

## ACÚMULO DE MASSA SECA E EXTRAÇÃO DE MACRO E MICRONUTRIENTES POR UMA CULTURA DE GENGIBRE

H.P. Haag\*  
S. Saito\*\*  
A.R. Dechen\*  
Q. A. C. Carmello\*

---

RESUMO: De uma plantação bem conduzida no Município de Caraguatatuba, litoral do Estado de São Paulo, foram coletadas plantas (*Zingiber officinalis* Rosae, var. Brasil) em número nunca inferior a quatro por amostragem a partir de dois meses da brotação até a época da colheita com intervalos de trinta dias. As plantas após a coleta foram divididas em folhas, "caule", flores e rizomas, tratadas e analisadas para macro e micronutrientes de acordo com os métodos tradicionais de laboratório. Os autores concluíram que o gengibre tem um crescimento contínuo e a extração de macronutrientes obedece a seguinte ordem decrescente: N, K, Ca, Mg, S e P. Para os micronutrientes a ordem decrescente é: Fe, Mn, Zn, B e Cu. Os rizomas exportam 15,3% do total de nutrientes contidos na plantação. A cultura do gengibre pode ser considerada como exigente em nutrientes.

Termos para indexação: gengibre, crescimento, extração macro e micronutrientes.

---

\* Departamento de Química da E.S.A. "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo - 13.400 - Piracicaba-SP.

\*\* Engenheiro Agrônomo, Rod. Caraguatatuba - Ubatuba - km 32 - SP.

GROWTH AND NUTRIENTS EXTRACTION BY A CROP OF GINGER  
(*Zingiber officinalis* Rosae, var. Brasil)

ABSTRACT: From a well managed plantation situated in Caraguatatuba on the coast of the State of São Paulo, Brazil, plants were collected from two months after the emergence to the final stage of maturity at 30 days intervals. The plants were separated into leaves, "stems", flowers and rhizomes. Plant material was washed, dried and analyzed by laboratory conventional methods for N, P, K, Ca, Mg, S, B, Cu, Fe, Mn and Zn. The authors concluded that: a) ginger plants present a continuous growth; b) macronutrients were accumulated in the following decreasing order: N, K, Ca, Mg, S and P, while the order for micronutrients was: Fe, Mn, Zn, B and Cu; c) rhizomes exported 15.3% of the total nutrients content of the plantation.

Index terms: ginger, growth, extraction, macro, micronutrients.

---

## INTRODUÇÃO

O gengibre (*Zingiber officinalis* Rosae) é cultivado no Brasil desde 1587, tendo sido introduzido no Nordeste pelos holandeses (SCARPARE FILHO, 1988). A planta cresce entre 90 e 120 centímetros de altura. Tem folhas verde-claras que parecem pontas de lança, cujas bases justapostas criam uma haste com jeito de caule. O caule verdadeiro é o subterrâneo, composto de reservas de nutrientes, chamado rizoma. O rizoma é perene e as folhas são anuais. Pertence à família das *Zingiberáceas*. A sua utilização vai desde a fabricação de bebidas, medicamentos, condimentos (GUIA RURAL, 1990).

Segundo SAITO<sup>1</sup> o Brasil exporta atualmente cerca de 2 milhões de kg de rizomas especialmente para os Estados Unidos, Europa e Japão. Apesar de ser cultivada no Brasil por 400 anos não se conhece nenhuma informação sobre as exigências nutricionais desta *Zingiberaceae*, motivo deste trabalho.

## MATERIAL E MÉTODOS

Em uma plantação bem conduzida situada no Município de Caraguatatuba-SP, sobre um Podzol hidromórfico após os tratamentos convencionais foi aplicada uma adubação orgânica de esterco de galinha na razão de 40m<sup>3</sup>/ha e incorporada a 25cm de profundidade, seguida de uma calagem com 3,0t/ha de calcário dolomítico, incorporado juntamente com a adubação orgânica. Estas observações foram executadas 10 dias antes do plantio dos rizomas. No ato do plantio dos rizomas foi aplicado 1,5t/ha de adubo mineral da fórmula (4 - 14 - 8). Durante o cultivo foram realizadas três operações de cobertura quando a planta tinha três, quatro e cinco meses de idade. A primeira e segunda aplicação consistiu em 1,8t/ha da fórmula (4 - 12 - 8 + 0,5% B). Na terceira aplicação foi aplicado 450kg/ha da fórmula (15 - 7 - 28). Igualmente foi realizada uma cobertura adicional de calcário dolomítico a razão de 1,0t/ha. Na parte aérea da plantação foi pulverizado uma solução contendo micronutrientes e Ca - quelatizado.

Foram conduzidas oito coletas de plantas de gengibre var. Brasil em número nunca inferior a quatro por amostragem, a partir dos dois meses de brotação com intervalos de trinta dias entre as amostragens até a fase de produção. O espaçamento das plantas foi de 1,7m x 0,5m totalizando 11.764 plantas por hectare. As plantas coletadas foram separadas em folhas, "caules", flores e rizomas, que após lavagem e secagem em estufas

<sup>1</sup> SAITO, S. (Rod. Caraguatatuba - Ubatuba - km 32 - SP.) Comunicação pessoal, 1990.

com circulação forçada de ar foram pesadas, moídas e analisadas para macro e micronutrientes de acordo com as instruções contidas em SARRUGE & HAAG (1974).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Crescimento: O crescimento das plantas e as suas diversas partes acha-se ilustrado nas Figuras 1 a 5.

O aumento da produção de matéria seca total das plantas mostra que o crescimento acentua-se a partir da 4ª amostragem para as épocas posteriores até 7ª época devido a um aumento brusco do peso dos rizomas. O peso total das plantas passa aproximadamente de 16t/ha para 58t/ha na 8ª amostragem, justificando as três aplicações adicionais de fertilizantes em cobertura.

O crescimento dos "caules" acompanha o crescimento total das plantas, tendo um crescimento mais lento até a 7ª amostragem quando ocorre um aumento brusco de 3t/ha para 14t/ha, apresentando um crescimento contínuo do gengibre até a fase de produção. As folhas crescem continuamente até a 5ª amostragem das plantas quando se inicia o murchamento e amarelecimento das folhas em função do aumento de peso dos rizomas.

