



CARACTERIZAÇÃO MATERIAL SECUNDÁRIO

**Avaliação de Fontes Alternativas de Micronutrientes
para Agricultura**

Projeto CNPq 578679/2008-6

**Coordenador: Prof. Godofredo Cesar
Vitti**

**Dra. Fernanda Latanze Mendes
Msc. Thiago Augusto de Moura**

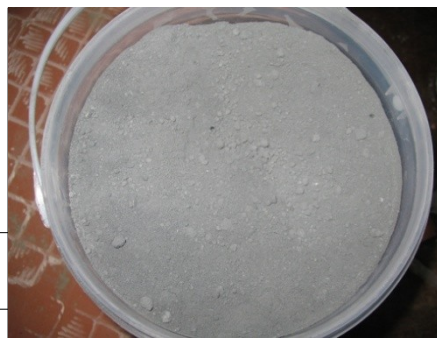
**São Paulo, 10 de
agosto**





15/08/11





15/08/11

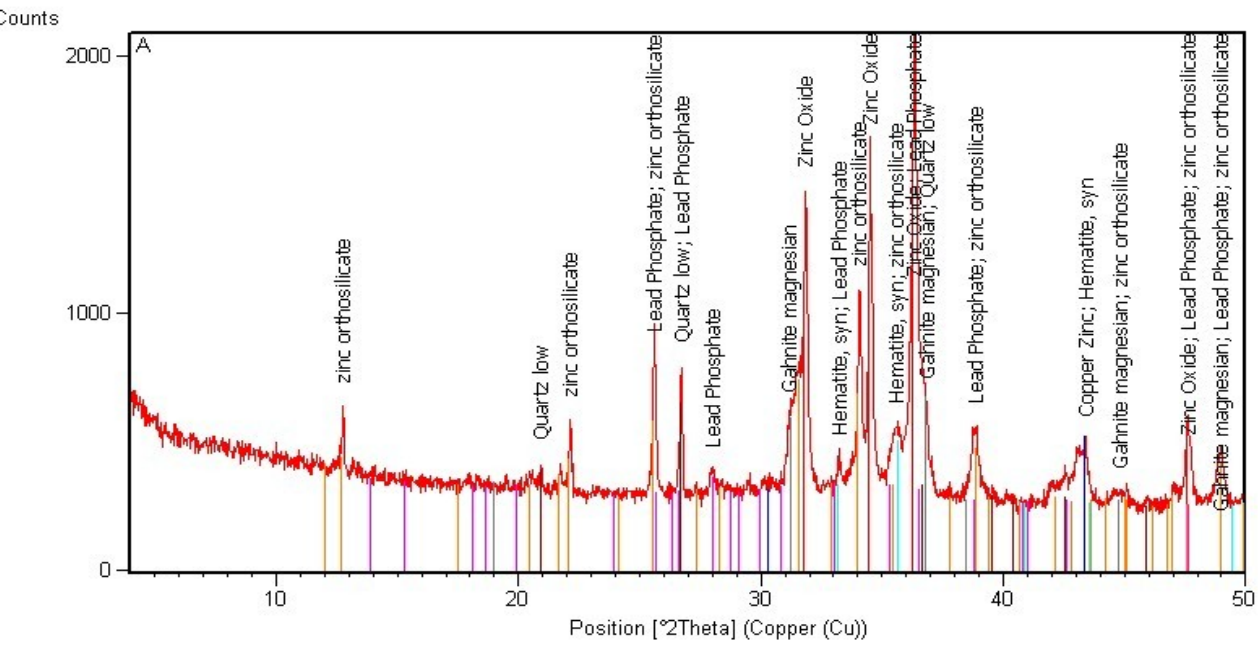
Fontes de Zinco

Fontes de Cobre

Clique para editar o estilo do subtítulo mestre

Fontes de Manganês

Escória de Subproduto I (Material

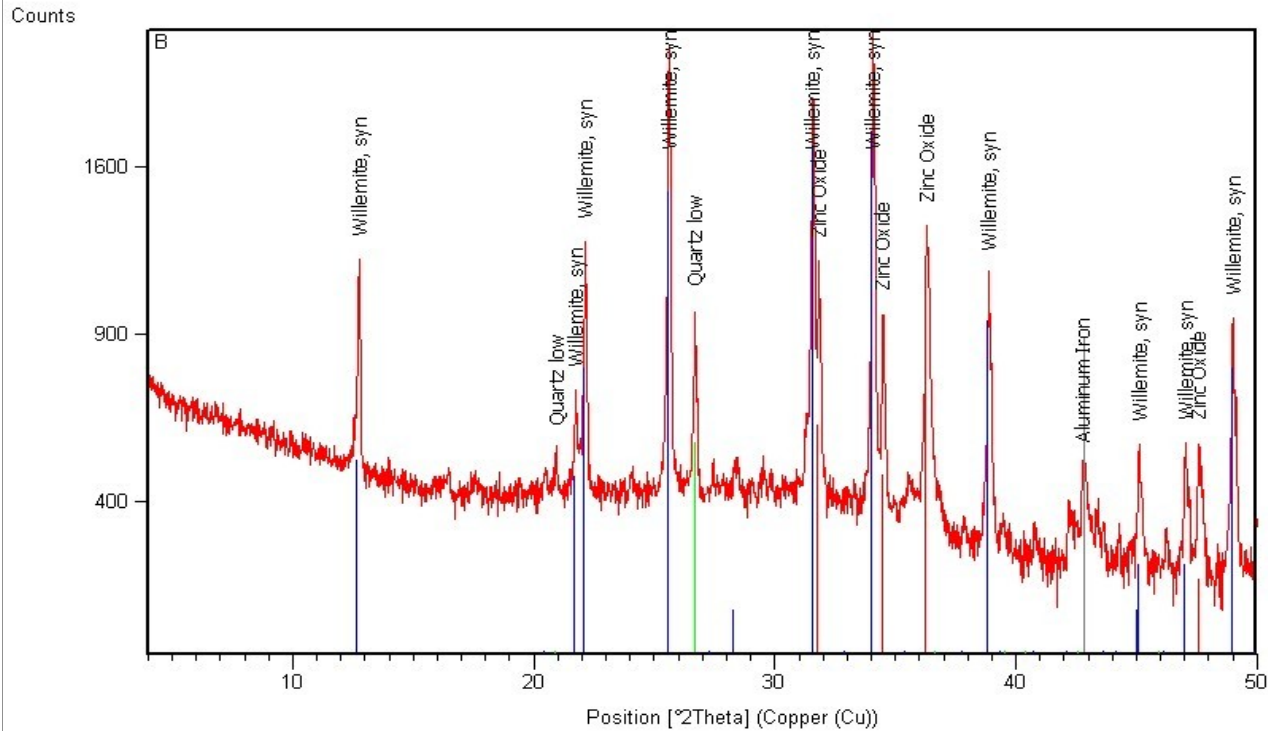


Peak List
Zn O; Zinc Oxide
Cu Zn; Copper Zinc
Zn Al2 O4; Gahnite magnesian
Si O2; Quartz low
Fe2 O3; Hematite, syn
Pb2 P2 O7; Lead Phosphate
Zn2 Si O4; zinc orthosilicate

óxidos	elemento	TT (HCl)	
%		g.kg-1	
MgO	0,45	0,27	
Al2O3	5,72	3,03	
SiO2	14,5	6,78	
P2O5	1,45	0,63	
Cl	0,07	0,07	
SO3	0,54	0,22	
K2O	0,19	0,16	
CaO	0,97	0,69	
TiO2	0,18	0,11	
Cr2O3	0,33	0,23	
MnO	0,5	0,39	
Fe2O3	14,1	9,86	
NiO	0,23	0,18	
CuO	19,1	15,26	147,73
ZnO	37,7	30,29	253,49
Br	nd		
Rb2O	nd		
SrO	nd		

15/08/11

Escória subproduto II (Material B)



Peak List
Zn O
Willemite, syn; Zn ₂ Si O ₄
Quartz low; Si O ₂
Al ₁₈₆ Fe ₁₄

óxidos TT (HCl)

	%	g.kg-1
MgO	1,44	
Al ₂ O ₃	5,64	
SiO ₂	44,7	
P ₂ O ₅	0,75	
Cl	0,24	
SO ₃	0,43	
K ₂ O	0,38	
CaO	4,85	
TiO ₂	0,23	
Cr ₂ O ₃	0,34	
MnO	0,2	
Fe ₂ O ₃	4,13	
NiO	0,05	
CuO	3,37	18,33
ZnO	32,4	180,69
Rb ₂ O	0,01	
SrO	0,03	
ZrO ₂	0,06	
Nb ₂ O ₅	0,01	

Cinzas de Fundição (Material C)



Phase
Zinc Oxide
Graphite
Copper Oxide
Zinc Aluminum Iron Oxide
Copper Zinc Chloride Sulfate Hydroxide Hydrate
Cerussite, syn

óxidos TT (HCl)

% g.kg-1

MgO 0,28

Al₂O₃ 0,9

SiO₂ 1,7

P₂O₅ 0,09

Cl 1,47

SO₃ 0,64

K₂O 0,14

CaO 0,41

TiO₂ 0,03

Cr₂O₃ 0,03

MnO 0,03

Fe₂O₃ 0,69

NiO 0,04

CuO **4,13** **25,79**

ZnO **82,8** **702,82**

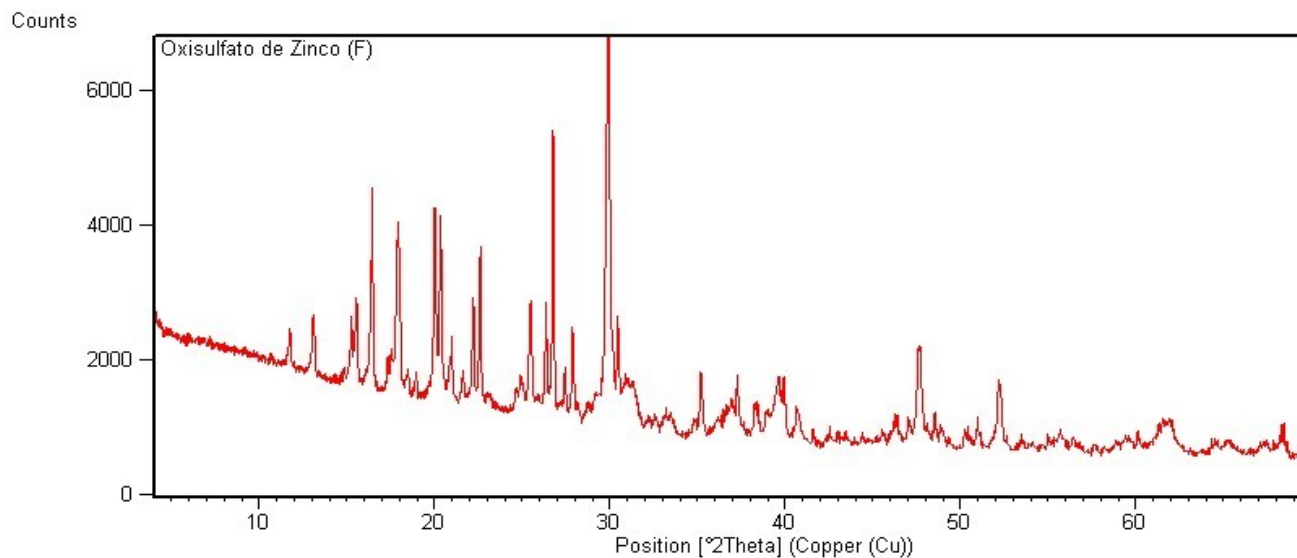
ZrO₂ 0,01

MoO₃ 0,01

CdO 0,04

15/08/11

Torta Zn (Material F)



