

CONVÊNIO SUDHEVEA/DNPEA
SUBPROGRAMA IPEAN

RELATÓRIO ANUAL

PERÍODOS: JULHO/1972 - JUNHO/1973

JULHO/1973 - JUNHO/1974

PROJETO: Fisiologia da Nutrição

SUBPROJETO: Diagnose Foliar e Carências Nutricionais

SUDHEVEA/DNPEA/IPEAN - 6

BELÉM - JUNHO DE 1973/1974



SUBPROGRAMA: IPEAN

PERÍODO: Julho de 1972
a Junho de 1973

01. <u>Projeto:</u> ou <u>Fisiologia</u> <u>Estudo</u>	02. <u>Subprojeto:</u> SUDHEVEA/DNPEA/IPEAN - 6
03. <u>Experimento:</u> Correlação de Adubação NPK da seringueira em viveiro com análise de folha.	
04. <u>Localização:</u> Sede do IPEAN, Belém - Pará	05. <u>Data do Início:</u> Janeiro de 1972

06. Resumo dos Trabalhos Realizados:

Dentre as atividades realizadas neste período, vale ressaltar o estágio de pessoal técnico efetuado nos laboratórios de Solos do Centro de Pesquisas do Cacau (CEPEC-CEPLAC), em Itabuna, Bahia, de 25 de novembro a 20 de dezembro.

O referido estágio, permitiu observar os métodos analíticos empregados na análise de tecidos vegetais. Sendo que até aquela época, ali eram somente analisados os macro elementos, nitrogênio, fósforo, cálcio, magnésio e potássio, com exceção portanto do enxôfre.

Com os conhecimentos adquiridos foram iniciadas as atividades de campo referente a coleta de amostras de folhas de plantas de seringueira. Estas amostras foram coletadas em um experimento de adubação NPK da seringueira no estágio de viveiro, instalado na sede do IPEAN em Belém e desenvolvido com recursos do Subprojeto SUDHEVEA/DNPEA/IPEAN-3.

07. Metodologia:

A metodologia dos trabalhos efetuados pode ser dividida em duas tarefas distintas: Trabalho de Campo e Trabalho de Laboratório.

07.1 - Trabalho de Campo:

As coletas de amostras no campo, foram realizadas aproveitando um

07. Resultados Numéricos:

08. Data:

09. Responsável:

10. Executor do Subprograma:

1/1 Accelesia de Oliveira Santos

experimento de adubação NPK da seringueira em viveiro, desenvolvido através do Projeto de Fertilização, nº 3, o qual obedece ao esquema fatorial 3x2x3, em blocos ao acaso com 4 repetições. Destas duas delas receberam sulfato de magnésio heptahidratado, em dosagem constante em todas as parcelas, inclusive naquelas correspondentes ao tratamento tes temunha.

Sendo assim as amostras coletadas foram divididas em dois grupos distintos:

- a) Amostras coletadas na repetição sem magnésio.
- b) Amostras coletadas na repetição com magnésio.

Estas amostras coletadas por parcelas foram homogeneizadas resultando uma única amostra para cada tratamento.

A coleta das folhas foi procedida obedecendo aos seguintes métodos e critérios:

- Somente foram coletadas as folhas basais do último lançamento.
- Estas folhas basais geralmente em número de quatro, pertenciam a parte superior da copa.
- Aquelas folhas com ataque excessivo de insetos e de fungos foram rejeitadas, bem como as que não se apresentavam com a devida maturidade fisiológica.
- Estas folhas foram coletadas em plantas escolhidas ao acaso nos canteiros.
- Estas plantas foram escolhidas completamente ao acaso.

As folhas assim coletadas foram colocadas em sacos plásticos devidamente etiquetadas e encaminhadas ao laboratório para análise.

07.2 - Trabalho de Laboratório:

No laboratório as folhas passaram por uma nova seleção para eliminação das que apresentassem lesões causadas por insetos ou por fungos.

Após estas seleções as folhas foram submetidas a lavagens sucessivas com água, água destilada, solução de HCL 0,1 N e bastante água destilada.

As folhas assim limpas foram acondicionadas em sacos de papel e secas em estufa na temperatura constante de 65°C, durante cinco dias até peso constante. Este peso constante obtido por meio de pesagens diárias em balança analítica.

Após estas operações de lavagem e secagem as folhas foram submetidas a moagem em moíno marca "Wiley", com malha de 1mm de abertura, e em seguida guardadas em frascos ermeticamente fechados.

Todos os macro elementos, com exceção do nitrogênio, foram determinados a partir do extrato resultante de um ataque nitro-perclórico '

na proporção de 5:1. Este extrato foi submetido a uma ebulição lenta, até adquirir aspecto xaporoso e ficar totalmente clarificado.

A determinação do nitrogênio foi feita mediante digestão em aparelho semi-micro-Kyedah1, sendo utilizado como catalizador uma mistura de sulfato de cobre com sulfato de sódio e ácido sulfúrico concentrado, êste último como agente oxidante. A amostra assim tratada, foi destilada em presença de soda e os vapores de amônia recebidos em solução de ácido bórico.

Finalmente foi determinado pela titulação da solução da amônia com solução 0,01N de ácido clorídrico fator conhecido.

O cálcio e o magnésio foram determinados por complexometria, usando-se o sal di-sódico do ácido etilenodiaminotetracético (Na_2 -EDTA), como agente quelante. Os mesmos foram dosados conjuntamente numa só alíquota, contendo como agentes mascaradores a trietanolamina e o cianeto de potássio, visando evitar a interferência de outros metais. O cálcio foi determinado isoladamente pela adição de hidróxido potássio para controle de pH até ± 12 e o magnésio por diferença.

O potássio por sua vez foi analisado pelo método da fotometria de chama por emissão, sendo usado após filtrado o próprio extrato resultante do ataque nitro-perclórico.

Para o elemento fósforo, atualmente está sendo testado o método analítico por colorimetria.

08. Resultados Obtidos:

Os resultados analíticos obtidos, são aqueles correspondentes a 36 amostras de folha, resultantes de 72 coletas efetuadas nas 72 parcelas experimentais. Sendo assim, foram feitas 72 determinações para cada elemento químico, uma vez que cada amostra de folha foi analisada em duplicata.

Dentre as 36 amostras de folha, 18 são referentes aos tratamentos com magnésio e as 18 restantes, sem magnésio.

Os teores analíticos obtidos, estão expressos em gramas do elemento por 100 gramas de folha.

Estes resultados dizem respeito aos teores dos elementos nitrogênio, potássio, cálcio e magnésio, determinados nas folhas de seringueira, de um ensaio de adubação NPK em viveiro.

09. Observações Gerais:

Considerando que o desenvolvimento de qualquer trabalho de análise química de folhas para diagnose foliar, requer condições satisfatórias sob o aspecto fito-sanitário, vale ressaltar que ocorreu a necessidade de selecionar plantas perfeitamente sadias para material deste estudo. Isto é justificável uma vez que o experimento foi conduzido em

condições naturais e não em caso de vegetação, onde as mesmas podem ser controladas.

Merece ressaltar que a amostra do tratamento 101 na ausência da adubação magnésiana, foi eliminada devido ter sido infestada por fungos, logo após a sua preparação. Esta infestação foi em decorrência da tampa plástica do vidro de acondicionamento, ter-se quebrado, permitindo assim, maior conteúdo de umidade e proporcionando o desenvolvimento de fungos.

10. Análise e Discussão dos Resultados:

Visando a análise e discussão dos resultados obtidos, foram elaborados gráficos, nos quais estão registrados os valores analíticos médios em % de cada elemento químico e por tratamento. Estes gráficos possibilitam estabelecer as seguintes condições:

- Pelo gráfico I, é verificado que os teores de nitrogênio nos tratamentos sem magnésio variaram de 2,57% ($N_2 P_1 K_2$) a 3,51% ($N_0 P_0 K_1$ e $N_1 P_1 K_2$), enquanto nos tratamentos com magnésio oscilaram de 2,91% ($N_2 P_0 K_2$) a 3,81% ($N_2 P_1 K_2$).
- Pelo gráfico II, é notado que o potássio apresenta valores que oscilam de 0,58% ($N_0 P_1 K_0$) a 1,24% ($N_0 P_1 K_1$) nos tratamentos sem magnésio. Por outro lado, nos tratamentos com magnésio, variou de 0,22% ($N_1 P_1 K_0$) a 0,94% ($N_0 P_1 K_1$).
- Pelo gráfico III, pode ser observado que o elemento cálcio evidenciou teores oscilando de 0,38% ($N_0 P_0 K_2$) a 1,00% ($N_0 P_1 K_1$ e $N_2 P_1 K_2$) na ausência de magnésio, enquanto na presença deste, variou de 0,55% ($N_0 P_1 K_2$) a 1,00% ($N_2 P_1 K_1$).
- Pelo gráfico IV, finalmente é verificado que o magnésio apresentou teores variando de 0,21% ($N_0 P_1 K_1$) a 0,72% ($N_2 P_0 K_2$) nos tratamentos sem adubação com magnésio, enquanto que, com magnésio oscilou de 0,18% ($N_1 P_1 K_1$) a 0,41% ($N_0 P_1 K_0$ e $N_0 P_1 K_1$).

Considerando os níveis críticos para seringueira, em análise de folha expostas a luz, no que diz respeito a nitrogênio, potássio e magnésio, citados através da pesquisa bibliográfica referentes a trabalhos executados noutras regiões, é possível verificar o seguinte:

- Quanto ao nitrogênio, nos tratamentos sem magnésio, apenas seis deles, não atingiram o nível crítico (3,20%) deste elemento. Estes consistem nos tratamentos $N_1 P_0 K_0$, $N_0 P_0 K_2$, $N_0 P_1 K_2$, $N_1 P_0 K_2$, $N_1 P_1 K_1$ e $N_2 P_1 K_2$.

Nos tratamentos com magnésio, apenas três não atingiram o nível crítico, ou seja, $N_0 P_0 K_1$, $N_2 P_1 K_0$ e $N_1 P_1 K_2$.

Sendo assim, é evidente que o magnésio contribuiu para aumentar

o teor do nitrogênio nas folhas, pois além de somente três tratamentos não terem atingido o nível crítico, a maioria dos tratamentos apresentou teores superiores em comparação aos tratamentos sem magnésio.

- Observando os teores de potássio nos tratamentos sem magnésio é verificado que apenas sete deles atingiram o nível crítico (1,00%) deste elemento. Nos tratamentos com magnésio, nenhum deles atingiu o nível crítico.

Isto é justificado pelo efeito antagônico que exerce o magnésio, quando presente juntamente com o potássio, ou mesmo com o cálcio.

- Para o magnésio, foi observado que apenas um tratamento, ou seja $N_0 P_1 K_1$, sem magnésio não atingiu o nível crítico (0,23%), enquanto que nos tratamentos com magnésio, três deles não atingiram este nível crítico ($N_2 P_0 K_1$, $N_1 P_1 K_1$ e $N_2 P_1 K_2^0$).

