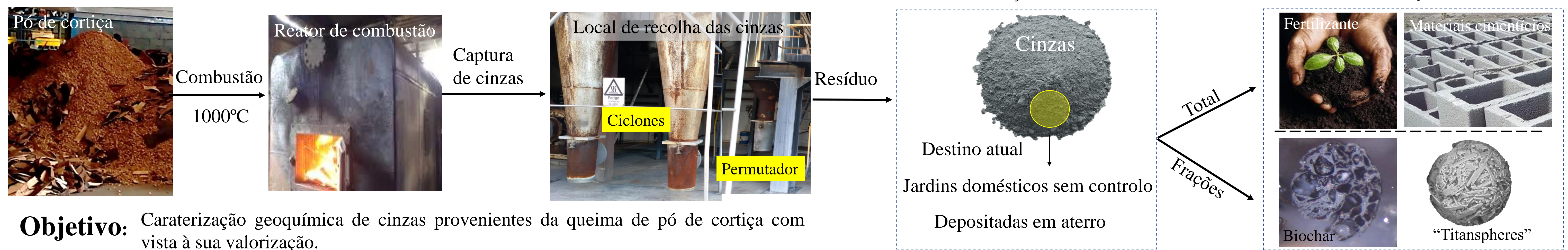


Resumo



Introdução

A indústria corticeira mundial processa anualmente cerca de 280 000 toneladas de cortiça, no entanto cerca de 20 a 30% da matéria-prima é rejeitada principalmente como pó de cortiça [1], o qual é posteriormente queimado para gerar calor. Porém, este processo gera cinzas, que são enviadas para aterro e, nalguns casos, utilizadas como fertilizantes em hortas sem nenhuma medida de controlo ambiental. De acordo com a Lista Europeia de Resíduos as cinzas volantes são classificadas com o código 10 01 03. Todavia, em Portugal não existe legislação específica para a aplicação de cinzas de biomassa de processos termoquímicos na floresta ou em solos agrícolas. Assim, as cinzas de biomassa são consideradas um resíduo sem valor económico, o que alerta para a necessidade da sua caraterização e valorização. Nesse sentido o presente estudo tem por objetivo a caraterização geoquímica de cinzas provenientes da queima de pó de cortiça visando futuras aplicações para este resíduo.

Metodologia

Recolheram-se amostras de pó de cortiça armazenadas em *big-bags* e cinzas dos dois ciclones (direita - CD; esquerda - CE) e do permutador (P) na empresa Relvas II (unidade de Mozelos, Santa Maria da Feira), as quais foram devidamente embaladas no local para evitar reações com a humidade atmosférica. Já em laboratório, as amostras foram quarteadas e as subamostras resultantes foram devidamente identificadas e armazenadas. Nas subamostras de pó de cortiça e dos 3 pontos de amostragem recolhidos na 1ª semana (M1CD, M1CE e M1P) fez-se uma análise imediata de acordo com as normas europeias (EN 14774-3:2009; EN 14775:2009 e EN 15148:2009) e calculou-se o teor em carbono fixo. Nas subamostras M1CD, M1CE e M1P determinou-se a composição química por XRF e por ICP-MS.

Resultados

Análise imediata

A amostra de pó de cortiça apresenta um valor elevado de cinzas e relativamente baixo de carbono fixo. Entretanto, as diferentes amostras de cinzas estudadas apresentam resultados de carbono fixo baixos (inferior a 6%), abaixo do valor limite deste parâmetro considerado para a introdução de cinzas volantes de carvão em materiais cimentícios (Tabela 1).

Tabela 1: Resultados da análise imediata para o pó de cortiça e respetivas cinzas.

Amostra	Pó de cortiça	M1CD	M1CE	M1P
Humidade (%b.s.)	3.36	0.58	0.32	0.17
Voláteis (%b.s.)	53.84	6.55	5.68	6.44
Cinzas (%b.s.)	32.67	88.19	90.86	89.41
Carbono fixo (%b.s.)	14.15	5.15	3.54	3.42

Potencial de utilização das cinzas de pó de cortiça

Com o objetivo de classificar as cinzas estudadas para avaliação da sua potencial utilização, os resultados obtidos por XRF para as subamostras CE, CD e P foram projetados no diagrama ternário (Fig. 1) que permite classificar as cinzas nos grupos “tipo C”, “tipo CK”, “tipo K” e “tipo S” e nos subgrupos “baixo ácido”, “médio ácido” e “alto ácido” [2, 3].