Peak List
Zinc Sulfate Hydrate; $Zn\ S\ O_4\ 16\ H_2\ O$
Aluminum Sulfate Hydrate; $3\ Al_2\ O_3\ 14\ S\ O_3\ 18\ H_2\ O$
Zinc Silicate; $Zn\ O\ 1\ Si\ O_2$
Millosevichite, syn; $Al_2\ (S\ O_4)_3$
Iron Sulfite; $Fe\ S\ O_3$
Quartz low, syn; $Si\ O_2$
Chloritoid; $Fe\ Al_2\ Si\ O_5\ (OH)_2$
Lead Sulfate Oxide; $Pb\ S\ O_4\ (Pb\ O)_2$
Zinc Oxide Sulfite Hydrate; $Zn_3\ O_4\ S\ 18\ H_2\ O$
Lead Oxide Sulfate; $Pb_3\ O_2\ (S\ O_4)$
Kyanite; $Al_2\ Si\ O_5$

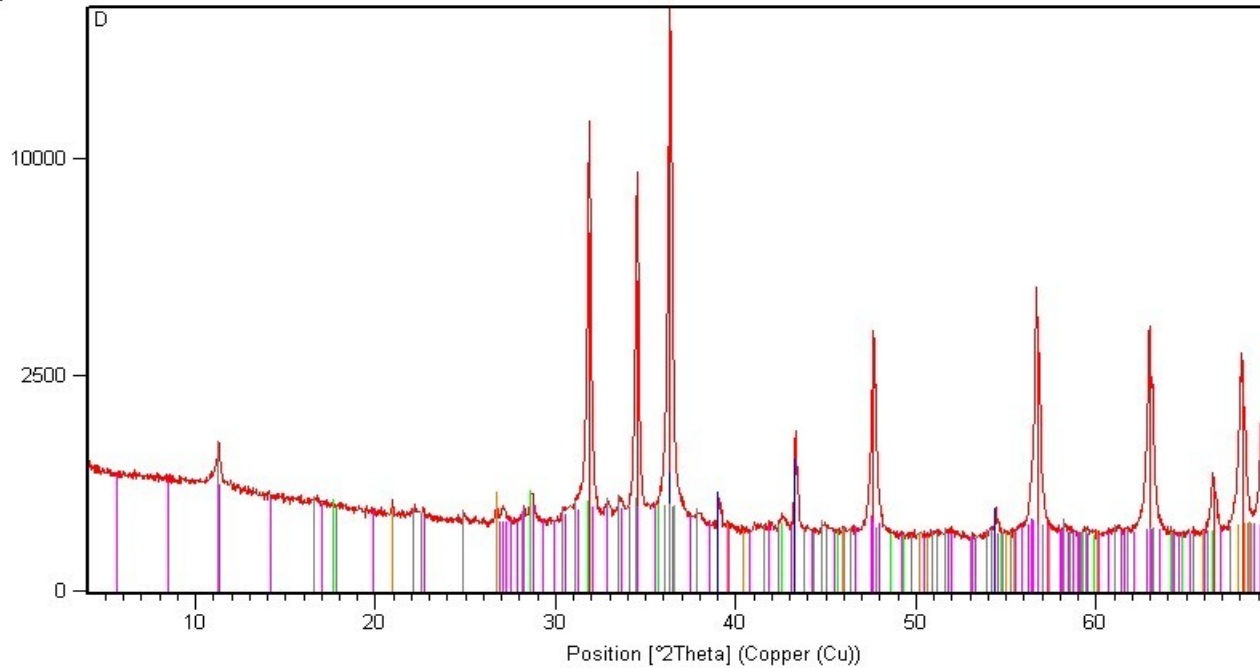
óxidos TT (HCl)

	%	g.kg ⁻¹
MgO	0,35	
Al ₂ O ₃	10,7	
SiO ₂	12,2	
P ₂ O ₅	0,06	
Cl	1,03	
SO ₃	26	
K ₂ O	0,39	
CaO	0,76	
TiO ₂	0,16	
Cr ₂ O ₃	0,1	
MnO	0,17	
Fe ₂ O ₃	1,41	
Co ₃ O ₄	nd	
NiO	0,03	
CuO	0,29	2,21
ZnO	6,19	103,22
SrO	0,25	
MoO ₃	0,01	
SnO ₂	0,03	

15/08/11

Cinzas de Zn (Material I)

Counts



Peak List
Zn O; Zinc Oxide
Zn; Zinc, syn
Zn5 (O H)8 Cl2 H2 O; Simonkolleite, syn
Zn S; Zinc Sulfide
Si O2; Quartz low
Pb O; Lead Oxide

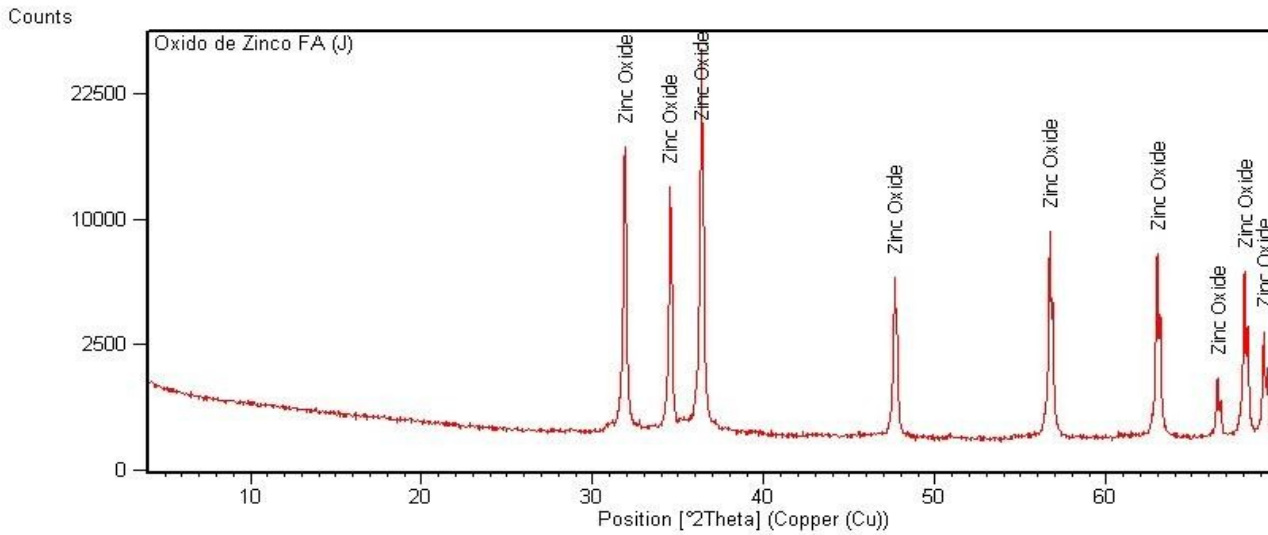
óxidos
% TT (HCl)
g.kg-1

MgO	0,43	
Al2O3	3,47	
SiO2	0,97	
Cl	2,54	
SO3	6,31	
K2O	0,03	
CaO	0,43	
MnO	0,12	
Fe2O3	1,75	
NiO	0,06	
CuO	0,05	
ZnO	82,8	553,98
SrO	0,41	
PbO	0,63	

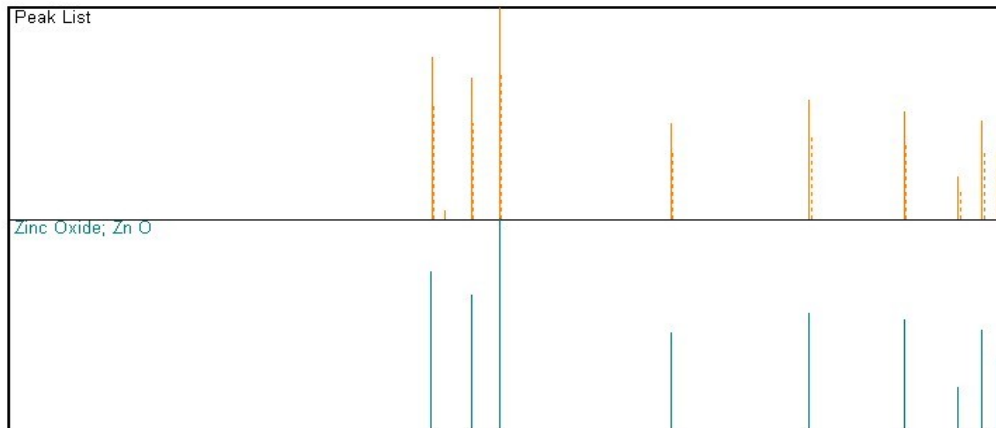
15/08/11

Óxido de Zinco Industrial 1

(Material 1)



óxidos TT (HCl)		
	%	g.kg-1
SiO2	0,4	
NiO	0,06	
ZnO	99,9	

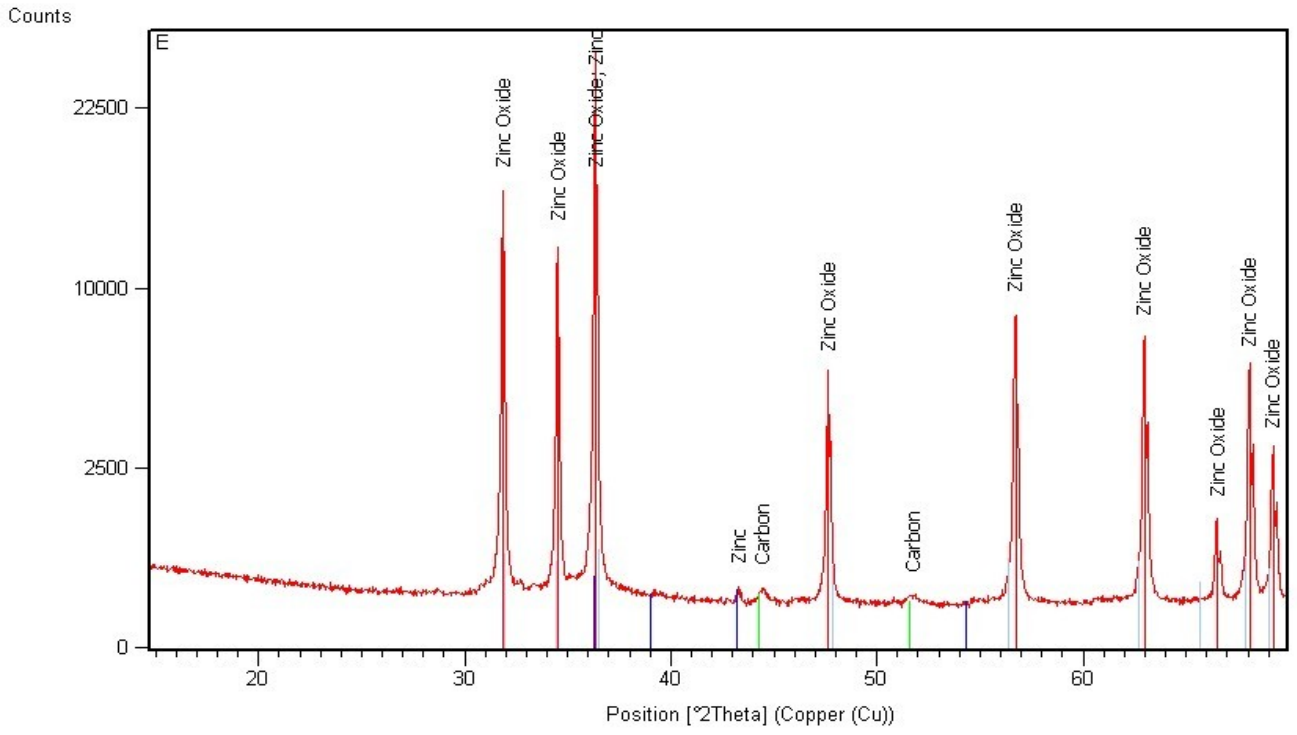


stre

15/08/11

Óxido de Zinco Industrial 2

(Material L)

