

**DETERMINAÇÃO ESTRUTURAL DE
COMPLEXOS Cd, Cu, Pb E Zn-DTPA: MS,
INFRAVERMELHO, RMN ¹³C E
INVESTIGAÇÃO TEÓRICA (DFT).**

VANÉZIA LIANE DA SILVA

2007

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

VANÉZIA LIANE DA SILVA

**DETERMINAÇÃO ESTRUTURAL DE COMPLEXOS Cd, Cu, Pb E Zn-
DTPA: MS, INFRAVERMELHO, RMN ¹³C E INVESTIGAÇÃO
TEÓRICA (DFT).**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Goiás

**Ficha Catalográfica Preparada pela Divisão de Processos Técnicos da
Biblioteca Central da UFLA**

Determinação dos teores de cobre, cádmio, chumbo e zinco em solos de áreas contaminadas por resíduos sólidos de uma indústria de transformação de metais pesados.
 Lins, L. A. 2007. 53 p.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Roberto de Almeida.
 Dissertação de Mestrado - LA.

M. 2. Infraluz. 3. MN³C. 4. Insetos. 5. Oleria. 6. Insetos de edredem. 7. Lins, L. A.

CDD-030.24

VANÉZIA LIANE DA SILVA

DETERMINAÇÃO ESTRUTURAL DE COMPLEXOS Cd, Cu, Pb E Zn-
DTPA: MS, INFRAVERMELHO, RMN ¹³C E INVESTIGAÇÃO
TEÓRICA (DFT).

Dissertação apresentada ao Conselho de Pós-graduação em Ciências da Agronomia da Universidade Federal de Lavras, para obtenção do título de Mestre em Agronomia, com concentração em Agroquímica e Agrobioquímica, por VANÉZIA LIANE DA SILVA.

Prof. Dr. Marcos Paulo de Jesus

LAVRAS

Prof. Dr. Claudenice Amorim

LAVRAS

Prof. Dr. Ruy Carlos

LAVRAS
(Orientador)

LAVRAS
MINAS GERAIS - BRASIL

2007

**Aos meus pais, Valmira e Luiz e a
minha irmã Wanderlúcia, pelo apoio,
incentivo e confiança em todas as
etapas da minha vida.**

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A Deus, por e d r for s p r a encr s t e p a

A m f a pe for conf n e pr nc p e n e pe p r e n a
e t o d o s o e n l o d a m d a

Ao e n a o r d o, pe o c r m o, co p r e e n e n l o.

Ao s e e co e s s de c u s o, pe a z de, p o o e n e n l o.

Ao prof e s o r y C r h o, pe a o r e n l a o, ded c a o, p o o e t a b
pe s a z de.

Ao prof e s o r e s M h e s P e n a de r e t s, C u d o r r n e s e o
A o r e n e c e de C r h o M e o, pe a p c e n c a c r t c s e s e t o s p r a
e h o r d o r b h o.

A t o d o s o prof e s o r e s do Dep r a e n l o de u c q e de a a
for a c o n r b u r p r a c o n c r e t z a o d e s t e r b h o.

A e s d de e d e r de L r s r s do Dep r a e n l o de u c a
pe a p o r t u n d de de r e z a o do c u s o e pe a n f r s r u t u r d s p o n b z d a

SUMÁRIO

	Página
1 REGRAS GERAIS	
1.1 ABREVIATURAS	
1.2 INTRODUÇÃO	
2 REGRAS GERAIS PARA O CÁLCULO	4
2.1 Medidas pesadas	4
2.2 Orçamentos e custos	5
2.3 Inerência e produtividade	9
2.4 Custos extras	2
2.5 DAP	5
2.6 Análise e previsão de custos e despesas de custos originais	7
2.7 Especificação de custos (de custos primários e secundários)	7
2.7.1 Especificação de custos (de custos primários e secundários) de custos	9
2.7.2 Especificação de custos (de custos primários e secundários) de custos	20
3 MATERIAIS E MÉTODOS	2
3.1 Custos de custos DAP - Medidas pesadas	2
3.2 Análise por inerência e custos (de custos primários e secundários)	22
3.3 Análise por especificação de custos (de custos primários e secundários)	22
3.4 Análise por custos (de custos primários e secundários) de carbono (¹³ C) e produtos	22
3.5 Análise e eficiência	23
3.6 Custos e custos	23
4 REGRAS GERAIS PARA O CÁLCULO	25

4. Es pec_tor cop no /nfr er e_h o	25
4.2 Es pec_tor er de M ss s	29
4.3 Res on nc M gn t c N c e r	32
4.4 Propo o de s_r r s e c c_ o t e r c_ o s D ()	40
5 CONCL OE	44
RE BÉNCIA BIBLOGR CA	45

ABSTRACT

W. A. Z. L. ne. Structural determination of Cd, Cu, Pb and Zn-DTPA complexes: MS, infrared, ¹³C RMN and theoretical investigation (DFT). 200-53 p. Dssertation (M. Sc. in Agronomy) - Faculty of Letters, UFMG.

The study of the complexes of Pb, Cd, Zn and Cu, which are of great importance for the environment, has been the subject of several researches. The aim of this work was to determine the structure of the complexes of these metals with DTPA (Diethylenetriaminepentaacetic acid) by using MS, infrared, ¹³C NMR and theoretical investigation (DFT). The results show that the complexes are formed by the coordination of the metal ion to the nitrogen and oxygen atoms of the ligand. The theoretical calculations were performed using the Gaussian 03 program. The results of the theoretical calculations were compared with the experimental data. The results show that the theoretical calculations are in good agreement with the experimental data. The results also show that the complexes are formed by the coordination of the metal ion to the nitrogen and oxygen atoms of the ligand. The results of the theoretical calculations were compared with the experimental data. The results show that the theoretical calculations are in good agreement with the experimental data. The results also show that the complexes are formed by the coordination of the metal ion to the nitrogen and oxygen atoms of the ligand.

Coordenação de Pós-graduação em Agronomia - Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) - Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. E-mail: waz@ufmg.br

1 INTRODUÇÃO

Os efeitos, por doses ou não, presentes e com o uso de substâncias por o
 de eno eno d'associação, sendo ut z dos co o r pr e
 des s nds tr s de bens de consumo e e fer z n e s r co s. E
 con r p r d pe ut z o nds cr n d e s des e per h p pe de
 des t q e n po o b en con n ndo d re e os org ns os os
 do s o o, t orn ndos e ds pon es s p n s e n es t x cos, d
 poss b d de des u tr ns ferenc p r c de en r r s ds pr pr s
 p n s o u pe con n o d s s des u perf c e es u b u perf c e e n g e
 .. 98)

O r de con n o c s do por e s p s dos, be co o os
 teores de e s -n ut r en es ds pon es s p n s e s o os, do por
 ex r or os q u cos espec f cos. r s e de s o u des c d s o u de s en es
 co p ex n es cu c p c d de ex r or q u ndo e con o co o t r s do
 s o o, de es e corre con r co ex r o fe t pe s p n s cu t d s n es s
 b en es. Ass, o e h or ex r or q u con o o q u e ex r os
 teores de e s ds o t r s dos o o, s q u e e q u e e h or corre con co
 o co por t en o ex r o d s p n s C r o, 2007; P, 2007).

por t n e t b cons der r os efe os d s concen r os dos e s
 p s dos dos o os obre pr pr ex s t enc d s p n s co o ex r or b o s co
 e s u n f u enc n c de en r L e b e r e l .. 985). Co o exe p os
 de s o u des ex r or s, des t q e p r s t u r d u p o- c d de C + O₄
 Me l -), os q e z n es c do d e en o r nopen t co +
 t r e no n D (PA- EA) e s o o de C C₂. As pr nc p s d f cu d ds n
 s coh de ex r or de q dos o r o des u ef c enc confor e
 concen r o e o t po de e l pr en e nos o o, o t po des o o, pr en de

o_ut r_u s_u e p c s q_u c s_u n_u e r e r e n_u e s e a s p c e e s e t_u c_u t d_u Ber_u o n_u , 2002).

As p_u n_u s_u b_u o r e p e s_u r_u z_u e t_u n_u o c r o n_u e r e n_u e s e s e n c_u s_u e b_u x_u s_u c o n c e n_u r_u d_u e s_u q_u n_u o c r o c o n_u t_u n_u e s_u . C_u e Z n s_u o c o n s_u d e r d_u e s e n c_u s_u e s e u t_u n e e n e c r o c o n_u t_u n_u e s_u ; e n e s t_u x c o s o C_u c_u s_u a r e d_u o n_u r_u f c_u o . e n g r o s_u e n o e c o o r_u o n o r_u a d_u s_u r d_u c e s_u d_u s_u p_u n_u s_u . p_u r_u o Z n a_u o x d e z e t_u r e c o n d_u a b_u x_u x_u o p e r c o_u (d_u e e e n o n o s o o_u p_u t_u 200). P b e C d s_u o c r o c o n_u t_u n_u e s_u a b e n_u s_u e u d e s e s e f e t_u o d e e t_u r o c_u s_u d_u o s p_u n_u s_u a r e d_u o d_u p r o d_u o d e r_u s e c_u d_u p r e r e M P A) C r_u h_u o , 2007).

C d o , z n c o , c o b r e e b_u b o s o e e e n o s d e f c e n_u e s e e t r o n_u s d e , p o r t_u n o , p r e s e n_u t_u f n d d e p o r s_u n_u e s d o d o r e s d e e t r o n_u s p r_u f o r r c o p e x o s e t_u e s . C o o o D A P A u s_u n_u e o c_u d e n_u t_u d o e , p o r t_u n o u p o d e r o s a b s e d e L e^W s , o c o p e x o s d o t p o e t_u - D A P A p o d e s e r f c e n_u e f o r d_u o s .

O D A P A f o e c o h_u d o c o o_u o d e o_u p r_u o s e t_u d o d_u n e r_u o e d o t r_u s p o r e e t_u - n o c d o n_u s p_u n_u s_u , p o s u p o a n o c r b o x o c o e t r u t r s e e h_u n e a n o c d o c s s e d e c o p o s t o r o s n c o s e s e n c_u s q_u e c o n t_u o s g r_u p a e n o c r b o x e n) . s u s s o u d e s e s e n d o e p r e g d s p r_u d e r n_u t e o r e s d e e e e n o s d e t r_u s o , e s e n c_u s s p_u n_u s_u , n o s o o e e t_u s c o o c o b r e e z n c o p o d e s e r t r_u s p o r t_u d o s x e p r_u a p r e r e d s p_u n_u s q_u n d o c o p e x d o s d e s o n o c d o s (e r b_u y , 2004).

O e t_u d o t o r n o u s e n e c e s s r o a p r_u r d s c o n t_u t_u d e s d e C r_u h_u o 2007), q_u e t r b h_u n d o c o p_u n_u s_u d e f e o e r o , c_u t d s e c s_u a d e e s e t_u o e d o s s o o r e p r e s e n_u t_u o s d o B r_u s_u , c o n t_u n d o s c o P b , C d , Z n e C_u . o a t o r o b s e r o u a b_u x_u o b d d e d e s s e e t_u s . p r n c p a e n e C d e P b , n s_u p_u n_u s_u . A n o x c_u o e s e t_u d e s e s p o r d e p s t_u o

r d c r s q e por t r s por e p r s p r e r e t endo h do b x o c u o
 pr nc p e n e n o s fr t o . P r e c e , por t n o r z o e n f e r r q e b x
 t r s o c o de e s p e s d o s r e t d e s e c o b n o c o n o c d o s
 pr e n e s n o x e o r g n n d o e r t r s c o p e d e n o e t r c o , e t e s e
 p o c o e s .

Ass , o ob e t o d e t e r b h o f o : a) s n e z r c o p e x o D A P A -
 e t C u , C d , P b e Z n) ; b) c r c e r z r s e s e r t r s e p r e g n d o s t c n c s
 de n f r e r e h o , A n s e E e e n t r C , N) , R e s o n n c M g n t c
 N c e r , E s p e c t r o e r d e M s s e C c o A e r c o ; c) p r o p o r p o s e s
 e r t r s q e p o s e x p c r b x o b d d e d o e s n s p n s .

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Metais Pesados

O termo "metais pesados" define a categoria de elementos químicos que possuem alta densidade e alta toxicidade, independentemente de sua posição na tabela periódica. No entanto, nem todos os metais são necessariamente tóxicos. Alguns, como o cálcio e o zinco, são essenciais para a vida. A toxicidade dos metais pesados depende da dose, da duração da exposição e da via de entrada no organismo. O termo também se refere a metais que são considerados contaminantes ambientais devido à sua persistência e potencial de bioacumulação (Carter et al., 2000). O termo também se refere a metais que são considerados contaminantes ambientais devido à sua persistência e potencial de bioacumulação (Carter et al., 2000).