Inexplicavelmente há um retorno no acúmulo da matéria seca da 7ª para a 8ª amostragem atingindo 14t/ha de folhas. Uma explicação possível talvez seja a formação de novos rizomas dos quais nasce o "caule" aéreo que transporta as folhas (JOLY, 1977). A produção de matéria seca de flores inicia-se na 5ª amostragem e tem a sua produção máxima na 6ª amostragem com uma produção em torno de 2,1t/ha, descendo bruscamente na 7ª amostragem para 0,5t/ha. A cobertura na época da 5ª amostragem com 450kg/ha da fórmula (15 - 7 - 28) vem reforçar a produção de flores e rizomas. A produção de rizomas inicia-se logo na primeira amostragem, cerca de 60 dias após o plantio. O peso da matéria seca dos rizomas aumenta constantemente atingindo por ocasião da

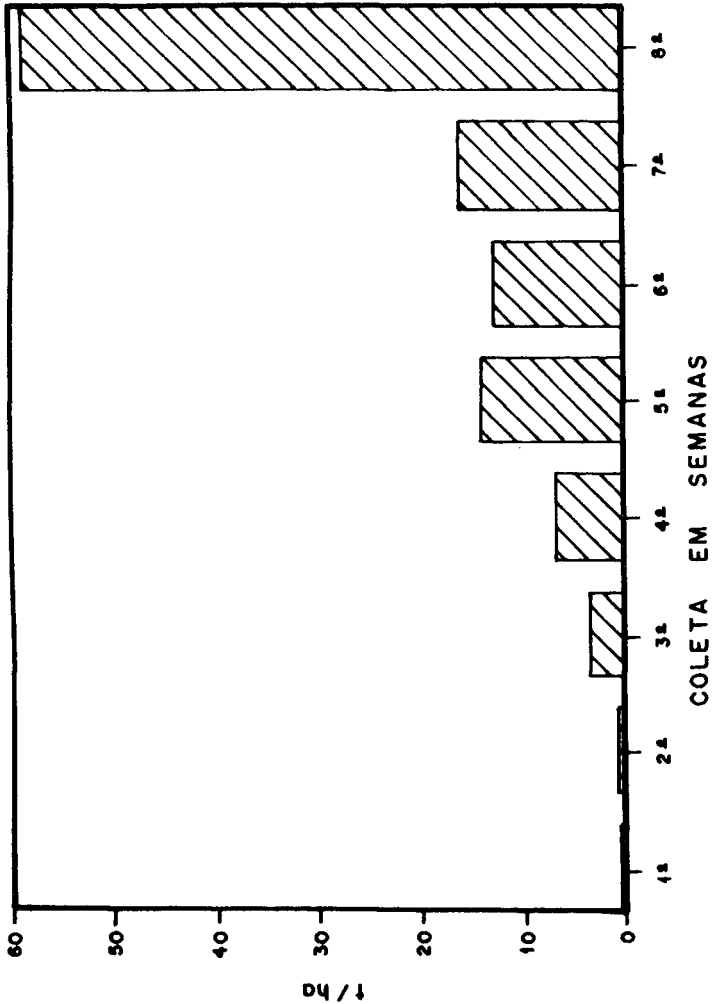


Fig. 1. Produção de matéria seca total em t/ha em função das épocas de amos-  
tragem

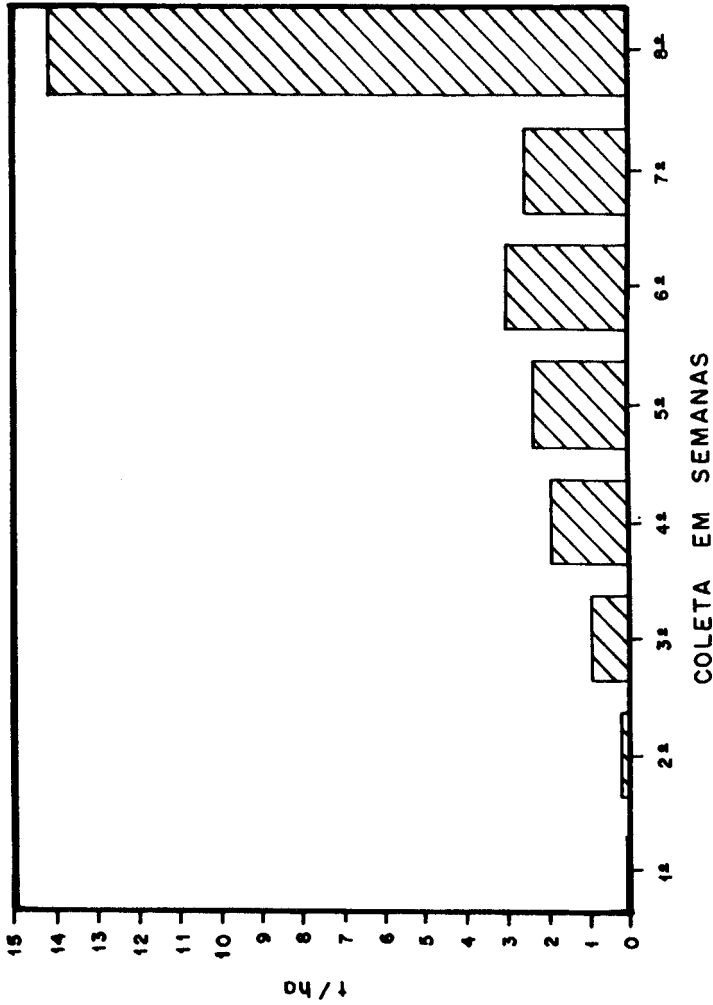


Fig. 2. Produção de matéria seca em t/ha do caule de gengibre em função das épocas de amostragem

