

5

Considerações finais

5.1.

Conclusões

A partir dos resultados apresentados e analisados anteriormente foi possível chegar às conclusões abordadas neste Capítulo final.

A influência das cinzas ao solo proporciona o desenvolvimento de um novo material geotécnico com características próprias, observado pela melhoria das propriedades mecânicas deste novo material.

A seguir estão sumarizadas as principais contribuições relacionadas à adição de cinzas de RSU ao solo:

- As análises mecânica-empíricas exploratórias efetuadas neste estudo com os valores de módulos resilientes obtidos nos ensaios mostram que é viável a utilização de cinzas como aditivo ao solo para utilização em base de pavimentos de baixo volume de tráfego.
- Os resultados obtidos permitem concluir que o solo estudado nesta pesquisa é do tipo CH (argila inorgânica de alta plasticidade). Pela classificação SUCS, é um solo do tipo A-7-6 (sistema AASHO de classificação) e NG' (não-laterítico argiloso) pela classificação MCT. Estas três classificações assinalam que o comportamento mecânico deste material não é recomendável para ser utilizado como solo de base de pavimentos;
- A composição química da Cinza Volante de RSU mostra teores médios de SiO_2 , Al_2O_3 e Fe_2O_3 , elevado teor de CaO e valores baixos de teor de matéria orgânica, sendo que estes compostos influenciam favoravelmente o mecanismo de estabilização química. Já a Cinza de Fundo de RSU, apresenta composição química similar à da Cinza Volante, porém tendo menor teor de CaO e elevado teor de matéria orgânica, o que pode influenciar negativamente a estabilização química do solo;
- Os parâmetros de compactação (γ_{dmax} e w_{otm}) são influenciados pelo teor e tipo de cinza adicionado, sendo que para cada teor deve-se obter uma curva de compactação;
- Dos ensaios de módulo de resiliência, se conclui que o teor de cinza tem influência no comportamento resiliente, sendo que este pode melhorar ou

piostrar, dependendo do teor de cinzas. Outros fatores que influenciam o comportamento resiliente são o teor de umidade, o tempo do atraso da compactação após a mistura dos materiais e o tempo de cura, o qual tem influência favorável. O comportamento resiliente do solo é dependente principalmente da tensão desviadora, sendo que esta dependência não muda com a adição das cinzas;

- O solo estudado apresentou capacidade de suporte (CBR) de 2% na umidade ótima e uma expansibilidade de 4,87%. Estes resultados indicam que este material deve ser evitado no emprego em base de pavimentos. A adição de cinzas aumentou o CBR, o que indica uma melhoria na sua capacidade de suporte.
- A adição de cinzas ao solo teve uma influência favorável, reduzindo a expansibilidade do solo estudado, sendo que a cinza volante tem maior ação estabilizante, ressaltando-se a dependência no teor de cinza utilizado. A adição de um teor de 40% de cinza volante conseguiu reduzir a expansibilidade do solo até menos de 0,5%, viabilizando assim seu emprego em base de pavimentos;
- O emprego do solo misturado com um teor de cinza volante de 40% mostrou-se viável para fins de pavimentação. O dimensionamento exploratório feito assinala uma espessura de base de 15 cm, isto significa que para uma rodovia de 10 m de largura e 1 km de comprimento, o volume necessário de cinza volante é de 600 m³, para emprego na base do pavimento.

5.2.

Sugestões para pesquisas futuras

Algumas sugestões para a ampliação do conhecimento e o prosseguimento dos estudos sobre a aplicabilidade de cinzas de RSU em base pavimentos são citadas a seguir:

- Verificar os efeitos da adição de cinzas de RSU no comportamento mecânico e de estabilização do solo, realizando um programa experimental mais aprofundado, utilizando distintos teores de cinza não estudados, com diferentes tempos de cura e tempos de atraso na compactação;
- Avaliar o comportamento ambiental das misturas, não somente para aplicação deste novo material em base de pavimentos, mas também para aplicações em obras geotécnicas em geral;

- Pesquisar acerca dos mecanismos de estabilização do solo com cinza volante, realizando ensaios mineralógicos e outros para observar a modificação da microestrutura.
- Propor uma metodologia de dosagem de misturas solo-cinza volante, para sua utilização em pavimentação e outras obras geotécnicas.
- Desenvolver modelos de previsão de ruptura para análise numérica, que reproduzam o comportamento de solos misturados com cinzas de RSU, o que é de fundamental importância para a simulação de obras geotécnicas;
- Construir trechos experimentais com base de solo-cinza de RSU, monitorando o seu comportamento mecânico e interações ambientais no decorrer do tempo;
- Avaliar a potencialidade da utilização das cinzas de RSU em diversos tipos de solos, através de ensaios triaxiais convencionais e ensaios de campo em verdadeira grandeza, para um melhor entendimento do comportamento tensão-deformação de misturas solo-cinza para utilização em outras obras geotécnicas.