Pelos teores obtidos de magnésio, foi verificado, que estes sofreram um decréscimo, em 12 tratamentos com adubação magnesiana, dos quais em 9 deles, o potássio foi ministrado na adubação. Isto demonstra um antagonismo do potássio em relação ao magnésio ou vice-versa.

Finalmente os tratamentos na omissão de magnésio, apresentaram teores de cálcio mais elevados que aqueles com magnésio, em uma porcentagem superior a 66% dos resultados obtidos. Este comportamento do cálcio, é justificado pelo antagonismo que exerce o magnésio em relação ao elemento cálcio.

Os valores dos resultados analíticos obtidos nas folhas de seringueira e que serviram para a presente discussão, constam de quadro anexo a este relatório.

11. Conclusão:

Pelos resultados evidenciados no desenvolvimento deste estudo, é possível estabelecer as seguintes conclusões:

a) a adição do adubo magnésiano, condicionou um aumento dos teores de nitrogênio em 65% dos tratamentos testados, indicando que o magnésio concorre para aumentar o nível de nitrogênio nas folhas de seringueira.

b) Merece destaque citar que os teores de potássio, nos tratamentos com magnésio, decresceram em 88%, quando comparados com os referentes aos dos tratamento correlatos sem magnésio. Isto demonstra o efeito antagônico do magnésio sobre o potássio, em folhas de seringueira.

c) Os teores de magnésio, obtidos na análise das folhas dos di-

ferentes tratamentos, parecem mostrar ter ocorrido uma inibição da assimilação deste elemento pela planta, nos tratamentos com magnésio. Isto provavelmente, também, deve ter resultado do fato de que nos 12 tratamentos em que houve decréscimo dos teores de magnésio, nove deles sofreram adubação potássica, que exerce função antagonica ao elemento magnésio.

d) Finalmente no que diz respeito ao elemento cálcio, seus teores decresceram em 47% dos tratamentos com magnésio e aumentaram em 41% destes, enquanto nos tratamentos restantes, permaneceram com um mesmo nível, ou vice-versa sem magnésio.

QUADRO I: Teores de elementos em folhas de seringueira com diferentes níveis de NPK

TRAT. NPK	Sem adubação magnesiana				Com adubação magnesiana			
	N %	K %	Ca %	Mg %	N %	K %	Ca %	Mg %
000	3,29	0,64	0,60	0,42	3,69	0,74	0,80	0,33
100	3,13	1,05	0,65	0,46	3,72	0,82	0,65	0,35
200	3,39	1,01	0,55	0,42	3,46	0,59	0,63	0,38
010	3,35	0,58	0,58	0,25	3,28	0,57	0,65	0,41
001	3,51	0,72	0,72	0,35	3,12	0,57	0,75	0,36
002	2,96	1,05	0,38	0,62	3,21	0,64	0,75	0,40
110	3,17	0,70	0,75	0,24	3,29	0,22	0,65	0,40
210	3,38	0,78	0,72	0,32	2,98	0,66	0,63	0,32
011	3,22	1,24	1,00	0,21	3,57	0,94	0,73	0,41
012	3,12	0,82	0,75	0,40	3,29	0,70	0,55	0,30
101	-	-	-	-	3,40	0,66	0,70	0,38
102	3,09	1,09	0,85	0,33	3,66	0,78	0,85	0,24
201	3,21	0,64	0,65	0,42	3,27	0,66	0,60	0,18
202	3,35	0,68	0,72	0,72	2,91	0,64	0,80	0,30
111	3,08	1,05	0,90	0,33	3,72	0,78	0,71	0,18
112	3,51	0,60	0,88	0,56	3,19	0,48	0,83	0,25
211	3,40	1,09	0,75	0,49	3,26	0,50	1,00	0,30
212	2,57	0,78	1,00	0,36	3,81	0,76	0,88	0,22

A adubação mineral NPK aplicada nas parcelas experimentais por tratamento, constam da seguinte:

$N_0 = 0$ kg/ha de N	$P_0 = 0$ kg/ha de P_2O_5	$K_0 = 0$ kg/ha de K_2O
$N_1 = 45$ kg/ha de N	$P_1 = 90$ Kg/ha de P_2O_5	$K_1 = 60$ Kg/ha de K_2O
$N_2 = 90$ kg/ha de N		$K_2 = 60$ kg/ha de K_2O

GRÁFICO-I- Porcentagem de nitrogênio em folhas de seringueira

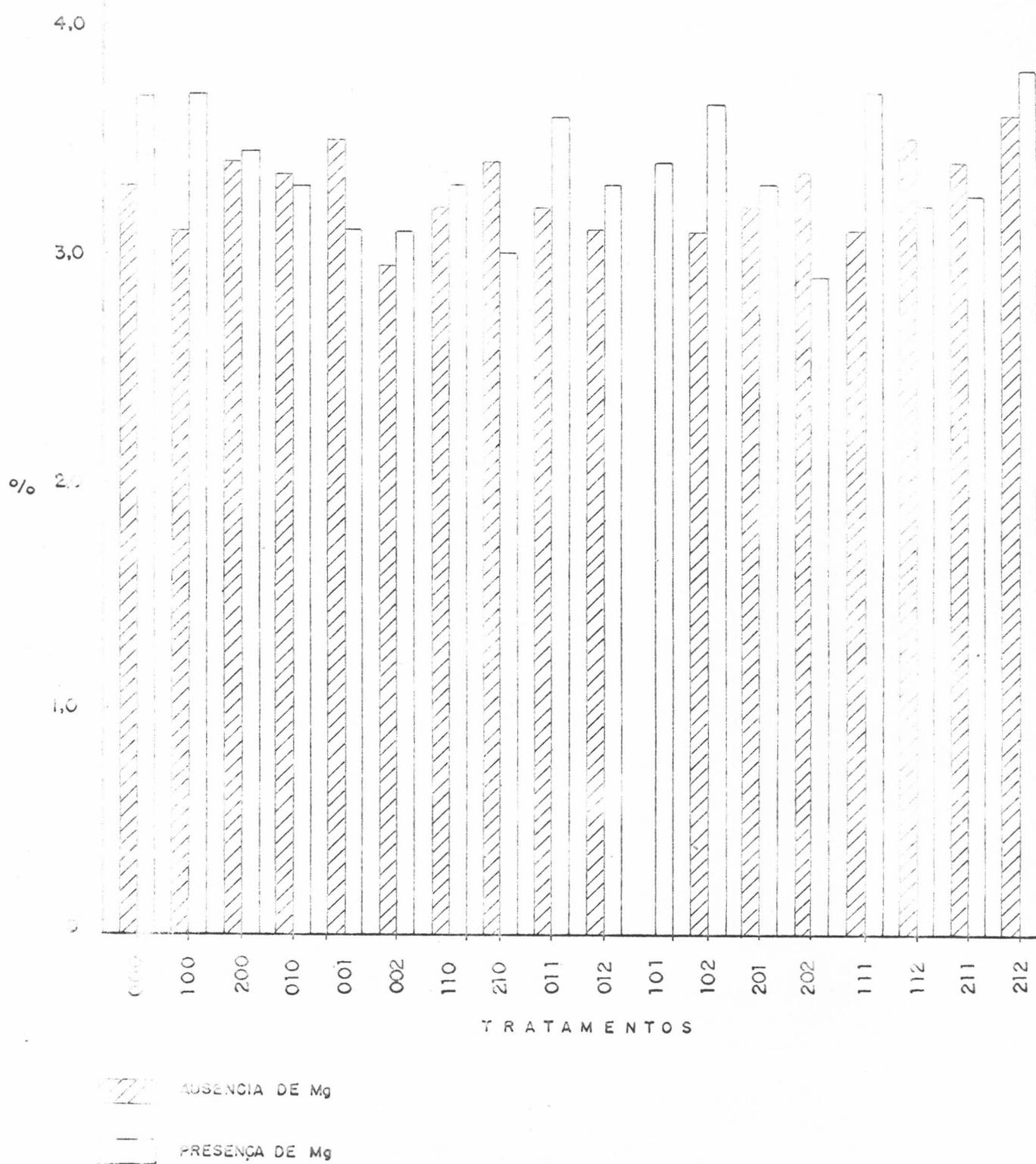


GRÁFICO-II - Porcentagem de potássio em folhas de seringueira

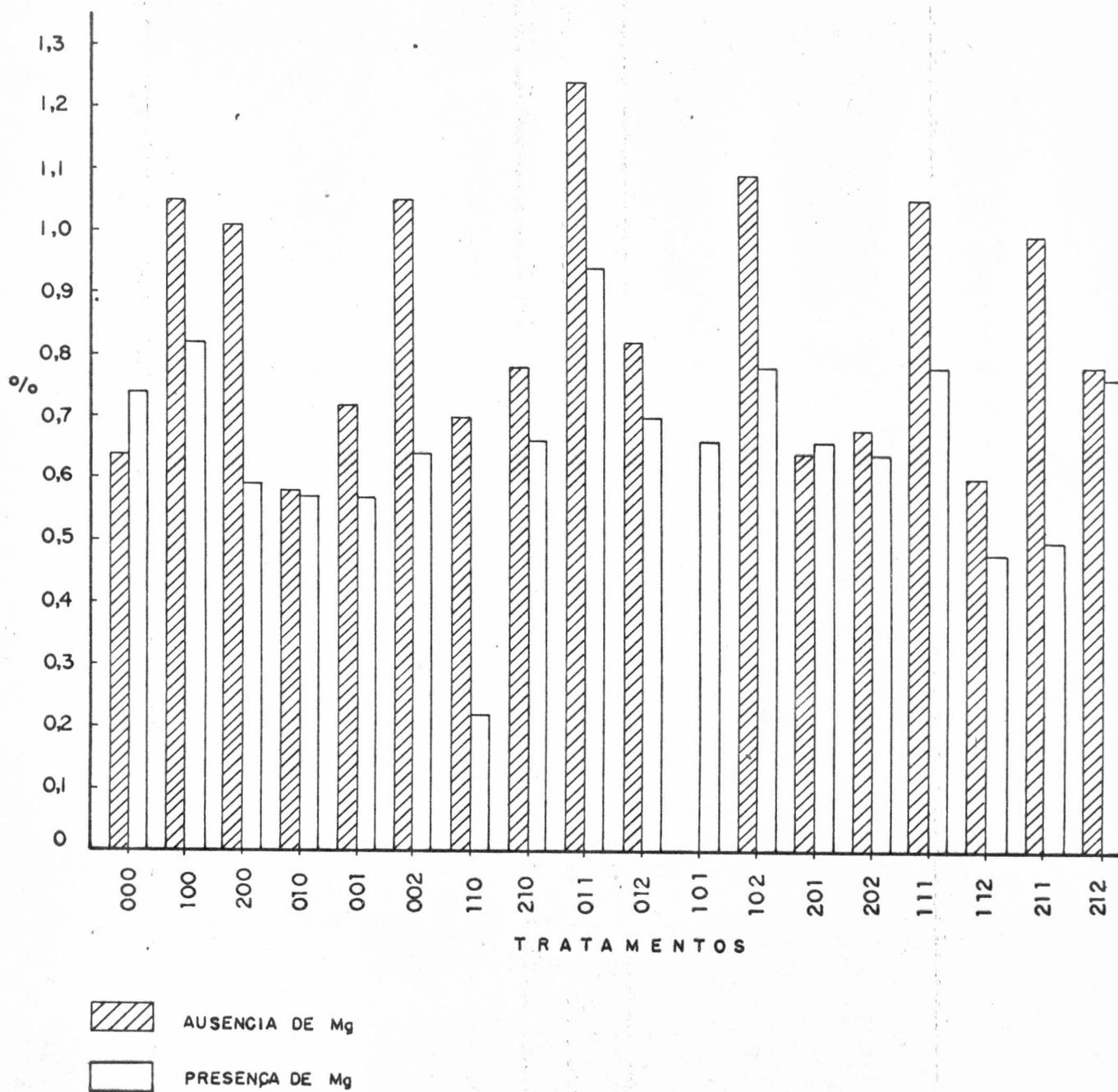


GRÁFICO-III - Porcentagem de cálcio em folhas de seringueira.

