



XXI ENCONTRO E  
VI FEIRA NACIONAL DO  
**AMENDOIM**

**unesp** 

  
**FCA**  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÔNOMICAS  
UNESP | BOTUCATU

  
**COPERCANA**

 **Field  
Science**

# MANEJO COM MICRONUTRIENTES NA CULTURA DO AMENDOIM

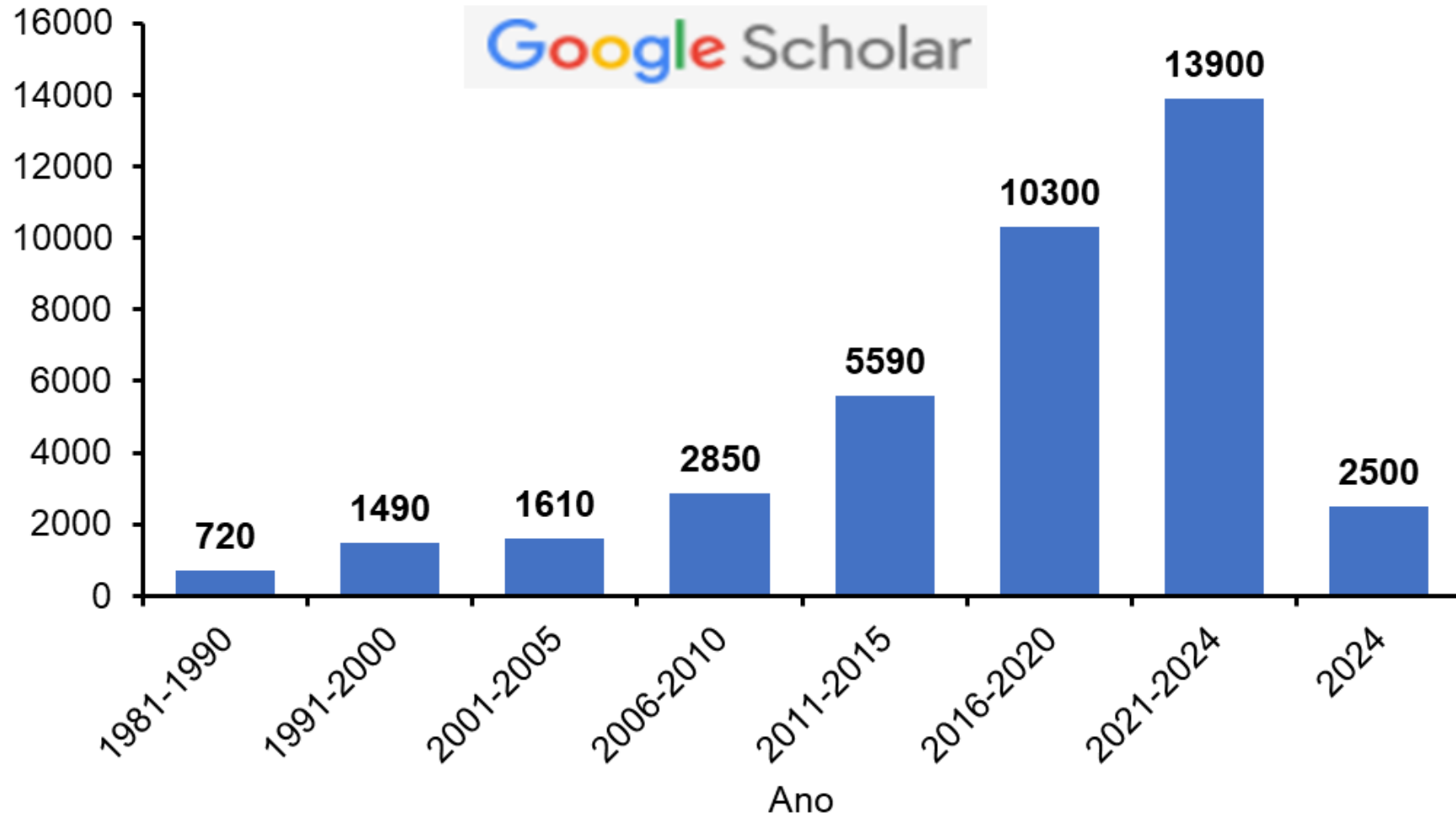


**Prof. Dr. Carlos Alexandre Costa Crusciol**

**Unesp/FCA campus de Botucatu**



### Publicações - "Application of micronutrients in peanut plants"



# Participação dos nutrientes e elementos benéficos nos principais processos fisiológicos das plantas

PROCESSO METABÓLICO	NUTRIENTES ENVOLVIDOS
Produção hormonal	N ( $\text{NO}_3^-$ , NO), P, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Zn, Mn, B, Mo e Ni
Ativação enzimática	N, P, K, Mg, Fe, Cu, Zn, Mn, Mo e Ni
<b><i>Estresse abiótico</i></b>	<b><i>P, K, Mg, Fe, Cu, Zn, Mn, B, Mo, Ni, Co, Se e Si</i></b>
Fotossíntese	P, K, Mg, S, Fe, Cu, Zn e Mn
Síntese de Carboidratos	P, K, Mg, Cu, Zn, Mn e B
Formação de Proteínas	N, P, K, Ca, Mg, S, Fe, Cu, Zn, Mn e B
Síntese de ácidos orgânicos	Mg, S, Mn e Cu
Transferência de energia	P, K, Ca e Mg
FBN	P, Mg, Cu, Fe, Zn, Mo, Ni, Co e Se
Assimilação de nutrientes	P, K, Ca e Mg
Formação da parede celular	Ca, Mg, Cu e B
Elongação celular	K, Ca e Mn
Equilíbrio osmótico	K, Ca e Mg