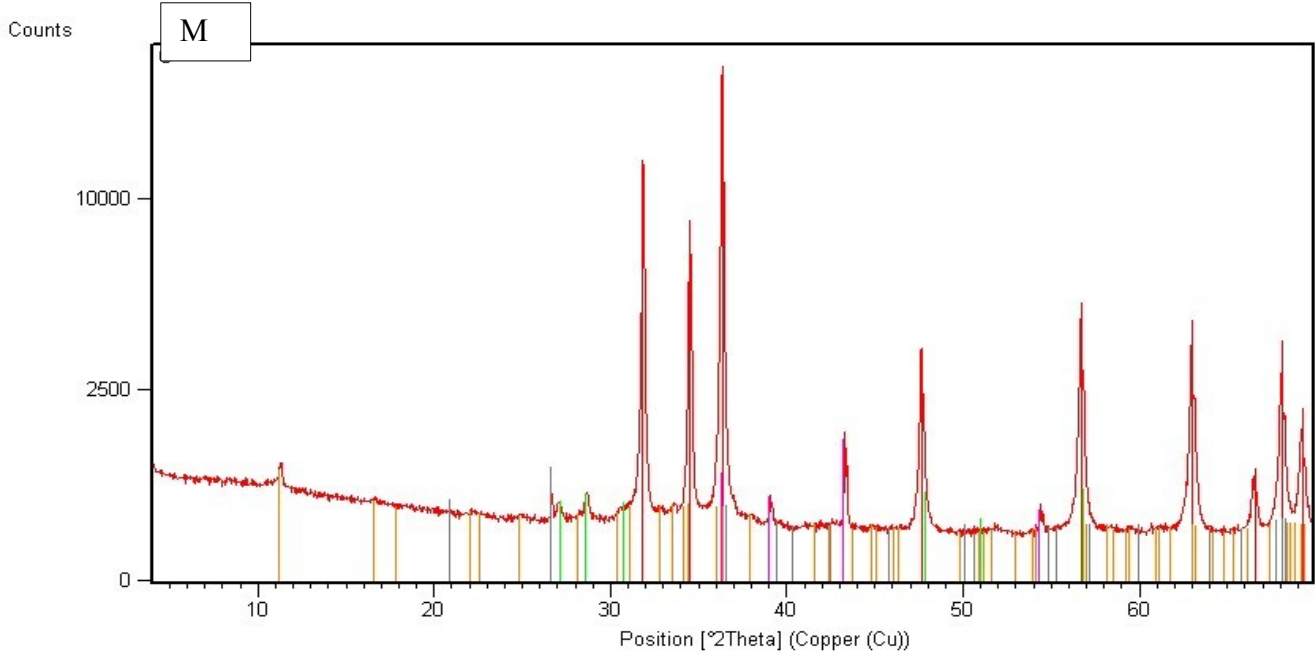


	óxidos	TT (HCl)
	%	g.kg-1
Al2O3	0,04	
SiO2	0,4	
Cl	0,06	
NiO	0,03	
ZnO	99,7	

Peak List
Zinc Oxide; Zn O
Zinc; Zn
Carbon; C

Cinza de zinco industrial (Material

M)

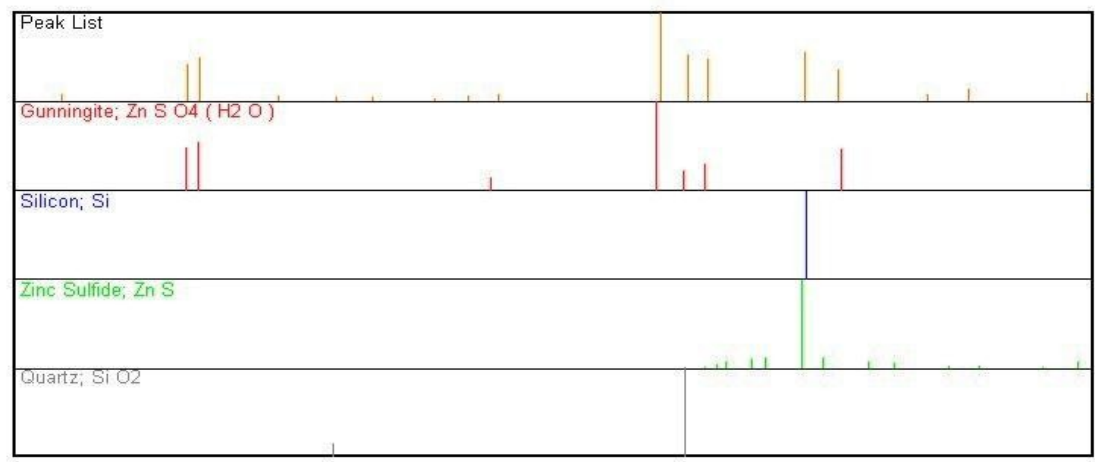
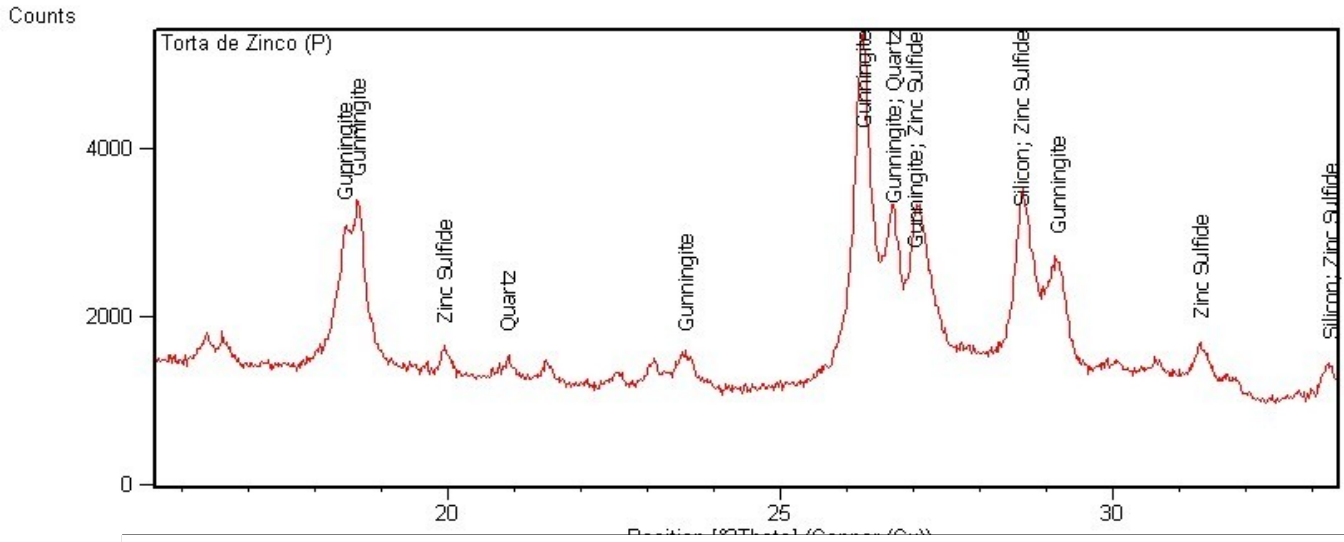


Phase
Zn O; Zinc Oxide
Zn; Zinc
Zn5 (OH)8 Cl2 H2 O; Simonkolleite, syn
Zn S; Wurtzite
Si O2; Quartz low, syn

óxidos	TT (HCl)	
%	g.kg-1	
MgO	0,54	
Al2O3	2,64	
SiO2	1,11	
Cl	2,25	
SO3	7,31	
K2O	0,04	
CaO	0,39	
MnO	0,14	
Fe2O3	0,92	
NiO	0,04	
CuO	0,05	
ZnO	83,9	633,86
SrO	0,46	
PbO	0,24	

15/08/11

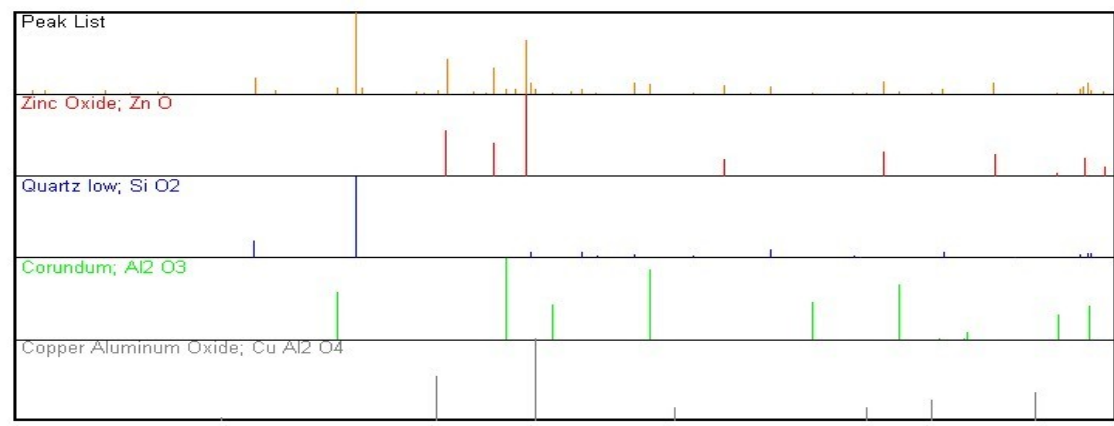
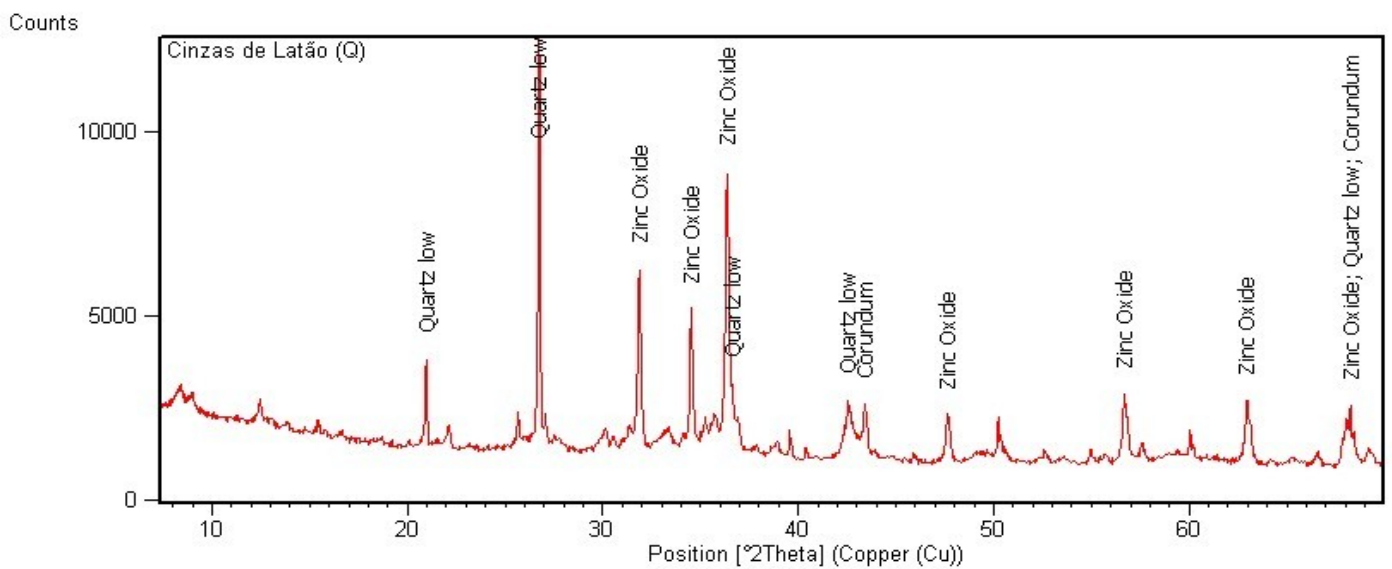
Torta de Zinco (Material P)