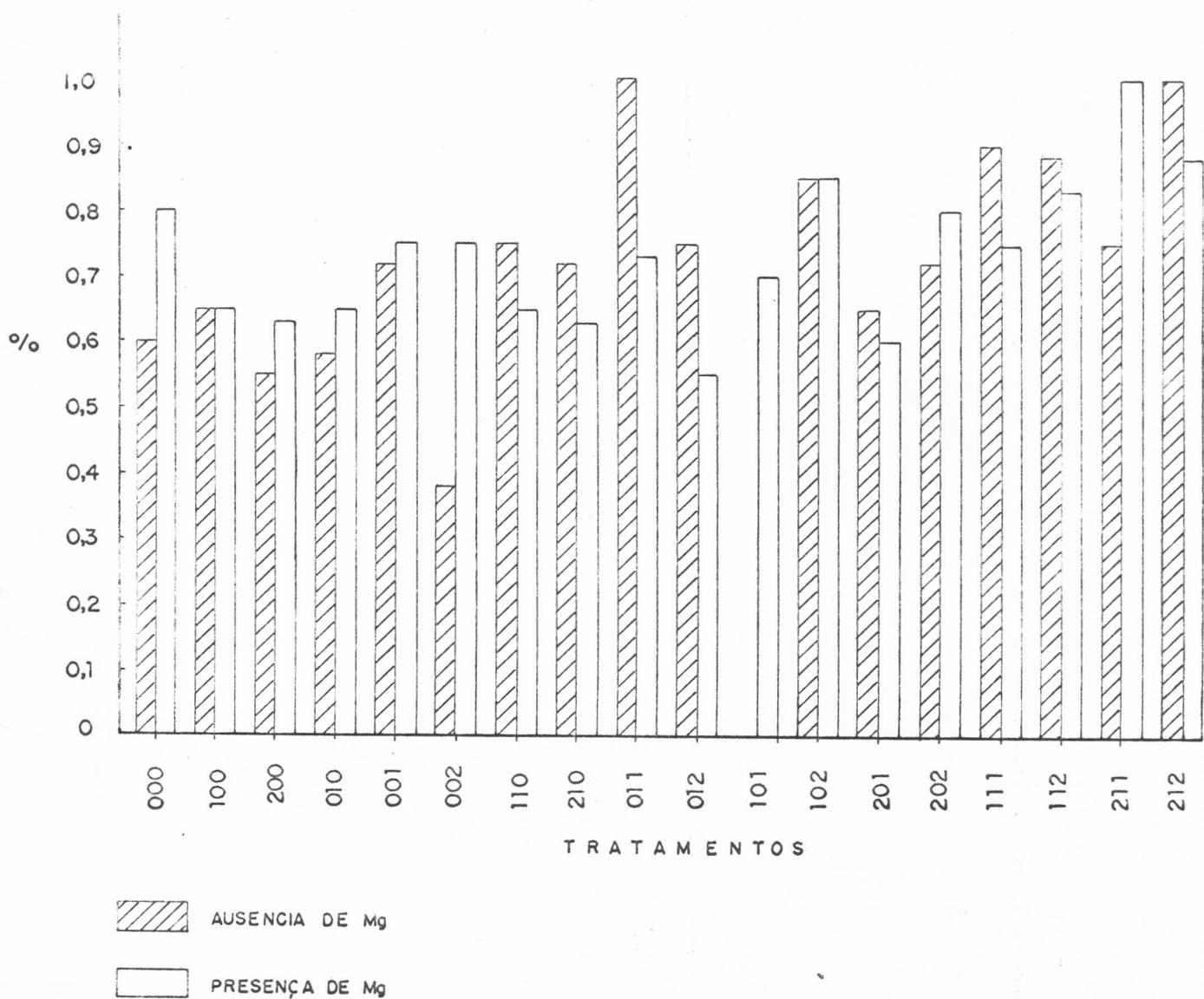
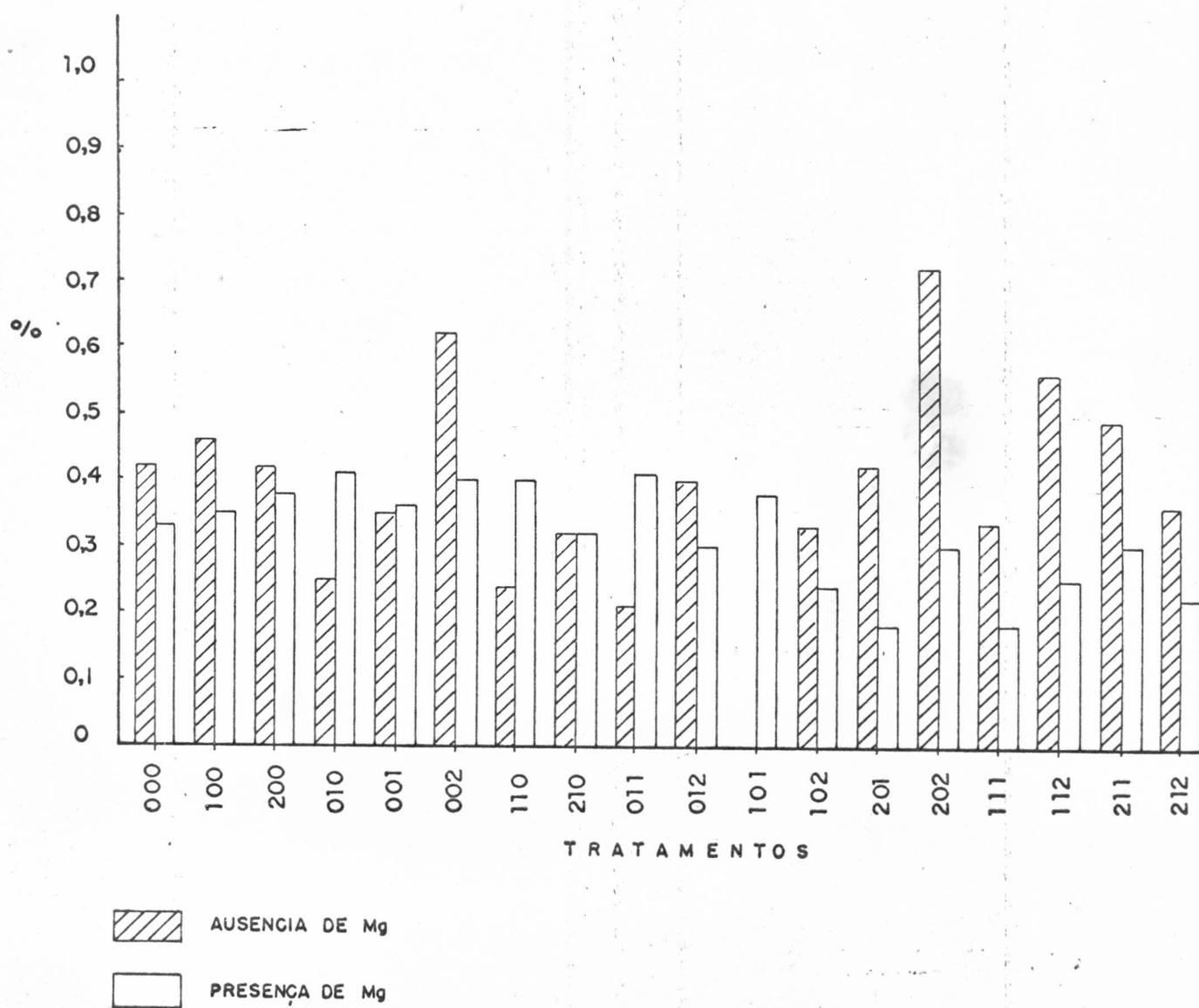




GRÁFICO-IV- Porcentagem de magnésio em folhas de seringueira.



SUBPROGRAMA: IPEAN

PERÍODO: Julho de 1973
a Junho de 1974

01. <u>Projeto:</u> Fisiologia da Nutrição.	02. <u>Subprojeto:</u> SUDHEVEA/DNPEA/IPEAN-6	
03. <u>Experimento:</u> Correlação da Adubação NPK de Seringueira em Viveiro e em Ou Estudo Seringal em Formação com Análise de Folha		
04. <u>Localização:</u> Mosqueiro (viveiro) e Tracuateua (formação) - Pará	05. <u>Data do Início:</u> janeiro de 1972	
<p>06. <u>Resumo dos Trabalhos Realizados:</u></p> <p>Dentre as atividades realizadas no período, vale ressaltar o estágio técnico efetuado no Laboratório de Pesquisas de Elementos Minerais em Plantas, da Divisão de Biologia do Instituto Agrônomo de Campinas, no período de 20.08.1973 a 25.09.1973. Referido estágio, teve como principal objetivo o treinamento sobre técnicas e métodos de análise de elementos menores em tecidos vegetais.</p> <p>Procedeu-se também, a coleta e a análise de dois experimentos fatoriais NPK, sendo um deles de seringal em formação, localizado na Estação Experimental de Tracuateua e o outro de seringueira em viveiro, localizado na Baía do Sol Agropastoril S.A., na Ilha do Mosqueiro, ambos pertencentes ao Subprojeto SUDHEVEA/DNPEA/IPEAN-3.</p> <p>07. <u>Metodologia:</u></p> <p>A metodologia dos trabalhos efetuados pode ser dividida em duas tarefas distintas:</p> <p>07.1 - Trabalho de Campo</p> <p>As coletas de amostras no campo, foram realizadas aproveitando um experimento de adubação NPK de seringueira em viveiro, o qual obedeceu ao esquema fatorial 3x2x3, em blocos ao acaso com quatro (4) repetições. Destas, duas receberam sulfato de</p>		
07. <u>Resultados Numéricos:</u>		
08. <u>Data:</u>	09. <u>Responsável:</u>	1. <u>Executor do Subprograma:</u>
21/06/74	<p><i>Aracilino de Oliveira Matos</i> Eng. Agrônomo</p>	<p><i>Emmanuel de Souza</i> Eng. Agr. Executor Substituto - Convênio SUDHEVEA/IPEAN</p>

magnésio hepta hidratado, em dosagens constante em todas as parcelas, inclusive naquelas correspondentes ao tratamento testemunha.