XXI ENCONTRO E  
VI FEIRA NACIONAL DO  
**AMENDOIM**

# Boro

Integridade estrutural  
das paredes celulares



Divisão e  
alongamento  
celular



Processos  
reprodutivos

Translocação de  
açúcares  
e carboidratos

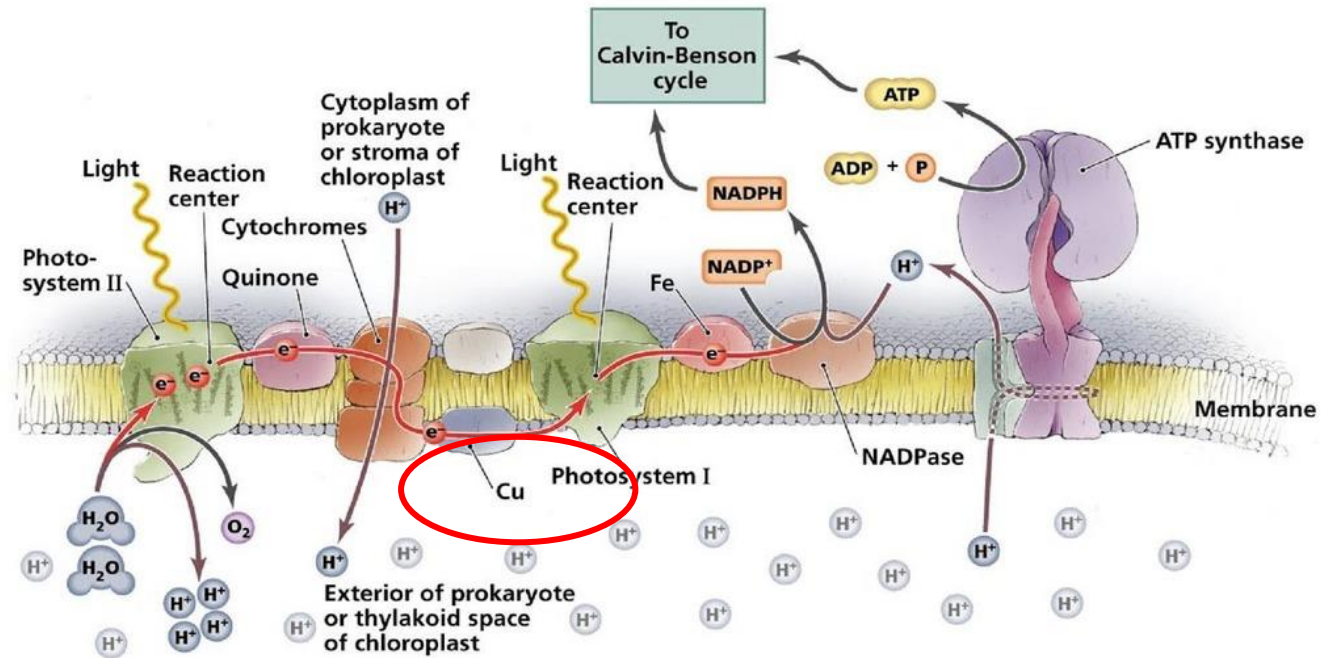


**Síndrome do coração oco**





# Cobre



(b) Noncyclic photophosphorylation

## Estrutural

- Formação de proteínas
- Mobilização de ferro

## Constituinte/Ativador Enzimas

- Oxidase
- Lacase
- Citocromo
- Plastocianina

## Processos

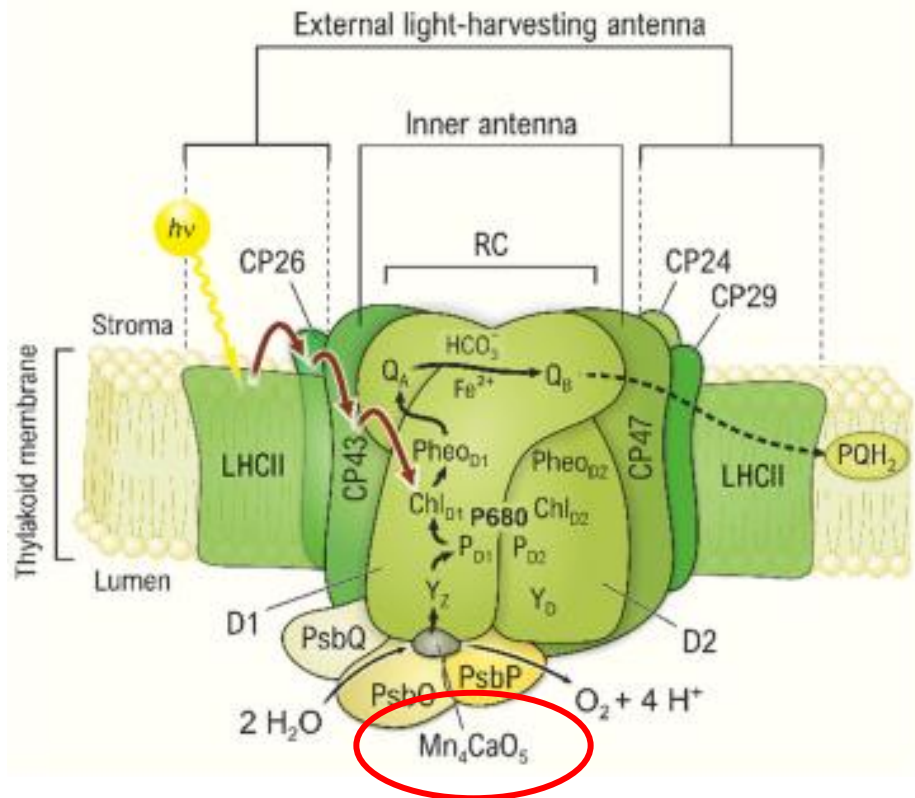
- Fotossíntese
- Respiração
- Regulação hormonal
- Fixação do N

# Manganês

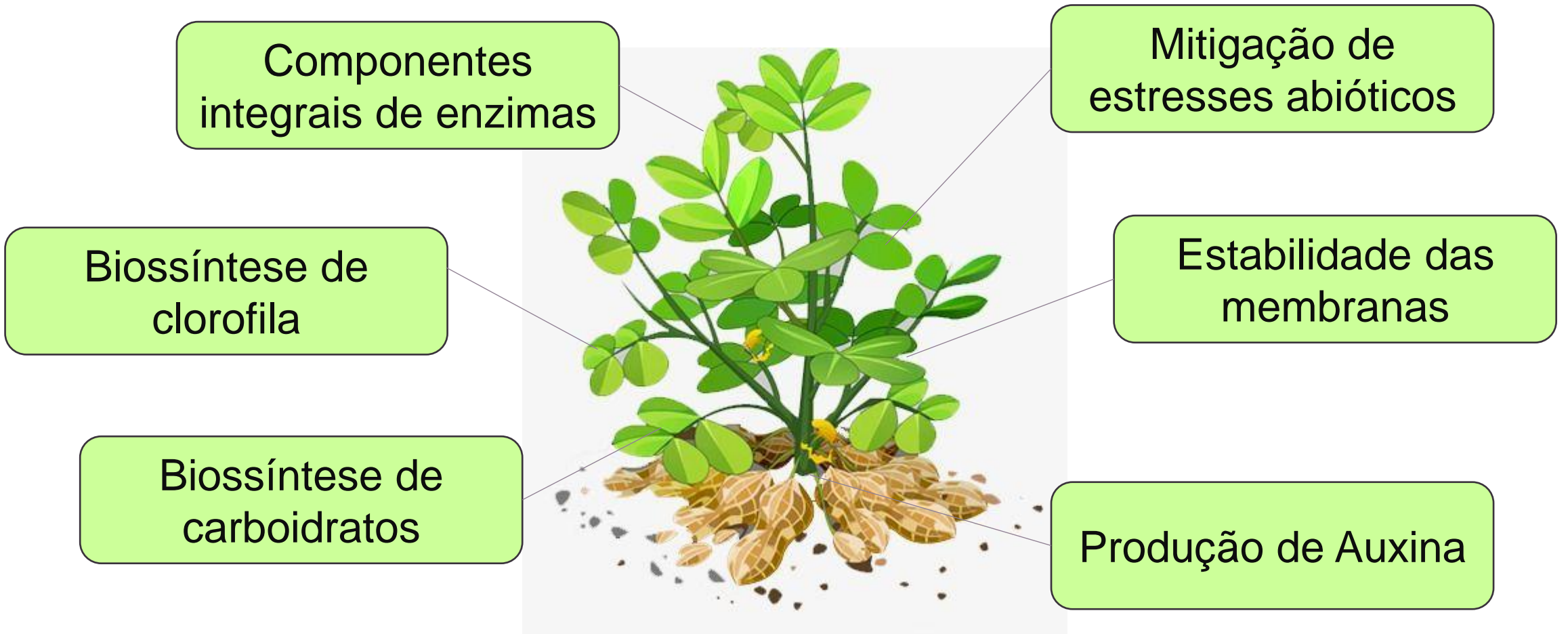
Manganês atua na fotólise da água durante o processo de fotossíntese