	óxidos TT (HCl)	
	%	g.kg-1
MgO	0,56	
Al2O3	5,69	
SiO2	4,05	
P2O5	0,82	
Cl	1,18	
SO3	31,5	
K2O	0,09	
CaO	0,65	
TiO2	0,08	
Cr2O3	0,05	
MnO	0,49	
Fe2O3	0,85	
NiO	0,03	
CuO	0,05	
ZnO	16,8	283,12
SrO	0,27	
MoO3	0,02	
P2O5	0,82	

15/08/11

Escória de Latão (Material Q)

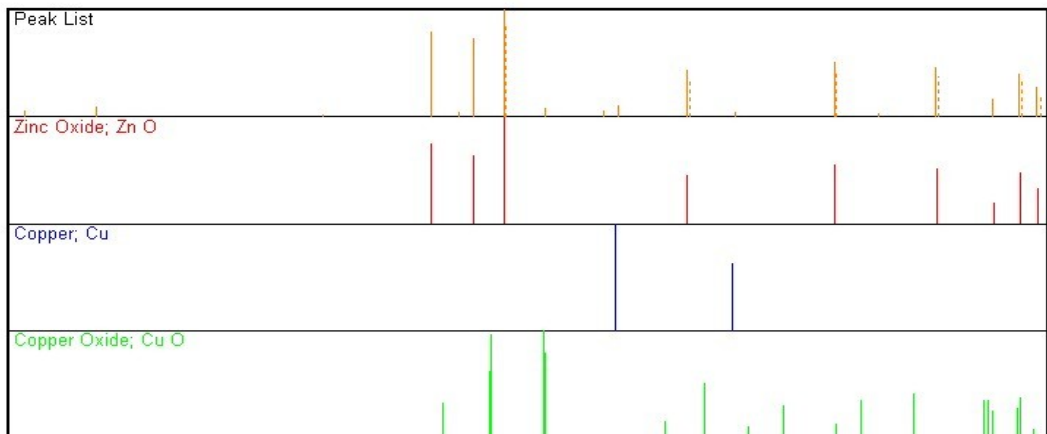
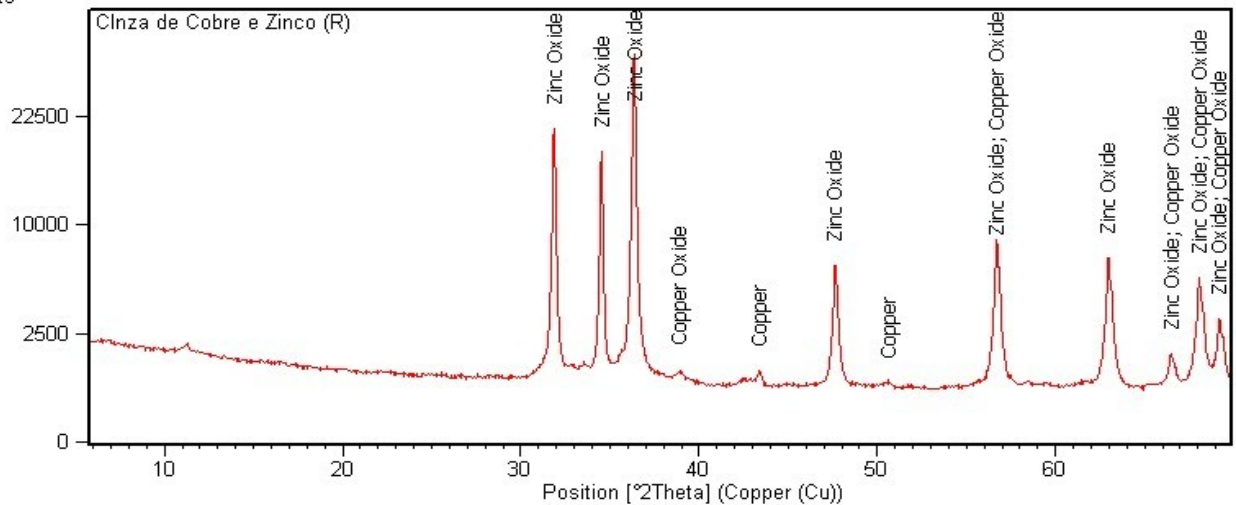


	óxidos TT (HCl)	
	%	g.kg ⁻¹
F	0,41	
MgO	0,3	
Al ₂ O ₃	6,66	
SiO ₂	17	
P ₂ O ₅	0,12	
Cl	24,3	
SO ₃	0,63	
K ₂ O	0,19	
CaO	1,61	
TiO ₂	0,23	
Cr ₂ O ₃	0,28	
MnO	0,09	
Fe ₂ O ₃	1,65	
NiO	0,17	
CuO	11,8	131,78
ZnO	25,1	299,09
SrO	0,01	
ZrO ₂	0,34	

15/08/11

Cinzas de Zn e Cobre (Material R)

Counts

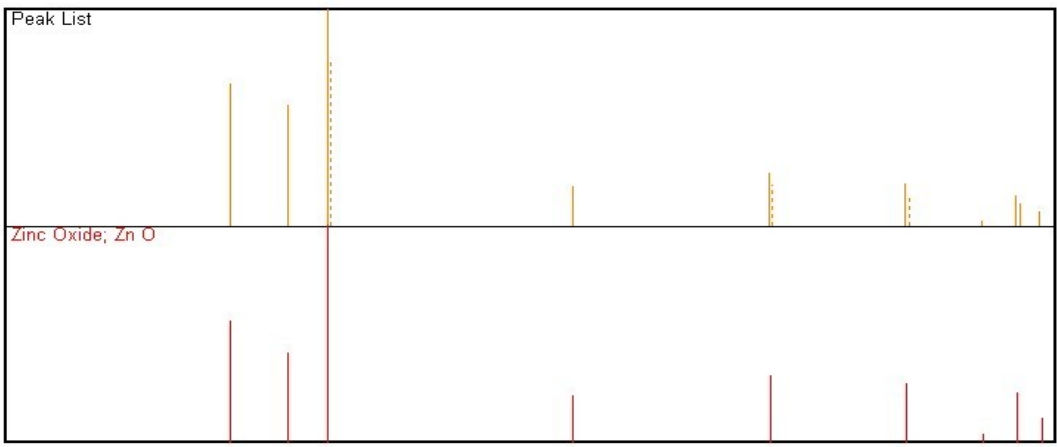
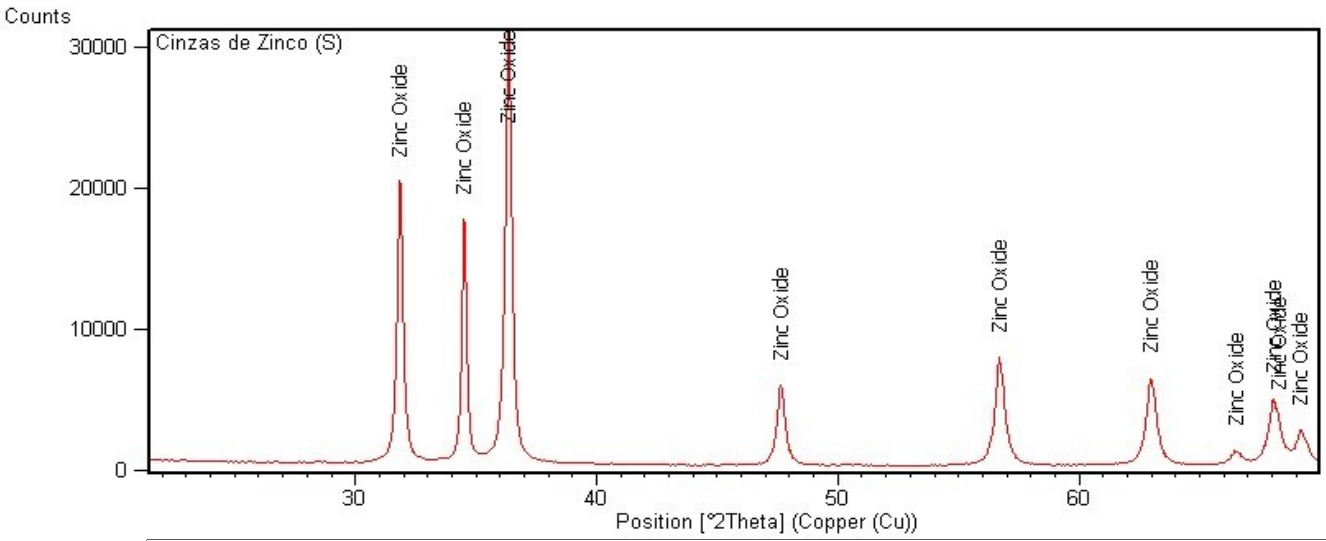


óxidos TT (HCl)

	%	g.kg-1
MgO	0,1	
Al2O3	1,33	
SiO2	0,79	
P2O5	0,1	
Cl	2,7	
SO3	0,83	
K2O	0,09	
CaO	0,88	
TiO2	0,05	
Cr2O3	0,05	
MnO	0,07	
Fe2O3	0,5	
NiO	0,22	
CuO	7,3	51,22
ZnO	75,6	555,89
MoO3	0,01	
CdO	0,03	
PbO	1,56	

15/08/11

Cinzas de Zinco (Material S)