Metais como o cálcio e o zinco são considerados micronutrientes, ou seja, nutrientes que são necessários em pequenas quantidades para o funcionamento adequado do organismo. O cálcio, por exemplo, é essencial para a formação dos ossos e dos dentes, além de atuar na regulação da função muscular e nervosa. A toxicidade dos metais pesados depende da dose e da duração da exposição. O zinco, por exemplo, é essencial para a síntese de proteínas e para a função do sistema imunológico (Maiti et al., 1994). A toxicidade dos metais pesados também depende da via de entrada no organismo. A ingestão de alimentos contaminados com metais pesados pode levar à toxicidade, assim como a inalação de poeiras ou a absorção pela pele. A toxicidade dos metais pesados também depende da sensibilidade individual. Algumas pessoas são mais suscetíveis à toxicidade dos metais pesados do que outras. A toxicidade dos metais pesados também depende da interação com outros fatores ambientais, como a presença de outros metais e de substâncias químicas. O chumbo, por exemplo, é considerado um dos metais pesados mais tóxicos. Ele pode causar danos ao sistema nervoso, ao sistema cardiovascular e ao sistema reprodutivo. A exposição ao chumbo também pode levar à anemia e à hipertensão. O cádmio também é considerado um dos metais pesados mais tóxicos. Ele pode causar danos aos rins e ao sistema imunológico. A exposição ao cádmio também pode levar à osteoporose e à doença de Itai-itai. O mercúrio também é considerado um dos metais pesados mais tóxicos. Ele pode causar danos ao sistema nervoso e ao sistema cardiovascular. A exposição ao mercúrio também pode levar à doença de Minamata e à síndrome de Hatai.

e os rns, e co o s s e s s e n e r e f e r e n o s p r o c e s s o s g e n e r a c i o e s c r o s s o c o s , p r o d u z e a e r a o s n e s t a b d e d e d e c r o n n b n d o r e p r o d o D N A e g n d o c o p r o q u o r d e c n c e r C a p o s , 2 0 0 5) . O C d n s p n s c s d n o n o c r e s c e n o d a p r e r e e d o s s t e r d c u r O e r e t . . . 9 9 4) , n d o d a p r o d u o d e f t o q e n s p e q u e n o s p e p d e o r c o e c s t e n e q u e a p o r p r e d o C d b o r d o e n c o n r s e c o p e x d o) W a t t o , 2 0 0 4) , n e r f e r e n c a n b o s n e d e c o r o f e n o n d d e d e n z a r o d a s e n z o x d n e n p r e s e n d e p e r x d o d e h d r o g e n o) O e r e t . . . 9 9 4 b : a 9 9 4) , d n o d s t x s f o s n t c s e d d d e d n t r o g e n s e e n z r o p o n e n f x a o b o s c a d o n t r o g e n o a f r c o p e s p n s) O e r e t . . . 2 0 0 7) . E s t a d o r e c e n e , C r h o 2 0 0 7) e r f c o q u e p n s d e f e o e r o c u t d s e s o s a e e n e c o n a n d o s p o r c d o p r e s e n r a r e d u o n a p r o d u o d e r s e c a d a p r e r e e r e d u o d r s t c a n a p r o d u o d e g r a s . N o s e r e s h n o s , o C d p o d e c a s r r e d u o d e c r e s c e n o , h p e r t e n o r r e r a p o r r e t e n o d e s d o , a d e p r o d u z r e f e t o d e s o e a e s e s e n c s a t e c d o s D o y e , 9)

2.2 Origem dos metais pesados no solo

u n o s s u s o r g e n s , o e s p r e s e n t e s n o s o o p o d e s e r d d o s e t o g e n e s e n r o p o g e n e s .

A f r a o t o g e n e s o r u n d a d e f o n t e s g e o g r a f i c a s , c o o r e d u o d e r o b a o b e r d a p o r o c a o d o n e p e r s o . O a e r a d e o r g e d o s o o u t o p o r t n e n d e t a o d a c o n c e n r a o d o s e e e n l o s n s o u o d o s o o . O t e o r n a r a d o s e e e n l o s t x c o s n o s o o r a u t o c o o t e p o d e n e p e r s o e a c o p o s o q u e c a d o e r a d e o r g e . A c o p o s o e e e n l r t o a n o s o o t e u t d d e t a s p o r t n e c o m e c e a p r a

se ter do teor no bene princ p en e e es dos de con n o e
po e e e en o pode repres en r per so nen e c de
en r. por t ne r s e s t e o r s d s p o n e s o s o e s . e z q e
b o s t r r e c o n d o s c o b d d e e c o b o r o p e s p n s
C r g o e . . 200).

Confor e r s opf 9 2) p d e r r e r e 200 , p. 2 - 28).
concent r o de Zn , e de : 0 n c r o t e r r e ; n s r o b s g n e s .
r o p e c t e n e 40 e 00 p r r n t o e b s i o ; n s r o b s s e d e n r s . 20 .
e 95 p r c c r o . r e n t o e f o h o . r o p e c t e n e . A o c o r r e n c r e d e
Zn n o s e r s d e o r g e r e f e d n o s s o o q e p r e n e u r r o
de 0 300 . concent r o de Cu e t d e d e 55
n s r o b s g n e s . e 0 00 . r o p e c t e n e p r r n t o e
b s i o ; n s r o b s s e d e n r s . e 4 . 3 e 45 p r c c r o . r e n t o e
f o h o . r o p e c t e n e . e h u r o d e 0 80 de Cu e
s o s . b - P e n d s & P e n d s 992) p d e r r e r e 200 , p. 2 4)
e t r t e o r s d o s d e Cd e Pb e s o o s d o u n d o n e r o d o r d e
0.53 e 25 . r o p e c t e n e .

Anders on 9) p d e r r e r e 200 , p. 9) p e q u o u
d s t r b o d e c d o . b o . c o b o . c o b r e . c r o o . n s n e s e z n c o o
o n g o d e p e r f s d e s o o e n a c d s u p e r f c e o t r o q e o p r o c e s s o
f o r d o r s d e s o o t r z e c o o c o m e q u e n c a s e p r o d e s s e e e n e o
e n r e o r o c o p o n e n e s . o q u e p r o o c d f e r e n s n o p d r o d e
d s t r b o . C o n c u q u e o r o s o n c o s t e u p p e p o r t n e n e s s
s e p r o e e n c o n t r o c o r r e o p o s t e n r e q u n d d e d e e t e x r d e
o t e o r d e r s d s o t r e f u n o d d n o d o s r o s o n c o s d o s
e e e n e o . A r e o f o n e r p r o s e e e n e o c o n e r o d e c o o r d e n o
s e s C . Cu . Cr . Mn e Zn). D e r n e o p r o c e s s o d e n e p e r s o e d e
f o r o d o s o o . e t e s o p r s o n d o s e p o s o c e d r s n o n e r s

segundo, sendo as forças e reações químicas enorsecidas. O
e e enão com o de coordenação do que se são os grandes
propriedades físicas, tais como a correção dos dados
de reação orgânica. Essas e e enão, são com o o b e o c d o,
o r r u p d r o de d s r b u o s e e h n e o d o t e o r o s de r
orgânica e dencindos u a s o c o o e r h u f c d o.

Embora a presença de e e enão, especialemente as pesadas,
se generam z d n o s s o e condões n r s, s d d s h u n s
(propriedades) c b de a for d c o n d o s o o e r s q u e
conlêss e e enão, o q u e s p o d e n g r c o n c e n r d o s u t o a t s, q u e
co pro e e q u e d d e d o e c o s s t e. As p r n c p s f o n t e s n r o p o g e n c s
de e s n o s o o s o n e r o e b e n e f c e n o de e s, p c o de
defensã r c o s e f e r z n e s, o d o s de e s o l o s u r b n o s o e n d s t r s,
q u e d e c o b e s t e s f s s e s, s e s r o d u r s, r o d u o s de n d s t r s de
b e n e f c e n o q u e c o, n u f u r o e d s p o s o de r t s e e r o n c o s, de
c e p e c e d e r e n e n o t r e de e r r, C a r r o e t a.. 200).

A d d e d e n e r o u d s p r n c p s f o n t e s n r o p o g e n c s.
Dep s t o de r e e t o e p h s de e t r p h a t f c a f o r d p e o e r
n o p r o e t e q u e r e c o b r e z d d e n r o s e r r d), d e c o r r e n t e s de
d d e d e n e r o, p o d e s e r f o n t e s de c o n t a n a b e n e f r s
p r e n d e e s p e s d o s, p r n c p e n e q u e n d o s s e r s c o n l e
n e r s s u f e d o s e t e o r o s e e d o s de e s. A d d e n e r d o r q u e n d o
c o p r d o u t r s f o n t e s de d e g r d o d o b e n e, p o r e x e p o, a
s r c u t a r e p e c u r f e t e n e p e q u e n s r e s. C o n t u d o, o
e e e n o s s o b z d o s de r e e t o s, s e n g r e o s c u s o s de e a p o d e
p c r n e g e e n e r e s o c z d s c e n e n s de q u e o e t o s d
n e r o o n s, 2004). D e c o r d o c o O r g n z o M u n d d e d e

OM) ó n es x ó de n s con t n n s p r s p o e , express ó e s L .s o: Cd 0,0 ; Pb 0, ; C_u 3 e Zn 5 (Code & Ac rde, 200).

A d de ner dor e re s q e con t e ner s s u fe t d s , co o p r t e 2) e s eno p t e As), pode ex por ó fer ó s u fe ó conf n d s q e , o en r re e con t o co s e r, s ofre ox d o c s d por b c r s , pr nc p e n e s p c s do g e n e r o *hobac II* . *ferroo dans* . *hoo ar* e . *hoo dans*) B o e e t .. 2004). O prod u t ó d ox d o d s u fe ó , des ere e n e s o e s , p r e n e r e o f o r t e e n e c d de o d o q e s o f e n e d s s o d s n f s e q d c d f c n d o s s de d r e n e Me o & Abr o , 998). E r z o d s b x o s o r s de p q e p o d e e e r 2 o e n s) , e e e n t x c s , n c n d o A , Mn , C_u , As , Zn , Pb , e Cd , s e p r e n e s n o e o , s o s o b z d s e o b z d s n s de d r e n e , podendos er b o r d s e n e s t x c s p e s p n s e n c o r p o r d s n c de r f c , Me o & Abr o , 998; h e t .. 2004).

Por t n o , o p e u d s c r c e r s t c s q e s n e r f e r e n o co p o r t e n o d s e t s n o s o o s e n d o q e e n o d c d e z f o r e c e o e n d s e e e n t , s e e s c r o n u t r e n e s o c r o c o n t n n s . A b s t o r n s e p o c o d s p o n e s b o r o p e s p n s n f x de p 1,5 8,0 , e q e o c o r r e p r e c p t o d e s s e e e n t . e n d o M r t n e z & M o t t o 200), p r s Pb , Zn e C_u , ó r s p e c t ó o r s de p 1,5, 2 e 5,5 s o r s de t o x d e z e s o o ; b x o d e s s o r s , t o r n s e s e s e s d s p o n e s b o o g c e n e . P r t c s c o u n s de d o de prod u t b s c s o o , t s c o o , x d s h d r x d s , c r b o n ó e s c ó de c c o e g n s o , co o o b e t o de e e r o p e c o n s t t e p o r t n s e d d s e n z d o r s de con t n o p o r e t s p e s d s h b s Pend s & Pend s , 984; 2004; M o t t o 994). P 200() con t o q e s c o e f s f o r o c o n r b u r p r d n e r d s p o n b d de de e t s p e s d s n o s o o

s p n s . O , n for de C O₃, e e o p p r s enre e 8, precipitando Cu, Zn, Pb e Cd, enquanto o P, n for de (PO₄)⁻, cobn f c en e co s refer dos e s or s n ndo f s f s de b x s o b d de.

A n o e p re s o de corre s de c dez q n o precipit n for de f s f s r s o e pens t e por r r en e con n o dos s o s por e s p s dos . Ocorre, co o t e po, u reds o o dos precipit dos h dr x dos o f s f s) pe o efe t o t p dos o o, o s e s red o do p r en ndo o en t o e d de dos e s e s o P , 2007).