*Também atua:*

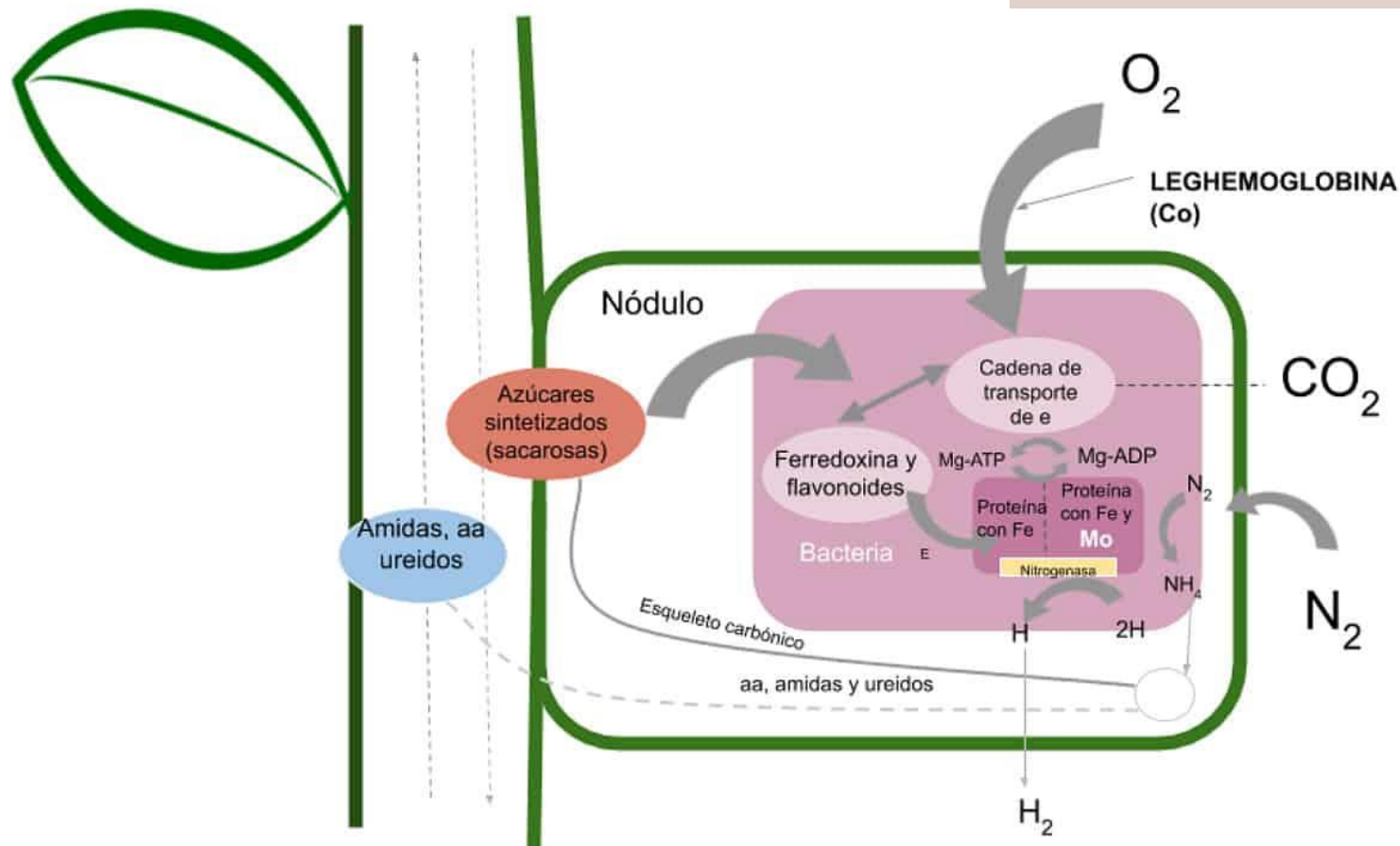
- Respiração,
- Eliminação de Espécies Reativas de Oxigênio,
- Defesa contra patógenos
- Sinalização Hormonal



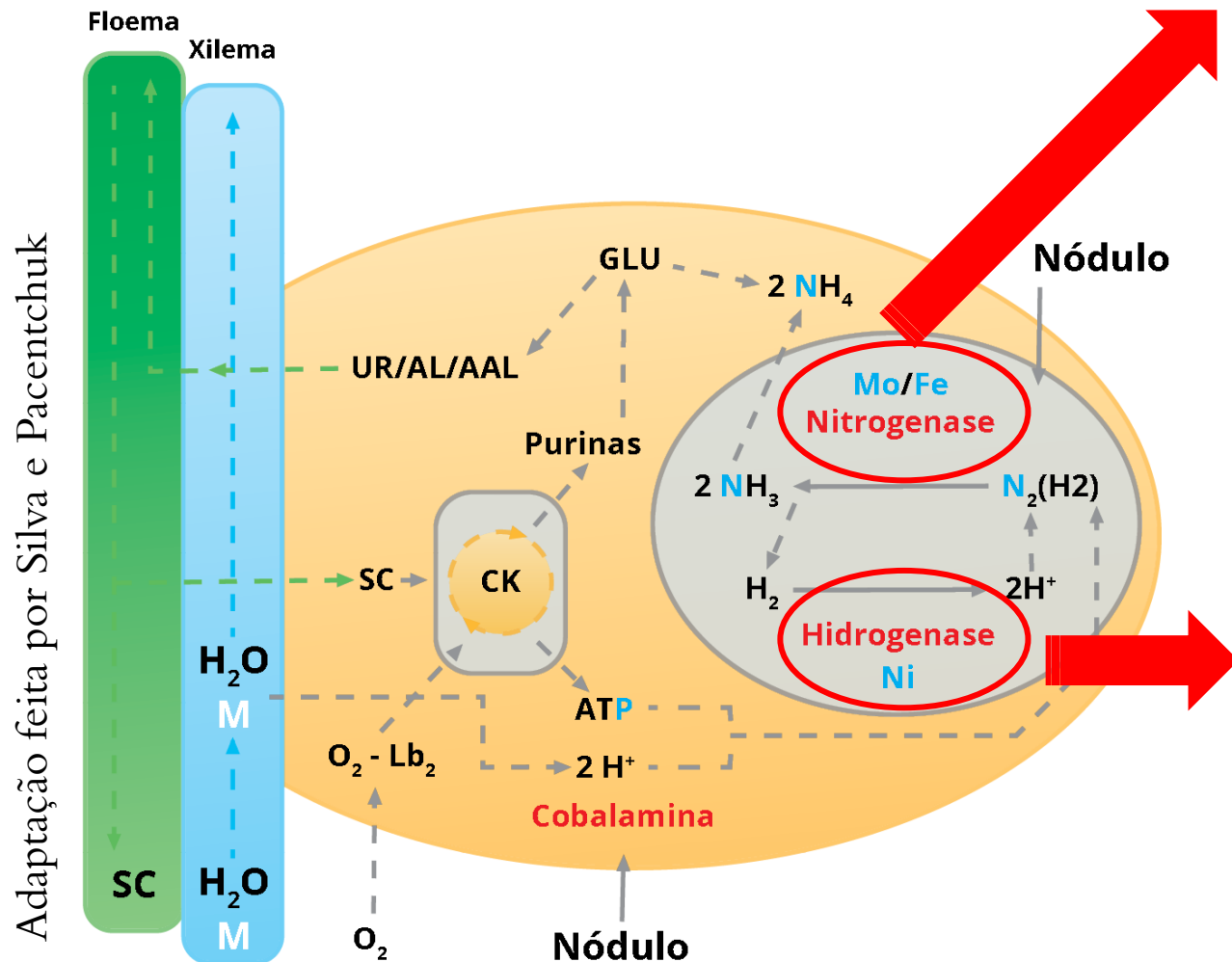
# Zinco



O **cobalto** está envolvido na estrutura da vitamina B12, necessária para a síntese da **leghemoglobina**, determinando assim, de forma indireta, a atividade ideal dos nódulos na planta (Golo et al., 2009)