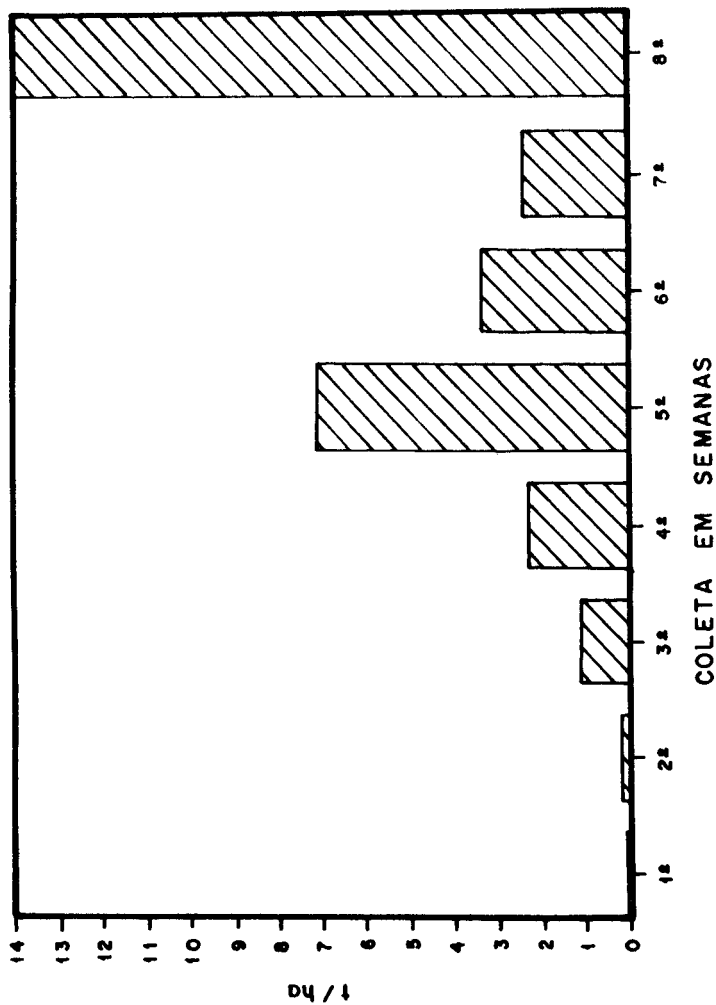


Fig. 3. Produção de matéria seca das folhas em t/ha de gengibre em função das épocas de amostragem

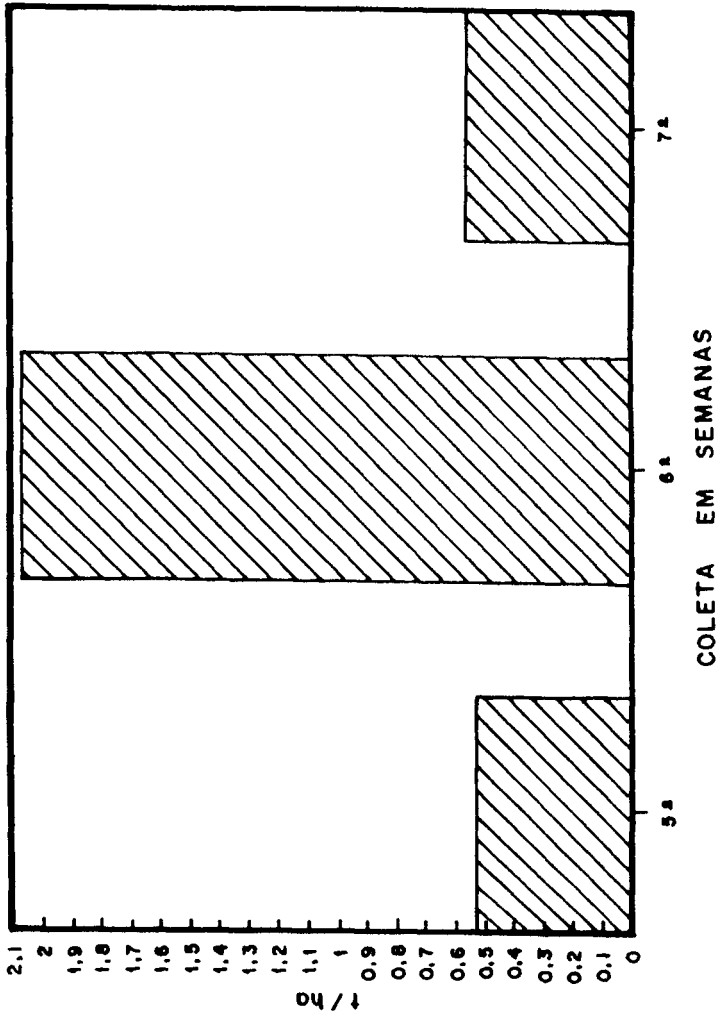


Fig. 4. Produção de matéria seca das flores em kg/ha de gengibre em função das épocas de amostragem



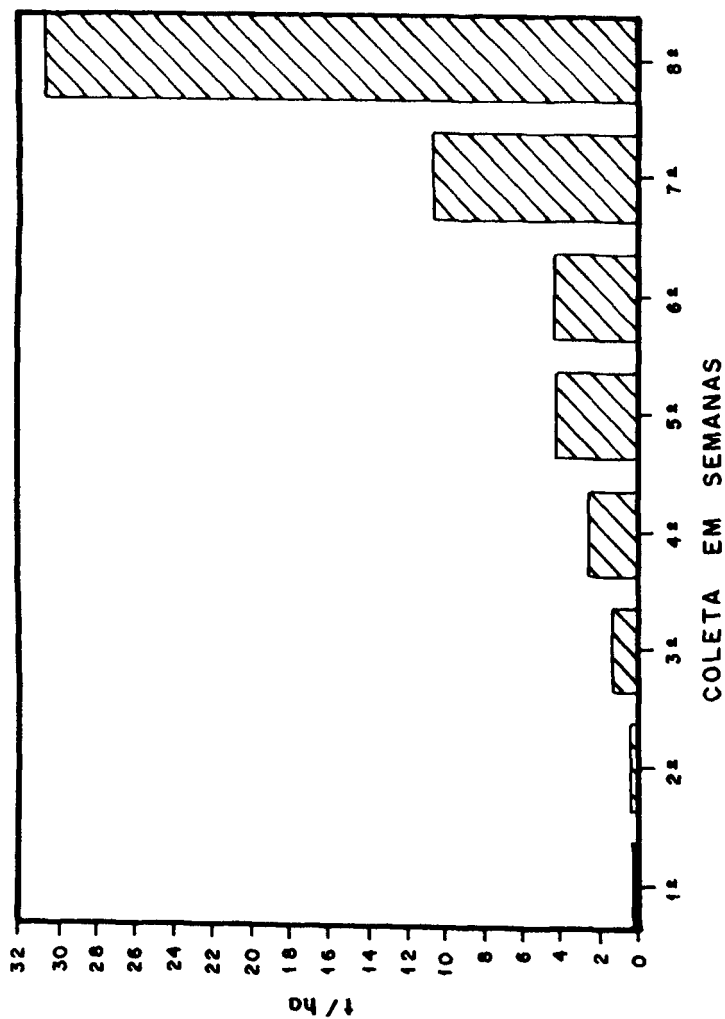


Fig. 5. Produção de matéria seca de rizomas em t/ha de gengibre em função das épocas de amostragem

8ª amostragem 30t/ha. Chama atenção o aumento brusco da 7ª para 8ª amostragem de 10,6t/ha para 30,7t/ha no espaço de trinta dias.