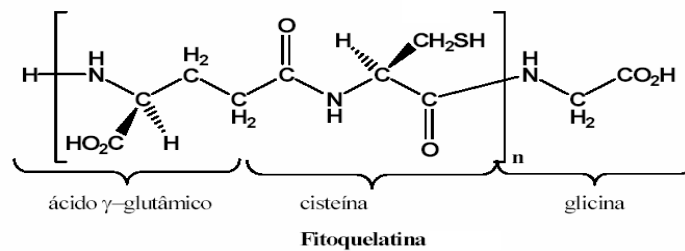
2.3 Interao metal-planta

A p n t b or e pe s r z s e e en s ner s ne s e pre s enc s s e d e o s e c c o reprod t o, poss ndo u c p c d de s e e t t d podendo b or er t b e e en s n o-s enc s e o s o t x c s (erb y, 2004). Es t r e f z co q e ed d s de co pr en o de r z s e u nd c o s prec s de tox c d de de e t p s do, q e de r n s de b o s s (Godbo d & e t ner, 99).

Os pr en o de n t r en s p r s r z s q e cr s ce nos o o depende dos r b t s f s c s e q c s des es o o, d s p c e n c do n t r en e d s c r c e r s t c s orfo s c s e f s o s c s d s r z s (erb y, 2004). As r z s d s p n s en r e con t o co s o o do s o o de onde re r s n t r en s ner s de q e necess t . Exs t e t r s ec ns s r s p s es pe o o en o de on d s o o dos o p r s s u perf c e d s r z s :) f u x o de s s 2) n e r c e p t o r d c r e 3) d f s o. A por t n c de c d u des s ec ns s de o en o do n t r en e nos o o p r s p n t depende d s p c e n c a en o d s do s e n t p o d p n t dos p r e r s orfo s c s d s r z s de s d de, co pr en o es u perf c e) e do f u x o de s n p n t (erb y, 2004). A b e s d dos n t r en s s u perf c e r d c r pens s r n e

A redutibilidade do complexo de nutrientes ocorre frequentemente e
999) de (Herby, 2004) e os fatores C e Zn de acordo com a proporção de
espécies reobz - o principal se enquadra no modelo de destinação

Através de estudos realizados por Chandra e colaboradores (1997) e por outros pesquisadores, verificou-se que a formação do complexo Cd-EDTA é favorecida em condições ácidas. A redução da disponibilidade de Cd no solo é obtida através da aplicação de produtos químicos (Chandra e colaboradores, 2000).



Percebes e, conforme observado por Chandra (2000) e pesquisas de fevereiro, que se encontra em nível de estudos dos efeitos dos produtos de fertilizantes, resultando na formação de quelatos. No caso do teor de Cd e outros metais por produtos de fertilizantes, os resultados demonstram que os produtos são capazes de formar complexos estáveis com metais pesados, reduzindo sua disponibilidade para as plantas e favorecendo a sua fixação no solo.

2.4 Soluções Extratoras

A utilização de produtos extratoras de solo é prevista para futuros trabalhos de estudos dos efeitos de substâncias de correção e se o produto de extratoras não é possível. Pensando nisso, a pesquisa pode ser considerada extratoras boas. Embora a produção de extratoras seja um problema técnico para diferenciar tipos de solo e de regiões de trabalho em nível de estudos (Chandra e colaboradores, 2000), a extratoras efetiva de extratoras de

f_tods pon b d de do e_t sob u gr nde r ed de de cond õs
 Menz es e_t .. 200). u q uers o o s s_t e por de s h e ro g êneo.
 d f c_u t re z o de s_t d os s ob cond o de eq_u br o q_u co. 1, por
 ss o, n ecess d de de s e e p r e s r p r e r os e_t s_t c os o se co p r r
 ex r or os en res o_u en re ex r or os q_u c os e p n s, no c s o de corre õs .

Menz es e_t .. 200) s u g ere t b q_u e, p r r r r o efe_t o de u
 ex r or n de r n o d f_tods pon b d de de e_t, n ecess r o
 de r n r p r e r os, por exe p o, s p c e n s d L e s co o f f c e
 Lac Ha sa va), s p n f r e s n a c a o l a r a c a) e r b n e e Ra Han s sa va),
 por exe p o, t ende c_u u r s Cd e Zn q_u e s ono e s d co l edone s.
 A den f c o d s_t f on e de r b d de por t n e o com der r r
 re e s e_t o de s o os con t n d os, q_u e de r s er fe_t u s ndo u s p c e
 onoco l edone p r c_u r en e s r n e s.

pr_t c r co u t o t e po u t z d no q_u e s e refere
 n_u r o d s p n s co e_t s n_u r en os s enc s, t s co o, Zn, C_u, Mn e
 e. d b o r r o con r r o de N, P, K, C M s e, q_u e s o p c d os
 de for con enc on, s_t o, b or o r d c_u r no s o o. Es e
 co por t en o d ferenc de es e b x ob d de dos e e en os de
 t r s o no n er or d s p n s M o t (989). r zo e d t r, por t n o,
 q_u e d f c_u d de de ob z o d os s s p c os de es e s_u co b n o co
 s n es or s n cos do t po no c dos, or s n ndo s r u r s co e e do
 ped en o s_t r co.

M_todos, co o ex r õs q_u c s s p os o_u s eq_u enc s e s r s
 de s o o, per t e nfer r s obre d s pon b d de dos e_t s e s_u b r õs e
 com ecer d n c de eq_u br o q_u co en re s for s dos e_t s. A r r
 obr h o, e_t .. 200). Ass, d es s s o u õs e s endo_t s_t d s p r r ex r r
 e_t s p os d os do s o o, n c_u ndo s r s s o u õs c d s, s o u õs q_u e

co b n q e n e s e c d o s . s o u b o s q e n e s s o d e n e e s o u b o s n e u t r a l i s d e s s . A b e).

TABELA 1: Ex r o r e s e s d o s p r e d z e r f i l o s p o n b d d e d e e i s .

Extrator/Método	Referência
0,005M)	Correia et al. (2002)
0,05M)	Ber & Aler (1982)
0,0 M)	Morc & ... (198)
0,005M)	Morc (1984)
0,05M)	Lind y & Nor e (198)
0,0 M)	re er e (199)
0,0 M)	No oz s y e (1993)
0,0 M)	n & Do ez (1992)
0,0 M)	y eon des & M d e (19)
0,0 M)	n & Do ez (1992)

M u t o n e s d e s e c o n s d e r r a p o e d e s o o s p o r e i s p e d o s . o s o d o e n e q e z n e D A P A D A P A 0,005 o L + t r e n o n 0, o L + c o r e o d e c c o 0,0 o L + 5 L d e C 4 o L , c o r r d o o p 3) L n d y & N o r e , 9 8) f o p r e c o n z d o p r d e n f c r d e f c e n s d e c r o n e n e s e s o o s c o r e s d e p p r x o s n e u t r a l d e e e s o o c a c r o s p . E n r e n o . p r r d d c d d e 90, s t r b h o s c o n f r s e f c e n s n e x r o d e C d , Z n e N C a s t e e t . . . 2000: o n s & P o n s , 2004). C d , C u , N e Z n e s o o t r d o s c o o d o d e e s o o X e t . . . 200 ; O e r 995) e P b L & t u n , 99) e n d o

Abre e (1995), o que faz com que a presença de uma eficiência não possa ser considerada de acordo com o Cd. Cr e N e s o s c u n c e n t r a d o s e e n t o n d e d o s n o p o s s e m .

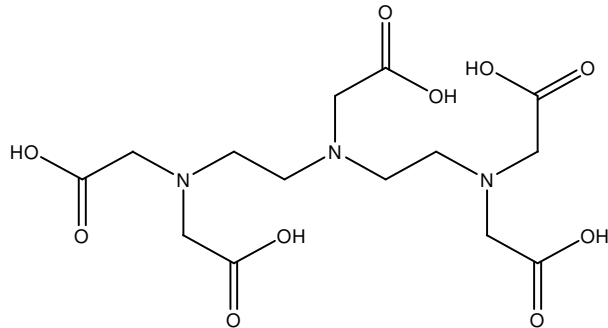
O DPA, assim como o EDPA, extrai elementos, ou fatores, e entoa que os pontos são os pontos, como o caso de de copexão de e s p e o DPA t d p o r f o r a s , c o o p e C r i s o e t . . . 982; B e t . . . 989), f u t u r o s n o e o r d e r o r i n c . M o r e & C e r t . , 984) e n e r o s d o o s b e t . . . 985). O e p r e s o d s o u o d e D P A e p e s e f o r o f o d e s e r n e t r d d e d s o u o d o s o o c o n d o d e p r q u e s p n s c r e s , r e p r o d z e p r o d z .

2.5 DTPA

Os dois pontos de coordenação (copexão) presentes na espécie centram-se no caso de deno n d s n e s . A f o r d e c o p e x o r e o c d o b s e d e L e s , e q u e o s n e s s o d o d o r e s d e p r e s d e e t r o n e e s p e c e c e n t r a r e c e p t o r . P o r n o , o s n e s s o b s e d e L e s e e s p e c e c e n t r a r c d o d e L e s . A r o , 2002; D . . . 999). E n s c o p o t o d e c o o r d e n a o , e n e o c p s d e u a p o s o d e c o o r d e n a o , f o r n d o n s d e t o o s c u r e s o c e n t r a o c p d p e o e t . C o p o t o s p o s u n d o t s e t r u r s c c c s s o d e n o n d o s q u e o s . O q u e o s s o s e t e s q u e c o p e x o n o d e n d o s e q u e n o o r o n e r o d e t o o s d o d o r e s n o e n e q u e n e s e t e s e r o c o p e x o L e e , 999; A t n s & o n e s , 200).

O DPA c do d e n o r n o p e n c e t o) e n e p e r t e n e n t e o r p o d o s p o n o c r b o x o s (P A C) . A r s e d e e n e o c d e n d o , p o s u n d o c n c o r p o s c r b o x o s e t r e s n o s , c u s c o n t n e s d e

dss oc p d p s .8; 2.4; 8.5: 0.5 e, por n o, cons der do dos eh ors gen es q e z n es B ede & Me ob e, 9(3).



ÁCIDO DIETILENOTRIAMINOPENTACÉTICO

C d o, cobre, b e bo e z nco, sendo e e en os de t r n s o, def c en os e e t r on d, pr es en l a f n d de por s b t n c s or s n c s s n e) do dor s de e t r on p r r a for a o de co p ex os t es, s s o s ocorre e a ors de p r e r a en e b s co s. No c s o do D A P A, e s n e co c nco gr u p os c dos necess t s e de p r e e do p r a dos pr q on r os on t dos gr u p os c r box co s. es n do D e h a & R y s e b (958), q e n o a or o p r s e t e o q e o for do e de a r do co B ede & Me ob e 9(3), os or t os d s con t n es de s t b d de p r a Pb, Cd, Cu e Zn s o r es p e t a en e 8,9: 9: 2 e 8,8 sendo a for a o do q e o s t e, depende do p r.

Es e q e z n e t e e a g r n de r ed de de p c a os. E bor r os de ed c n a t z s e o D A P A no t r a en o de p c en es co excess o de ferro no org n s o. Ness e c s o, o D A P A e e o ex r ce e r co gr n de f n d de por on e t co t r e b a en es, n e n do o ferro.

Concluído, foram associadas as doses de Zn, e sendo realizadas análises químicas, obtendo-se resultados (Marsili et al., 2000). Como o principal Zn-DAPA e Cd-DAPA, a biotransformação dos produtos contendo o nêem de organismos contendo Pb e Atridina (Marsili et al., 1999); Cd-DAPA e s do exen enes do co o en e de cont r e p r n t co e d n s t co c n co MN, n o g r f s, t o o g r f s) B o n & M r b, 2004).

Percebes e, portanto, que o forte poder que é Zn do DAPA e a produção de Zn e a capacidade de desorção: que a capacidade de produção de produção e o resultado de doença.

2.6 Técnicas empregadas na análise das estruturas de complexos orgânicos.

A espectroscopia de massa (MS), espectroscopia de infravermelho (IR) e ressonância magnética nuclear (RMN) fornece informações que permitem a identificação dos compostos. Essas técnicas, ao serem usadas de forma integrada por difração de raios X, espectroscopia de raios X, espectroscopia de massa e espectroscopia de ressonância magnética nuclear (Marsili et al., 2000).

2.6.1 Espectrometria de Massa por Eletrospray (ESIMS).

A espectroscopia de massa por eletrospray (ESI-MS) é a técnica de escolha para a identificação de compostos orgânicos que são capazes de fornecer informações sobre a composição e a estrutura dos compostos orgânicos, orgânicos e bioativos, a composição química e a estrutura de compostos orgânicos, a estrutura e a composição de superfícies e estruturas sólidas de materiais orgânicos (Marsili et al., 2002). O composto pode ser

denf c dō e concen r dōs u t o b x s u p r e e 0² p r e s) e s t r s co p e x s .