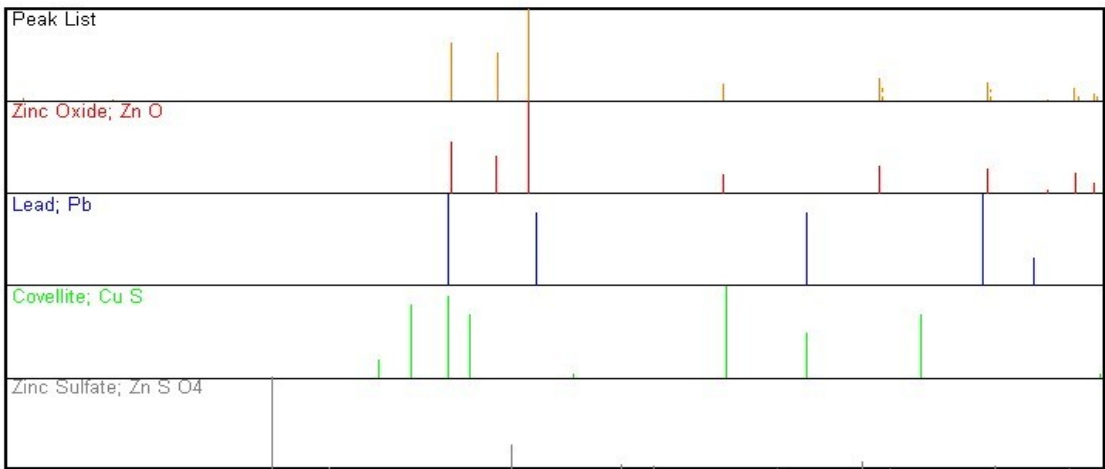
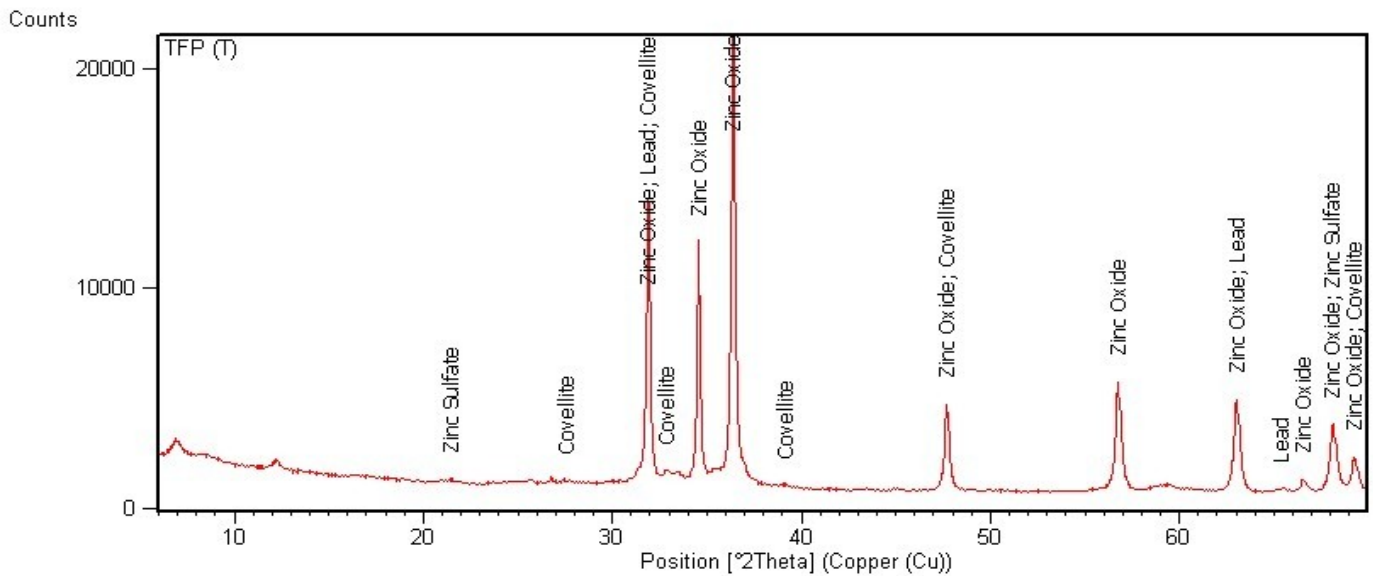


óxidos	TT (HCl)
%	g.kg-1
MgO	0,13
Al2O3	0,11
SiO2	0,69
P2O5	0,01
Cl	0,87
SO3	0,2
K2O	0,35
CaO	0,31
Cr2O3	0,08
MnO	0,16
Fe2O3	0,41
NiO	0,04
CuO	1
ZnO	93,8
MoO3	0,03
CdO	0,06
PbO	0,18

580,21

15/08/11

Cinza Úmida (Material T)



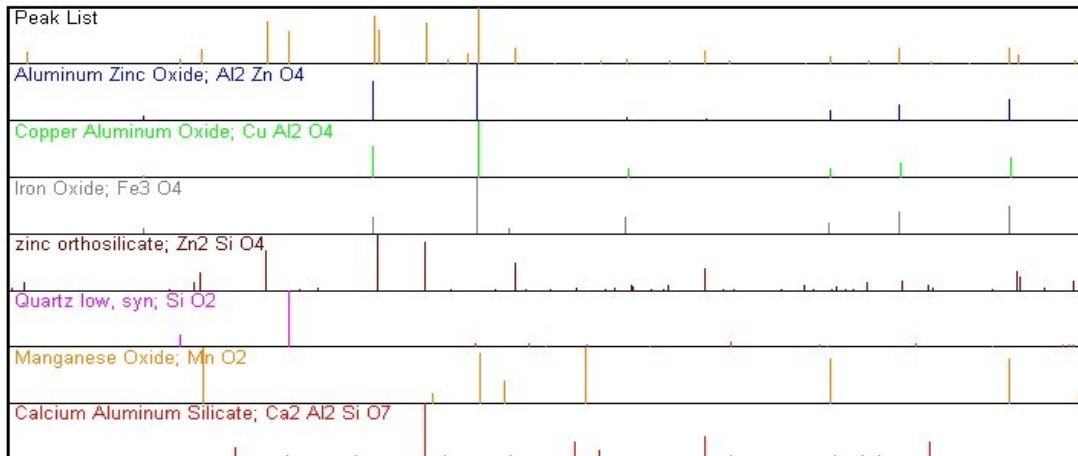
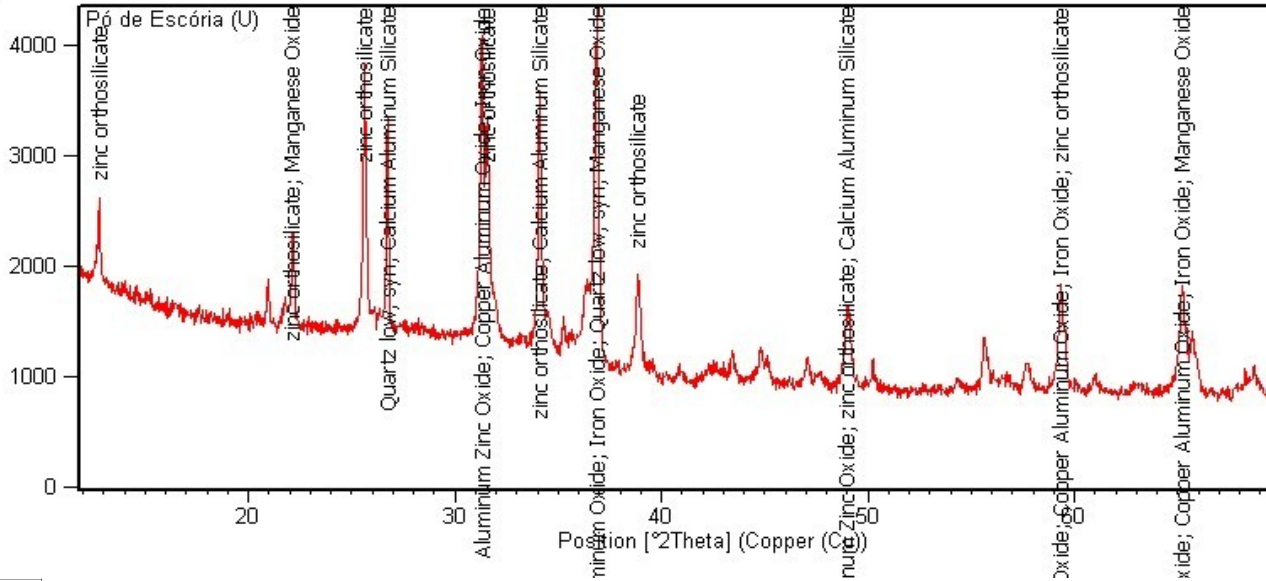
óxidos TT (HCl)		
	%	g.kg-1
F	0,78	
MgO	0,54	
Al ₂ O ₃	4,38	
SiO ₂	1,11	
P ₂ O ₅	0,16	
Cl	3,36	
SO ₃	8,39	
K ₂ O	0,13	
CaO	1,03	
TiO ₂	0,07	
V ₂ O ₅	0,03	
Cr ₂ O ₃	0,06	
MnO	0,29	
Fe ₂ O ₃	0,93	
NiO	0,11	
CuO	7,45	53,56
ZnO	57,1	501,29
SnO ₂	0,23	

15/08/11

Pó de Escória

(Material ID)

Counts



15/08/11

óxidos TT (HCl)

% g.kg-1

F 0,43

Na₂O 3,8

MgO 1,49

Al₂O₃ 16,8

SiO₂ 33,8

P₂O₅ 2,12

Cl 0,77

SO₃ 1,07

K₂O 0,63

CaO 4,55

TiO₂ 0,42

Cr₂O₃ 0,37

MnO 3,59

Fe₂O₃ 9,34

NiO 0,14

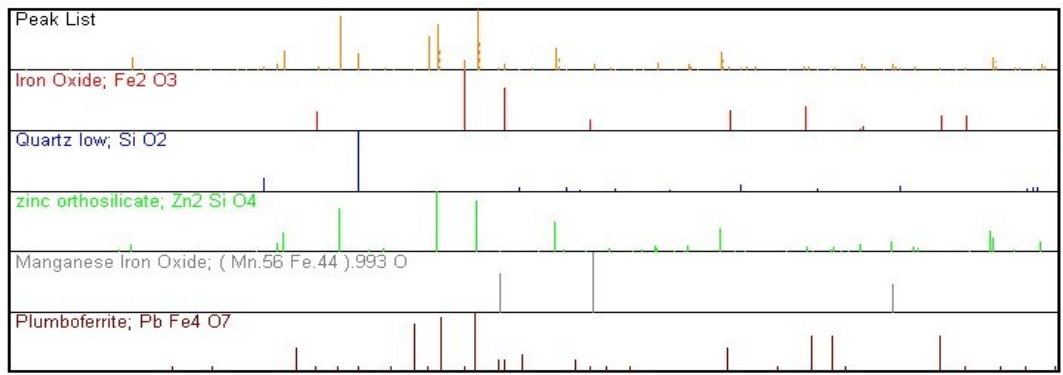
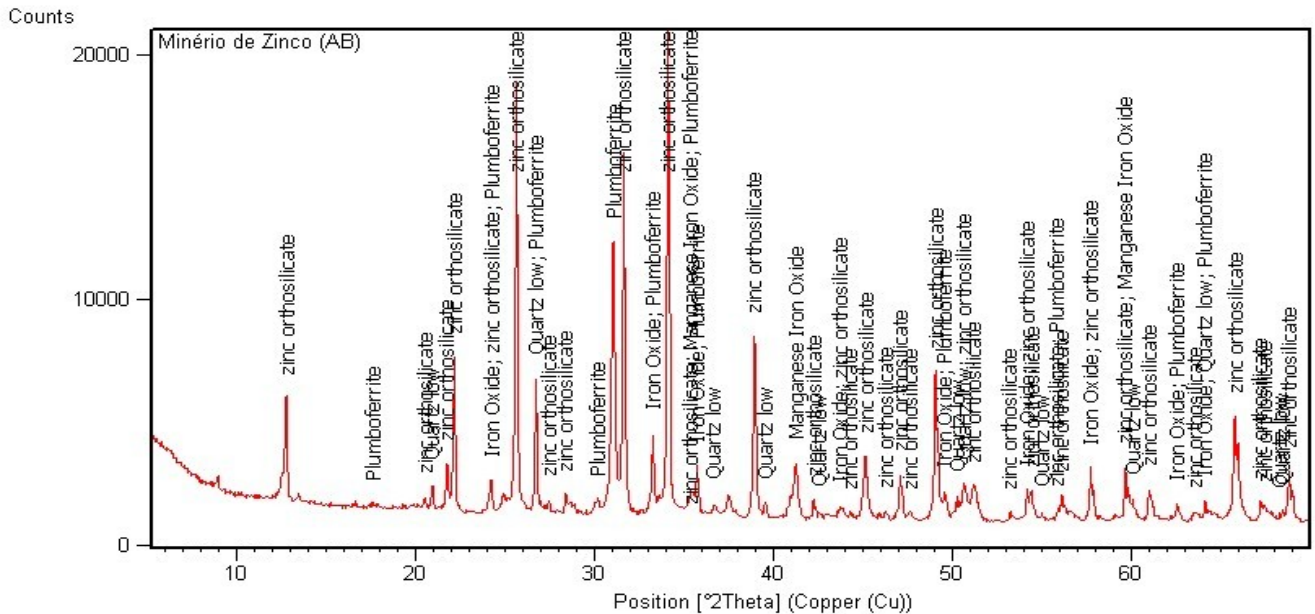
CuO 3,71 35,82