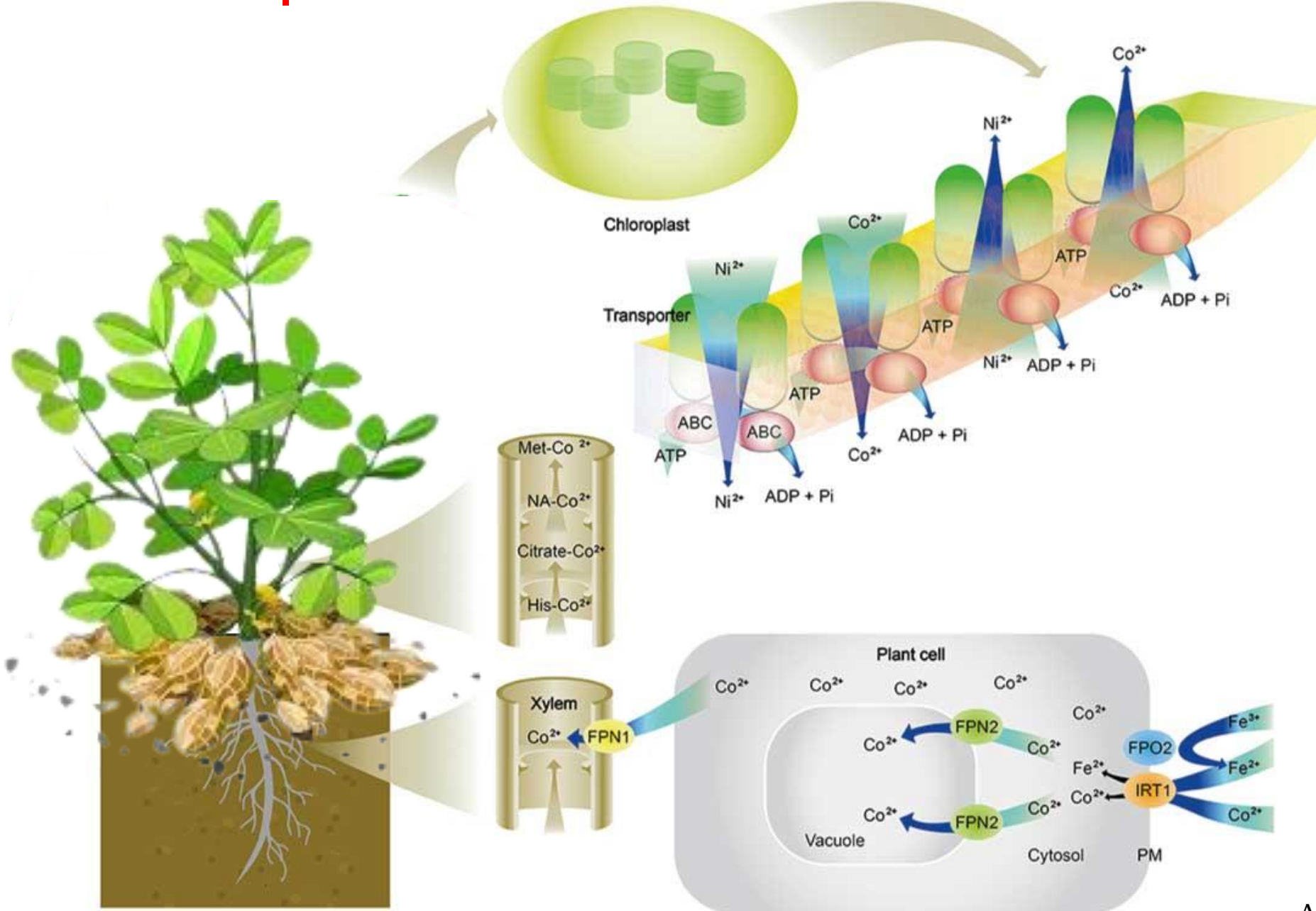




**Molibdênio** é componente estrutural na enzima **Nitrogenase**, que converte Nitrogênio atmosférico em amônia (NH<sub>3</sub><sup>-</sup>)

- A conversão de N<sub>2</sub> em NH<sub>3</sub><sup>-</sup> também libera H<sub>2</sub>.
- Este H<sub>2</sub> pode competir com N<sub>2</sub> pelo sítio ativo da nitrogenase o que pode prejudicar a assimilação de N.
- 2 moléculas **Níquel** compõem a **hidrogenase** que atua convertendo H<sub>2</sub> em dois H<sup>+</sup> que serão utilizados como fonte de energia pela nitrogenase

# Cobalto e Níquel: Além da FBN



Cobalto é absorvido pelas raízes

Transportado para as folhas via xilema

Nas Folhas Cobalto pode se associar ao Ferro ou níquel

Cobalto e Níquel atuam na mediação homeostática do cloroplasto

**Fotossíntese**

**EXPERIMENTO 1:  
APLICAÇÃO DE  
COBALTO, MOLIBDÊNIO  
E NÍQUEL NA CULTURA  
DO AMENDOIM**



# Caracterização química e física de solo

GRANULOMETRICA			
Identificação	Areia	Argila	Silte
		g/kg	
ÁREA 1 0-20	686	297	17
ÁREA 1 20-40	653	286	61
ÁREA 2 0-20	823	166	11
ÁREA 2 20-40	838	149	12

Identificação	M.O.	pH	P	K	Ca	Mg	Al <sup>3</sup>	H	m%	H + Al <sup>3</sup>	S.B.	C.T.C.	V%
	Oxidação	CaCl <sub>2</sub>	Resina				KCl			Calculo			
	g/dm <sup>3</sup>	-	mg/dm <sup>3</sup>	mmolc/dm <sup>3</sup>				%	mmolc/dm <sup>3</sup>			%	
ÁREA 1 0-20	17	5,1	65	3,73	33	16	0	28	0	28	52	80	65
ÁREA 1 20-40	16	4,6	47	1,89	17	10	3	27	9	30	29	59	49
ÁREA 2 0-20	16	5,8	63	3,23	32	18	0	13	0	13	52	65	80
ÁREA 2 20-40	16	5,8	56	3,43	31	15	0	12	0	12	50	62	80

## Caracterização química e física de solo

Identificação	S	*B	Cu	Fe	Mn	Zn	Ca/CTC	Mg/CTC	K/CTC	H+Al/CTC	Ca/Mg	Ca/K	Mg/K
	Fosfato de Calcio	Água Quente	DTPA				Índice de saturação						
	mg/dm <sup>3</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	mg/dm <sup>3</sup>										
ÁREA 1 0-20	15	1,18	1,6	40,0	14,2	3,5	41	20	4,7		2,1	8,8	4,2
ÁREA 1 20-40	63	1,10	1,1	23,8	10,7	2,0	28	17	3,2		1,6	8,8	5,4
ÁREA 2 0-20	4	0,17	0,4	18,6	1,6	2,0	48	27	4,9		1,8	9,7	5,4
ÁREA 2 20-40	4	0,16	0,4	16,0	1,8	1,4	50	24	5,6		2,1	9,1	4,4