O p r n c p o s c e n f c o s e q u e a t c n c s e b s e s o s p o s p o s . A o s e n c e n o e g e r o c o p o s t e r o r d e e c o d e o n s . A s o f s t c o s u r g e n o s t o d o s q u e s o s d o s p r a g e r o d o s s o n s e n o o d o d e n s - o s . d s t c n c s d e o n z o , e o r e x p s o , p o r e e r o p r y h o s e n c e n e c r c e r s t c s q u e f z e c o q u e e t s e c o n s d e r d d s t n l a d s o u r s t c n c s d e o n z o . A p r e r a c p c d d e p r p r o d u z r o n s u t p e n e c r r e s d o s , c o n e r o d e c r r s e e d o , r e d u z n d o s s r z o z r z o s s c r s d o o n o e c u r) , d e t o d o q u e s e p o s s e n s r c o p o s t o d e e e d s s o e c u r p c e n e n s d e D D (0 5 4 0 x 0⁻²) A n d r d e , 2 0 0) e s e g n d q u e s a o r s d e e s e r n r o d u z d s e s o o , o q u e f z c o q u e s e p o s s e o c o p e n o c o u t s t c n c s d e s e p r o , c o o e e r o f o r e s e c p r o c r o o g r f q u d A h c r o f , 2 0 0 3) .

O s u c o s o d a t c n c d e E / M , q u e s e d e n o e u a r t o p e e r d o d e d e o f n s d o s n o s 8 0 , d e e s e , s e d d s p o s b d d o s q u e a t c n c e o n r o d u z r p r a n s e p o r e p e c r o e r d e s s d e c o p o s t o d e e e d s s o e c u r d e t o d o s o t p o s , p e r t n d o d e e r n r , p o r e x e p o , s e q u e n c d e n o c d o s d e u p e p t d e o u e a t e r o q u c a p e c f c e r e s d o d e n o c d o s t e e n & M n n , 2 0 0 4) , s e o q u e e c e r , n o e n n o , s u a p c o a n t o d e p o r t n c f n d e n n r e b e n l .

O u t a t c n c u t o s d n o e t u d o d a c o p o s o d e c o p e x o s o C N n o q u a s d o u A n s d o r E e e n r A u t o t c o d e C o p o s t o s O r g n c o s . A t c n c s e b s e n o x d o e a t s t e p e r r s d o s c o p o s t o s o r g n c o s , c o n e r t e n d o e e e n l o c o o c r b o n o h d r o g e n o e n t r o g e n o e

o conteúdo. O resultado expresso em porcentagens de C, H e N presentes na amostra (Moores et al., 2002).

2.6.2 Espectroscopia de Infravermelho com Transformada de Fourier (FTIR).

Os espectros de absorção no infravermelho permitem obter

O principal ponto de partida de composição, não de energia de
 penetração nas seqüências de estruturas. Portanto, o
 principal fator em função de grupos funcionais e de átomos
 estruturais, por exemplo, carbocíclicos de ^1H (N. O. 98; Bueno,
 1989).

2.6.3 Espectroscopia de Ressonância Magnética Nuclear (RMN)

A partir de cerca de 50, técnicas de RMN com o uso de
 diferentes tipos de espectros de absorção de raios
 de ^1H e ^{13}C e de energia e de frequência de
 ressonância (P. 2004). No entanto, as técnicas de
 RMN e ^{13}C recomendadas em técnicas de
 RMN e ^{13}C por serem mais precisas e
 não são necessárias para obter informações de
 estruturas e de natureza química (P. 2002). O
 uso de ^{13}C em RMN de
 sólidos não pode ser feito de forma
 adequada devido à baixa sensibilidade e
 à baixa resolução de
 espectros de ^{13}C de
 sólidos. Os métodos de
 RMN de ^{13}C de
 sólidos são, de modo geral,
 mais precisos e de
 maior resolução. Em
 função disso, a
 técnica de
 RMN de ^{13}C de
 sólidos é
 recomendada
 para a
 determinação
 de estruturas
 de compostos
 orgânicos
 e inorgânicos
 (P. 2004).

A técnica de
 RMN de ^{13}C de
 sólidos é
 baseada na
 detecção de
 raios de
 RMN de ^{13}C de
 sólidos,
 com uma
 frequência
 de cerca de
 4 a 90 MHz.
 Muitas
 vezes, a
 resolução
 de RMN de
 sólidos é
 limitada
 devido à
 baixa
 sensibilidade
 e à baixa
 resolução
 de
 espectros
 de
 RMN de
 sólidos.
 No entanto,
 a técnica
 de RMN
 de ^{13}C
 de sólidos
 é
 recomendada
 para a
 determinação
 de estruturas
 de compostos
 orgânicos
 e inorgânicos
 (P. 2004).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Síntese dos complexos DTPA – Metais Pesados

As sínteses dos complexos foram realizadas por métodos clássicos de Cd, Cu, Pb e Zn e o uso de DTPA.

As soluções de DTPA foram preparadas seguindo o protocolo proposto por Lindley & Norrish (1958). Pesou-se (0,9 g 0,005 mol L⁻¹) de DTPA, adicionou 200 mL de solução de sódio acetato (5 g 0,05 mol L⁻¹) de referência (AEA). Adicionou-se porções pequenas do DTPA e adicionou (0,4 g 0,002 mol L⁻¹) de C₂O₄. A transferência das soluções para o bico de vidro com o auxílio de uma pipeta foi realizada. O pH foi então corrigido para o valor de 4,0.

Para a síntese, foram pesadas separadamente quantidades estequiométricas na proporção de : dos metais. Previamente, as soluções dos metais e 0,1 L de solução de sódio acetato foram adicionados 0,1 L de solução de DTPA. As soluções resultantes foram por 24 horas e o conteúdo de 40 rpm e e dadas a 70°C por 24 horas. As soluções foram então congeladas em freezer e descongeladas por 48 horas. A pressão de 50 bar e a temperatura de -45°C, para a complexação.

A análise por espectroscopia com RMN, ~~IR~~, E-~~M~~ dos produtos obtidos foram realizadas sendo obtidos os dados sobre a estrutura molecular.

3.2 Análise por Infravermelho com Transformada de Fourier (FTIR)

Os espectros de absorção no infravermelho (4000-400 cm^{-1}) foram obtidos e o espectro foi registrado (Excitação de 3000-4000 cm^{-1} e 200-400 cm^{-1}), do Departamento de Química da Universidade Federal de Pernambuco, utilizando o software de processamento de dados de espectros de absorção de infravermelho. Os resultados são apresentados na tabela 1. Os resultados foram expressos em porcentagem de 3% de carbono e 9% de bromo.

3.3 Análise por Espectrometria de Massas (MS)

Os resultados foram analisados no espectro de massa. O íon molecular do Departamento de Química da Universidade Federal de Pernambuco, com uma concentração de 10^{-4} mol/L e uma eficiência de 50%, foi observado a m/z 200. O íon molecular de 350 g/mol , formado de 15 L , foi observado a m/z 5. 15 L e pode ser observado no espectro de massa.

3.4 Análise por Ressonância Magnética Nuclear de Carbono (^{13}C) e Próton (^1H)

Os espectros de ^{13}C e ^1H foram registrados e o espectro de ^{13}C foi registrado em 100 MHz, operando a 29.5 MHz e 5.45 MHz para o carbono e 300 MHz para o próton, respectivamente. Os resultados são apresentados na tabela 2. Os resultados são expressos em porcentagem de D_2O (deuterado) e 30 g/mol do DMSO- d_6 para o carbono e do trifluorometano (CF_3) para o próton. Os resultados são apresentados na tabela 3. Os resultados são expressos em porcentagem de D_2O (deuterado) e 30 g/mol do DMSO- d_6 para o carbono e do trifluorometano (CF_3) para o próton.

3.5 Análise Elementar

Os teores de C, U e N dos que foram obtidos são de natureza dos C¹⁴N Per n-E er ode o PE 2400 do Dep r t en o de c do /nt tut o de Cênc s Ex s (CEX) d s es d de eder de M n s er s .

3.6 Cálculos Teóricos

or re z d s t z s d s geo e r s p r a o b e n o d s e n e r g s d s p o s s e s e r t u r s d o c o p e x o s e t - D A P A r r n o s o c t d r c o s) . ut z n d o p r o g r s s n 98 s b e t . . 998) . e z d o o r t o d o d e o r d o e n e o n d e D e s d d e D . A) - B ³ L Y P t o d o D . A d e B e c e s n d o c o r r e o f u n c o n d e L e e , Y n e P r r) . q u e c o r r e s p o n d e o f u n c o n d e L e e e t 998) . t r d o d e c o r d o c o p r o x o t r p r t r c d e B e c e 993) . e o c o n t o d e b s s (-3 e d . p) . q u e c o p o s t o p o r t r e s p r e s p r d e s c r e e r e r t u r e e r o n c d o t o s : p r e r p r e u c o n t r o d e s s n s p r t s e r e p r e s e n t e r t u r e e r o n c n e r n s e s n d f u n o o b t d p e c o n t r o d e 3 s s n s p r t s e t e r c e r f u n o s s n n o c o n t r d . A s e s n d e t e r c e r p r e r e p r e s e n t c d d e e n c d o t o o . P o r e s r z o . e s e c o n t o d e n o n d o (-3 . O t e r o d . p) r e p r e s e n t f u n o s d e p o r z o p p p r t o s d e h d r o s e n o e f u n o d e p o r z o d c o n d p r t o s p e d o s . E s e c o n t o d e b s s (-3 e p . d)) f o e c o h d o p r o s c o p e x o s d e Z n e C u . P r o s c o p e x o s d e C d e P b . o c o n t o d e b s s (-3 e d . p) f o p c d o p r o s t o s d e C . U e N . e n q n t o b s e L A N L 2 D Z b e u t z d p r t o s q u e e s t o d o t e r c e r o p e r o d o d a t b e p e r d c) . q u e n c u u p e u d o p o e n c o b t d o d e E x e n s b e C o p e t o n e s t r y E n r o n e n t B s s e t D b s e . W e s o n 02.02.04 . f o u t z d p r t o s t o s d e C d e P b .

Os cursos dos técnicos de projeto em informática DA PA foram
cancelados visando o nome B3LYP (3 d.p), razão do nome BAO
de ser este... 999). Os cursos cancelados dos técnicos de projeto
em informática com ênfase em docência que compõem a estrutura
dos cursos de projeto dos cursos de docência de C DA PA e reafirmo
os respectivos cursos cancelados por o AM (técnico de informática)).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Espectroscopia no Infravermelho

Os espectros de absorção no infravermelho do nitrato de cálcio (Ca(NO₃)₂) e do nitrato de cobalto (Co(NO₃)₂) foram obtidos por meio de um espectrômetro de infravermelho de varredura (FTIR) no modo de transmissão. Os espectros foram obtidos em uma faixa de comprimentos de onda de 4000 a 400 cm⁻¹, com resolução de 4 cm⁻¹. Os resultados são apresentados nas figuras 1 e 2.

A frequência ν (em cm⁻¹) de uma onda λ (em cm) depende da velocidade v (em cm/s) da onda e do comprimento λ (em cm) da onda, de acordo com a equação $\nu = \frac{v}{\lambda}$. No caso do nitrato de cálcio, a velocidade v é dada por $v = \frac{c}{\mu}$, onde c é a velocidade da luz (em cm/s) e μ é o índice de refração do nitrato de cálcio. Portanto, a frequência ν pode ser calculada a partir do comprimento de onda λ e do índice de refração μ do nitrato de cálcio. Os resultados são apresentados na tabela 1.

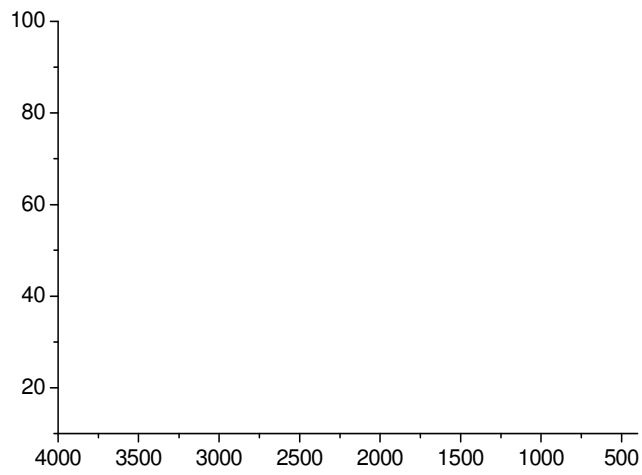
que be n f e n c d o p e a c o p e x d o . D e c o r d o c o u e n s e t (2 0 0 2) , s a f r e q u e n c i a s s o c i a d a s c o m o A S (C O O H) s o t p c e n t e a o r e s q u e q u e s c o r r e s p o n d e m a s g r u p o s o n z d o s , e a o r e s d e 7 8 0 - 1 0 0 0 c m o r e s p o d e s e r d e s g n d o s p r a g r u p o s c r b o x c o n o n z d o s . B n d s o c o r r e n d o b a x o d e 7 8 0 c m p o d e s e r d e s g n d o s p r a - C O O n f o r t t e r o n c . N o s p e c t r o s p r e s e n t a d o s p r a c o p e x o s D A P A - e t a r a b . c e d) , n o s e p o d e c o n c l u s e m o n o c r b o x s r e n o n z d o s) , p o r q u e o q u e s e o b s e r v a n s t r e g o u a b n d a f r e q u e p o d e s t r s o b r e p o n d o o u t r s b n d s e n o r e s . O e t r e n o s t r c o d o g r u p o c r b o x c o c o o) p r e c e n a r e g o d e 4 2 0 - 3 1 0 c m , s p o c o f e t d o p e o p r o c e s s o d e c o p e x d o . A b , b n d s d e f r c b o r o d e d e f o r a o f o r d o p n o d e g r u p o s c r b o x c o c o o) p o d e s e r d e n f c d s e 9 5 e 9 c m , n o D A P A r e e n o c o p e x d o , r e s p e c t a e n e .