Assim sendo, as amostras coletadas foram divididas em dois grupos distintos:

a) Amostras das repetições sem magnésio

b) Amostras das repetições com magnésio

Essas amostras coletadas por parcelas foram agrupadas, resultando em uma única amostra por tratamento.

A metodologia empregada acima, foi a mesma para as amostras obtidas do seringal em formação, localizado na Estação Experimental de Tracuateua.

Esse experimento consta de um esquema fatorial completo 3x3x2, em blocos ao acaso com 2 repetições, recebendo adubação magnésiana constante em todos os tratamentos.

Na coleta das folhas, destes dois (2) experimentos, procedeu-se conforme os seguintes critérios:

- foram coletadas as duas folhas basais do penúltimo lançamento.

- folhas com ataque excessivo de insetos e fungos foram rejeitadas.

- plantas foram escolhidas ao acaso dentro da área útil dos canteiros.

As folhas assim coletadas, foram acondicionadas em sacos de papel devidamente etiquetados e enviados ao laboratório.

07.2. Trabalho de Laboratório

No laboratório as folhas foram submetidas a lavagens sucessivas com água, detergente e água destilada. Após essas operações de limpeza, foram colocadas em sacos de papel e postas a secar em estufa com temperatura constante de 65°C, até peso constante.

Depois de secas, submeteu-se a moagem em moinho "WILLEY", com malha de 1mm de abertura e posteriormente guardadas em frascos de vidro hermeticamente fechados.

Todos os macro elementos, exceto o Nitrogênio, foram determinados a partir do extrato resultante de uma digestão nitro-perclórica a que foi submetida a amostra.

A determinação de Cálcio e de Magnésio foi feita através de espectrometria de absorção atômica.

O Potássio foi analisado pelo método usual de fotometria de chama por emissão, sendo usado diretamente o extrato filtrado, resultante do ataque nitro-perclórico.

O elemento Fósforo foi dosado por colorimetria, usando como reagentes, os sais Molibdicó e Vanádico de Amônio.

A determinação do Nitrogênio foi realizada mediante digestão sulfúrica em presença de catalizadores, em aparelho semi-micro-kjeldahl. Posteriormente, destilada em presença de soda e os vapores de amônio recebidos em ácido bórico em solução.

Finalmente, determinado pela titulação da amônia com solução de ácido clorídrico, de normalidade e fator de correção conhecidos.

08. Resultados Obtidos:

Os resultados obtidos, são aqueles correspondentes aos teores analíticos acusados para as amostras de folhas de seringueira em viveiro, como também aqueles obtidos para as amostras de seringal em formação.

Dentre as trinta e seis (36) amostras de folha de seringueira em viveiro, dezoito (18) são referentes aos tratamentos com adubação magnesiana, e as dezoito (18) restantes, sem adição de adubo magnesiano.

As amostras coletadas do seringal em formação, são em número de dezoito (18), correspondentes aos 18 tratamentos do ensaio e obtidas da coleta efetuada nas duas repetições.

Os teores analíticos obtidos, estão expressos em gramas do elemento por cem (100) gramas de amostra. Esses resultados dizem respeito aos teores dos elementos Nitrogênio, Fósforo, Potássio, Cálcio e Magnésio, determinados em folhas de dois ensaios de adubação NPK de seringueira em viveiro e de seringal em formação.

09. Observações Gerais:

Considerando que, o desenvolvimento dos trabalhos de análise química de folhas, requer condições satisfatórias mínimas sob o aspecto fito-sanitário, ressalte-se que ocorreu a necessidade de selecionar plantas sadias para fornecer material para o presente estudo. Justifica-se tal medida, de vez que os experimentos foram conduzidos sob condições de campo, portanto de difícil controle.

O experimento de seringueira em viveiro, está sendo realizado pela segunda vez, mudando apenas o local, obedecendo entretanto todos os cuidados do anterior.

Em todos os valores encontrados para o elemento fósforo, nota-se teores abaixo do nível crítico para folhas expostas a luz, para o que sugere-se, uma revisão para os níveis do citado elemento em trabalhos futuros de adubação.

10. Análise e Discussão dos Resultados:

Visando a análise e discussão dos resultados obtidos, foram elaborados gráficos, nos quais estão registrados os valores analíticos médios em porcentagem de cada elemento químico e por tratamento. Esses gráficos possibilitam estabelecer as seguintes condições:

- Pelo gráfico I, é verificado que os teores de Nitrogênio, para as amostras de seringal em formação, variaram de 2,09% ($N_0P_1K_0$) a 2,69% ($N_1P_0K_1$).

- Pelo gráfico II, é notado que o fósforo apresenta valores que oscilam de 0,064% ($N_2P_0K_0$) a 0,086% ($N_1P_2K_1$).

- Pelo gráfico III, pode ser observado que o elemento potássio evidenciou teores oscilando de 0,95% ($N_1P_1K_0$) a 5,69% ($N_2P_1K_1$).

- Pelo gráfico IV, é verificado que o cálcio apresentou teores variando de 0,71% ($N_0P_1K_1$) a 1,14% ($N_1P_2K_0$).

- Pelo gráfico V, notou-se que o elemento magnésio apresentou valores variando de 0,06% nos tratamentos $N_0P_0K_1$, $N_0P_1K_1$, $N_0P_2K_1$, $N_1P_0K_1$, $N_1P_1K_1$, $N_2P_0K_1$, $N_2P_1K_1$, $N_2P_2K_1$ a 0,14% no tratamento $N_2P_0K_0$.

- O gráfico VI, que diz respeito aos teores de Nitrogênio dos diversos tratamentos do ensaio em viveiro, mostra uma variação de 2,88% ($N_1P_0K_0$) a 3,62% ($N_2P_1K_2$) nos tratamentos sem magnésio, enquanto nos tratamentos com magnésio variou de 2,78% ($N_0P_1K_1$) a 3,41% ($N_1P_0K_2$).

- Pelo gráfico VII, é notado que o fósforo variou de 0,083%, nos tratamentos $N_0P_0K_0$ e $N_2P_0K_2$, a 0,113% no tratamento $N_2P_0K_0$ nos tratamentos sem magnésio e de 0,055% ($N_0P_1K_1$) a 0,096% ($N_2P_1K_2$) nos tratamentos com magnésio.

- Pelo gráfico VIII, verifica-se que os valores para o potássio oscilam de 1,46% ($N_1P_1K_0$) a 5,25% ($N_2P_0K_1$) nos tratamentos sem magnésio, enquanto que nos tratamentos com magnésio variam de 1,59% ($N_0P_1K_0$) a 2,70% ($N_0P_1K_2$).

- Pelo gráfico IX, pode-se notar que os valores de cálcio variaram, nos tratamentos sem magnésio, de 1,04% ($N_1P_0K_0$) a 1,96% ($N_0P_0K_0$) e nos tratamentos com magnésio variaram de 0,83% ($N_0P_0K_2$) a 1,46% ($N_1P_1K_0$).

- Pelo gráfico X, nota-se para o magnésio valores que vão de 0,08% para os tratamentos $N_1P_1K_2$ e $N_2P_1K_2$ até 0,19% para o tratamento $N_0P_1K_0$.

Considerando os níveis críticos para seringueira, para folhas expostas a luz, no que concerne à Nitrogênio, Fósforo, Potássio, Cálcio e Magnésio, citados através de pesquisa bibliográfica, é possível verificar as seguintes considerações, primeiro para seringal em formação e depois para o experimento em viveiro:

Quanto ao Nitrogênio, os valores alcançados para o seringal em formação, todos eles estão abaixo do nível crítico preconizado (3,20%) para esse elemento. Já no experimento em viveiro, nove (9) dos dezoito (18) tratamentos ficaram acima do nível limiar, quando receberam adubo magnésiano, enquanto que, apenas cinco (5) tratamentos se colocaram acima daquele limite, nos tratamentos sem magnésio. Isso vem ratificar, o que já ocorrera no experimento do ano passado.

Para o elemento Fósforo, observamos nos teores para seringal em formação que todos os valores estão abaixo do nível crítico desse elemento (0,11%). Nos tratamentos sem magnésio, apenas o $N_2P_0K_0$ ficou em torno (0,113%) daquele limite, enquanto que, nos tratamentos com magnésio, nenhum deles alcançou tal nível.

No Potássio foram alcançados os melhores resultados, pois apenas um tratamento ($N_1P_1K_0$) de seringal em formação não atingiu o nível crítico (1,00%). É bem notado no gráfico III, os teores bem mais elevados, a partir dos tratamentos em que aparece o potássio.

No ensaio em viveiro todos os tratamentos, com ou sem magnésio, apresentaram bons índices, com uma pequena ascendência daqueles sobre estes, no entanto, todos ficaram acima do limite crítico.

No seringal em formação, apenas o tratamento $N_0P_1K_1$, não atingiu o nível crítico (0,73%). Para os tratamentos do viveiro, todos apresentaram teores ótimos, notando-se que em treze (13) dos dezoito (18) tratamentos houve uma predominância dos tratamentos sem adubação magnésiana, corroborando a assertiva do relatório anterior sobre o efeito antagônico que exerce o magnésio sobre o potássio, e vice-versa.

No seringal em formação, não houve tratamento que atingisse o nível crítico (0,23%) para o elemento magnésio.

Nos tratamentos de viveiro, houve uma clara supremacia em termos quantitativos dos tratamentos sem adubação magnesiana sobre aqueles que receberam esta adubação, apesar de também, nenhum deles ter atingido o nível limiar do magnésio.

11. Conclusão:

Pelos resultados mostrados no desenvolvimento deste estudo, é possível estabelecer algumas conclusões:

a) A adição do adubo magnesiano, condicionou um aumento nos teores de Nitrogênio, indicando uma vez mais que o magnésio concorreu para aumentar o nível de nitrogênio nas folhas;

b) A adição de adubo magnesiano, concorreu para uma menor absorção do fósforo, em doze (12) dos dezoito (18) tratamentos;

c) Os teores de potássio, nos tratamentos com magnésio, são maiores em treze (13) dos dezoito (18) tratamentos, demonstrando uma melhor absorção e um perfeito equilíbrio das fórmulas;

d) O cálcio como já era esperado, decresceu em treze (13) dos dezoito (18) tratamentos, demonstrando outra vez o que já ocorrera no experimento anterior;

e) Os teores de magnésio, obtidos na análise das amostras dos diferentes tratamentos, demonstram ter ocorrido uma inibição da assimilação deste elemento pela planta, nos tratamentos em que houve adição de magnésio. Isto, tal como ocorreu no experimento anterior, provavelmente deve ser resultado do fato que em sete (7) dos doze (12) tratamentos em que houve decréscimo de magnésio, sofreram adição de diferentes níveis de potássio, que deve ter exercido ação antagônica na assimilação do magnésio.