**B** (baixo <0,2; médio 0,2-0,6; alto >0,6)

**Cu** (baixo <0,3; médio 0,3-0,8; alto >0,8)

**Mn** (baixo <1,5; médio 1,5-5,0; alto >5,0)

**Zn** (baixo <0,6; médio 0,6-1,2; alto >1,2)

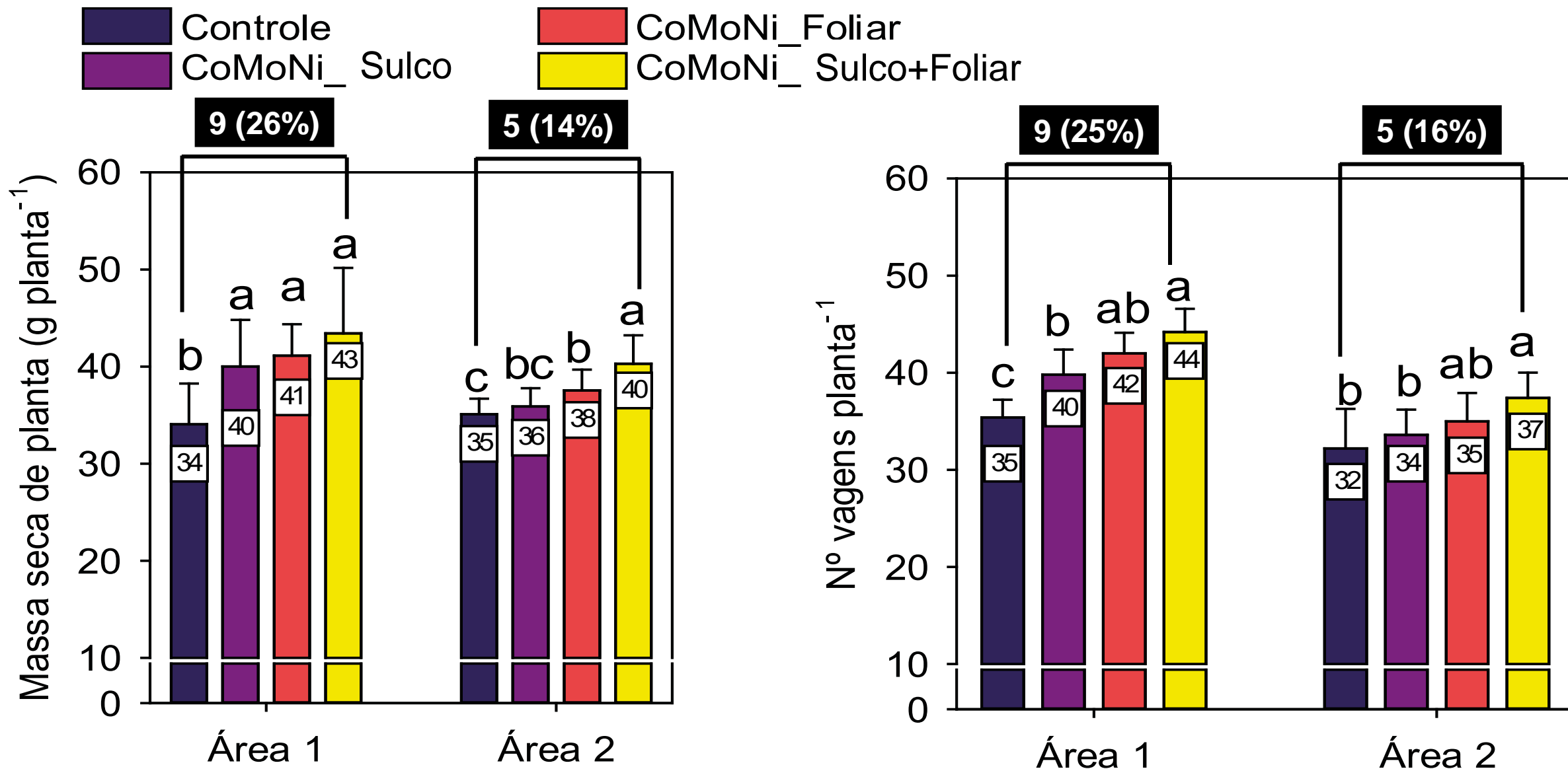


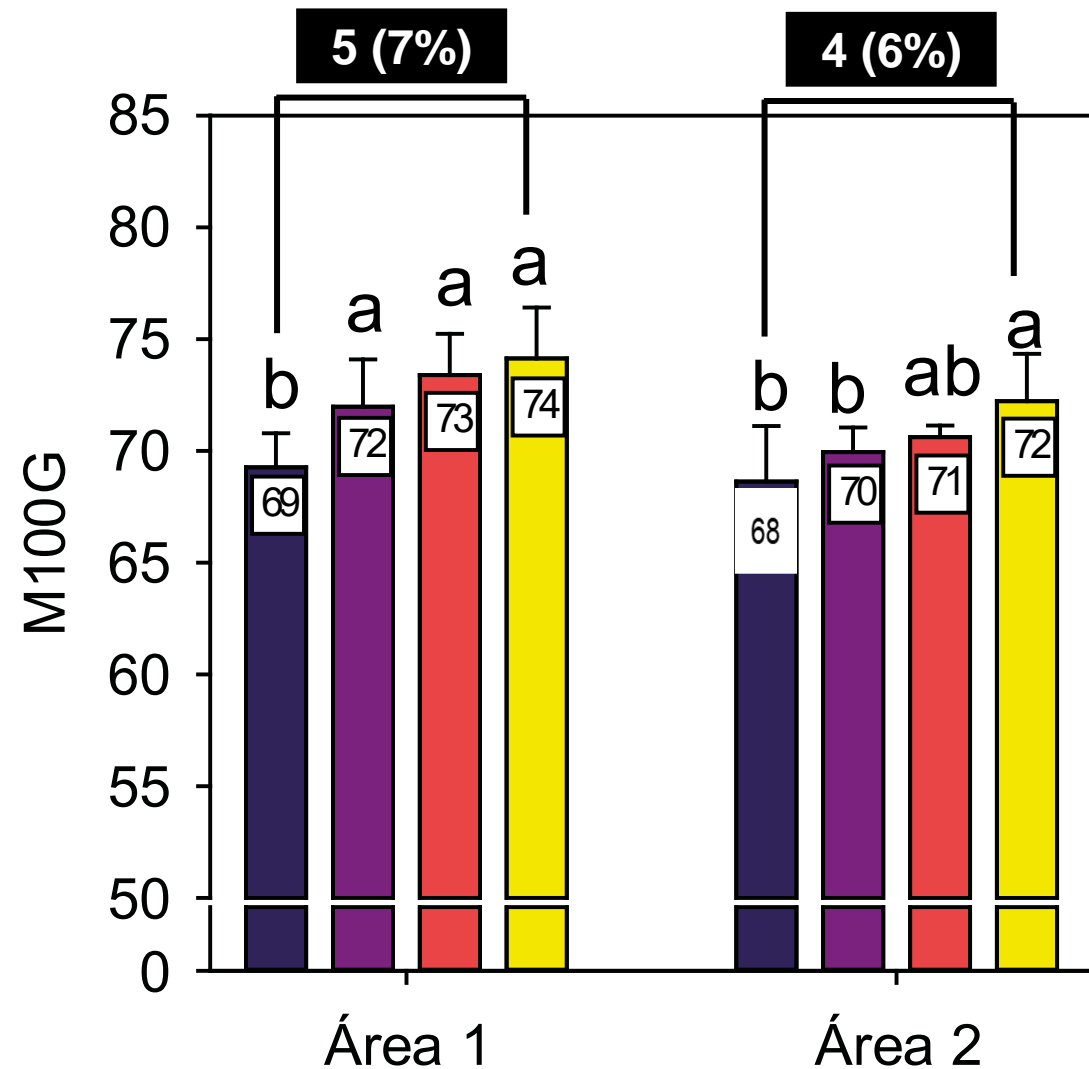
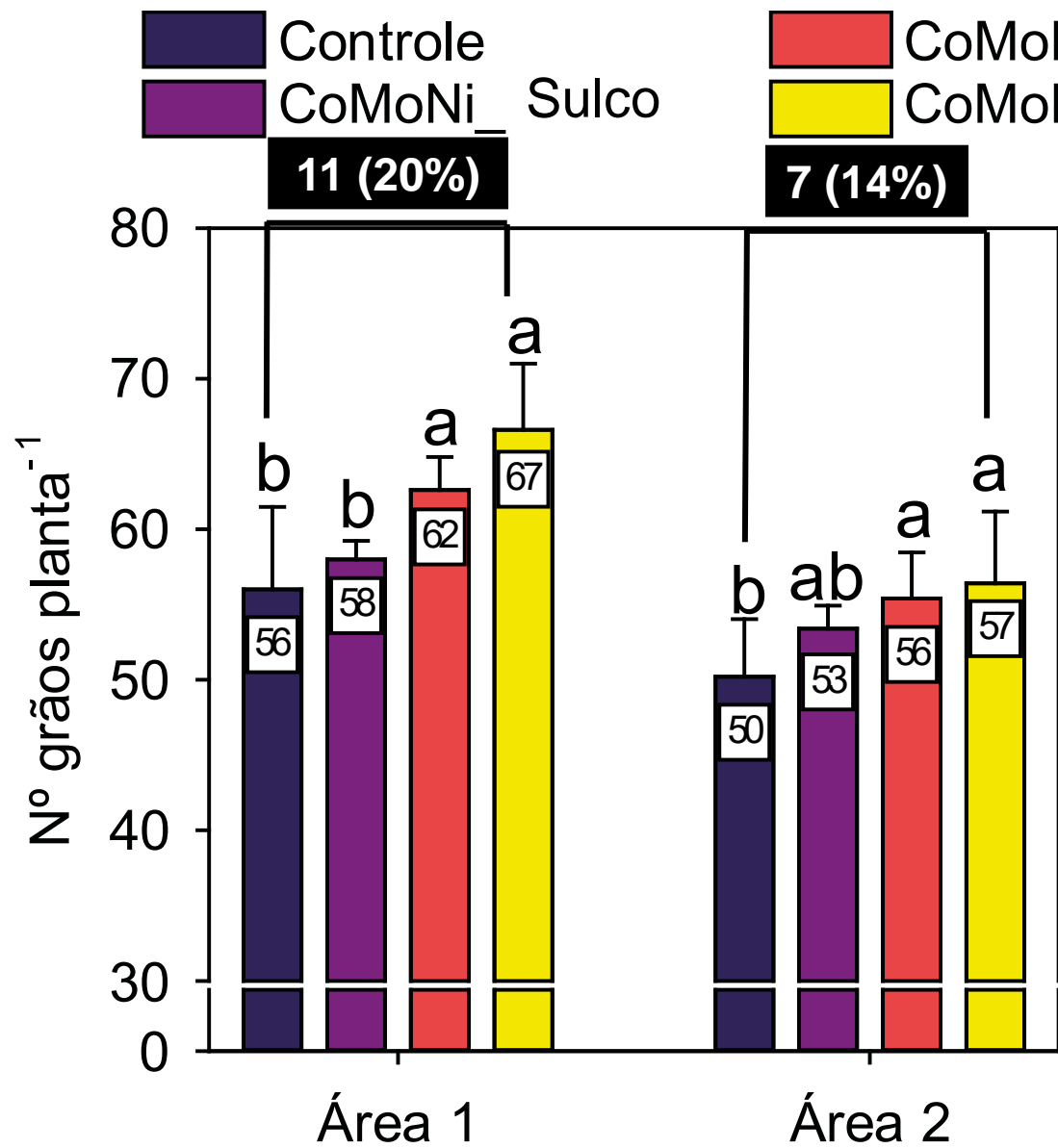
## Efeito da aplicação de Cobalto (Co), Molibdênio (Mo) e Níquel (Ni) na cultura do amendoim