B n d s d e f r c b o r o d e C - N (c - N) p o d e s e r o b s e r d s n o D A P A r e e d e s o c d s n a f o r a c o p e x d a p o s e f r r t a b q u e n o n n t r o g e n o r e , p o s s u s b n d s c r c e r s t c s n o D A P A r e n o p r e c e n a f o r a c o p e x d a

A s i t e r a d e s b o c r o c s d e s o c e n o d a b n d a p r a c o p r e n t o d e o n d s a o r e s) o b s e r d s e a b s s b r a d e s (A b e 2) , d o D A P A c o p e x d o e r e a o o r e , p r a A S (C O O H) e c - N n d c a q u e t n o n t r o g e n o q u e n o o x g e n o s o s t o d e c o o r d e n a o . C o o o D A P A t e o t o s t o d e c o o r d e n a o , e o e t s e t e d d o s (C d , C u , P b e Z n) t e u n e r o x o d e c o o r d e n a o g r a s e s , s q u e s s u e u r r n o o c t a d r c o , s u p o e s e q u e d o s s t o n o e t e a c o p e x d o s .

TABELA 2:

W br. dos no	D, PA	Cd-D, PA	C ₆ -D, PA	Pb-D, PA	Zn-D, PA
C-N c ⁻)	200- 250	000- 00	000- 00	000- 00	000- 00
C=O c ⁻)	35- 40	590	5	5-2	595



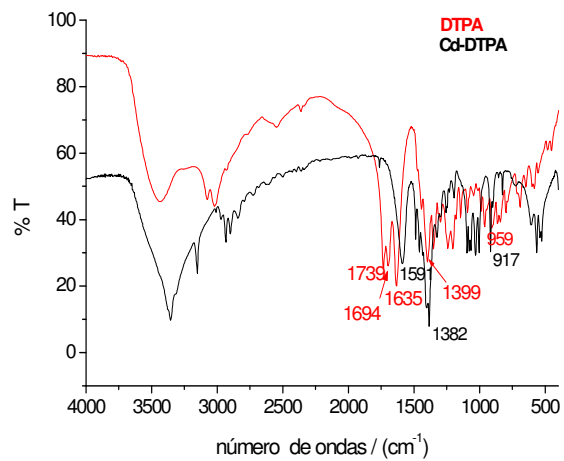


FIGURA 1b: Espectros de infravermelho do DTPA livre e do complexo Cd-DTPA.

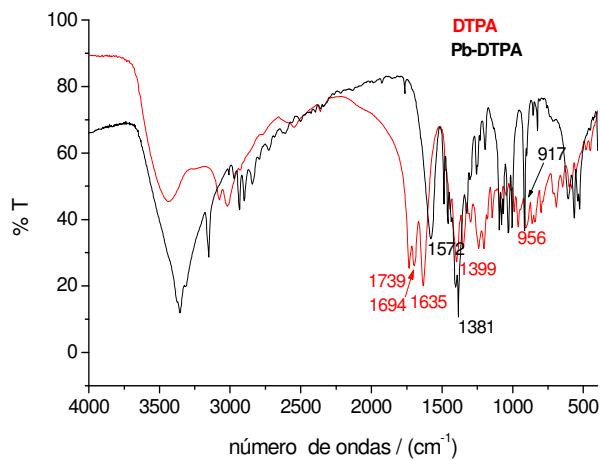


FIGURA 1c: Espectros de infravermelho do DTPA livre e do complexo Pb-DTPA.

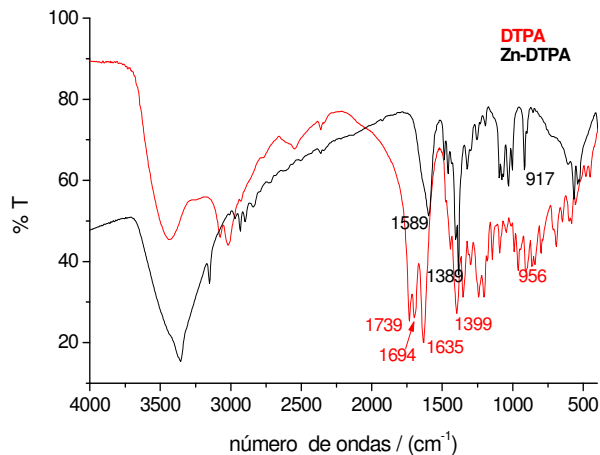


FIGURA 1d: Espectros de infravermelho do DTPA livre e do complexo Zn-DTPA.

4.2 Espectrometria de Massas

A espectrometria de massas foi utilizada principalmente para verificar a presença dos complexos e, consequentemente, determinar a razão estequiométrica dos espectros de massas 2a e 2b, foram definidas as razões isotópicas com base de 592,2; 454,0; 452,9 e 501,0 que representam as razões isotópicas dos complexos de Pb, Zn, Cu e Cd. O íon de DTPA é conhecido por carboxilato pK_a 2,0; 2,0; 3,0; 4,0; 7,0 e 10,0 e os íons nitrogenados pK_b (0,5; 8,7; 4,3), que pode ser fraca e próton dos M^{2+} (Moore et al., 2007). Por exemplo, a formação do complexo de DTPA é dada por $M^{2+} + L^{4-} \rightleftharpoons ML^{2+}$ e $M^{2+} + 2L^{4-} \rightleftharpoons M(L)_2^{2-}$. A formação dos complexos observados $[ML]^{2-}$, que confirma que o grupo de complexos dos metais estudados (Cd, Cu, Pb e Zn) com o DTPA, está na razão de 1:1. Devido à existência de outros cátions no solo orgânico, o complexo M^{2+} , outros íons isotópicos também foram observados e

projetos e estudos de campo para a identificação e análise, por exemplo, C_uDTPA.

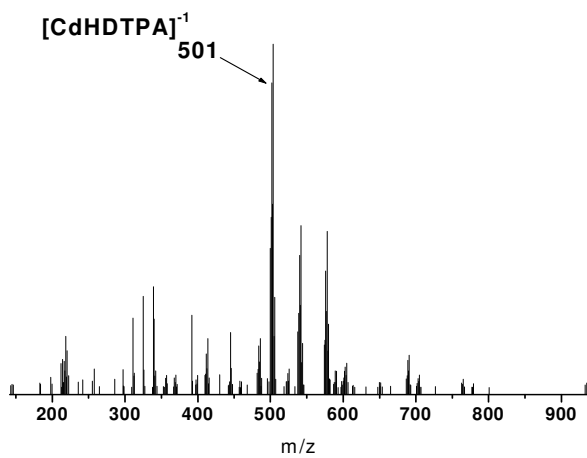
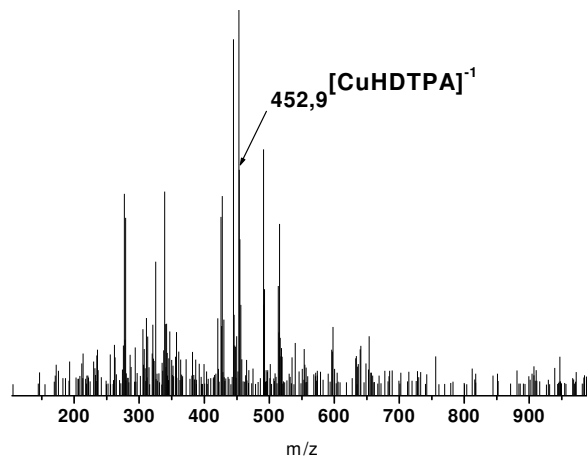


FIGURA 2a: Espectros de massas dos complexos de Cu e Cd com DTPA

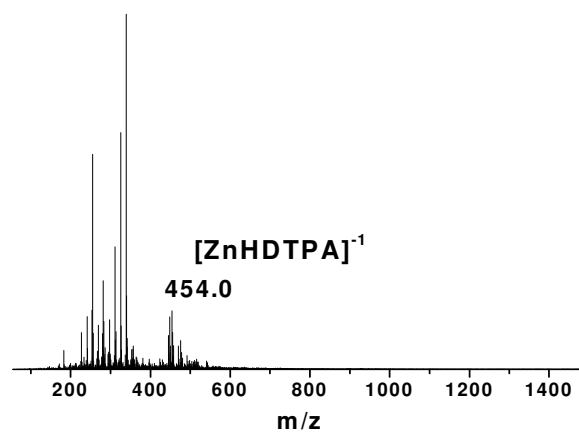
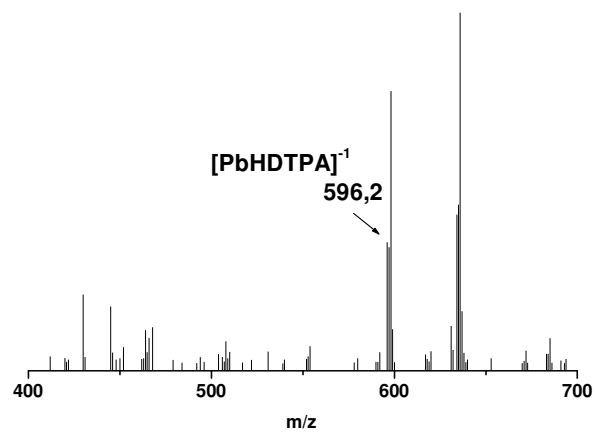


FIGURA 2b: Espectros de massas dos complexos de Pb e Zn com DTPA

Antes de obter os resultados dos estudos, não foi feita a análise dos b- t e 5.2, foi feita a análise e em seguida (3), que foi a seguir do a re- t o de : : o nco res- t do ns- t s f- t ro fo e re- t o o- t eor de- t dro- t en o

experimental e todos os compostos, que foi superior ao teor calculado. Portanto, há discrepância perceptível na concentração de cada elemento analisado nos compostos.

TABELA 3: Teores percentuais de C, H e N, experimentais e calculados, nos compostos ϵ -S-DPA.

	Cd	Cu	Pb	Zn
	% Calculado (Experimental)	% Calculado (Experimental)	% Calculado (Experimental)	% Calculado (Experimental)
% C	33,5 (34,8)	31,3 (31,9)	28,2 (32,2)	31,0 (31,0)
% H	3,8 (8,3)	4,2 (8,4)	3,2 (4)	4,2 (8,8)
% N	8,4 (8,4)	9,3 (8,0)	10 (8,0)	9,2 (9)

4.3 Ressonância Magnética Nuclear

Os espectros de RMNs registram as frequências dos picos de absorção ou conversão dos núcleos analisados. A técnica fundamenta-se nas propriedades magnéticas dos núcleos. O momento magnético nuclear pode ser descrito em termos do "número de spin", que pode assumir os valores 0; $\frac{1}{2}$; 1; $\frac{3}{2}$ e.c. = 0 não apresenta o momento, portanto, não é observado no RMN). E para núcleos com spin $\neq 0$, ex. ^1H , ^{13}C , ^{15}N , ^{31}P recebe em seu espectro os sinais dos núcleos analisados, o de caráter esférico uniforme (sfr) e apresenta uma distribuição de propriedades de dipolo magnético. Os núcleos com número de spin $\neq 0$ ou que são possíveis distribuições de caráter esférico por

o eno e trco de qe drpo o qe fe o te po de re x o e, coneqe ene ene. r r dos n e o cop eno co n ceos z h o.