Nesta figura podemos observar que as amostras se projetam no grupo “tipo C” e no subgrupo “médio ácido”. Assim, estas cinzas apresentam características que as tornam recomendáveis para valorização nas seguintes áreas específicas [2]:

- Introdução em materiais de construção;
- Recuperação de áreas mineiras;
- Correção e fertilização de solos;
- Recuperação de biochar;
- Recuperação de frações enriquecidas em diversos elementos;
- Outras aplicações;

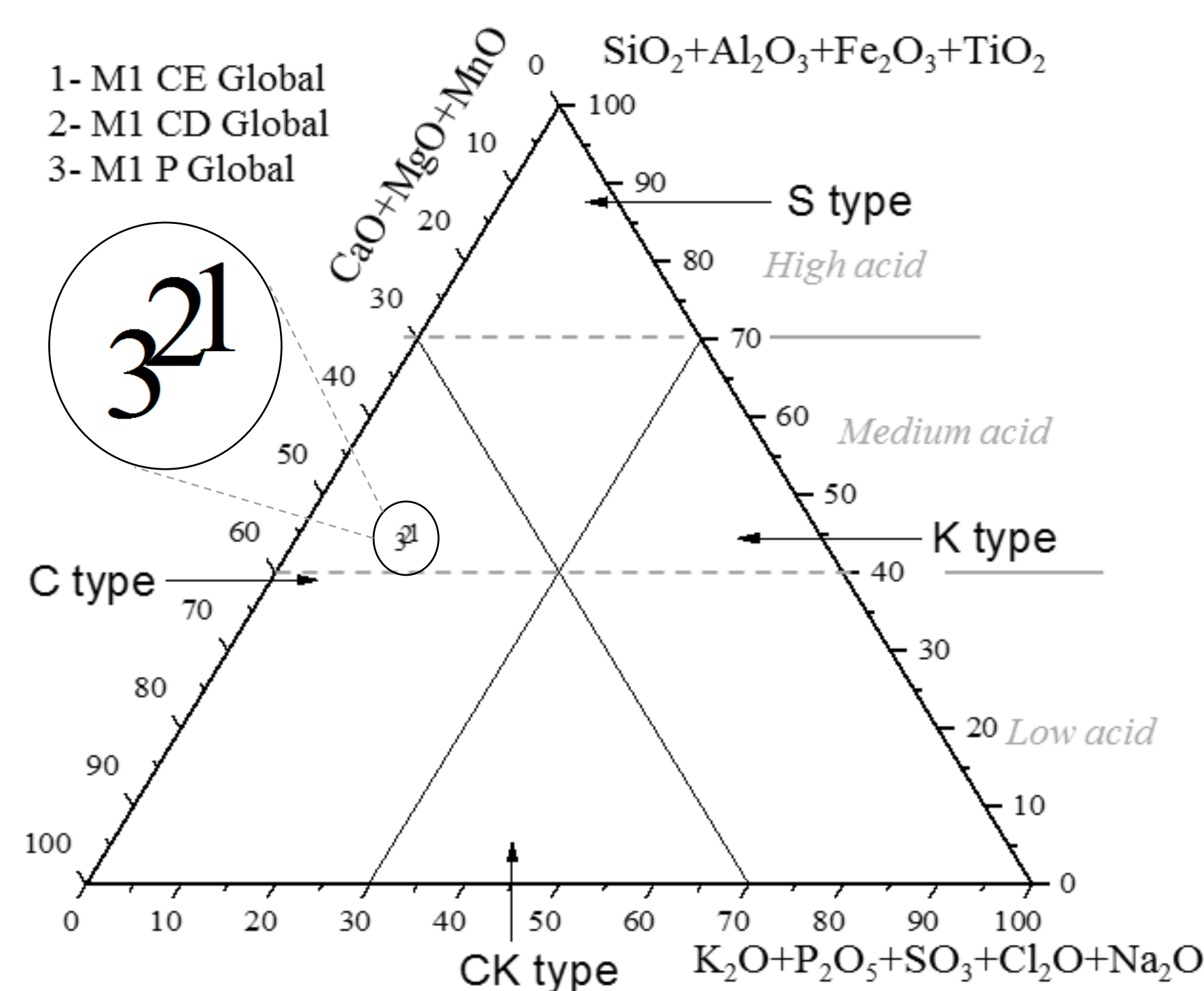


Fig. 1: Diagrama ternário com classificação das cinzas de pó de cortiça [2]

Potencial de utilização como fertilizante em Portugal

A composição química elementar foi determinada através de ICP-MS e a comparação das concentrações dos elementos potencialmente tóxicos analisados (Cd, Cu, Cr, Pb, Zn e Ni) revela que a amostra do permutador (P) apresenta uma concentração mais baixa relativamente às amostras do ciclone (CE e CD) e que a amostra CD apresenta concentrações mais elevadas em Cu, Cr e Zn do que a amostra CE (Fig. 2). Estes resultados, analisados na perspetiva da utilização destas cinzas como corretor de solos, foram comparados com os valores limites documentados na legislação portuguesa para introdução de matéria fertilizante (Decreto-Lei n.º 103/2015). Assim, verifica-se que existe a possibilidade de utilização destas cinzas como fertilizante visto que os valores máximos de concentração nestes elementos para a Classe III (culturas não destinadas à alimentação) não são excedidos em nenhuma das subamostras analisadas.