Tratamentos	Aplicação via sulco	g ha <sup>-1</sup>	Aplicação via foliar*	g ha <sup>-1</sup>
T1	-	-	-	-
T2	CoMoNi	3+60+6	-	-
T3	-	-	CoMoNi	7+156+14
T4	CoMoNi	3+60+6	CoMoNi	7+156+14

\*As aplicações foliares foram realizadas em: 20, 40, 60 e 80 dias após a emergência

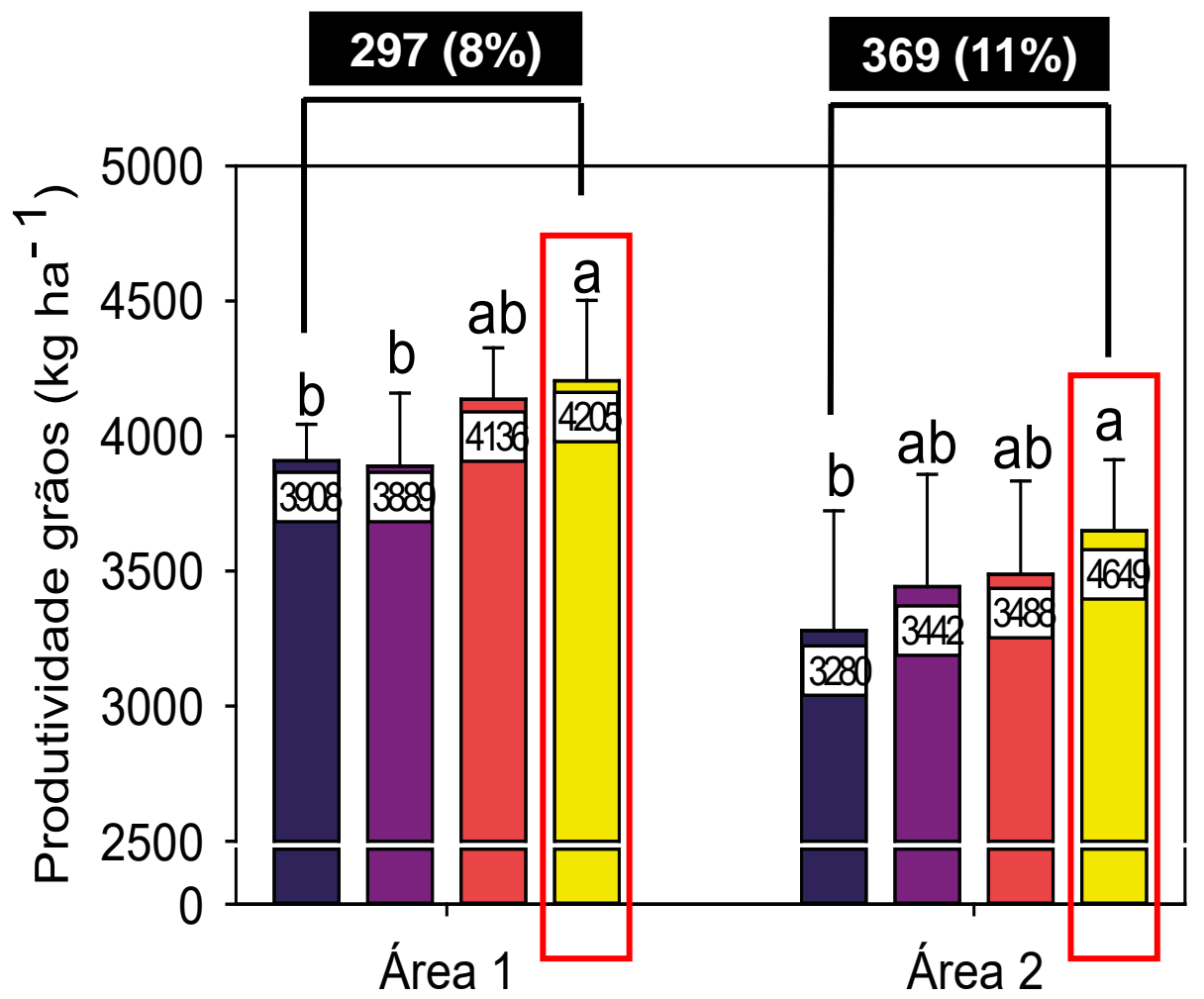
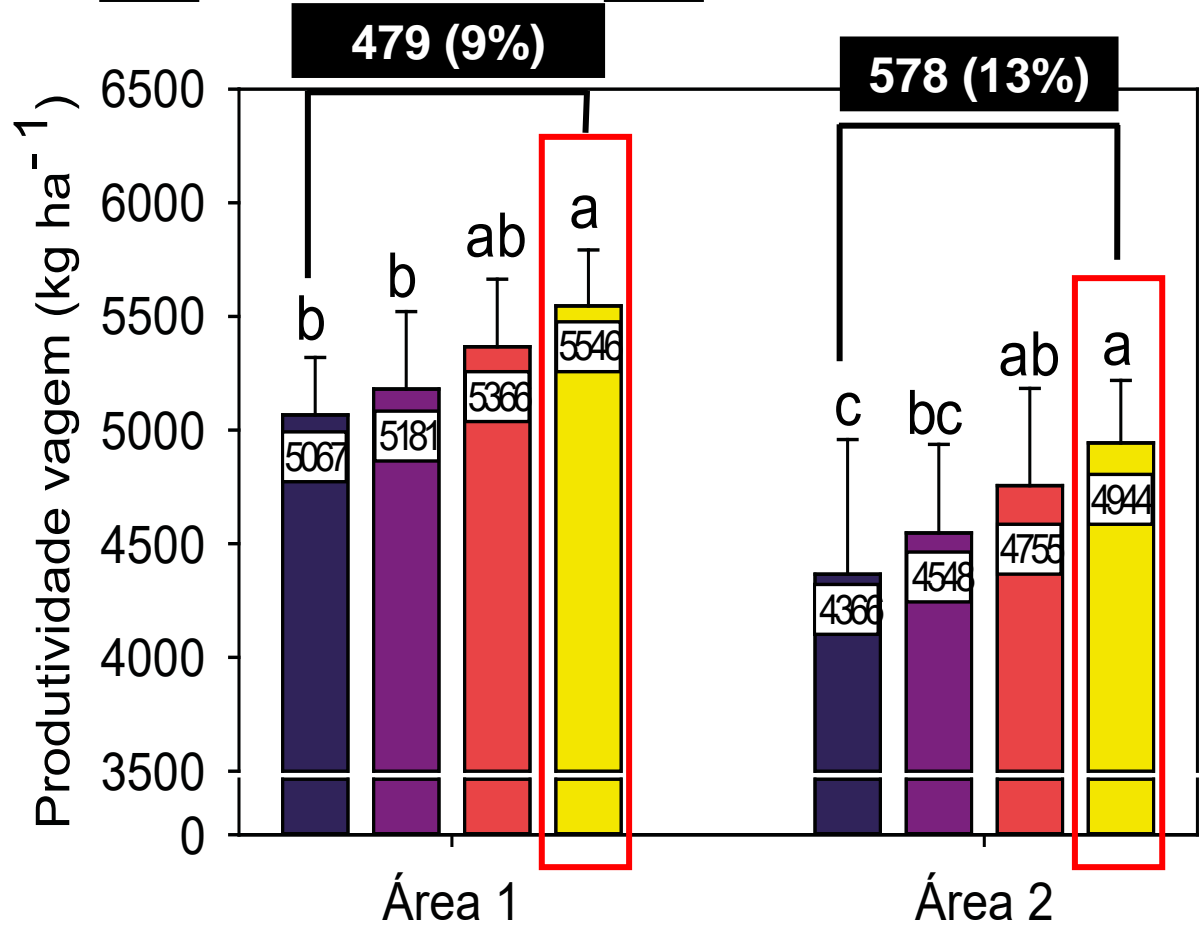
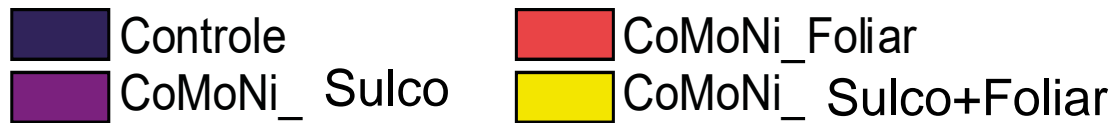
Cultivar: IAC 503