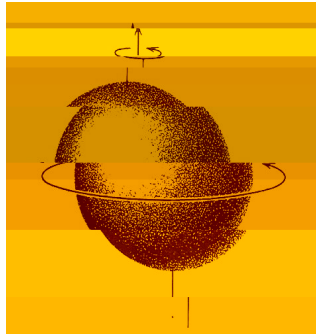
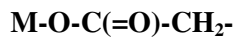


FIGURA 3: Esqe do d po o gn t co

O c d o- , c d o- 3 e o b o-20 por poss re $f=2$ e u a b nd nc n r s gn f c a pode s ofrer o feno eno de cop eno de s p n s, ds cr to co os endo o cop eno nd re o ds p n s r s ds e t r o n s de s o. O feno eno ocorre porq e o e t r o n s d a s o t ende a h r o s p n co os p n do n ceo s pr x o. Co o os p n do e t r o n de s o fe do, e e fe os p n do e t r o n de s o s pr x o e e conseqnc no c s o d MN ³C, o c r b o n o s pr x o. O cop eno ger ene n o por n e de t r s s o s, exce o q ndo exs t e t e n o n e, ds oc z o o q r o s o s e u a conf r o e . O cop eno de d s s o s b a do cop eno se n o n . de s o s en re o n ceos cop dos ds gn do por co s obre cr to s q erd en o n s e c s o t e o ²) e o cop eno de t r s s o s b a do c n ³).

N s t r t r dos co p ex o s t d dos, t e o:



poss e obser r cop eno enre c rbono 3 e e nos es pec r os de ³C p r Cd e Pb), e q es e t e ². Nos es pec r os de o cop eno n o de es er obser do de do pres en de q ro s os enre o e (M) e d dro gen o- s pr x o.

N r r 4, e s e o es pec ro de MN ³C p r o co p exo de c d o. Pode s e obser r r os p cos be def n dos n re s o de c rbox s (50 a 85 pp): s n s e o s t re t e 9,0 pp (r po c rbox re) e dos o t r os s n s, q e pode cor res ponder dos s n s e os (8,0 e 8,7 pp). de do co p ex o co o e t o o d p e e r s o co ca-c(=o) = 45.2 z cen r do e 8,3 pp , de do o cop eno co Cd e ³C s n e c en e s e de l = 2. Es s r os r t dos nd c a pres en de r r os c rbox s coorden d s e n o coorden d s.

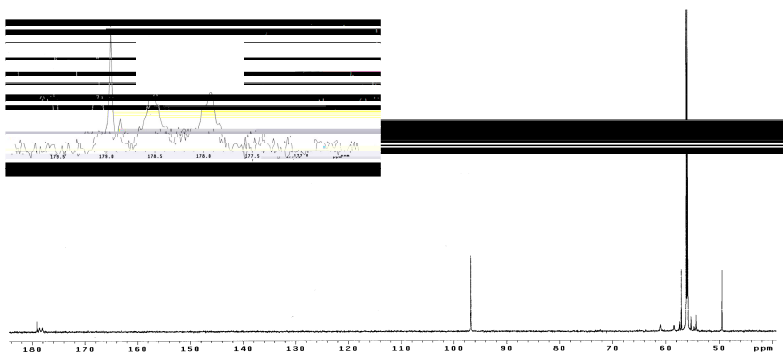


FIGURA 4: Es pec r o de MN ³C do co p exo Cd-D₄ PA.

P r o co p exo de b o r r 5), pode e obser r n re s o d c rbox dos s n s: s n s do e 80. pp , q e podes er r b do s c rbox s r os e s n s r s o e fr co e 9,3 pp s c rbox s

co p ex d s , q e t b p o d e x b r o e f e t o d e c o p e n o c o o b o .
 O s n r d o p o d e s e r e f e t o d o t h o d o b o , q e f e t o t e p o d e
 r e x o e , c o m e q e n e e n e , r r d o s n .

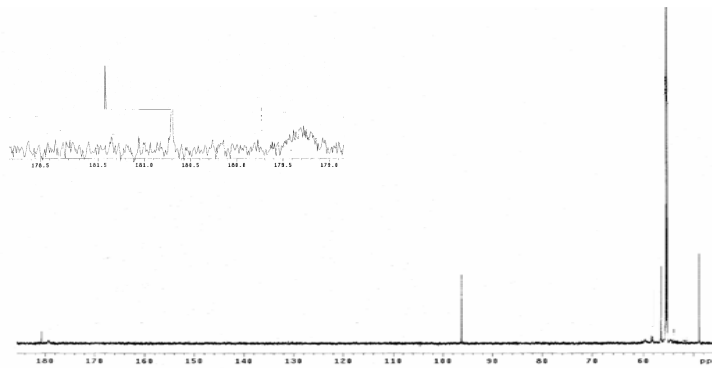


FIGURA 5: Es peç ro de RMN ³C do co p ex o Pb-D PA

O z n c o t e p e n s 4.2% de b n d n c n r c o n c e o s
 g n e c e n e e s e s e n c e o s p r e s e n t o e n o q d r u p o r , =52.
 C o s s o , n o o b s e r d o c o p e n o e n r e o ³C d s c r b o x s e o e t
 r r . L e s e t (998) t b o b t e r p r c o p e x o s d e Z n -
 D PA q r o s n s n o s s e n e s d e o c e n o s q e c o s d e ³C (9,0 ; 1,4 ;
 59, ; 54,3 p p) ; s d f e r e n s o b s e r d s e r e o o s d e o c e n o s e t o
 r e c o n d s s c o n d e s e x p e r e n t s s e n d o q e e d e s a t e p e r r
 L e s e t (998) t r b r r c o 80 C , e n q n o o p r e s e n t e r b h o f o
 r e z d o t e p e r r b e n e ~25 C) .

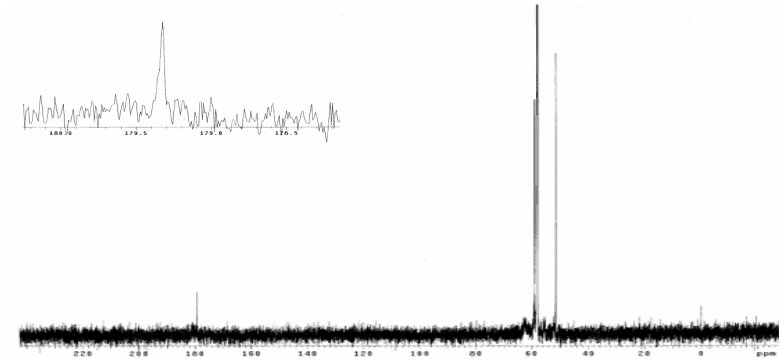


FIGURA 6: Espectro de RMN ¹³C do copolímero Zn-DAPC

Com base na estrutura do DAPC (ver Figura 4) e nos sinais dos outros picos no espectro de RMN ¹³C, foi possível relacionar cada um dos outros espectros de RMN ¹³C dos copolímeros com os carbonos correspondentes (ver Figura 4).

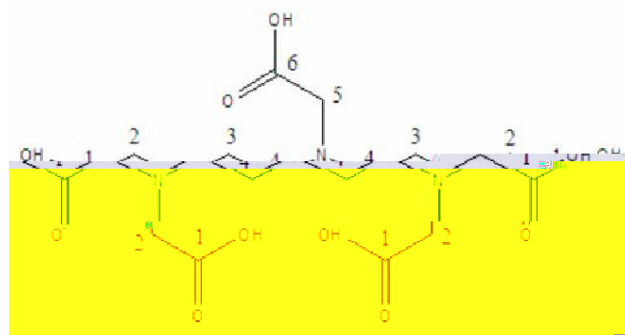


FIGURA 7: Estrutura do DAPC

TABELA 4: Deslocamentos químicos (ppm) para DAPAs e compostos relacionados em RMN¹³C.

¹³ C	DAPA	Zn-DAPA	Cd-DAPA	Pb-DAPA	C ₆₀ -DAPA
C	0	9.3	9.0, 8.3 (d, 45.2 Hz)	80.9, 9.4	5.1
C2	5.2	59.2	5.2	51.5	5.0
C3	5.1	58.0	55.9	55.3	55.8
C4	58.1	58.2	51.0	55.5	51.0
C5	53.8	5.1	49.1	48.9	49.5
C6	2.0	9.3	8.3 (d, 45.2 Hz)	9.4	5.1

Perfil dos deslocamentos químicos presentes e respectivos de RMN¹³C dos compostos (Fig. 8) nos pontos de referência, o que é de fundamental importância para a identificação dos compostos. Por isso, podemos dizer que os deslocamentos químicos correspondem às funções do nêrrodio do carbono (-N-CH₂-CH₂-N-) e às funções de carboxila (-CH₂-COO⁻), respectivamente. Os deslocamentos de 1DO e os deslocamentos de baixa intensidade podem ser das funções do DAPA relacionadas aos compostos por ex. C (DAPA).

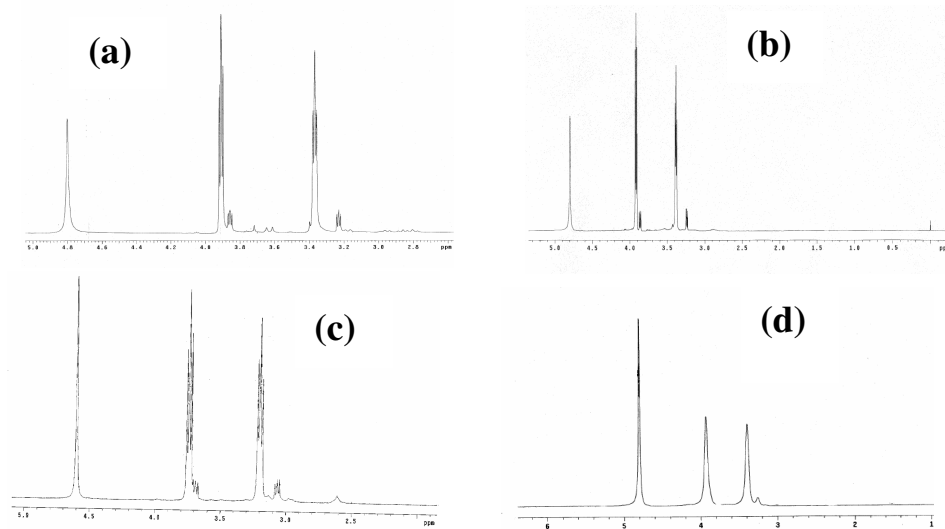
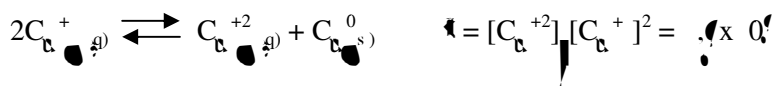


FIGURA 8: Espectros de RMN EPR de: a) Pb-DPA, b) Zn-DPA, c) Cd-DPA e d) Cu-DPA.

Os íons Cd^{2+} , Zn^{2+} e Pb^{2+} são íons de oxidação +2 com configuração d^0 e Cu^{2+} com configuração d^9 . Por isso, Cd^{2+} e Zn^{2+} são íons de d^0 e Pb^{2+} com configuração d^0 . Portanto, todos os complexos são paramagnéticos e seus complexos são paramagnéticos e paramagnéticos. Conseqüentemente, os espectros não são paramagnéticos, portanto, não são paramagnéticos e paramagnéticos.

Com base nos dados de ressonância EPR, os resultados esperados para Cu^{2+} são os seguintes: $g = 2,0$, $A = 17,5 \text{ G}$, $g_{\perp} = 2,0$, $A_{\perp} = 17,5 \text{ G}$, $g_{\parallel} = 2,0$, $A_{\parallel} = 17,5 \text{ G}$. Os resultados experimentais são: $g = 2,0$, $A = 17,5 \text{ G}$, $g_{\perp} = 2,0$, $A_{\perp} = 17,5 \text{ G}$, $g_{\parallel} = 2,0$, $A_{\parallel} = 17,5 \text{ G}$. Portanto, os resultados experimentais são consistentes com os resultados esperados para Cu^{2+} .



4.4 Proposição de Estruturas e cálculos teóricos (DFT)

sendos e que são utilizados dos Cd, Zn, Pb e Cu) também foram considerados (Lee, 1999) e conhecendo a estrutura cristalina de compostos de tipo-EDTA (Ferreira, 2002) o DPA é a estrutura do EDTA, sugerindo a possibilidade de dos compostos presentes e a estrutura da que apresenta a conexão de de. A estrutura do EDTA é diferente em no espaço.

Dentre as possibilidades foram propostas quatro estruturas octaédricas (0a, 0b, 0c e 0d). Após a de 0c e 0d, a estrutura 0c é a que não pode existir, pois no espectro de infravermelho não foi observado o C-N no composto. O número de s e os deslocamentos no RMN ^{13}C também não condizem com a estrutura.