Extração de macronutrientes: A Figura 6 mostra que o nitrogênio é o elemento extraído em maiores quantidades por uma cultura de gengibre, atingindo 1045kg/ha na 8ª amostragem. Chama atenção, igualmente, a intensidade da acumulação de nitrogênio da 7ª para 8ª amostragem, passando de 231kg/ha para 1045kg/ha. Em segundo lugar vem o potássio com 634kg/ha, seguido do cálcio com 366kg/ha, do magnésio com 125kg/ha, do enxofre com 88kg/ha e finalmente o fósforo com 78kg/ha. Analisando as diversas partes da planta, observa-se na Figura 7 que no caule o potássio e o nitrogênio são os elementos encontrados em maiores quantidades, 208kg/ha respectivamente, vindo a seguir o cálcio com 126kg/ha, o magnésio com 40kg/ha, o enxofre com 15kg/ha e o fósforo com 14kg/ha. Observa-se, ainda, que os elementos são absorvidos continuamente do início ao final do ciclo da planta.

A Figura 8 mostra que a extração dos elementos é cíclica diminuindo na 6ª e 7ª amostragens para apresentar uma extração máxima na 8ª amostragem, com exceção do enxofre que diminui sensivelmente na 8ª amostragem. O elemento extraído em maiores quantidades é o nitrogênio (291kg/ha) seguido do cálcio (202kg/ha), potássio (161kg/ha), magnésio (113kg/ha), enxofre (21kg/ha) e por último o fósforo com 19kg/ha. A extração de macronutrientes pelas flores é assinalada na Figura 9 na qual se observa que o potássio é o elemento extraído em maiores quantidades, seguido do nitrogênio, cálcio, enxofre, magnésio e por fim o fósforo. Um fato que chama atenção é que todos os elementos são extraídos em maiores quantidades na 6ª amostragem que coincide com a maior produção de matéria seca (2071kg/ha).

A extração de macronutrientes pelos rizomas, parte comercial, é apresentada na Figura 10 e observa-se que o elemento extraído em maiores quantidades é nitrogênio, seguido do potássio, magnésio, fósforo, enxofre e cálcio.

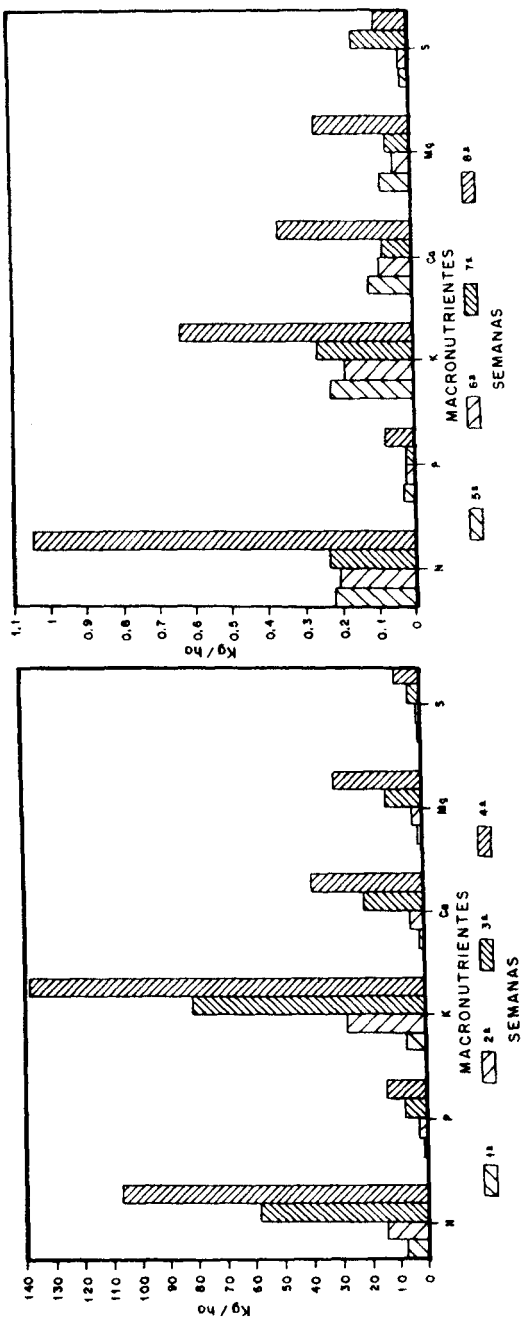


Fig. 6. Extração de macronutrientes por plantas inferiores de gengibre (kg/ha) em função da idade em semanas