No experimento de seringal em formação, também faremos algumas considerações que julgamos oportunas, apenas relacionadas com alguns elementos, pois esses resultados são os primeiros obtidos.

a) A absorção do nitrogênio foi grandemente prejudicada possivelmente pelo ataque intenso de insetos, como também pela deficiência bem marcante em todo o experimento para o elemento magnésio;

b) Merece atenção os teores elevados, encontrados em todos os tratamentos em que entrou o potássio na fórmula, havendo portanto uma resposta bastante significativa;

c) Convém assinalar também, o decréscimo de magnésio ocorrido em todos os tratamentos com potássio na fórmula.

QUADRO I - TEORES DE ELEMENTOS MAIORES EM FOLHAS DE SERINGAL EM FORMAÇÃO,
COM DIFERENTES NÍVEIS DE NPK

TRAT. NPK	N%	P%	K%	Ca%	Mg%
000	2,11	0,081	1,34	0,85	0,09
010	2,09	0,078	1,90	0,74	0,07
020	2,12	0,084	1,66	0,94	0,09
100	2,24	0,069	1,29	0,92	0,10
110	2,19	0,077	0,95	0,93	0,08
120	2,20	0,077	1,02	1,14	0,08
200	2,10	0,064	1,12	0,88	0,14
210	2,26	0,072	1,40	0,99	0,11
220	2,33	0,073	1,20	0,94	0,08
001	2,17	0,075	3,74	0,68	0,06
011	2,52	0,079	4,45	0,71	0,06
021	2,25	0,085	4,43	0,93	0,06
101	2,69	0,075	4,59	0,76	0,06
111	2,50	0,078	4,84	0,82	0,06
121	2,68	0,086	4,26	0,94	0,07
201	2,36	0,070	3,89	0,73	0,06
211	2,57	0,083	5,69	0,96	0,06
221	2,48	0,077	4,77	0,90	0,06

QUADRO II - TEORES DE ELEMENTOS MAIORES EM FOLHAS DE SERINGUEIRA
EM VIVEIRO, COM DIFERENTES NÍVEIS DE NPK

TRAT. NPK	SEM ADUBAÇÃO MAGNESIANA					COM ADUBAÇÃO MAGNESIANA				
	N%	P%	K%	Ca%	Mg%	N%	P%	K%	Ca%	Mg%
000	2,90	0,083	1,63	1,96	0,17	2,91	0,088	2,14	1,20	0,13
100	2,88	0,088	2,04	1,04	0,16	3,26	0,092	2,48	1,19	0,15
200	3,29	0,113	2,59	1,13	0,10	3,21	0,094	1,73	1,11	0,15
010	3,11	0,092	1,56	1,48	0,19	3,04	0,081	1,59	1,25	0,14
001	3,04	0,087	1,78	1,21	0,11	3,14	0,074	2,40	0,86	0,09
002	3,41	0,090	2,21	1,31	0,10	2,96	0,072	2,40	0,83	0,10
110	3,32	0,091	1,46	2,04	0,17	3,04	0,094	2,01	1,46	0,13
210	3,07	0,091	1,52	1,70	0,13	3,36	0,094	2,51	1,13	0,12
011	3,29	0,095	2,10	1,05	0,12	2,78	0,055	1,89	1,11	0,10
012	3,24	0,096	2,25	1,58	0,11	3,11	0,089	2,70	1,14	0,08
101	2,92	0,087	2,83	1,28	0,13	3,16	0,080	2,29	1,19	0,11
102	3,14	0,080	2,55	1,18	0,10	3,41	0,093	2,63	1,07	0,11
201	3,22	0,094	5,25	1,29	0,11	2,88	0,082	2,12	1,31	0,11
202	3,04	0,083	2,51	1,63	0,11	3,04	0,080	2,59	1,06	0,10
111	3,34	0,096	2,10	1,54	0,09	2,94	0,083	2,14	1,09	0,08
112	3,39	0,091	1,91	1,69	0,08	3,22	0,094	2,63	1,03	0,09
211	3,01	0,097	2,03	1,42	0,12	3,12	0,087	2,16	0,92	0,09
212	3,62	0,094	2,67	1,15	0,08	3,11	0,096	2,64	1,21	0,08

A adubação mineral NPK aplicada nas parcelas experimentais por tratamento, constam do seguinte:

$N_0 = 0$ kg/ha de N	$P_0 = 0$ kg/ha de P_2O_5	$K_0 = 0$ kg/ha de K_2O
$N_1 = 45$ kg/ha de N	$P_1 = 90$ kg/ha de P_2O_5	$K_1 = 60$ kg/ha de K_2O
$N_2 = 90$ kg/ha de N		$K_2 = 120$ kg/ha de K_2O