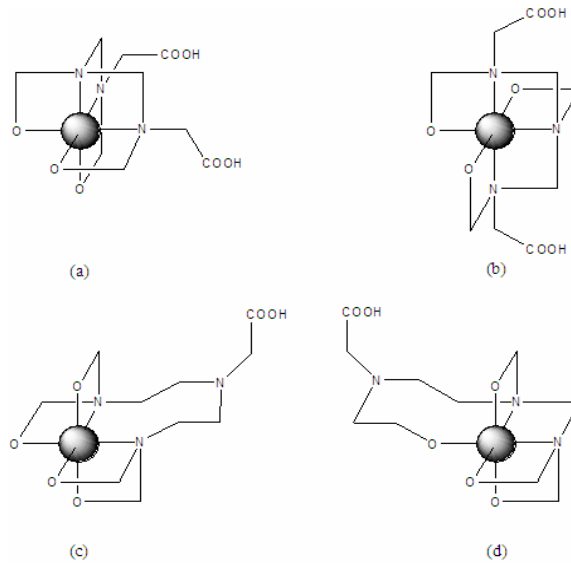


FIGURA 10: Estruturas dos possíveis estereoisômeros para os compostos.

Es per se que a estrutura Ob se a s e q e 0 pos e a pres en b xo ped en o s r co e b x rep s o e e r o t t c en o endo os gr pos c r box co r s e s s t o e d o s o p o t o s), en q n o 0 u a s r u t r a e n e t e n s o n d

E bor o ec ns o de q e z o n o s e com ec do, d feren de ener e n re o dos s t ereos o er o s fornece u a for e e d enc a de q e s r u t r a 0 a 0 b) s pro e. P r d r e s o s o b r e q e s r u t r a de er pre ecer, o t z o s g e o t r c s r s de c c o s D for re z d s p r b o s s t ereos o er o s d o s co p ex o s de cobre, z nco, b o e c d o (be 4), d n d o e g e o e r de o c t e d r o d s t o r c d o. P r o co p ex o de z nco, Ob s e q e 0 por 1.5 c o , en q n o q e p r o co p ex o de c d o. Ob s e q e 0 por q e n d de or 4 c o). P r o s co p ex o s de C e Pb, s r u t r a Ob t b s e q e 0 por 3.09 e 4. c o , r s pec t e n e. conf r n d o s s s t o prop o t de s t b d de.

TABELA 5: Res ult do d s ener s p r o co p ex o s Cd-D PA e Zn-D PA s t ereos o er o s a e b).

Es t ereos o er o s	E (e .)	E _{re} (c o)
Zn-D PA (a)	-24.40909	1.5
Zn-D PA (b)	-324.494	0
Cd-D PA (a)	-50.2898587	3.8
Cd-D PA (b)	-50.3023	0.7
C _u -D PA (a)	-302.54023080	3.09
C _u -D PA (b)	-302.545593	0
Pb-D PA (a)	-405.0892097	4.
Pb-D PA (b)	-405.090882	0.77

E (e .) = ener s b o ut t r e e) E_{re} = ener s re

Podes e observar que, quanto menor o eletrodo, são produzidos octédros perfeitos e tetraédros do tipo. Portanto, os complexos de Cu e Zn são tetraédricos e produzidos octédros (ver figura 11).

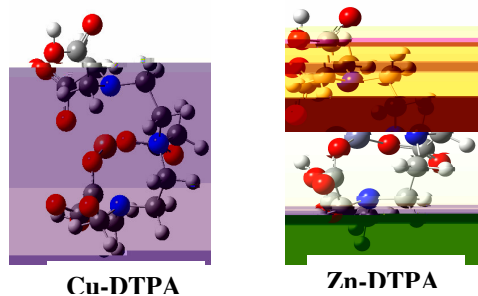


FIGURA 11: Estruturas cristalinas dos complexos de Cu -DTPA e Pb -DTPA

Os complexos de Cd e Pb (ver figura 12), são formados de Cu e Zn , são hexacoordenados, não apresentando todos os tipos de ligações do octaédrico, portanto, não consideramos octédros simétricos e perfeitos. As distâncias $Cd-Cu$ e $Zn-Cu$ em relação aos sítios coordenados (O e N) por serem diferentes. Observe o seguinte exemplo de ligação. Observe e note que o Pb por ter um raio de coordenação (5×10^{-2}) de forma que rodeie o complexo, formando um octaédrico hexacoordenado e ele não é considerado.

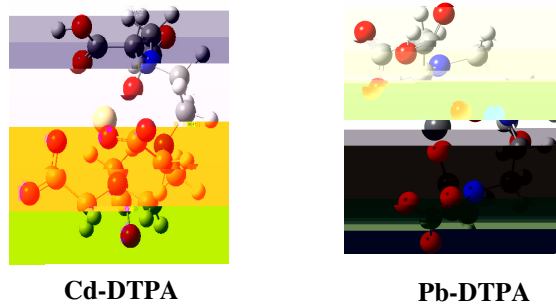


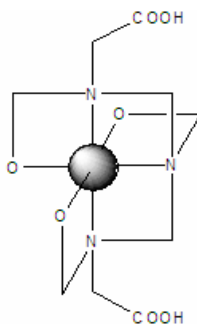
FIGURA 12: Estruturas dos complexos de Cd-DTPA e Pb-DTPA

TABELA 6: Conteúdo de átomos de carbono dos produtos complexados.

Ligações	Comprimento de ligação (Å)
C _α -N	2.54, 2.22 e 2.34
C _α -O	.943, .94 e .93
Pb-N	2.78, 2.83 e 2.922
Pb-O	2.409, 2.44 e 2.398
Cd-N	2.70, 2.704 e 2.755
Cd-O	2.2, 2.2 e 2.2
Zn-N	2.334, 2.350 e 2.503
Zn-O	2.02, 2.039 e .995

5 CONCLUSÕES

5.1 Os efeitos do zinco, cobre e níquel sobre a formação do complexo DA PA n.º 17 são: . Os efeitos do DA PA n.º 17 sobre os grupos carboxílicos são: no, sobrando, portanto, os grupos carboxílicos reagem com o íon níquel, a proporção é:



5.2 Os complexos formados pela presença de íons níquel, cobre e zinco, coordenados com o DA PA n.º 17, são: Pode-se observar, portanto, que a natureza do íon metálico influencia a formação do complexo. A geometria do complexo é:

5.3 O efeito dos complexos formados pela presença de íons níquel, cobre e zinco, coordenados com o DA PA n.º 17, sobre a formação do complexo DA PA n.º 17, é: do tipo de pedregal, pode-se afirmar que o complexo formado é o complexo níquel.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, C.A. et al. Comportamento de todos os nutrientes em plantas de milho sob condições de estresse hídrico. *Revista Brasileira de Ciências do Solo*, n. 9, p.463-468, 1995.
- AMARAL, O.A.N.M.B.; ELLO, O.A.C.X.; OLIVEIRA, C. O comportamento e a absorção dos nutrientes do milho em condições de estresse hídrico. In: FERREIRA, M.E. et al. *Micronutrientes e elementos tóxicos na agricultura*. Brasília: CNPq, APE-PPQ, ABR, 2000. C.p. 8.
- ANDRADE, A. Sequenciamento, identificação e análise de proteínas do caule de mudas de *Eucalyptus grandis*. 2000. 20p. Tese de Doutorado em Agronomia - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, USP, Piracicaba, P.
- ARAÚJO, E.A. Efeitos biocidas de ácidos R(-) e S(+)-mandélicos e derivados diorganoestânicos sobre *Fusarium oxysporum* f. sp. *Cubense*. 2002. 45p. Dissertação de Mestrado em Agroquímica e Agrobiotecnologia - Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.
- ARIZONO, A. Proenol-peptidase and other enzymes from *Aspergillus niger*. *Natural products reports*, London, 20, p.202-205, 2003.
- ARIN, P.; ONE, L. *Princípios de química: questões e respostas modernas e o ensino*. Porto Alegre: Bookman, 2000. 92p.
- BARBOSA, D.E.; AMARAL, M.C. 1982. N, Cu, Zn, Mn e Cd. In: PATRICE, A.L.; MILLER, R. L.; KEENEY, D.R. Ed.). *Methods of soil analysis*. Parte 2. Métodos de análise química e microbiológica. Aeronautics and Space Administration of America, 1982. p.323-330.
- BARBOSA, O.C.; RAU, B. Eficácia de extratos de plantas em controle de pragas e doenças. *Revista Brasileira de Ciências do Solo*, Campinas, 13, n.2, p.205-212, 1989.
- BECKETT, A.D. O efeito do teor de nitrogênio de *Desmodium* (*D. B3LYP*). *Journal Chem. Phys.*, 1985, 83, 48, 1993.

BRAONCINI, E.F. Comportamento de Cd, Cr, Cu, Ni e Zn em Latossolos sucessivamente tratados com biossólido: extração sequencial, fitodisponibilidade e caracterização de substâncias húmicas. 2002. 95p.

As e Do (tor do)-Es co a per or de Agr c. ur L. z de e roz, P r c b

BLAEDEL, . . . MELOC E. . . Elementary quantitative analysis. 2.ed. New York : Harper & Row , 1973. 944p.

BLOE, D. e . Geob c a, ner o c a nd crob o o c a b r c er z on of s p e-be r h g c rboñ e-r b go d- ne t a n s p o nd en t. In: A. R. e t . C r c er z o de re e t o s de ner a o de o ro p r a a o des o b z o de e t s p s d o s e s e n o e re e g e t a o oc . **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, n.28, p. 87- 90, 2004.

BOUMAN, J.; MARCIAL, C. Contraste em MRM no agr y. **Der radiologe**. Ber n. 30, n.2, 2004.

BENO, A. Manual de espectroscopia vibracional. P o P o: Mc Graw - Hill, 1989. 584p.

CAE, L.; GRZDIAZ, .; GARCIA-ORRICO, C. Ex r c on of e y e s fro con n eds o s : f. eq en a ex r c on ns r f c e s o s nd e r re on s p o D I P A ex r c b e e t s nd e t p n t p e . **Journal of Environmental Science and Health**, Part A: Toxic- Hazardous Substances and Environ Engneer ng 35, p. 4 - 52, 2000.

CAMARGO, O.A. e . Re a dos cron r en e e e en o t x c o s no s o o. In: BARRA, M.B. e . **Micronutrientes e elementos tóxicos na agricultura**. bo c b : CNPq, APE PPOA O , 200 . C p. p.89- 24.

CAMARGO, O.A.; ALADARE, M.A. .; DECEN, R.A. Efe o do p e d a nc b a o n a ex r a o de n g n e s . z nco, cobre e ferro dos o o. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, C p n s . 9, n.2, p.83-88, 1982.

CAMPO, M. A. **Metais pesados e seus efeitos**. Dispon e e : www.undoc.com.br. Acesso e : 5 r. 2005.

CARNEIRO, M.A.C.; FERREIRA, O.; MOREIRA, M. . B e e o en o de p n s h erb ce s e s o o co con a n a o de e t s p s d o s e noc a o de f n g o s corr z c o s r b s c r e s . **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 30, n. 2, p. 443- 452, dez. 200 .

CARVALHO, A.M. . . **Produção de matéria seca e de grãos por plantas de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivadas em solos tratados com metais pesados.** 2007. 4p. Dissertação de Mestrado e Agroquímica e Agrobiologia. Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

CARVALHO, A.C. et al. **Equilíbrio e efeitos da aplicação de resíduos de suco de cana-de-açúcar em solos tratados com metais pesados.** *Journal Environment Quality*, Madison, WI, v. 3, n. 1, p. 33-38, 1984.

CARVALHO, A.C. et al. **Effects of organic residues application on the growth and yield of rice and beans by crops.** In: PAUL, A.L.; LOAN, A.; RYAN, A. (Ed.). **Land application of sludge: food and environmental issues.** Lewis Publishers, 1984. p.4, p.53-66.

CARNEIRO, M. A. C.; FERREIRA, J.O.; MOREIRA, M. **Estabelecimento de plantas herbáceas e solo com a aplicação de resíduos é necessário de fungos rizofitopatogênicos.** *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, DF, n. 2, p. 443- 452, dez. 2001.

COELHO, M.L.A. et al. **Métodos de análise de fezes e urina de roedores e sua aplicação.** *Revista Brasileira de Ciências do Solo*, v. 24, p. 03-15, 2002.

DAO, J.P. **Acumulação e distribuição de nutrientes em plantas cultivadas em solos tratados com resíduos de suco de cana-de-açúcar.** In: FERREIRA, M.B. et al. **Micronutrientes e elementos tóxicos na agricultura.** Boletim: CNPq, APE-PROSA, 2001. p.3, p. 59.