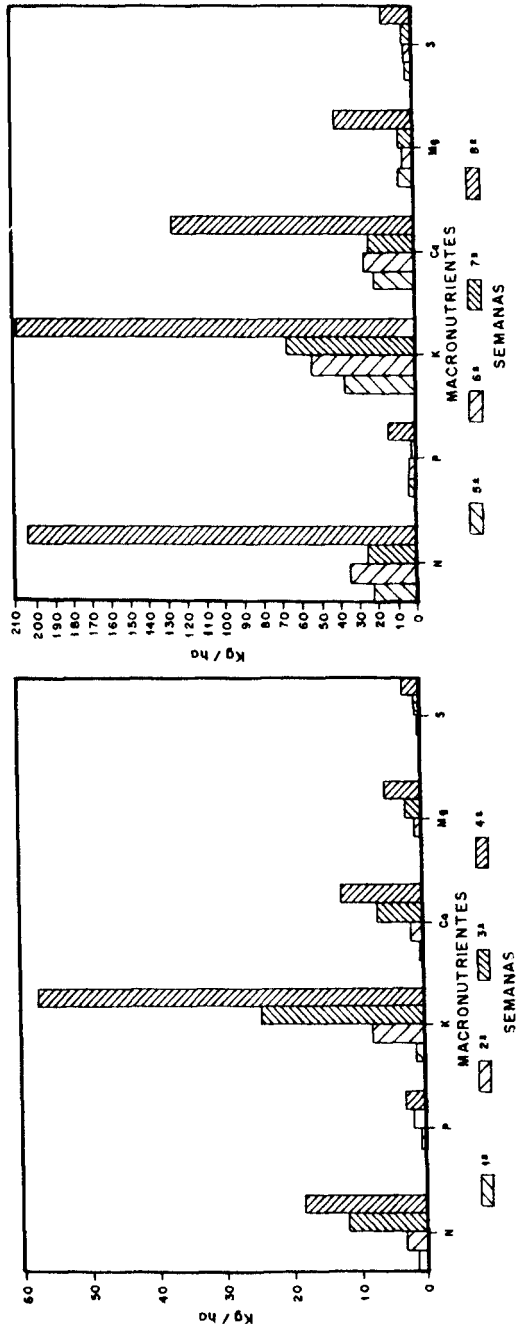


Fig. 7. Extração de macronutrientes por "caules" de gengibre em função da idade em semanas

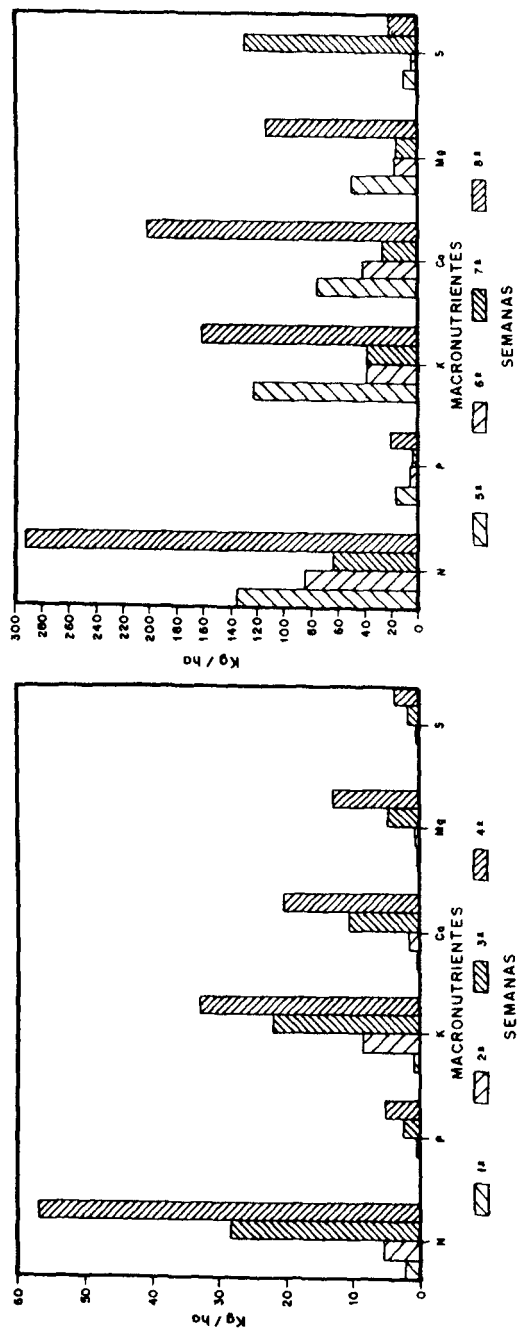


Fig. 8. Extração de macronutrientes pelas folhas de gengibre em função das épocas de amostragem em semanas

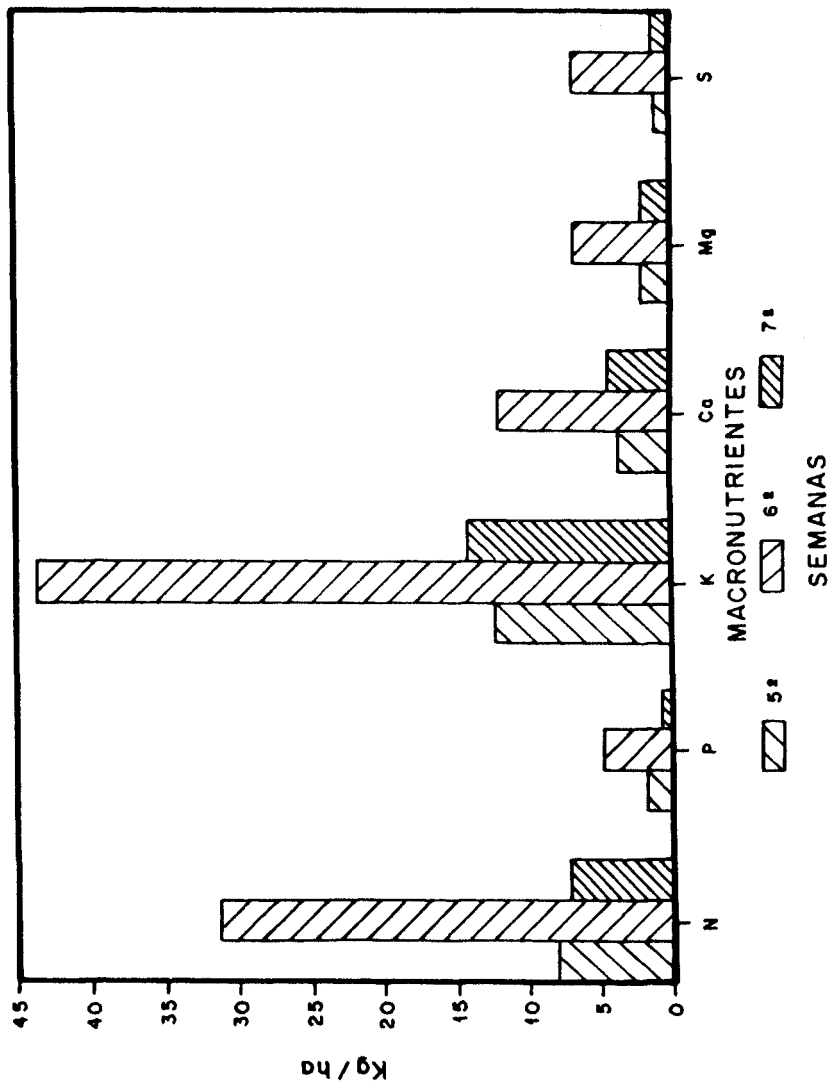


Fig. 9. Extração de macronutrientes pelas flores do gengibre em função das épocas de amostragem em semanas