GRAFICO I PORCENTAGEM DE NITROGENIO EM FOLHAS DE SERINGUEIRA DE SERINGAL EM FORMAÇÃO

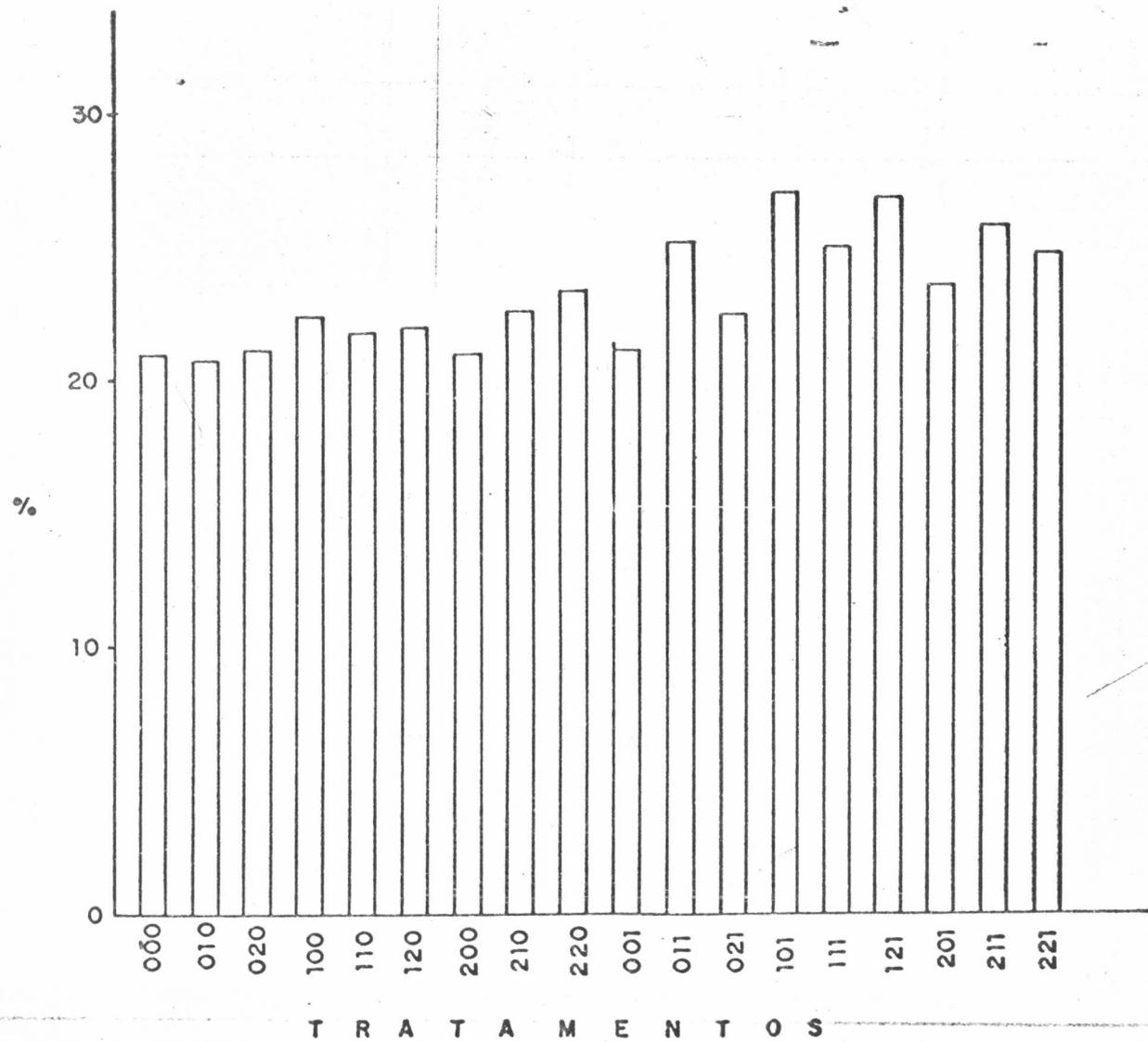


GRÁFICO II - PORCETAGEM DE FÓSFORO EM FOLHA DE SERINGUEIRA DE SERINGAL EM FORMAÇÃO

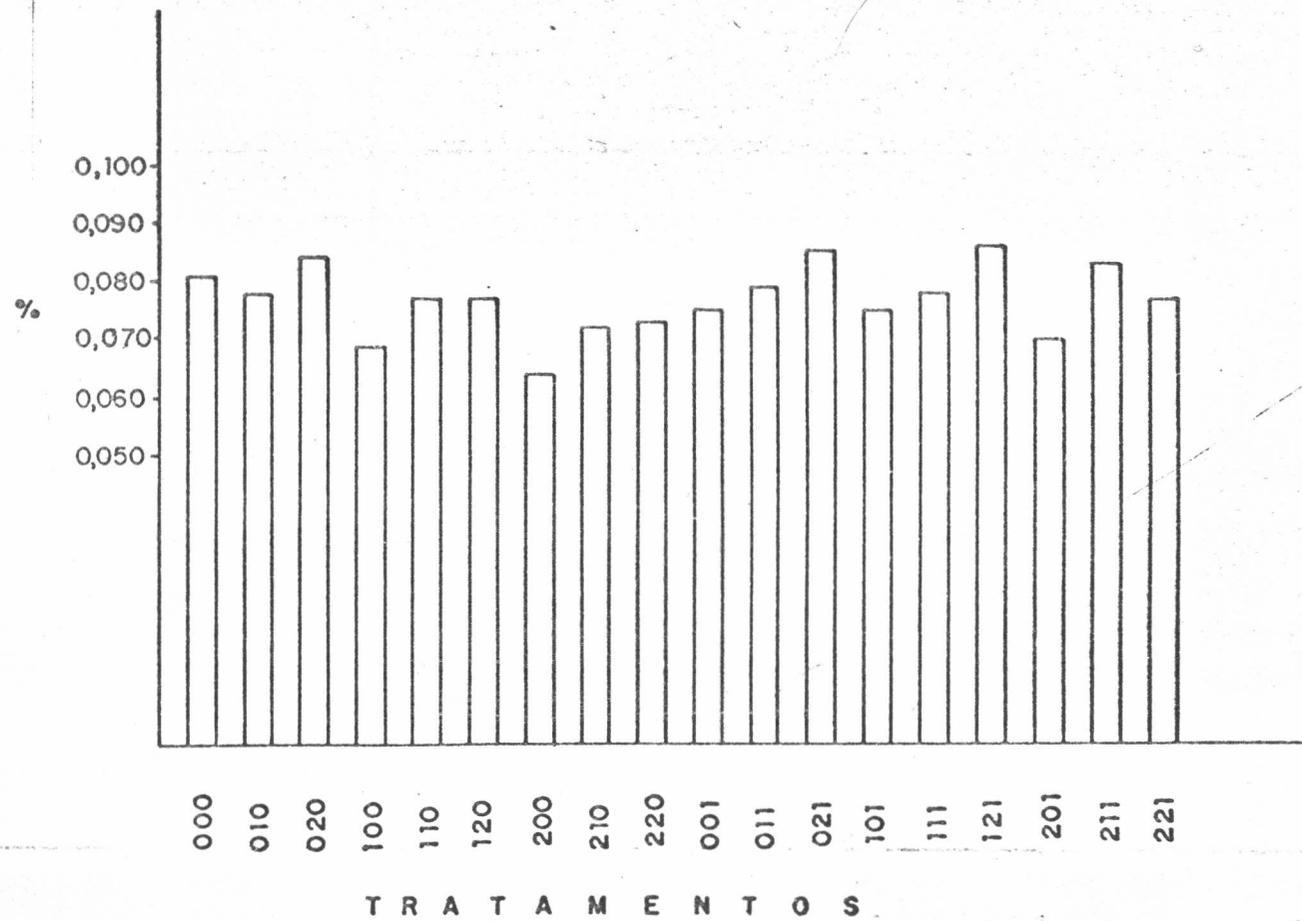


GRÁFICO III - PORCENTAGEM DE POTÁSSIO EM FOLHAS DE SERINGUEIRA DE SERINGAL EM FORMAÇÃO