ZnO 16 144,11

SrO 0,05

ZrO₂ 0,08

Minério de Zn (Material



15/08/11

óxidos	TT (HCl)
%	g.kg-1
Al ₂ O ₃	10,7
SiO ₂	3,87
P ₂ O ₅	22,7
SO ₃	0,11
K ₂ O	1,59
CaO	0,37
TiO ₂	12,8
V ₂ O ₅	0,17
MnO	0,05
Fe ₂ O ₃	2,12
Co ₃ O ₄	11,9
NiO	0,03
CuO	0,12
ZnO	19,9
SrO	0,04
CdO	1,78
PbO	0,87

196,15

Fontes de Zinco

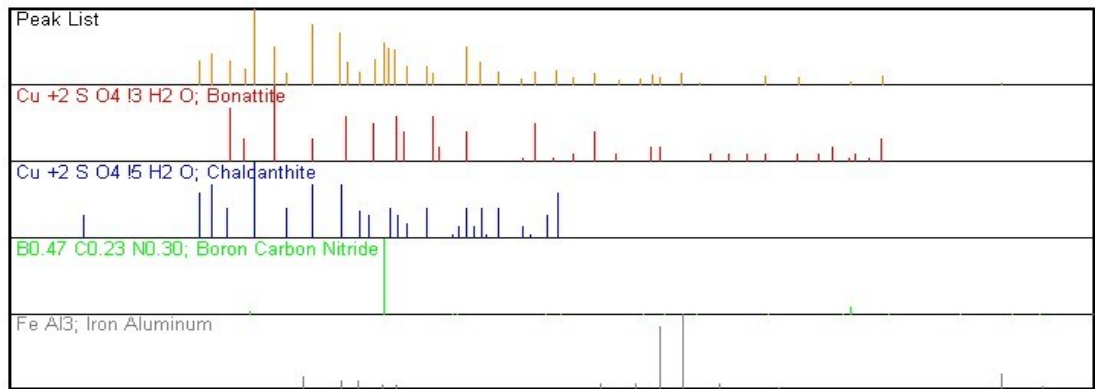
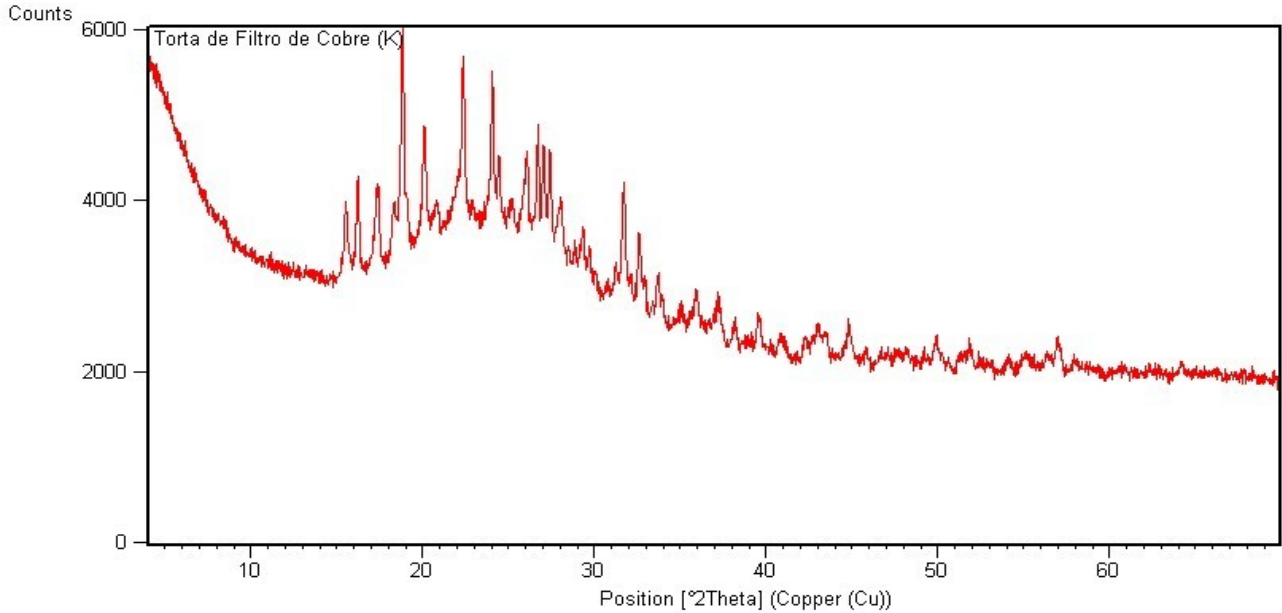
Fontes de Cobre

Clique para editar o estilo do subtítulo mestre

Fontes de Manganês

Torta de Filtro de Cobre -

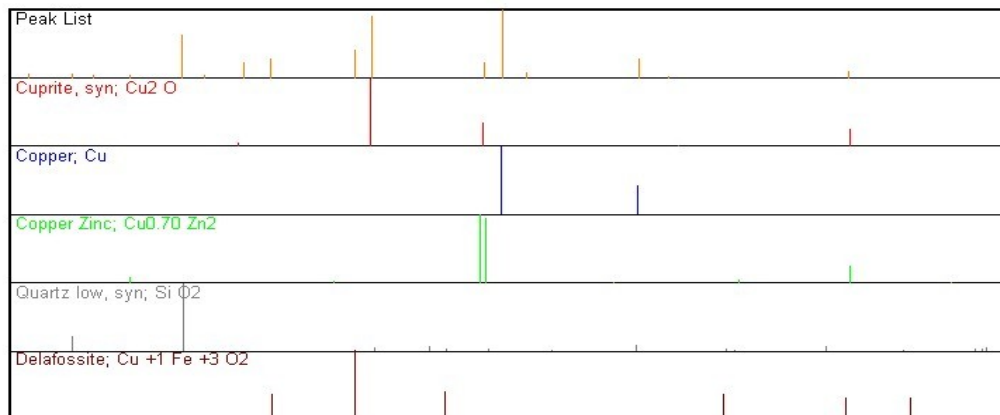
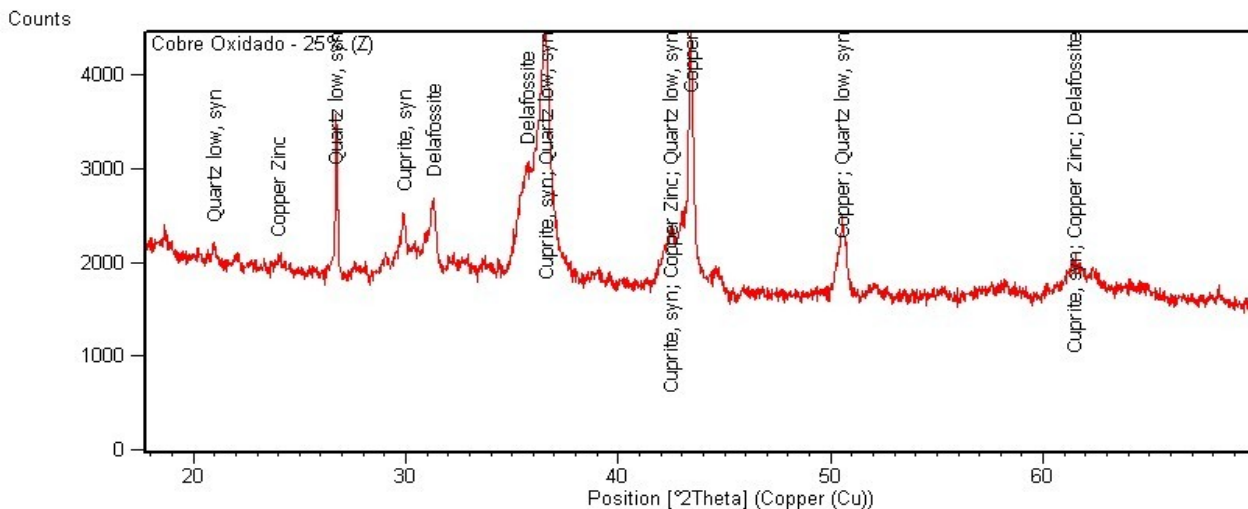
(Material K)



15/08/11

	óxidos %	TT (HCl) g.kg-1
Na2O	1,49	
MgO	0,16	
Al2O3	6,52	
SiO2	45,7	
P2O5	0,03	
Cl	0,10	
SO3	14,3	
K2O	2,60	
CaO	0,41	
TiO2	0,11	
Cr2O3	0,01	
MnO	0,04	
Fe2O3	0,56	
NiO	0,01	
CuO	9,89	79,27
ZnO	0,01	