Crusciol, Portugal, Bossolani e Moretti (em elaboração)







—◆—

**EXPERIMENTO 2:**  
APLICAÇÃO DE BORO,  
COBRE, MANGANÊS E  
ZINCO NA CULTURA  
DO AMENDOIM



## Efeito da aplicação de Boro (B) Cobre (Cu), Manganês (Mn) e Zinco (Zn) na cultura do amendoim

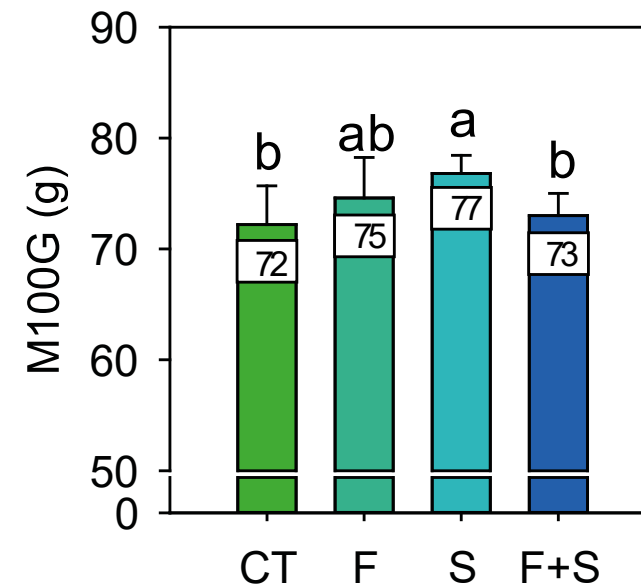
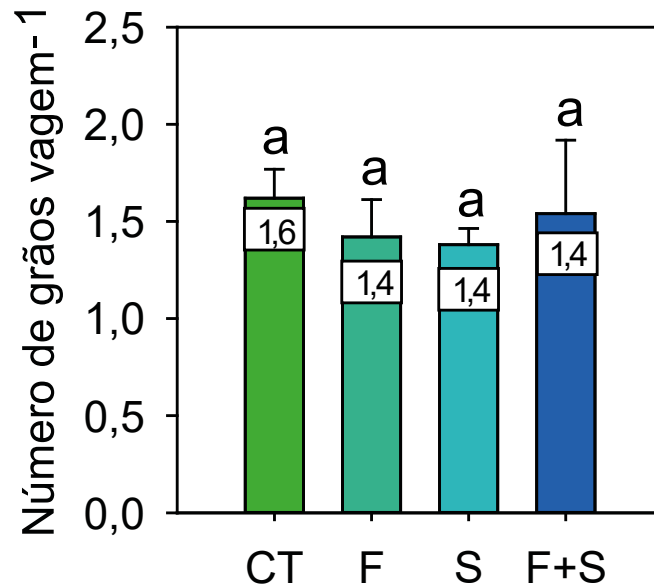
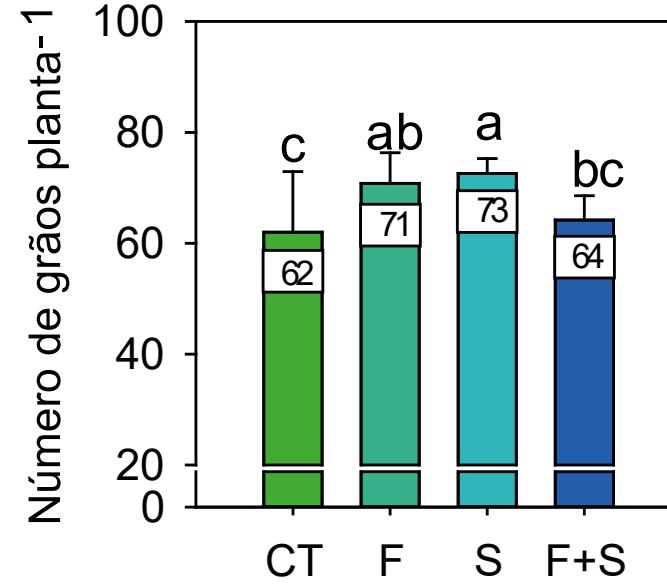
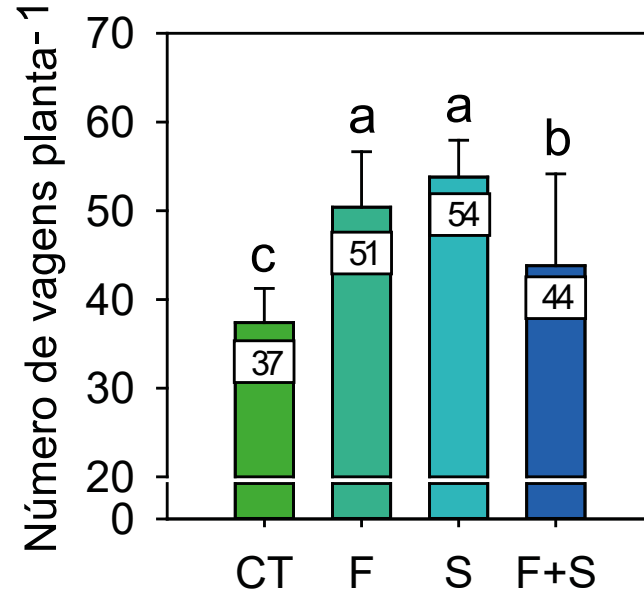
<b>Aplicação foliar*:</b>	<b>Aplicação via solo:</b>
Boro: 600 g ha <sup>-1</sup>	Boro: 1500 g ha <sup>-1</sup>
Cobre: 200 g ha <sup>-1</sup>	Cobre: 800 g ha <sup>-1</sup>
Manganês: 800 g ha <sup>-1</sup>	Manganês: 3000 g ha <sup>-1</sup>
Zinco: 600 g ha <sup>-1</sup>	Zinco: 1500 g ha <sup>-1</sup>