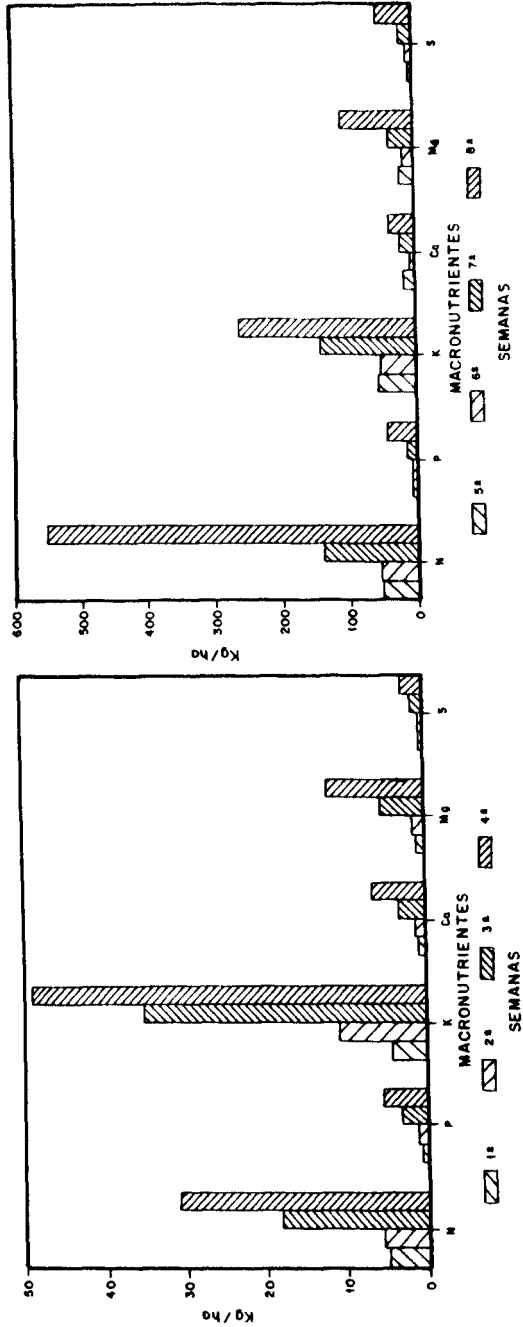


Fig. 10. Extração de macronutrientes pelos rizomas do gengibre em função das épocas de amostragem em semanas

Extração de micronutrientes: As Figuras 11, 12, 13, 14 e 15 apresentam a extração de micronutrientes pelo gengibre e nas suas diversas partes.

A extração de micronutrientes pela planta toda obedece a seguinte ordem decrescente: manganês, ferro, zinco, boro e cobre. A extração do manganês sobressai em relação aos demais elementos, atingindo cerca de 13441g/ha em confronto com o cobre que foi acumulado em 187g/ha na 8ª amostragem.

Ao contrário do acúmulo de ferro pela planta toda no caule este micronutriente apresenta-se em quantidades maiores cerca de 2470g/ha, vindo a seguir o manganês, zinco, boro e em menor quantidade o cobre com 22g/ha. Nas folhas o manganês se destaca em função da quantidade acumulada cerca de 7.125g/ha contra o cobre diminui quantidade com 64g/ha. O zinco é acumulado em maior quantidade do que o boro, 767g/ha e 549g/ha respectivamente. O micronutriente acumulado em maiores quantidades pelas flores do gengibre é o ferro que se destaca dos demais atingindo a quantidade máxima na 6ª amostragem com 1970g/ha; sendo o cobre acumulado em menor quantidade cerca de 4g/ha. O manganês é o micronutriente exportado em maior quantidade pelos rizomas com 5431g/ha, vindo a seguir o ferro com 1705g/ha, o zinco com 572g/ha, o boro com 697g/ha e finalmente o cobre com 100g/ha.

Remoção total de nutrientes: Pela Tabela 1 observa-se que o elemento de maior acúmulo na 8ª amostragem entre os macronutrientes é o nitrogênio, seguido do potássio, cálcio, magnésio, enxofre e fósforo. Entre os órgãos são as folhas que acumulam a maior parte dos macronutrientes. Entre os micronutrientes o maior acúmulo é devido ao ferro, seguido do manganês, zinco, boro e finalmente o cobre. Da mesma forma o órgão que acumula as maiores quantidades de micronutrientes é a folha.