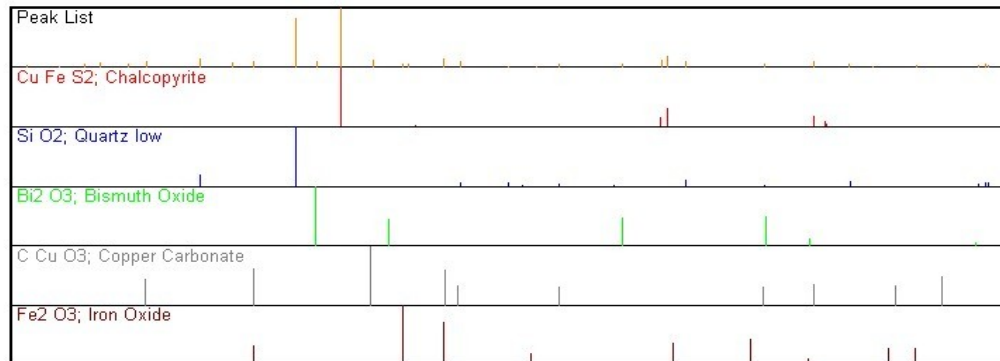
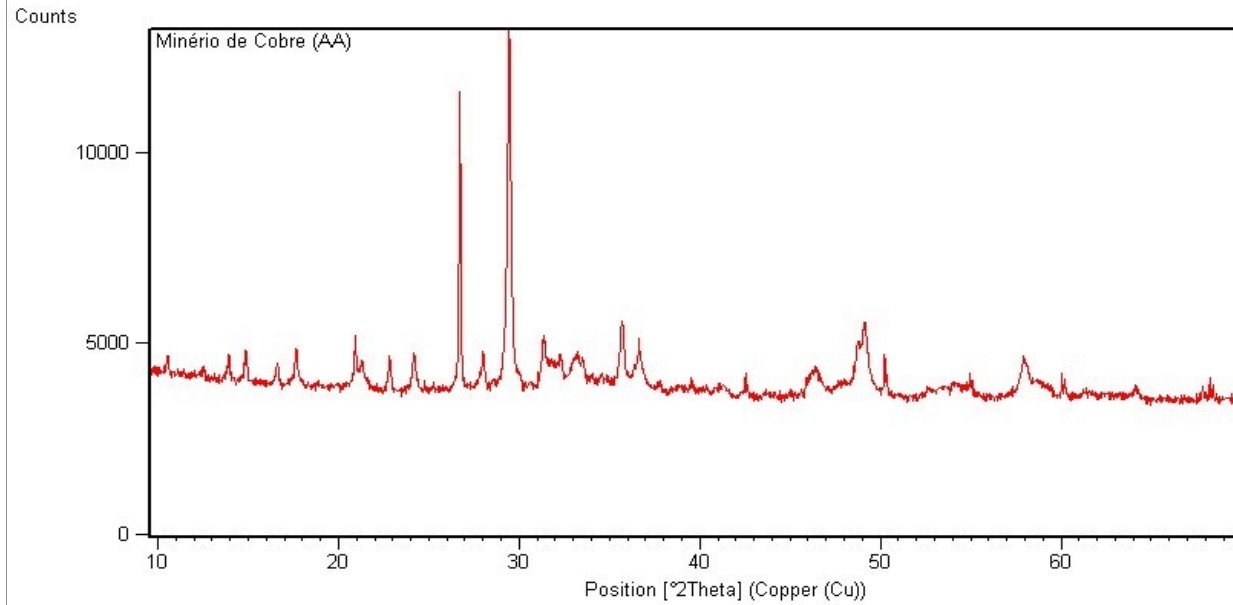
Cobre oxidado na fusão de cobre metálico - (Material Z)



	óxidos %	TT (HCl) g.kg ⁻¹
MgO	5,85	
Al ₂ O ₃	8,65	
SiO ₂	21,2	
P ₂ O ₅	0,41	
Cl	0,06	
SO ₃	0,09	
K ₂ O	0,4	
CaO	16,4	
TiO ₂	0,34	
Cr ₂ O ₃	1,12	
MnO	0,18	
Fe ₂ O ₃	12,7	
NiO	0,11	
CuO	29,5	187,19
ZnO	1,32	
SrO	0,01	

15/08/11

Minério de Cobre - (Material AA)



	óxidos %	TT (HCl) g.kg-1
MgO	0,41	
Al ₂ O ₃	1,63	
SiO ₂	12,6	
P ₂ O ₅	0,49	
Cl	0,06	
SO ₃	22,2	
K ₂ O	0,15	
CaO	0,35	
TiO ₂	0,09	
Cr ₂ O ₃	0,01	
MnO	0,15	
Fe ₂ O ₃	22,5	
NiO	0,01	
CuO	37,3	208,98
ZnO	0,14	

15/08/11

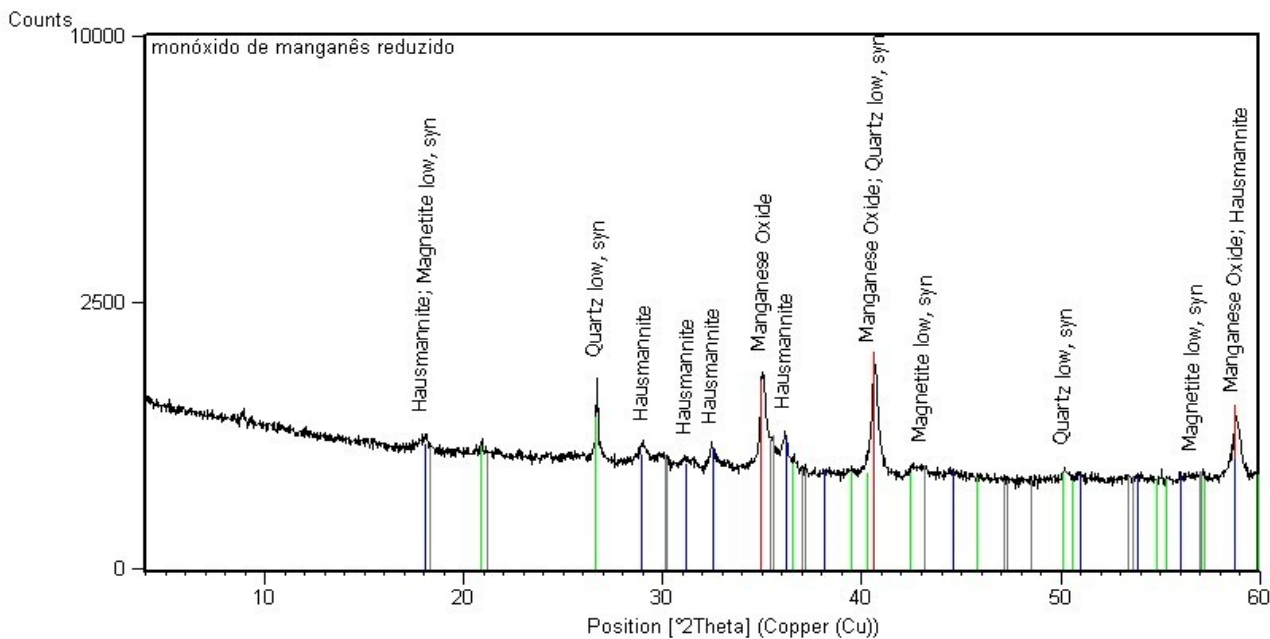
Fontes de Zinco

Fontes de Cobre

Clique para editar o estilo do subtítulo mestre

Fontes de Manganês

Monóxido de manganês reduzido - (Material F)



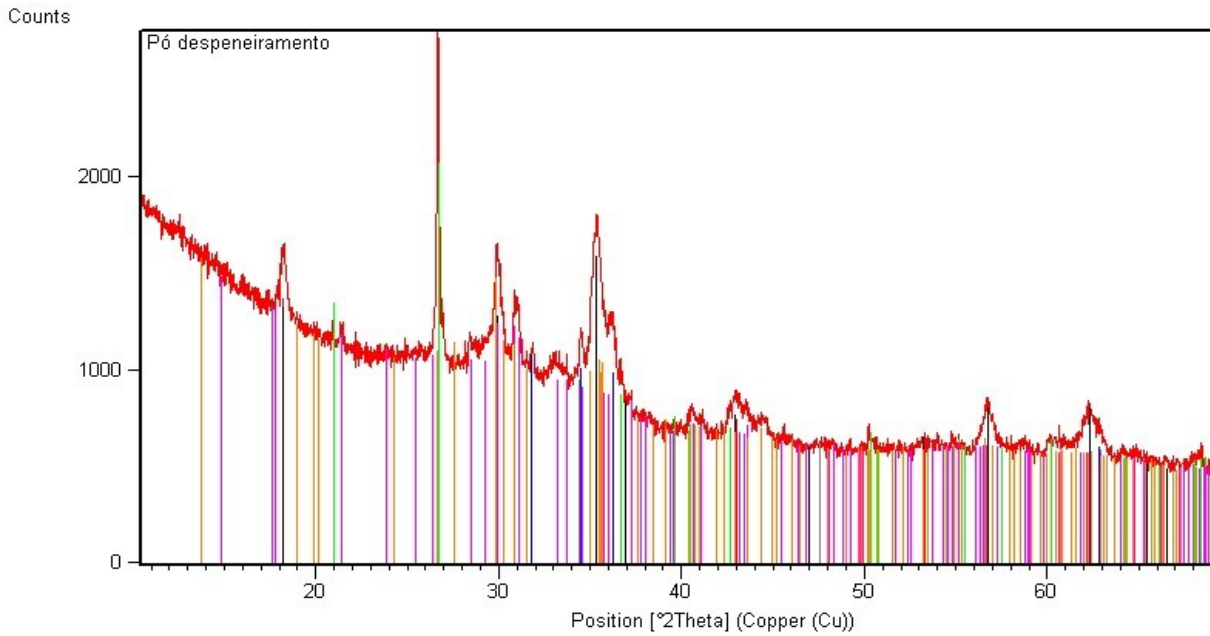
Clique para editar o estilo do subtítulo mestre



	óxidos %	TT (HCl) g.kg-1
Na2O	0,11	
MgO	0,18	
Al2O3	4,21	
SiO2	10,3	
P2O5	0,52	
SO3	4,99	
Cl	nd	
K2O	1,05	
CaO	0,24	
TiO2	0,18	
Cr2O3	0,03	
MnO	52,4	343,44
Fe2O3	10,2	
Co3O4	0,1	
NiO	0,06	
CuO	0,07	
ZnO	0,07	

15/08/11

Pó despoeiramento - (Material G)

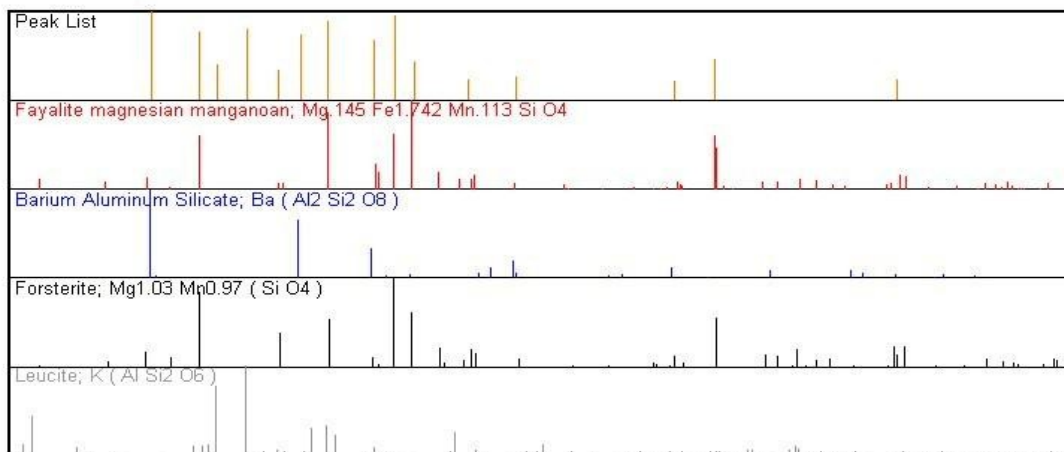
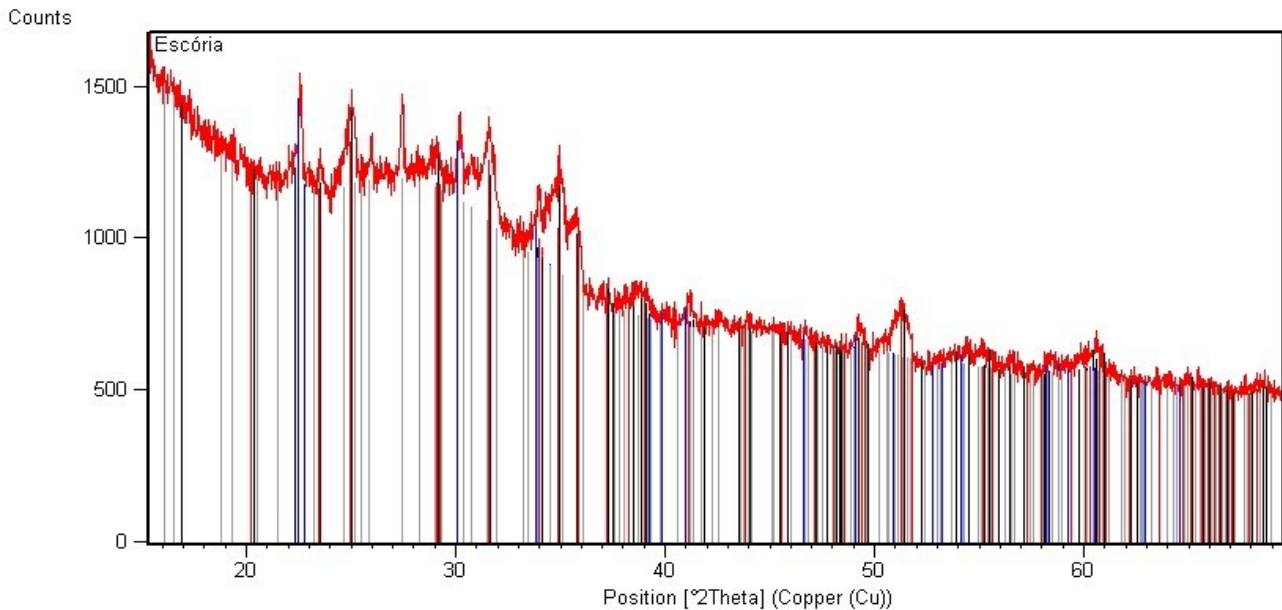