DA SILVA, A.C. **Efeitos biocidas de alguns α -hidroxicarboxílicos e compostos orgaestânicos sobre *fusarium oxysporum* f. sp. *Cubense* e *Plytophthora capsici*.** 1999. 54p. Dissertação de Mestrado e Agroquímica e Agrobiologia. Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

DOYLE, J. **Effects of the use of dehydrated manure on soil quality.** *Journal Environment Quality*, Madison, WI, v. 4, p. 77-89, 1975.

DODDAM, E.; RYAN, J.C.; D.P. **The effect of soil contamination on the growth and yield of rice and beans.** *The Journal of American Chemical Society*, Washington, DC, n. 80, p.345-350, 1958.

EXAMENBLE Co pcut on C e s t ry En ron en B s s e D b s e.
n g on: Mo ec r c enc e Co pcut n e y En ron ren d
Mo ec r c enc e L bor ory, 200. o t re.

A B A M A A A Y . O .; A L E M. N r t en ds r b on n e
b s en co p ex s o s of e t rop c a dry r nfore t of s o e ern N s r : 2.
M r on r en s -z nc nd cooper. **Soil Science**: B t ore. . 39, n. . p. 53 -
53 - 985.

B E R E R A, M. E e . **Micronutrientes e elementos tóxicos na agricultura.**
bo c b : CNPq APE P PO A A , 200 .

R A N C I C E A . e . A o do c do r s s d o - c c o -
d e en q r n open a c t co C N D (P A) n s o s de s q e r e p e r f s o
e e bro pos t er o r d e r o. **Acta Cirúrgica Brasileira**, o P o. . n. 2.
p. 332-34 . 2002.

C M . e r . **Gaussian 98**: re s on A. s s n, P t s b r o , 998.
o t re.

G O D B O L D, D. L. ; E A N B R, C. s e of roo s e on s on s t e d s t o
d e er n on n nd e d t o x c y n P ce b s s e e d n s . **Journal of**
Plant Physiology, n. 38, p. 23 - 235, 99 .

Q, Y. ; M A R C I N B R, . b e, ds r b t on, nd b nd n s of c d nd
n c e n d f f e r e n p n s p e c s . n : B E R E R A, M. E e . **Micronutrientes e**
elementos tóxicos na agricultura. bo c b : CNPq APE P PO A A ,
200 . C p. 3, p. 58.

P A, C. M cron t r e n s e e e e n s t x c o e p n s e n s . n:
B E R E R A, M. E e . **Micronutrientes e elementos tóxicos na agricultura.**
bo c b : CNPq APE P PO A A , 200 . C p. 2, p. 3-4 .

A R R , D. C. **Quantitative chemical analysis.** 7 ed. Ne Y or : .
r e e n, 2002.

E L G A B R, A. : A Z N , M. : R D, . **Chem. Rev.**, 99, p. 293,
999.

O NBR, L.R. Dissertação sobre o método de análise: PAR (D.L. e Ed.). **Methods of soil analysis**. Parte 3. Química e métodos. Madri: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, 1997. p.49-54.

ABAL A-PEND/A, A.; PEND/A, A. **Trace elements in soil and plants**. Boletim de Pesquisa Científica, 1984, 3, 5p.

BRB, V. G.B. **Fisiologia vegetal**. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2004.
ORCA, R. et al. ANTONIO, D. et al. Extracção de cobre, zinco e manganês por plantas de *Datura stramonium* em solos com excesso de metais pesados. **Journal of Environmental Quality**, 1998, 27, p.507-512.

RAMALHO, J. M. L.; NAIDOO, J. M. M. **Method for assessing pollution by heavy metals in soils**. In: MENZIE, N. et al.; DONN, M. et al. (Eds.). **OPERAÇÃO E.P.M. Estudo de extração de metais pesados para a avaliação da contaminação ambiental**. Environmental pollution, 2000 (in press).

LAMMER, J. et al. **Method for the determination of heavy metals by electrothermal atomic absorption spectrometry (ETAAS) using DTPA as extractant and Zn as internal standard**. **Inorganica Chimica Acta**, 1998, 218, p.249-255.

LEE, C.; YANG, S. H.; PARK, S. G. **Phys. Rev. B**, 1998, 58, p. 85-98.

LEE, J. D. **Química Inorgânica não tão concisa**. Rio de Janeiro: E. Blucher, 1999. 52p.

LEITCH, B.B.; DAVIDSON, R.D.; LEBRIM, E. P. **Chemical methods for assessing bioavailability metals in sludge and soils**. London: Elsevier, 1985. 90p.

LI, Z.; SHAN, L.M. **Method for the determination of DTPA extractable metals in soils**. **Communication in Soil Science and Plant Analysis**, New York, 1988, 15, p.35-38.

LINDAY, L.; NORRILL, A. **Development of DTPAs for zinc, iron, manganese and copper**. **Soil Science Society of America Journal**, 1988, 52, n.3, p.42-428. May 1988.

MALAVOLTA, E. **ABC da adubação**. Rio de Janeiro: Agronômica Ceres, 1989. Cap. 3, p. 10-10.

MALAVOLLA, A. E. **Fertilizantes e seus impactos ambientais: efeitos positivos e negativos.** *Práticas de Produção Agrícola*, 1994, 53p.

MARINNEZ, C.E.; MOYANO, L. **Effect of lead and copper added to the soil.** *Environmental Pollutin*, London, 1994, n.3, p.429-435, 2000.
Disponível em: <http://www.perodoc.com.br>. Acesso em: 5 dez. 2000.

MARINNEZ, C.E. **Correção do solo de nossos países com produtos ps-operários e fertilizantes químicos.** *Revista Brasileira de Radiologia*, Rio de Janeiro, 1994, n.5, p.27-32, 2000.

MELLO, A. **Metabolismo e nutrição: função de Metabolismo e nutrição.** *Soil Sci. Plant. Anal.*, 1994, n.2, p. 409-414, 1984.

MELLO, A.; ABRAÃO, A.P. **Geologia e drenagem de solos: a importância da correção de solos de áreas urbanas.** *Revista Brasileira de Ciências do Solo*, n.28, p. 87-97, 1998.

MENZIE, N.; DONN, M.; OPIE, P. M. **Effect of heavy metals on the environment.** *Environmental pollution*, 2000 (no prelo).

MOREL, L.; CABRAL, A. **Effect of nitrogen on the growth of plants.** *Agromie*, 1994, p.37-38, 1984. Disponível em: CABRAL, A. *Effect of nitrogen on CD-ROM*, 1984-87).

MORIN, C. **Effect of heavy metals on the environment.** *Journal of Alloys and Compounds*, n.408-412, p. 242-245, 2000.

NAMMO, O. **Infrared and Raman spectra of inorganic and coordination compounds.** New York: Interscience, 1987.

NAMMO, O. M. **Técnicas Espectroscópicas aplicadas à análise da matéria orgânica do solo em pomares de citros sob adição de lodo de esgoto.** 2000. 24p. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Pernambuco, Recife, P.

NOZAM, Y.; LEXMOND, A.; O'BAV. As n^os e ex^o r^o c^o n
proced^o re of s^o for e^o on of p^o e of s^o e^o y e^o s by p^o n^os.
International Journal of Environmental Analytical Chemistry, 5, p.4
58, 993.

OLIVEIRA, C. **Metais pesados e formas nitrogenadas em solos tratados
com lodo de esgoto**. 995. 90p. Dissert^o o Mestrado)-Escola Superior de
Agric^oltura, L^oz de e roz^o P. P^o P.

OLIVEIRA, L.A. e^o A. d^o de enz^o c^o de s^o dos de r^o z b^o n^o s d^o
A^o z^o n^o cen^o r^o cr^o c^o e^o d^o feren^o n^o es de e^o dez. **Ciência e
tecnologia de alimentos**, C^o p^o n^os, 2, n^o, p.204-20, n^o, r^o, 2004.

OLIVEIRA, A. e^o A. Absorp^o n^o, c^o e^o n^o e ds^o r^o b^o n^o of c^o d^o by
w^o os oybe^o s. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, Londr^o n^o, 2, n^o,
p.9-95, 994.

OLIVEIRA, A.; OLIVEIRA, M.A.; CAMBRAGA, A. Effects of c^o d^o on
b^o r^o oph^o y con^o en^o s^o ndo on perox^o ds^o e c^o t^o y ns oybe^o s. **Revista
Brasileira de Fisiologia Vegetal**, Londr^o n^o, 2, n^o, p.9-10, 994b.

PALM, L. A. e^o A. Es^o t^o do dos efe^o s dos c^o e do f^o s for^o n^o red^o o d^o
ds pon^o b^o d^o de de e^o s p^o s dos e^o re^o de ner^o o. **Química Nova**, 29,
P^o o, 29, n^o, p. 28-33, n^o, fe^o, 2004.

PALM, A. **Metodologia de Imagens de NMR que utiliza um pulso
adiabático de inversão**. 2004. (p. Dissert^o o Mestrado e Cênc^o s: s^o e
Ap^o c^o d^o)- n^o es d^o de de o P^o o, o C^o r^o P.

PALLER, P. e^o A. Cer^o f^o ed reference^o er^o s for^o e q^o e^o y con^o ro
of ED^o A- nd ce^o c^o d- ex^o r^o c^o b^o e con^o en^o s of r^o ce e e^o ns ns e^o se
s^o ds e e^o nde ds o s (CRM 483, nd 484). res en^o s. **Journal of Analytical
Chemistry**, 35, p. 8, 99.

RODELLA, A.A.; ALCARDE, C. Leg^o s^o obre cron^o t^o r^o en^o s e e^o s
p^o s dos. In: BARRA, M.E. e^o A. **Micronutrientes e elementos tóxicos na
agricultura**. bo^o c^o b^o: CNPq, APE P-PQ/A O, 200. C^o p. 22, p.555-5.

ALOMON, J. Enron en la producción de fertilizantes. *Revista Brasileira de Ciências do Solo*, n.28, p. 87-97, 2004.

ANASTAS, M.; DOLEZAL, M. Prediction of pollution by cadmium and zinc based on the correlation of indicators. *International Journal of Environmental Analytical Chemistry*, 4, p.8-9, 1992.

ALOMON, J. Acção de fertilizantes e seus efeitos na produtividade. *Revista Brasileira de Ciências do Solo*, n.28, p. 87-97, 2004.

ALOMON, J. Metais pesados em plantas de milho (*Zea mays* L.) cultivadas com diferentes fontes e doses de fósforo, formas de localização de fertilizantes e níveis de calagem. 1994. 35p. Dissertação de Mestrado em Nutrição de Plantas - Universidade de Maringá, Maringá, Paraná, Brasil.

ALOMON, J. Complexos DTPA-metais pesados: uso de espectrofotometria no infravermelho. 2004. 49p. Dissertação de Mestrado em Agroquímica e Agrobiotecnologia - Universidade de Maringá, Maringá, Paraná, Brasil.

ALOMON, J.; EBELING, X. Identificação espectrométrica de compostos orgânicos. 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000. 400p.

ALOMON, J.; PONTES, L. P. Previsão de produtividade de milho em função da aplicação de fertilizantes. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, n.35, p. 85-828, 2004.

ALOMON, J.; COLLIER, N.; NEMAN, A. A. Princípios de análise instrumental. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2002.

ALOMON, J. Mobilização de metais pesados em materiais provenientes do complexo carboenergético de Candiota-RS. 1995. 95p. Dissertação de Mestrado - Universidade de Maringá, Maringá, Paraná, Brasil.

ALOMON, J.; MANN, M. The ABC and XYZ of pesticides. *Nature reviews*, London, 5, p. 99, 2004.

MADALONI, C.N. et al. The Efficiency of D-Glucose, D-Glucose and D-Glucose for Enhancement and Excretion of Pesticides and Atrazine from Water. **International Journal of Radiation Biology**, 59, n.5, 999.

MEYER, C.; MORAES, J. The Assessment of p-nitrophenol in water. **Journal of Environmental Quality**, 19, p. 20-23, 1990.

VALADÃO, O.R. Acumulação de poluentes inorgânicos por macrófitas aquáticas nos reservatórios de Santana e Vigário, Barra do Pirai-RJ.

2004. 3p. Dissertação de Mestrado em Ciências Ambientais, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

XAVIER, J. Comparison of excretion for herbicides de-borne esters: a preliminary study. In: FERREIRA, M.B. et al. **Micronutrientes e elementos tóxicos na agricultura**. Boletim: CNPq APE-PPQ/A, 2000. Cap. 9.

OLIVEIRA, J.; MEYER, A. In: FERREIRA, M.B. et al. **Micronutrientes e elementos tóxicos na agricultura**. Boletim: CNPq APE-PPQ/A, 2000. Cap. 7, p.58.

MILLER, J.; BODART, N.; DEVLIN, M. Neutron Activation Analysis of Lithium. **Journal of Solid State Chemistry**, 19, p.494-50, 2002.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)