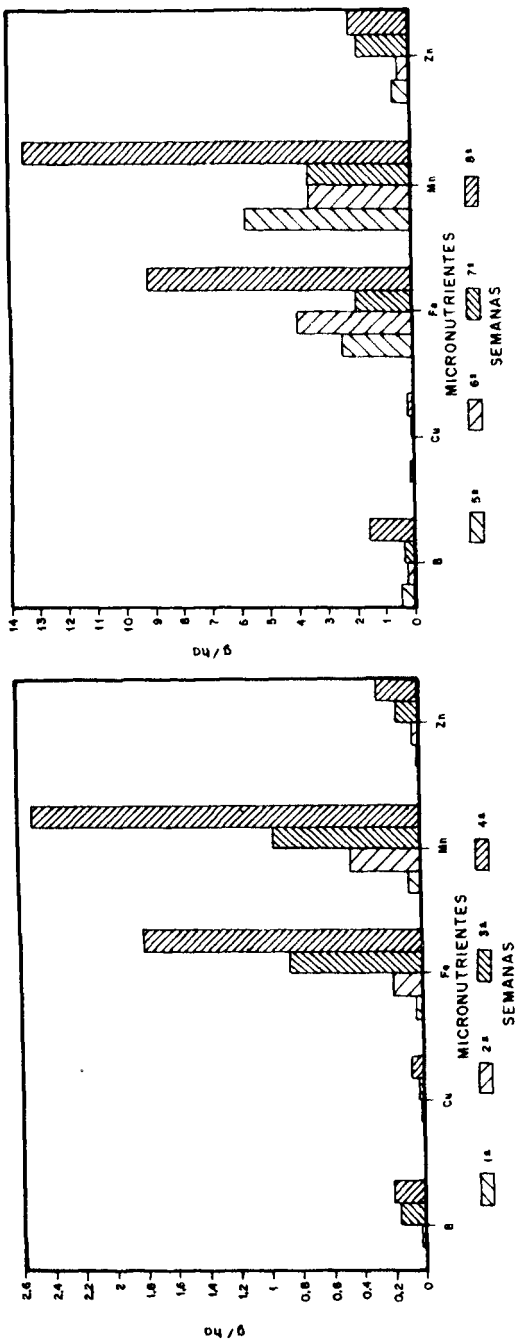


Fig. 11. Extração de micronutrientes pelo gengibre em função das épocas de amostragem em semanas

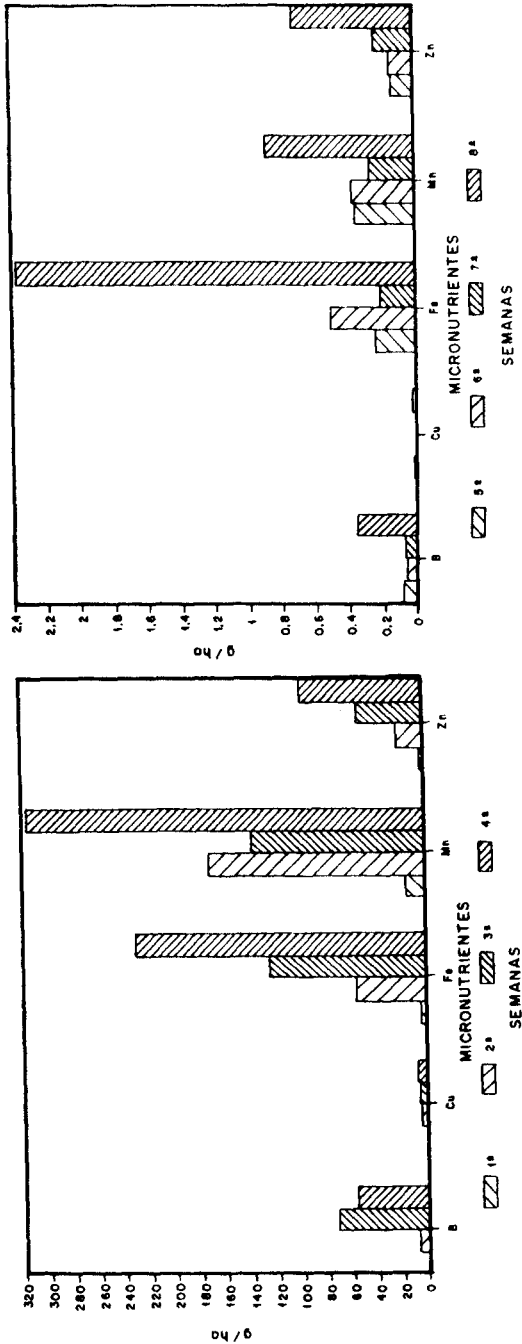


Fig. 12. Extração de micronutrientes pelo caule do gengibre em função das épocas de amostragem em semanas

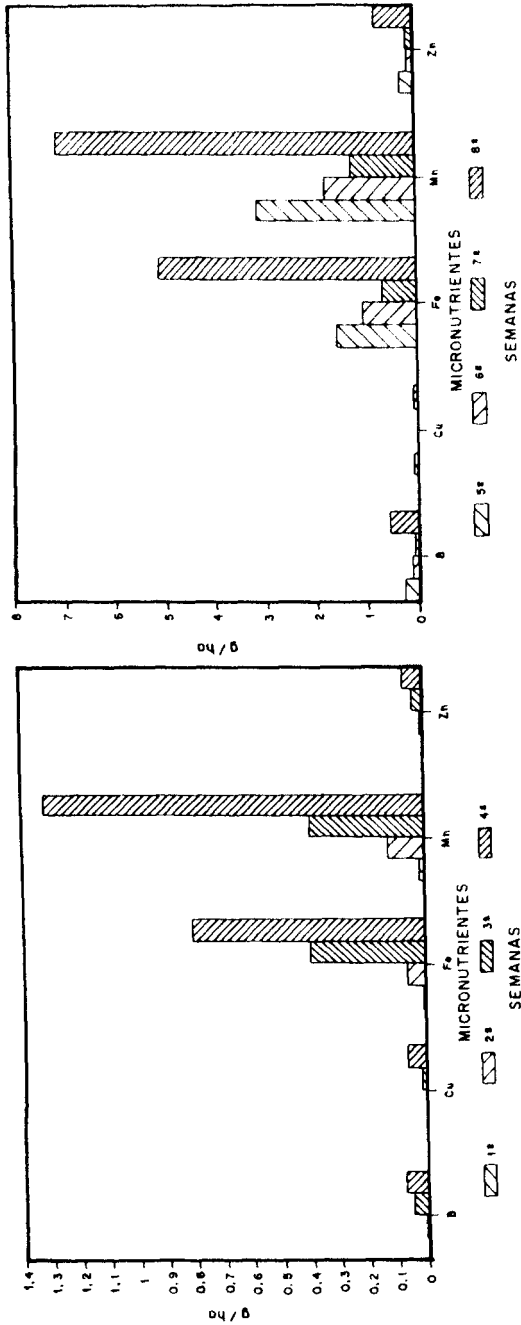


Fig. 13. Extração de micronutrientes pelas folhas do gengibre nas diversas épocas amostradas em semanas