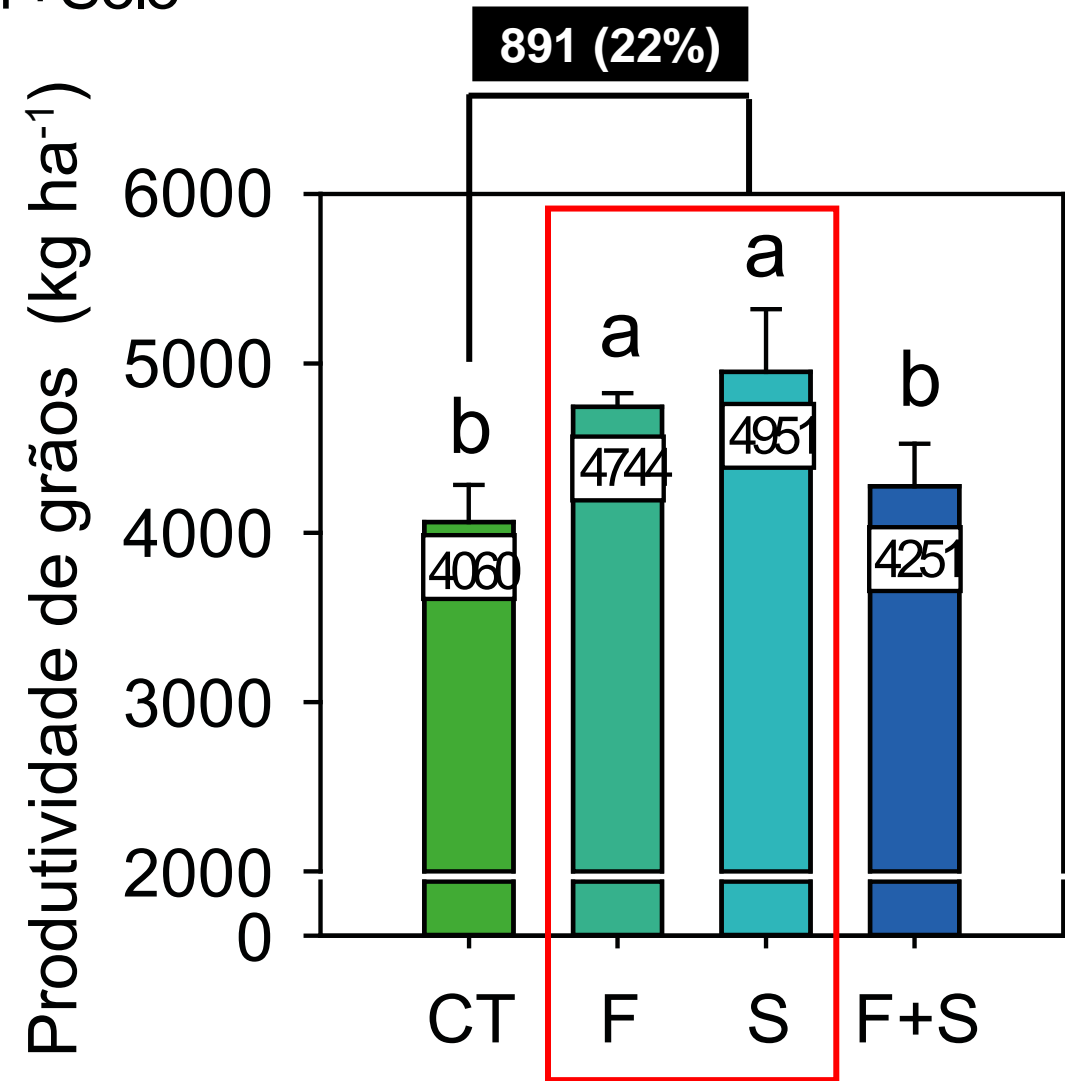
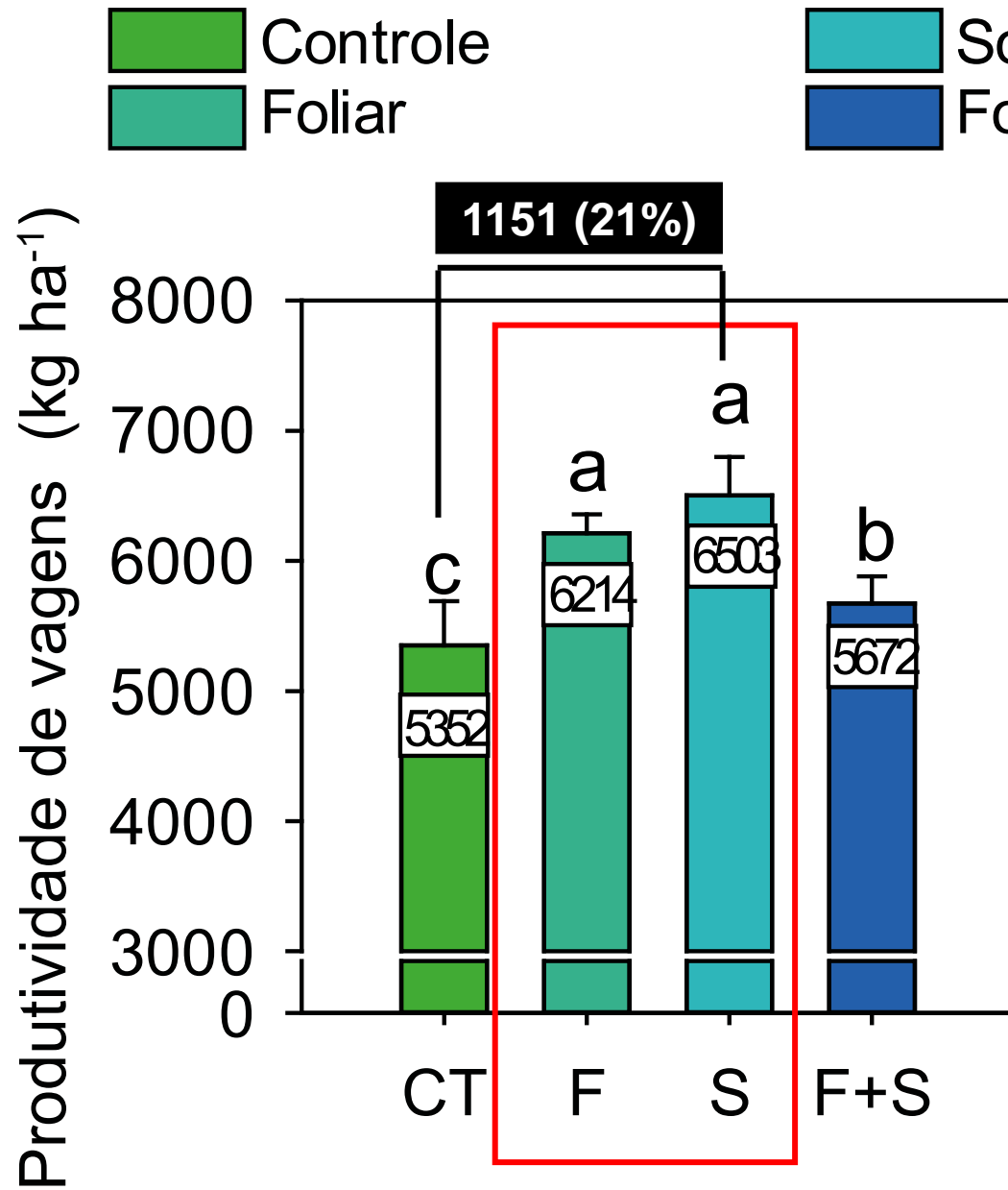
\*As aplicações foliares foram realizadas em: 20, 40, 60 e 80 dias após a emergência

## Efeito da aplicação de Boro (B) Cobre (Cu), Manganês (Mn) e Zinco (Zn) na cultura do amendoim

Nutriente	Fonte	
	Solo	Foliar
Boro	Ácido bórico	Ácido bórico
Cobre	Sulfato de cobre	Óxido Cúprico
Manganês	Sulfato de Manganês	Carbonato de Manganês
Zinco	Sulfato de Zinco	Óxido de Zinco

Cultivar: IAC 503





# MANEJO COM MICRONUTRIENTES NA CULTURA DO AMENDOIM

Prof. Dr. Carlos Alexandre Costa  
Crusciol

Unesp/FCA campus de Botucatu



XXI ENCONTRO E  
VI FEIRA NACIONAL DO  
**AMENDOIM**



**Field  
Science**



**COPERCANA**



**FCA**

FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS  
UNESP | BOTUCATU

**unesp** 

E-mail: [carlos.crusciol@unesp.br](mailto:carlos.crusciol@unesp.br)

Telefone: +55 14 9 9798-5500