Peak List
Mn ₃ O ₄ ; Manganese Oxide
Zn _{0.945} Fe _{1.78} O _{3.71} ; Zinc Iron Oxide
SiO ₂ ; Quartz low, syn
ZnO; Zinc Oxide
Zn(OH) ₂ ; Zinc Hydroxide
K ₂ (SO ₄); Potassium Sulfate
CaMgSi ₂ O ₆ ; Diopside

	óxidos %	TT (HCl) g.kg-1
Na ₂ O	1,35	
MgO	4,56	
Al ₂ O ₃	4,3	
SiO ₂	24,2	
Cl	0,3	
SO ₃	3,84	
K ₂ O	9,51	
CaO	4,26	
TiO ₂	0,1	
MnO	34,9	170,90
Fe ₂ O ₃	2,62	
Co ₃ O ₄	0,03	
NiO	0,02	
CuO	0,02	
ZnO	2,94	
Rb ₂ O	0,04	
SrO	0,09	
CdO	0,04	

15/08/11

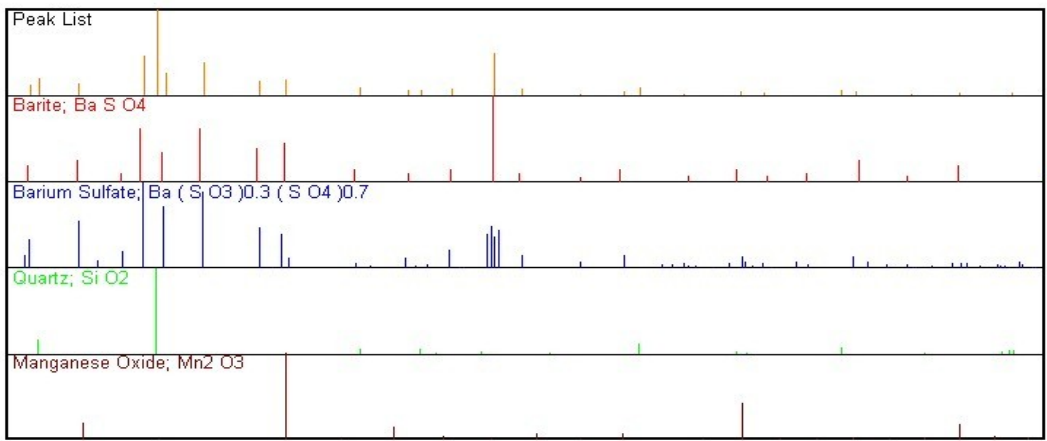
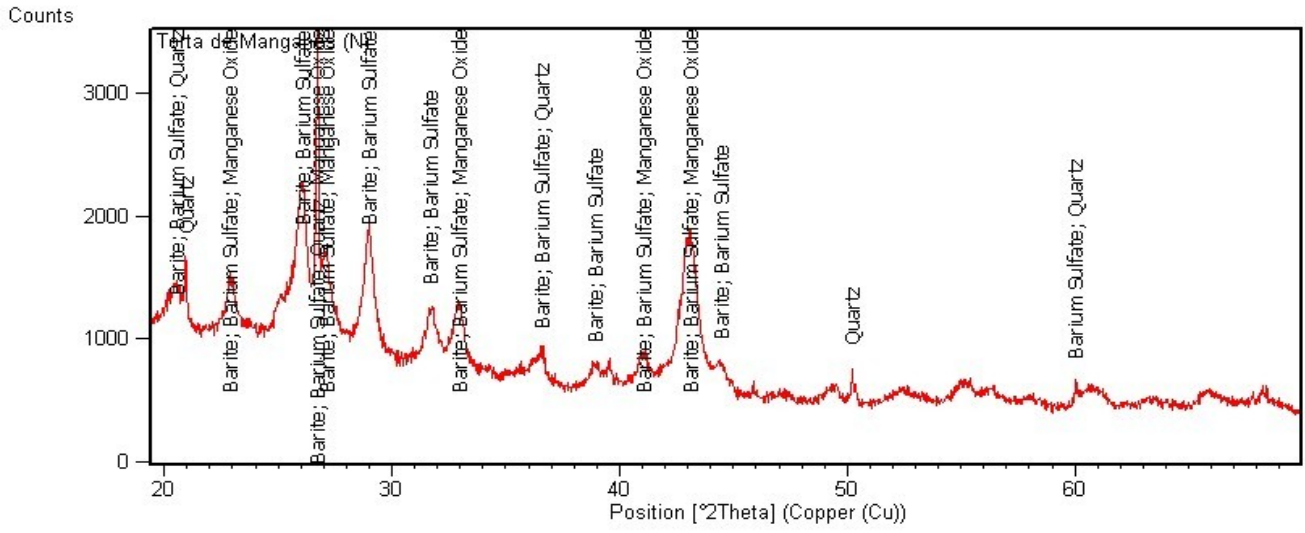
Escória Mn (Material H)



10/00/11

óxidos	TT (HCl)	
%	g.kg-1	
Na2O	0,61	
MgO	5,75	
Al2O3	15,3	
SiO2	37,2	
SO3	1,47	
K2O	4,22	
CaO	10,1	
TiO2	0,31	
MnO	20,6	104,60
Fe2O3	0,32	
NiO	0,01	
ZnO	0,04	
Rb2O	0,01	
SrO	0,34	
Y2O3	0,01	
ZrO2	0,03	
BaO	3,75	

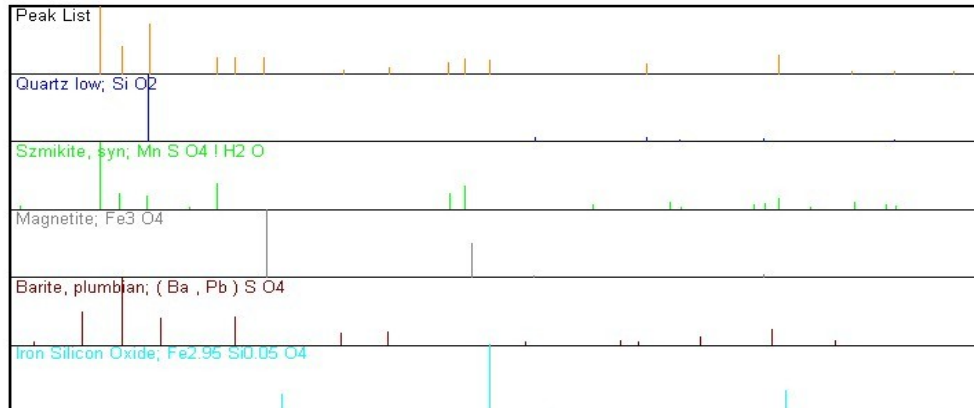
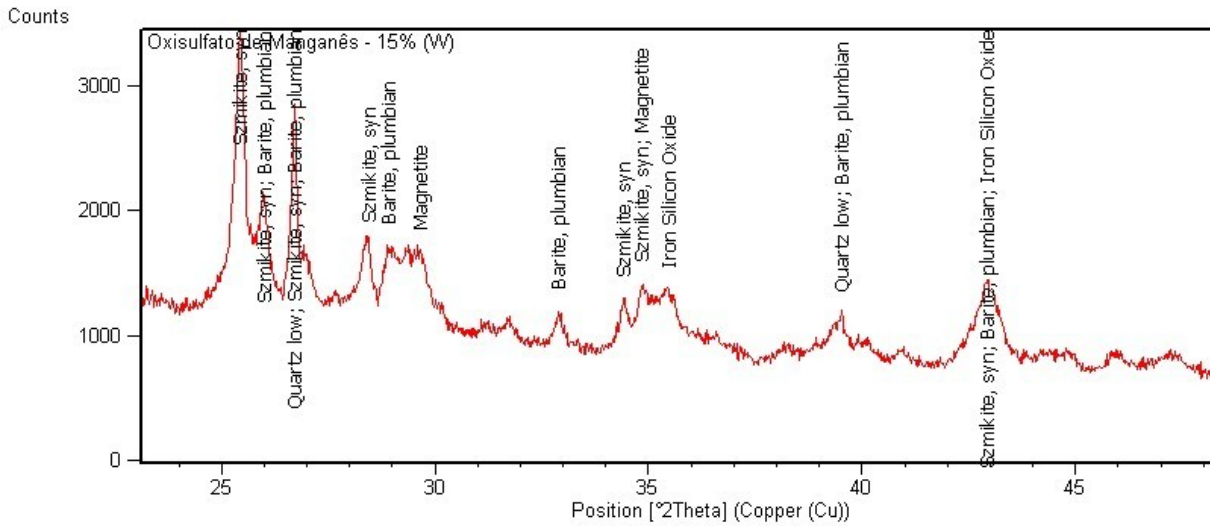
Torta Mn II - (Material N)



	óxidos	TT (HCl)
	%	g.kg-1
Na2O	0,12	
MgO	0,08	
Al2O3	2,53	
SiO2	7,46	
P2O5	0,53	
SO3	24,1	
K2O	0,62	
CaO	0,55	
TiO2	0,12	
Cr2O3	0,03	
MnO	13,3	72,94
Fe2O3	3,81	
Co3O4	0,05	
NiO	0,02	
CuO	0,12	
ZnO	0,14	
Rb2O	0,03	
Nb2O	0,06	

15/08/11

Torta de Mn III - (Material W)



	óxidos %	TT (HCl) g.kg-1
Na2O	0,04	
MgO	0,15	
Al2O3	5,8	
SiO2	6,97	
P2O5	1,29	
Cl	1,13	
SO3	35,4	
K2O	2,16	
CaO	0,37	
TiO2	0,33	
Cr2O3	0,02	
MnO	26,1	108,58
Fe2O3	12,6	
Co3O4	0,1	
NiO	0,04	
CuO	0,13	
ZnO	0,22	
As2O3	0,02	

15/08/11

O b r i g a d o !

15/08/11