

5 Conclusões e Sugestões para Futuros Trabalhos

5.1 Conclusões

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

A seguir estão apresentadas as principais contribuições a cerca desta pesquisa:

- Os resultados obtidos permitem concluir que os solos estudados nesta pesquisa são do tipo MH (Siltes) pela classificação SUCS. Foram classificados como A-7-5 e A-7-6 pela classificação HRB como um solo argiloso que, quando convenientemente compactados, podem ser ótimos para subleito se forem lateríticos. Já pela classificação MCT foram classificados como solos Lateríticos Argilosos. Estas classificações assinalam que o comportamento deste material pode ser utilizado como solo de base de pavimentos, resguardado os níveis de tráfego;
- A composição química dos três solos é predominante de Alumínio (Al), Silício (Si) e Ferro (Fe). Esses três elementos respondem por mais de 97% da composição dos três solos. Os três solos são formados por aproximadamente 90% dos três componentes: Óxido de Alumínio (Alumina- Al_2O_3), Dióxido de Silício (Sílica- SiO_2) e Óxido de Ferro (Hematita- Fe_2O_3);
- Os solos amarelo e preto apresentaram teores maiores de matéria orgânica do que o solo vermelho, influenciando favoravelmente a atuação das enzimas no melhoramento das misturas;
- Os ensaios com o LWT foram totalmente satisfatórios, concluindo que a metodologia desenvolvida para avaliação em solos é completamente utilizável e recomendada;
- O solo vermelho apresentou os piores resultados quando comparado aos outros. Os solos amarelo e preto apresentaram melhores resultados,

chegando o preto quase a capacidade máxima do equipamento de 4000 passadas. Resultado explicado pelo maior teor de matéria orgânico presente nos solos preto e amarelo, levando as enzimas a reagirem com os substratos presentes. Diferente do solo vermelho que possui um teor de matéria orgânico menor;

- Quanto à avaliação das enzimas, as que se mostraram mais favoráveis foram a PZ e TZ;
- A dosagem de aplicação da enzima exerceu um fator importante nas misturas, concluindo que quanto menor essa dosagem, isto é, mais quantidade de enzima na mistura, melhor é o seu comportamento, tendo assim a dosagem 1:20 como melhor avaliada;
- Na análise do comportamento ao longo do tempo, não houve diferenças significativas nos resultados por longos períodos, levando a concluir que esse fator não altera no resultado final da cura, concluindo que as principais reações acontecem nos primeiros sete dias após a fabricação dos corpos de prova;
- As análises utilizando Difração de Raios-X mostraram-se favoráveis para uma avaliação simples e qualitativa como foi verificada, mostrando claramente eventuais modificações que vieram a ocorrer nas misturas com solo preto tratado e solo amarelo tratado.
- Através de todas as análises e estudos realizados nesta pesquisa, concluiu-se que há sim viabilidade técnica para utilização de enzimas em obras de pavimentação, porém, muitos estudos e entendimentos acerca de como esses aditivos atuam devem ser realizados, a fim de se entender melhor a respeito do seu comportamento.

5.2 Sugestões para Futuros Trabalhos

Algumas sugestões para a ampliação do conhecimento e o prosseguimento dos estudos sobre a aplicabilidade de enzimas em solos são citadas a seguir:

- Verificar o desempenho da utilização de enzimas patenteadas em outros tipos de solos e outros tipos de enzimas;
- Avaliar o comportamento das enzimas na tentativa de estabilização de solos moles;
- Repetir os ensaios com a metodologia utilizada, porém variando a umidade para o ramo seco e úmido, inclusive com histerese;
- Utilizar o equipamento WTAT (Wet Track Abrasion Test) para complementar os ensaios realizados no LWT (Load Wheel Test);
- Verificar o comportamento a cargas estáticas das misturas com enzimas para outros fins geotécnicos;
- Realizar estudos microbiológicos para ajudar no entendimento das reações que ocorrem microscopicamente no solo;
- Realizar ensaios de módulo resiliente, fadiga e tração para melhor entendimento do comportamento mecânico das misturas.