	28,9	183,7
I - 25,0	17,0	24,2	16,2	82,4
PK II - 25,0	15,0	18,5	14,7	73,2
III - 16,6	12,0	12,8	8,8	50,2
66,6	44,0	55,5	39,7	205,8
I - 28,6	17,0	19,6	19,0	84,2
NPK II - 18,6	14,0	12,7	10,0	55,3
III - 21,4	14,8	24,4	9,6	70,2
68,6	45,8	56,7	38,6	209,7
I - 24,2	11,0	24,6	5,7	65,7
T II - 26,4	6,4	24,5	5,0	62,3
III - 23,4	6,0	26,3	12,3	68,0
74,0	23,6	75,4	23,0	196,0
559,3	273,7	531,0	246,0	1 610,0

QUADRO DA PRODUÇÃO - 1964

		C. C.		S. C.		TOTALS
		Mo	Smo	Mo	Smo	
N	I -	17.100	3.100	7.500	0.500	28.200
	II -	9.500	2.500	4.700	0.600	17.300
	III -	10.700	4.000	8.900	4.400	28.000
		37.300	9.600	21.100	5.500	73.500
P	I -	11.500	2.300	4.500	0.500	18.800
	II -	12.600	1.100	7.800	0.600	22.000
	III -	5.700	2.200	5.500	1.100	14.500
		29.800	5.600	17.800	2.200	55.400
K	I -	5.000	0.600	6.000	2.300	13.900
	II -	8.500	10.600	8.500	1.500	29.100
	III -	14.600	9.800	8.900	2.000	35.300
		28.100	21.000	23.400	5.800	78.300
NØ	I -	11.500	2.500	6.900	0.400	21.300
	II -	7.500	1.500	4.300	0.500	13.800
	III -	11.000	1.900	8.600	4.100	25.600
		30.000	5.900	19.800	5.000	60.700
NK	I -	9.500	5.500	10.300	2.000	27.300
	II -	12.500	6.500	10.100	0.400	29.500
	III -	6.500	1.200	8.100	1.900	17.700
		28.500	13.200	28.500	4.300	74.500
PK	I -	4.500	1.000	6.800	0.900	13.200
	II -	10.500	5.600	7.000	3.000	26.100
	III -	13.000	7.500	9.200	1.500	31.200
		28.000	14.100	23.000	5.400	70.500
NPK	I -	10.500	6.500	12.600	4.300	33.900
	II -	11.600	3.600	6.500	4.500	26.200
	III -	9.600	7.800	6.700	4.100	28.200
		31.700	17.900	25.800	12.900	88.300
T	I -	6.200	1.100	4.200	0.500	12.000
	II -	9.300	0.400	3.300	0.400	13.400
	III -	6.000	0.700	10.200	1.200	18.100
		21.500	2.200	17.700	2.100	43.500
TOTALS :		234.800	89.500	177.100	43.200	544.700

I - ANÁLISE DA VARIÂNCIA

Origem da Variação	GL	SQ	QM	F
Repetições	2	252 580	126 290,0	128,08***
Adubação química	7	10 245	1 463,6	1,48
Erro (a)	14	13 804	986,0	
(Parcelas)	(23)	(276 629)		
Calagem	1	6 733	6 733,0	25,28 **
Calagem x Adubação química	7	3 243	463,3	1,74
Erro (b)	16	* 4 261	266,3	
(Sub-parcelas)	(47)	290 866		
Estêrco	1	187 797	187 797,0	545,13***
Estêrco x Calagem	1	610	610,0	1,77
Estêrco x Adubação química	7	26 186	3 740,9	10,86 **
Estêrco x Cal.x adub.química	7	30 579	4 368,4	12,68 **
Erro (c)	32	11 024	344,5	
T o t a l	95	547 062		

COEFICIENTES DE VARIAÇÃO RESIDUAL:

Coeficiente de variação das grandes parcelas : CV = 24,2 %

Coeficiente de variação das parcelas : CV = 12,5 %

Coeficiente de variação das sub-parcelas : CV = 14,3 %

II - PRODUÇÃO:

a) A produção experimental observada foi:

TRATAMENTOS			PRODUÇÃO (t/ha)	ÍNDICE
N	Cal	<u>Estêrco</u>	23,833	493
		s/estêrco	8,958	185
	s/cal	<u>Estêrco</u>	23,167	479
		s/estêrco	7,667	159
P	Cal	<u>Estêrco</u>	21,375	442
		s/estêrco	8,250	171
	s/cal	<u>Estêrco</u>	23,083	477
		s/estêrco	6,333	131
K	Cal	<u>Estêrco</u>	21,750	450
		s/estêrco	15,750	326
	s/cal	<u>Estêrco</u>	18,958	392
		s/estêrco	11,958	247
NP	Cal	<u>Estêrco</u>	21,917	453
		s/estêrco	11,417	236
	s/cal	<u>Estêrco</u>	21,833	452
		s/estêrco	10,167	210
NK	Cal	<u>Estêrco</u>	21,208	439
		s/estêrco	14,917	306
	s/cal	<u>Estêrco</u>	17,750	367
		s/estêrco	9,458	196
PK	Cal	<u>Estêrco</u>	22,958	475
		s/estêrco	13,833	286
	s/cal	<u>Estêrco</u>	21,250	440
		s/estêrco	11,125	230
NPK	Cal	<u>Estêrco</u>	22,875	473
		s/estêrco	17,583	364
	s/cal	<u>Estêrco</u>	20,042	415
		s/estêrco	13,083	271
T	Cal	<u>Estêrco</u>	23,917	495
		s/estêrco	5,833	121
	s/cal	<u>Estêrco</u>	22,042	456
			4,833	100

b) Produção média independentemente da calagem:

Tratamento		Produção (t/ha)	Índice
N	<u>Estêrco</u>	23,500	441
	s/estêrco	8,312	156
P	<u>Estêrco</u>	22,229	417
	s/estêrco	7,292	137
K	<u>Estêrco</u>	20,354	382
	s/estêrco	13,854	260
NP	<u>Estêrco</u>	21,875	410
	s/estêrco	10,792	202
NK	<u>Estêrco</u>	19,479	365
	s/estêrco	12,125	227
PK	<u>Estêrco</u>	22,104	414
	s/estêrco	12,479	234
NPK	<u>Estêrco</u>	21,458	402
	s/estêrco	15,333	287
T	<u>Estêrco</u>	22,979	431
	s/estêrco	5,333	100

c) Produção média independentemente da adubação orgânica:

Adubação Química		Produção (t/ha)	Índice
NPK	<u>CAL</u>	20,229	150
	s/cal	16,562	123
K	<u>CAL</u>	18,750	139
	s/cal	15,458	115
PK	<u>CAL</u>	18,396	137
	s/cal	16,187	120
NK	<u>CAL</u>	18,000	134
	s/cal	13,604	101
NP	<u>CAL</u>	16,667	124
	s/cal	16,000	119
N	<u>CAL</u>	16,396	122
	s/cal	15,417	115
P	<u>CAL</u>	14,812	110
	s/cal	14,708	109
T	<u>CAL</u>	14,875	111
	s/cal	13,437	100



d) Produção média dos Tratamentos considerados isoladamente:

Tratamentos	Produção (t/ha)	Índice
Estêrco	22,042	456
NPK	13,083	271
K	11,958	247
PK	11,125	230
NP	10,167	210
NK	9,458	196
N	7,667	159
P	6,333	131
Cal	5,833	121
Testemunha	4,833	100

CONCLUSÕES:

A - Da análise da variância concluímos:

- 1) haver diferença significativa entre os diversos Tratamentos.
- 2) A calagem influíu na produção de raízes conforme se verifica no valor de $F = 25,28$ obtido ao nível de 5%.
- 3) A adubação com estêrco de curral produziu efeitos altamente significativos.
- 4) Não houve diferença entre os diversos adubos químicos utilizados.
- 5) As interações duplas com cal apresentaram-se "não significativas", indicando que os efeitos produzidos pela adubação orgânica ou química, não são modificadas tanto na presença quanto na ausência de cal.
- 6) O valor de $F = 12,68$ acusa efeitos significativos para a interação Tripla (Estêrco x Ad. químico x cal).
- 7) A produção média do experimento foi 16,219 toneladas de raízes por hectare.
- 8) Considerando-se a presença ou ausência dos Tratamentos, a produção média obtida em toneladas de raízes por hectare foi:

Tratamentos	Presença	Ausência	Contraste
Estêrco de curral	21,747	10,690	11,057 *
Cal	17,266	15,172	2,094 *
Adubo químico	18,702	14,156	4,546

- 9) Análise de contrastes entre médias aplicando os DMS obtidos pelo Teste Tukey ao nível de 5% com - firma o aumento significativo de produção com a a - dubação com estêrco de curral e com a calagem, en - quanto que as produções obtidas tanto na presença quanto na ausência de adubo químico são equivalen - tes.
- 10) A maior produção obtida foi com a adubação orgâni - ca, sendo esse Tratamento superior a todos os demais.
- 11) A menor produção foi obtida com o Tratamento "Teste - testemunha", sendo inferior a todos os demais Tratamen - tos.
- 12) Levando em consideração os coeficientes de varia - ção residual obtidos, podemos atribuir boa preci - são ao presente experimento.

QUADRO Produtividade Agrícola de Mandioca
(toneladas por hectare)

Regiões	1960	1961	1962	1963	1964
Brasil	13,1	13,1	13,4	13,8	14,2
América Latina	11,9	12,0	12,5	12,8	13,2
Ásia	8,2	8,0	8,2	8,0	8,6
África	8,7	8,4	8,1	8,1	8,2
Oceânia	10,8	12,2	12,6	12,1	12,2
Média Mundial	9,3	9,1	9,1	9,2	9,2

Fonte : - World Crop Statistics - FAO - Roma 1966.

QUADRO METEOROLÓGICO

ESTAÇÃO : BELÉM

ESTADO : PARÁ

QUADRIÊNIO 1961 - 1964

LATITUDE : 1° 28' S.

LONGITUDE : 48° 27' W.Grw.

ALTITUDE : Da Estação (Hs.): 12.88 m.
Da Caba do Bar. (Hb.): 14.22 m.

M E S E S	T E M P E R A T U R A DO AR (°C)			Precipitação (mm)
	Média das Máximas	Média das Mínimas	Média compensada	Média
JANEIRO	30,6	22,8	25,5	286,0
FEBREIRO	30,1	22,8	25,1	331,7
MARÇO	30,0	23,0	25,6	462,0
ABRIL	30,1	24,0	25,5	410,8
MAIO	32,1	23,2	25,0	247,5
JUNHO	31,7	22,7	26,0	176,5
JULHO	32,0	22,5	26,1	109,1
AGOSTO	32,2	22,5	26,2	83,1
SETEMBRO	32,0	22,2	26,2	78,7
OUTUBRO	32,0	22,3	26,1	97,6
NOVEMBRO	31,3	22,4	26,0	122,4
DEZEMBRO	31,5	22,7	25,9	222,8
	375,6 = 31,3	273,1 = 22,7	310,1 = 25,8	2.634,1