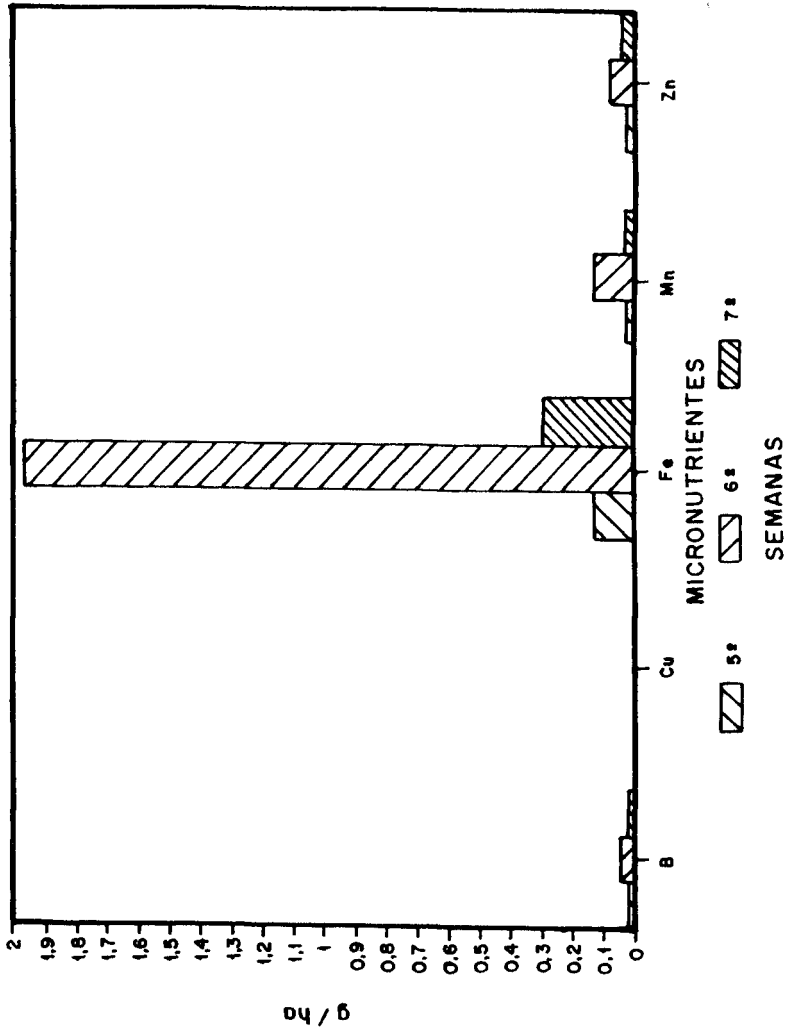


Fig. 14. Quantidades de micronutrientes contidos nas flores do gengibre nas diversas épocas de amostragem em semanas

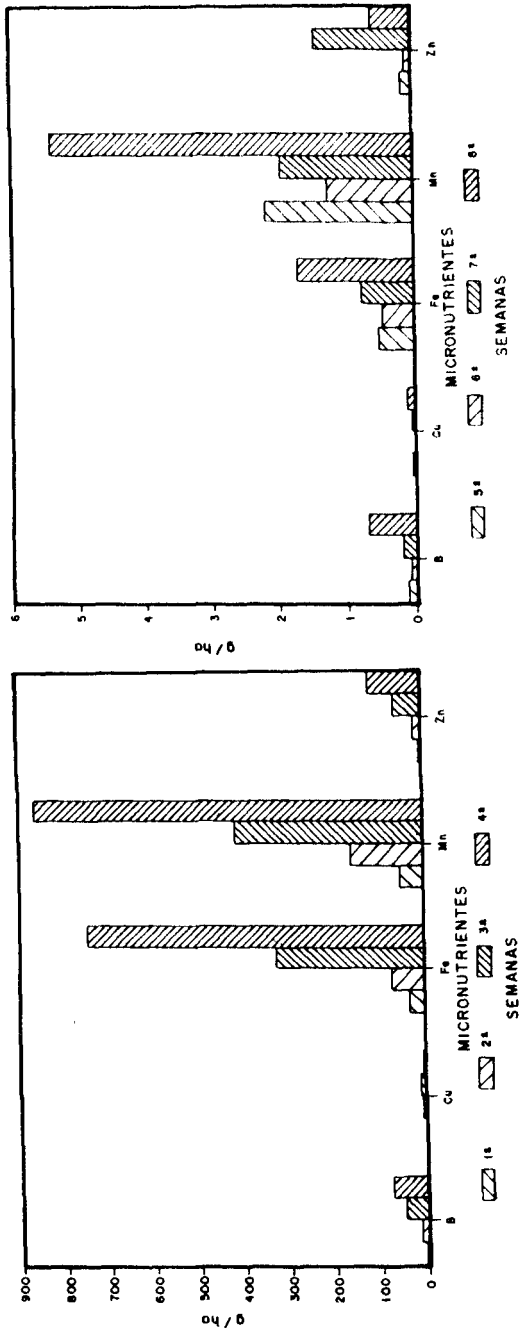


Fig. 15. Extração de micronutrientes pelos rizomas do gengibre nas épocas de amostragem em semanas

Tabela 1. Acúmulo de macronutrientes em kg/ha e micronutrientes em g/ha pelo genótipo ao final do ciclo

Partes das Plantas	kg/ha										g/ha					Total
	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn					
"caule"	203	14	206	126	40	15	353	22	2378	884	714	608				
folhas	291	19	161	202	113	21	549	64	5099	7125	767	820				
flores	31	4	43	12	6	6	42	1	1970	127	73	104				
rizomas	137	13	141	21	36	19	185	37	773	1958	1411	378				
Plantas inteiras	662	50	551	361	195	61	1129	124	10220	10094	2965	1909				

## CONCLUSÕES

O gengibre apresenta um crescimento contínuo.

O acúmulo de macronutrientes apresenta-se em ordem decrescente: nitrogênio, potássio, cálcio, magnésio, enxofre e fósforo.

O acúmulo de micronutrientes apresenta-se em ordem decrescente: ferro, manganês, zinco, boro e cobre.

Os rizomas exportam 15,3% do total de nutrientes contidos na plantação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- GUTA Rural - Horta. São Paulo, Abril, 1990. 250p.
- JOLY, A.B. Botânica. Introdução à taxonomia vegetal. São Paulo, Nacional, 1977. 777p.
- SARRUGE, J.R. & HAAG, H.P. *Análises químicas em plantas*. Piracicaba, ESALQ, Departamento de Química. 1974. 56p.
- SCARPARE FILHO, J.A. *A cultura do gengibre*. Piracicaba, ESALQ, 1988. 18p. (Monografia).

---

Entregue para publicação em: 14/02/90

Aprovado para publicação em: 01/06/90