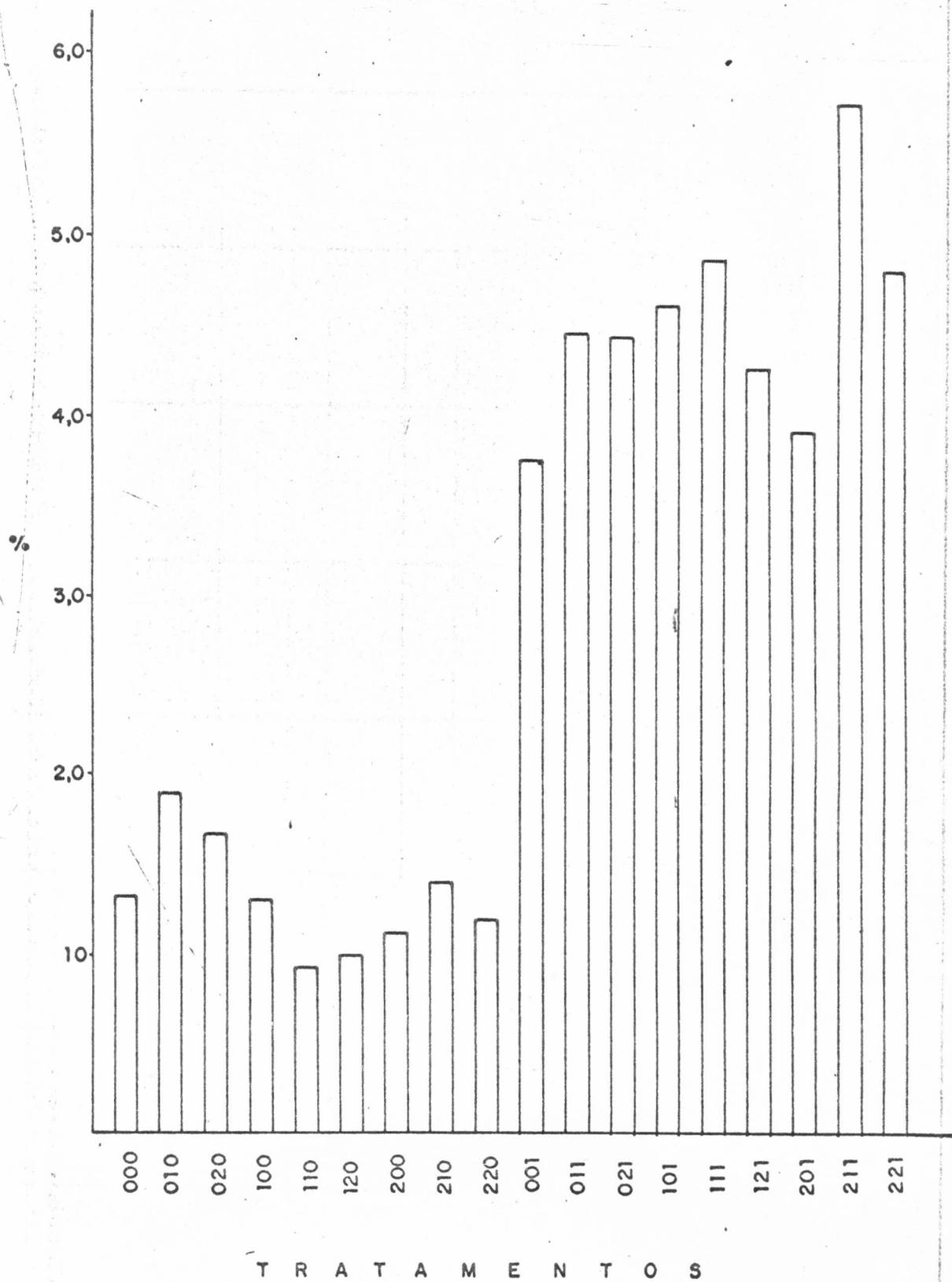


GRÁFICO IV - PORCENTAGEM DE CÁLCIO EM FOLHAS DE SERINGUEIRA DE SERINGAL EM FORMAÇÃO

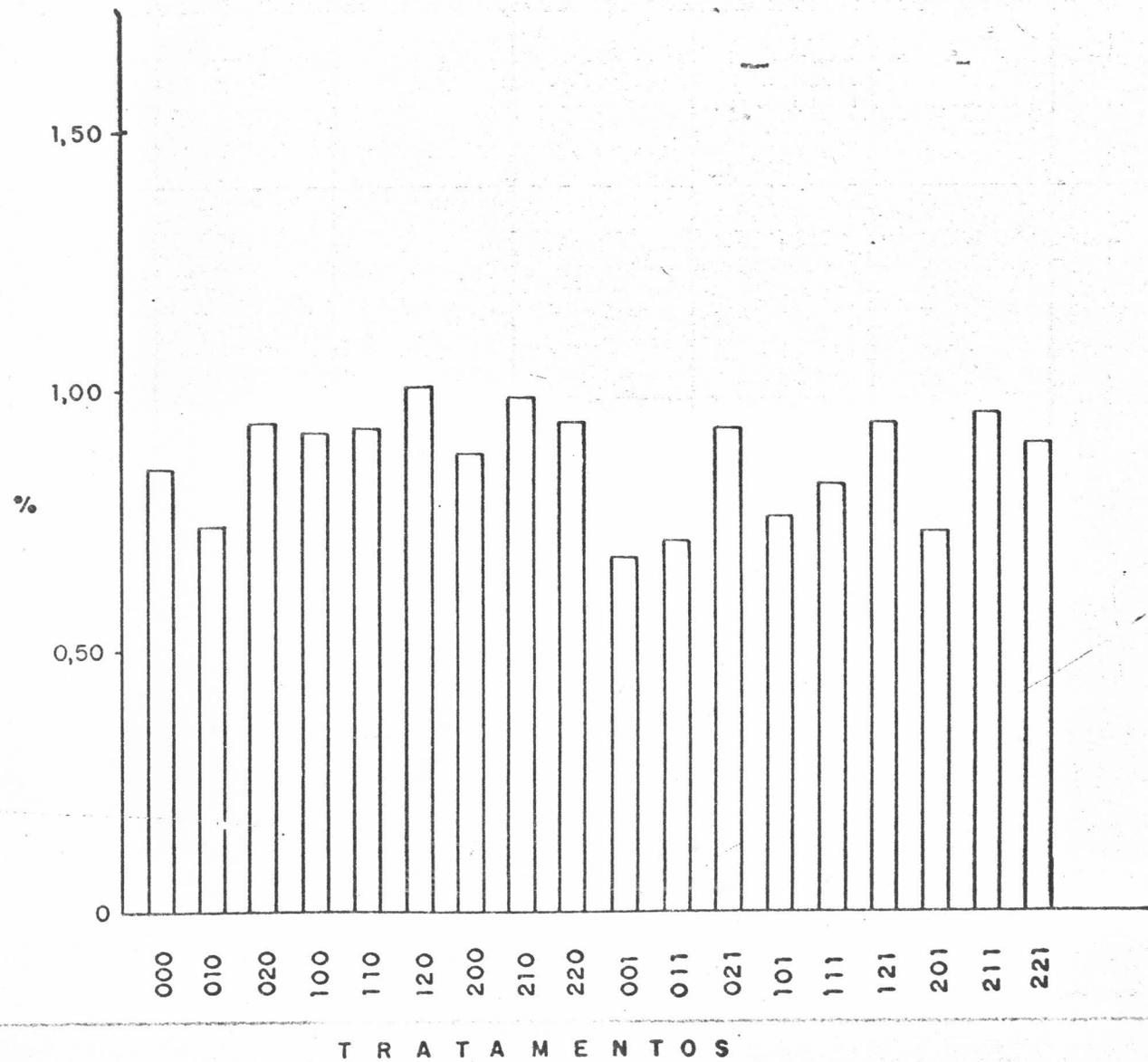


GRÁFICO V - PORCENTAGEM DE MAGNÉSIO EM FOLHAS DE SERINGUEIRA DE SERINGAL EM FORMAÇÃO

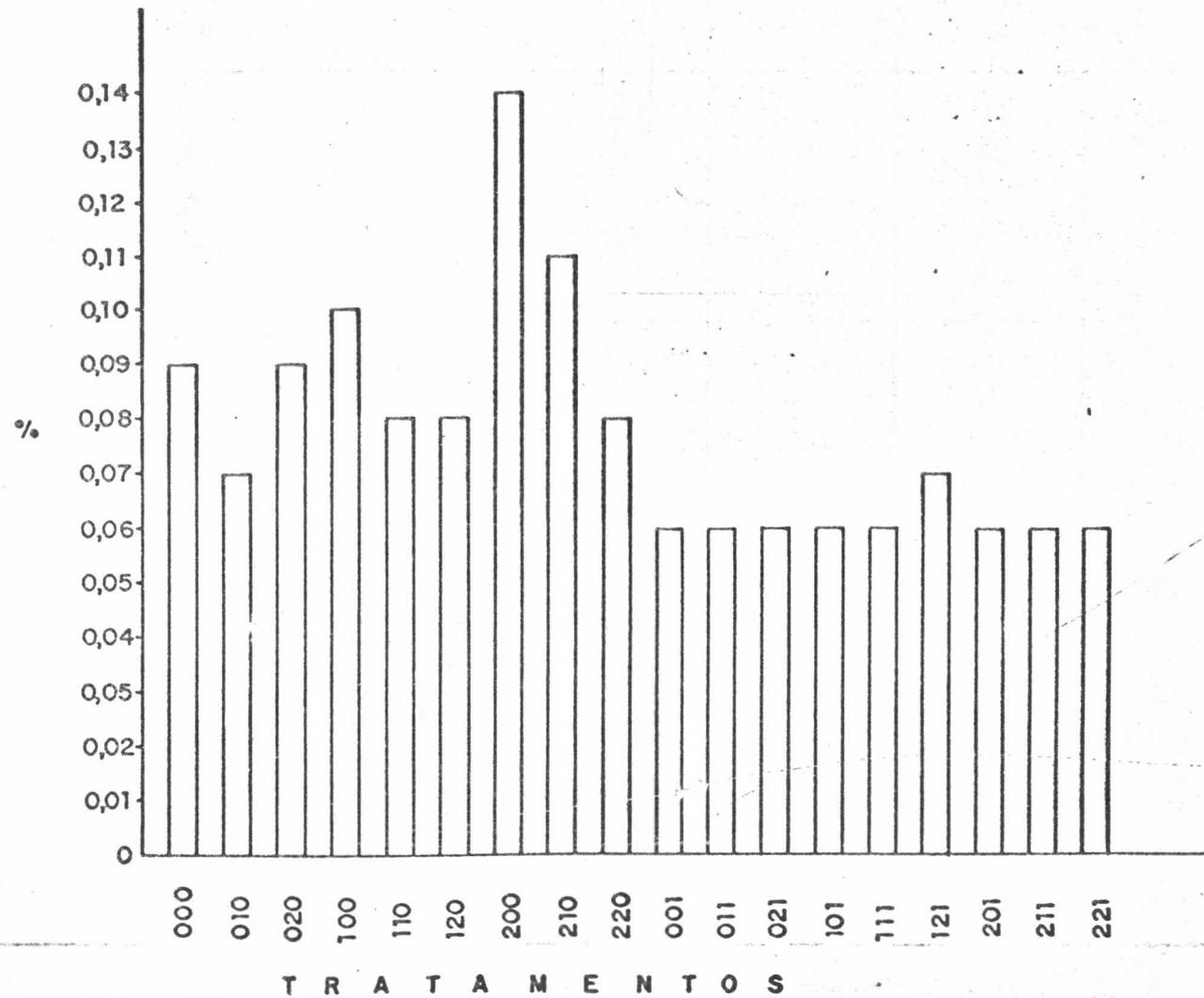
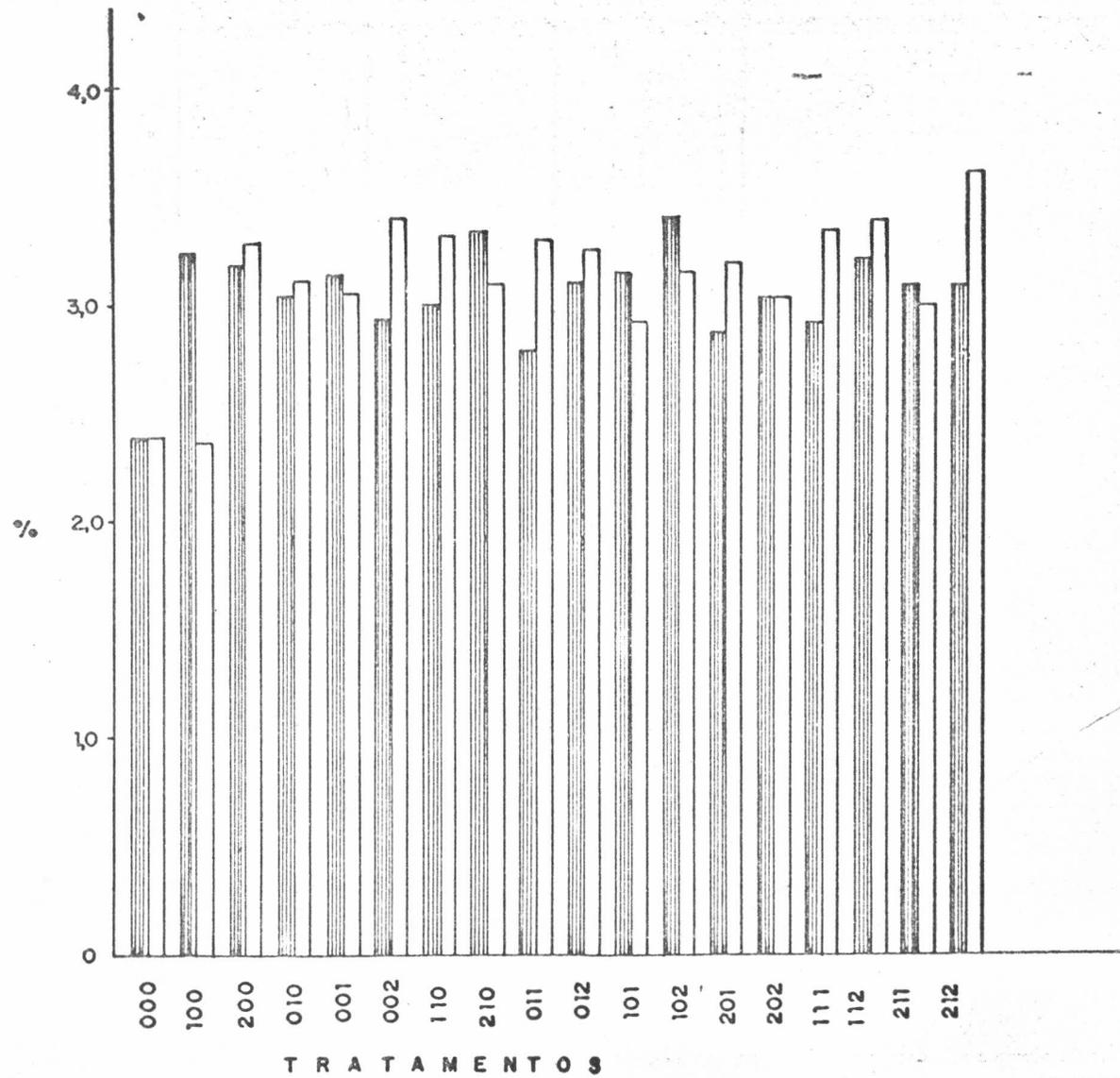
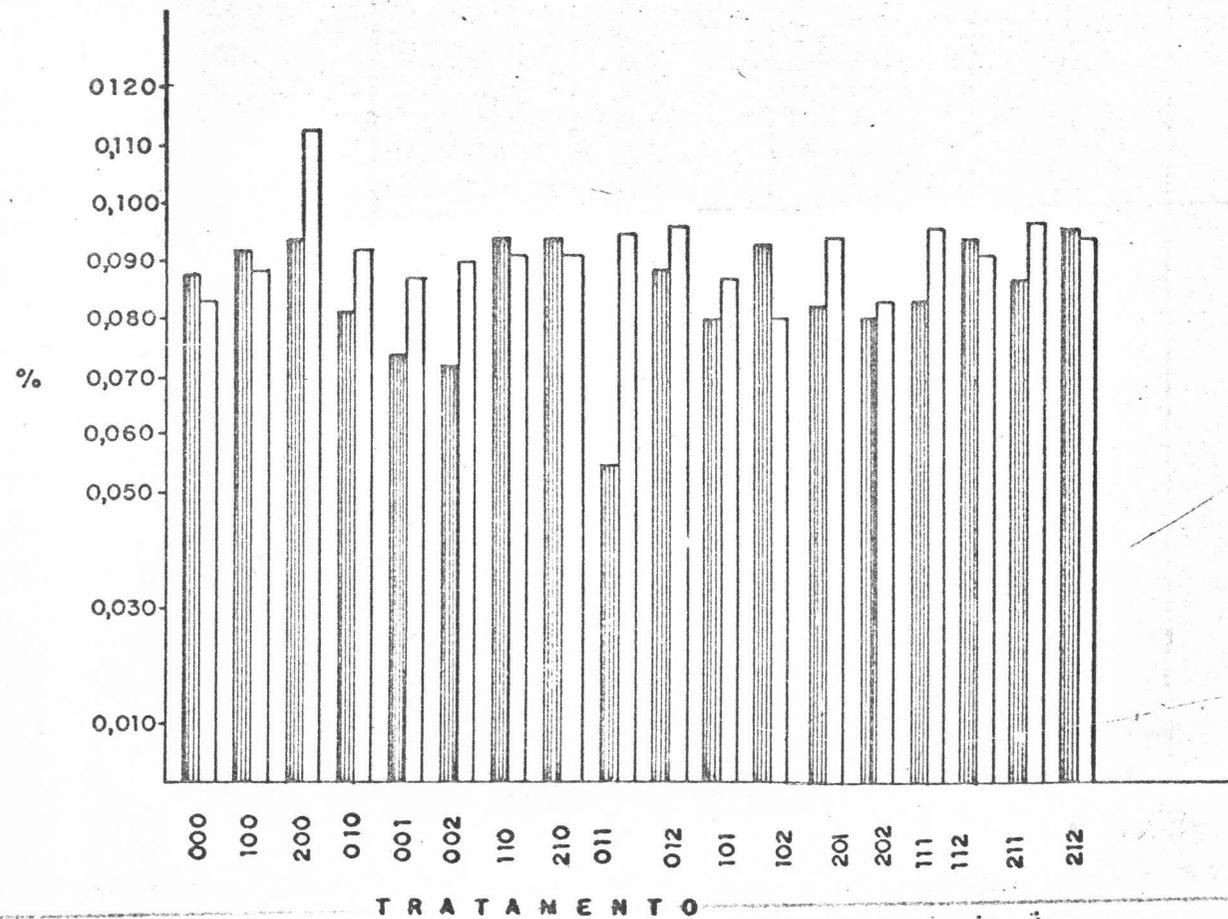