4. CONCLUSÕES

1. A produção por área obtida com alguns tratamentos, em toda a série de experimentos a partir de 1961, se tomarmos em consideração a produção média de muitos centros onde a Mandioca é explorada industrialmente, autoriza-nos a admitir o emprêgo de certas fórmulas de fertilizantes como medida positiva na recuperação dos terrenos esgotados, nas condições dos estudados.
2. Embora a Matéria Orgânica (estêrco bovino) se revelasse marcadamente superior aos demais adubos, com uma produção média acima de 20 t/ha de raízes, apresenta o inconveniente de excessivo volume requerido, cerca de vinte ou mais vezes maior que a dos outros. Esse fator quantidade unido à consequente dificuldade de obtenção e transporte, impede decididamente sua utilização integral em grandes plantações de caráter industrial.
3. O fator época exerce acentuada ação limitante sobre o efeito dos fertilizantes, quanto à produção de raízes, devendo a aplicação destes ser evitada nos meses de grande queda pluviométrica (dezembro a maio, na Região), quando a lixiviação, por uma razão óbvia, se processa de forma intensa.
4. Parece que nas condições de ambiente em que foi executado o experimento há uma certa influência de alguns tratamentos, notadamente Calagem, sobre o teor em fécula das raízes. É contudo, aspecto que carece ainda de confirmação.
5. Finalmente, uma adubação com Estêrco, P K e N P K, aplicados independentemente nas proporções adotadas no experimento, pode ser admitida como medida fitotécnica, ou seja, como prática de alcance econômico, nos terrenos esgotados das zonas mandioqueiras do Leste Paraense.

Summary

An experiment on statistical basis was conducted to study the possibilities of an economical reclamation of depleted soil areas in the Amazon Estuary Ecological Zone through adequate fertilizer application.

The experiment was repeated during four (4) years (1961 through 1964) in yellow Latosol at the Belém IPEAN Experimental Station and the results were found to be satisfactory.

It was concluded that some fertilizer formulas can economically restore the value of depleted soils if a soil-depleting crop like Cassava is used.

Bovine manure was the most efficient fertilizer giving a root yield of more 20 metric tons per hectare. However, its economical advantage is questionable due to the amount applied which was 20 times the other fertilizers.

Resume

Une étude des possibilités de récupération économique des terrains épuisés de la zone écologique de l'Estuaire Amazonien a été réalisée au moyen d'un travail expérimental basé sur l'analyse statistique en utilisant rationnellement des engrais.

Le travail expérimental en question fut répété au cours des quatre années 1961 à 1964 dans un Latosol jaune de la Station Expérimentale de Belém (IPEAN-Pará) et les résultats obtenus furent considérés comme étant bien satisfaisants.

On a abouti à la conclusion suivante: certaines formules de fertilisants peuvent parfaitement servir en vue de la revalorisation des terrains épuisés, en utilisant une des cultures épuisantes, en l'occurrence, la culture du manioc.

Le fumier du bétail bovin fut l'engrais de majeure efficacité, assurant une production supérieure à 20 t/ha de racines tubéreuses.

L'avantage économique de son emploi, toutefois, est problématique, étant donné la quantité utilisée qui fut vingt fois supérieure à celle des autres fertilisants.

LITERATURA CONSULTADA

1. ALBUQUERQUE, Milton de. Alguns Aspectos da Influência Econômica-Social da Mandioca na Amazônia. Belém, N. Agron. 3 (3), jul, 1957
2. _____. Notas Sobre Mandioca. B. Técnico. Inst. Agron N. (41) 1961.
3. CATANI, Renato Amilcare, Fertilizantes potássicos. Piracicaba, E.S.A.L.Q. 1956.
4. GRANER, E.A, Contribuição para o estudo da adubação da mandioca. Rev. Agric., Piracicaba 33 (4):205-212, 1958.
5. MALAVOLTA, E. Adubação da mandioca (Manihot utilisima Pohl) : I. Ensaio em arcia lavada. An. Esc. Agric. Queiroz 10:217-222, 1953.
6. _____. et alii. Estudos sobre a alimentação mineral da mandioca (Manihot utilisima Pohl). An. Esc. Agric. Queiroz 11:21-40, 1954.
7. NORMANHA, E. S. Adubação da mandioca no Estado de São Paulo : I. Efeito da adubação mineral. Bragantina 11:181-194, 1951.
8. _____. Informações complementares para adubação da mandioca. Campinas, Inst. Agrônomo, s.d. 2p. (Circular 3, n.3.)
9. _____. & FREIRE, E. S. Consequências da aplicação de adubos em contacto com ramas de mandioca. Bragantia 18:I - IV, 1959. Nota 1.

Belém, agosto de 1968
[Assinatura]