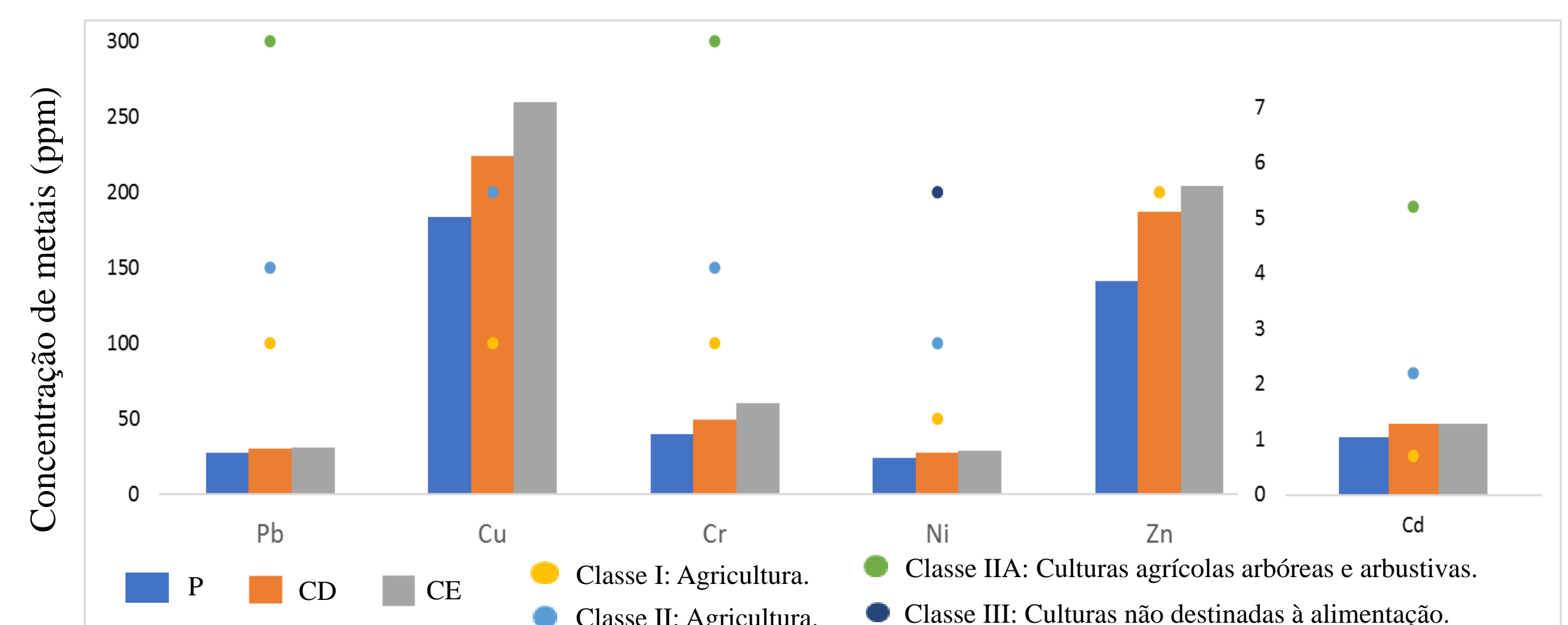


Fig. 2: Análise química de metais em cinzas de pó de cortiça e teores máximos admitidos para a sua introdução em solos.

TRABALHO FUTURO

Apesar da composição química elementar de metais pesados indicar que é possível a utilização destas cinzas como corretor de solos, são necessários estudos mais alargados além da identificação dos pontos de amostragem e quais as frações mais ricas em nutrientes, assim como ensaios de lixiviação para antever a mobilidade dos metais no solo. O fracionamento destas cinzas também permitirá perceber quais as frações com maior potencial para extração de biochar e de outros materiais (por exemplo esferas de titânio) e, assim, aumentar o seu potencial de utilização.

AGRADECIMENTOS

O autor Renato Guimarães beneficia de uma bolsa de doutoramento financiada pela FCT, Ref: SFRH/BD/136227/2018. Os autores agradecem o apoio do Instituto de Ciências da Terra (ICT) através do projeto COMPETE 2020 (UIDB/04683/2020) de referência POCI-01-0145-FEDER-007690, da RELVAS II e da FCUP.

CONCLUSÕES

As amostras de cinzas de pó de cortiças estudadas podem-se ser classificadas como sendo do tipo “C meio ácido” de acordo com os teores em óxidos principais. Deste modo possuem potencial para diversas aplicações, incluindo: em materiais cimentícios para os quais possuem um valor de carbono fixo adequado; e como fertilizantes de plantas que não sejam para consumo humano ou animal.

REFERÊNCIAS

- 1- Gil, L. (1997). Cork powder waste: an overview. *Biomass and bioenergy*, 13, 59-61.
- 2- Vassilev S V., Baxter D, Andersen LK, Vassileva CG (2013). *Fuel* 105:40–76. <https://doi.org/10.1016/j.fuel.2012.09.041>
- 3- Maschowski C, Kruspan P, Garra P, et al (2019). *Fuel* 258:116020. <https://doi.org/10.1016/j.fuel.2019.116020>