GRÁFICO VI - PORCENTAGEM DE NITROGENIO EM FOLHAS DE SERINGUEIRA EM VIVEIRO



■ PRESENÇA DE Mg
□ AUSÊNCIA DE Mg

GRÁFICO VII - PORCENTAGEM DE FÓSFORO EM FOLHAS DE SERINGUEIRA EM VIVEIRO



 PRESENÇA DE Mg
 AUSENCIA DE Mg

GRÁFICO VIII - PORCENTAGEM DE POTÁSSIO EM FOLHA DE SERINGUEIRA EM VIVEIRO

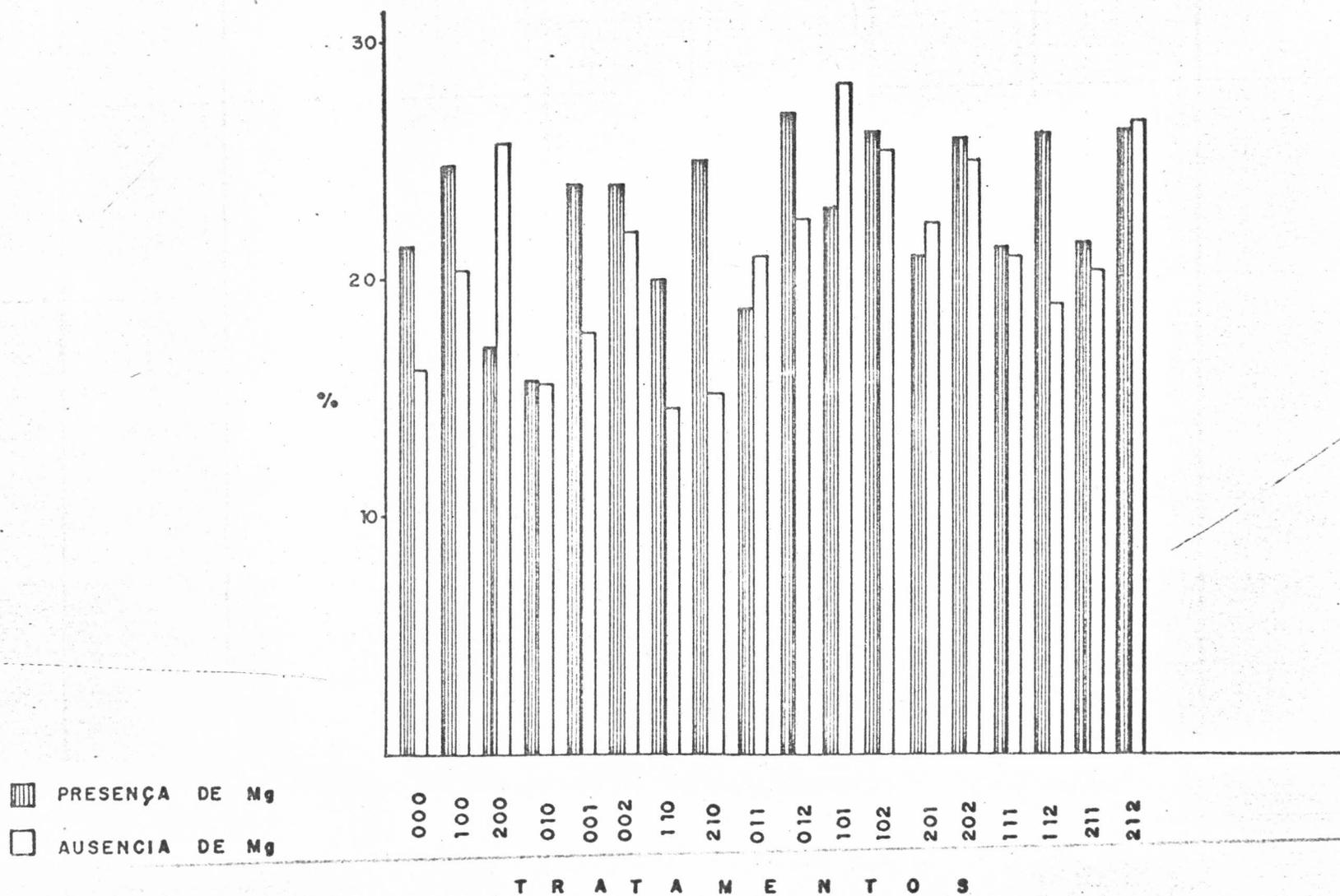
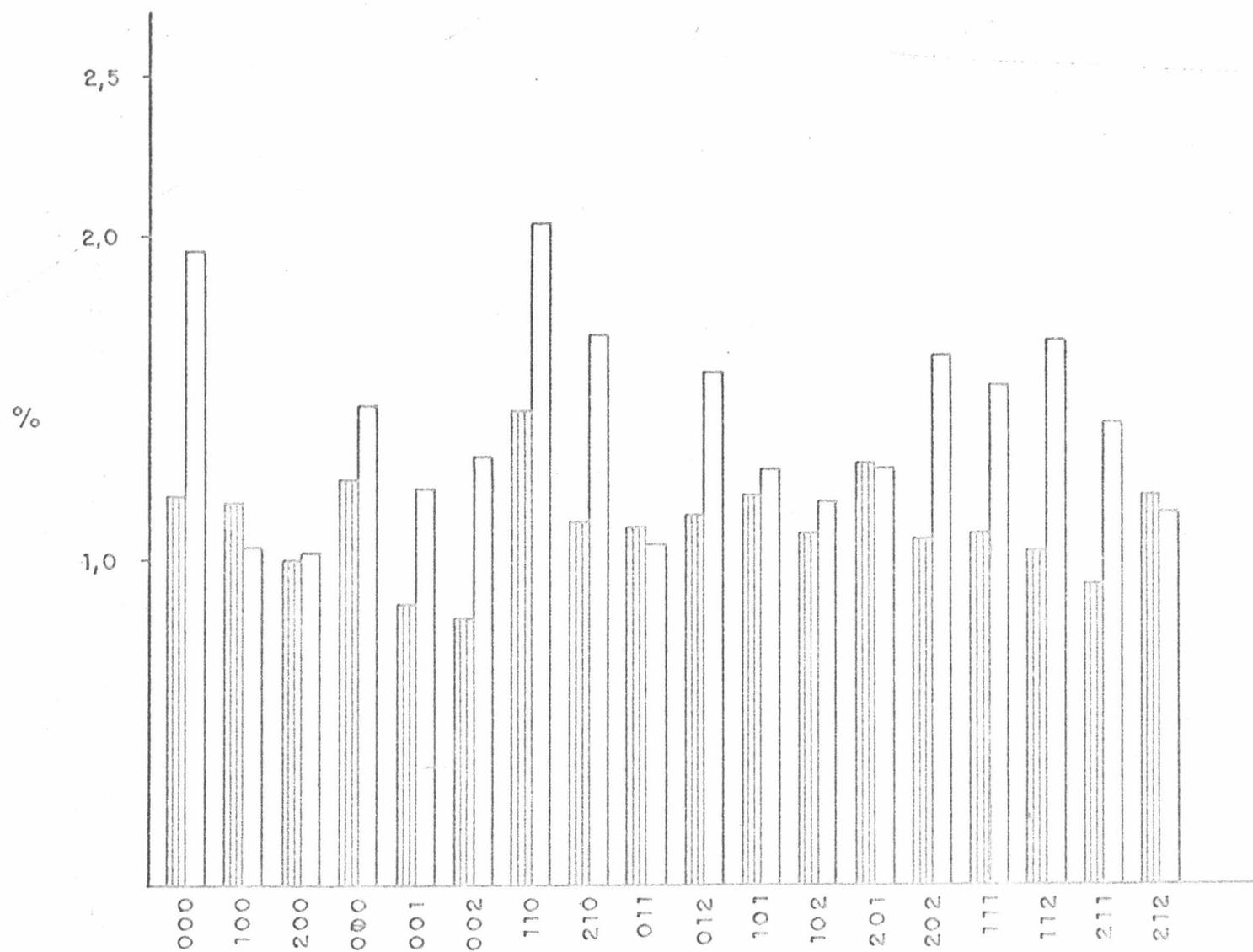


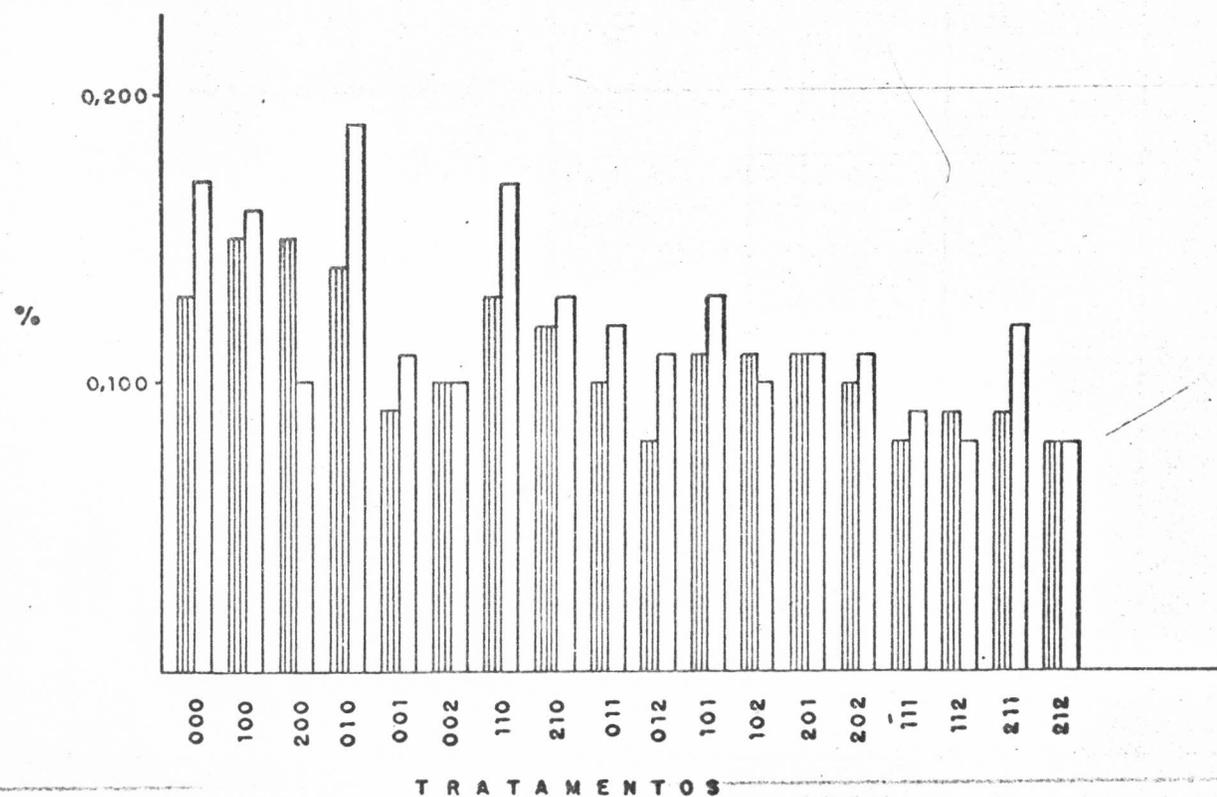
GRÁFICO - IX - PORCENTAGEM DE CÁLCIO EM FOLHAS DE SERINGUEIRA EM VIVEIRO



 PRSEÇA DE Mg
 AUSENCIA DE Mg

TRATAMENTOS

GRÁFICO X - PORCENTAGEM DE MAGNÉSIO EM FOLHAS DE SERINGUEIRA EM VIVEIRO



 PRESENÇA DE Mg
 AUSENCIA DE Mg