

## 6

### DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Para o caso estudado (Erosão 1), procurou-se estabelecer de certa forma, uma correlação entre o comportamento físico-químico dos solos, submetidos aos diversos tipos de ensaios apresentados nesta dissertação.

Em decorrência, passa-se a comentar resumidamente os resultados dos ensaios realizados, objetivando correlacioná-los com os processos erosivos existentes na região de estudo.

Os resultados das análises laboratoriais relativas ao ensaio de caracterização física dos solos foram conclusivos em mostrar que o solo Residual Maduro e Residual Jovem-A apresentaram uma tendência definida de comportamento a ocorrência de processos erosivos, devido principalmente, a valores elevados dos índices de vazios e das frações de silte presentes nestes solos.

Já para o solo Coluvionar, essa tendência não se aplica, devido ao elevado valor da fração argila encontrada neste solo, que embora tenha apresentado valor alto para índice de vazios e  $I_a < 0,75$ , apresentou nos ensaios químico e de caracterização mineralógica, elemento cimentante na sua micro-estrutura (óxido de ferro).

O solo Residual Jovem-B apresentou decréscimo em seus índices de vazio e de plasticidade, conservando em sua estrutura uma pequena porção da fração argila, com presença de illita e caulinita como

minerais dominantes. Características essas, que juntas as observações de campo, confirma uma maior resistência desse solo a processos erosivos.

O ensaio de dispersibilidade, Crumb Test, a que os solos foram submetidos, não apresentou uma boa correlação entre os demais ensaios realizados e as observações de campo. Sendo obtida para o solo Coluvionar a classificação de não dispersivo, para o solo Residual Maduro de fraca reação a dispersibilidade e para os solos Residuais Jovem A e B de moderada reação a dispersibilidade.

Uma comparação para confirmação da classificação apresentada pelo ensaio de dispersibilidade foi por intermédio da equação proposta por Volk (1937), utilizando-se para tal, os valores dos resultados obtidos através do ensaio sedimentométrico comparativo (SCS), que atribuiu para o solo Residual Jovem A, dispersibilidade alta e para os demais solos resultados nulos, classificando-os como não dispersivos.

Portanto, em uma análise geral, pode-se dizer mais uma vez que não há uma correlação aceitável entre as classificações apresentadas pelo ensaio de dispersibilidade e a equação proposta por Volk (1937), em razão de tratar-se de solos siltosos e não argilosos, conforme comprovado pelo ensaio sedimentométrico comparativo.

Uma proposta mais realista seria utilizar o somatório dos valores de finos que passaria a classificar esses solos da seguinte forma: solos Residual Maduro e Jovem A, como sendo de dispersibilidade muito alta. Enquanto que para os solos Coluvionar e Residual Jovem B, seriam classificadas como solos de baixa dispersibilidade.

Sendo esta última proposta mais compatível com os resultados dos demais ensaios apresentados neste trabalho, que comprova o grau de

dispersibilidade desses solos, de acordo com a sua gênese, a sofrerem maior ou menor influência do meio físico-químico quanto a processos erosivos.

Os ensaios de desagregação e de Inderbitzen foram os que melhores correlações apresentaram entre si em termos de classificação para os solos estudados, quanto a sofrerem uma maior ou menor influência a processos erosivos. Sendo obtidos resultados semelhantes para a mesma gênese dos solos ensaiados proporcionaram uma classificação crescente quanto ao grau de erodibilidade, na seguinte ordem: solos Coluvionar, Residual Jovem-B, Residual Jovem-A e Residual Maduro.

Para dirimir possíveis dúvidas quanto à resistência a fluxos atuantes sobre uma camada de solo laterítico, presente sobre toda a área estudada desprovida de cobertura vegetal, achou-se por bem submeter o solo ao ensaio de Inderbitzen, o qual apresentou resultado muito próximo ao do solo coluvionar.

Os resultados do ensaio de Pinhole Test foram obtidos mediante a utilização de duas metodologias, para amostras amolgadas e indeformadas. Não será aqui comentado o método referente ao primeiro ensaio, por ser o segundo o que melhor resultado apresentou, atribuindo aos solos a seguinte classificação: solo Coluvionar (incipientemente dispersivo); solo Residual Maduro (dispersivo); solos Residual Jovem-A e B (não dispersivos).

Cabe ressaltar que o solo Residual Jovem-A apresentou expansibilidade numa faixa de carga e recarga, fato esse que pode ser observado na Figura 5.33, conferindo a este solo uma maior tendência a sofrer dispersibilidade. Portanto, observa-se para este ensaio uma boa correlação com o ensaio de Inderbitzen e desagregação dos solos.

A análise química do solo e da água intersticial, mostra para soma de cátions valores muito baixos, o que indica tratar-se de solos muito lixiviados, ácidos, etc., para os valores de pH apresentados.

Para os solos Coluvionar e Não Erodido, os valores de  $K_f$  mostram que a fração argila tem como componentes químicos, em sua estrutura, óxidos e hidróxidos de ferro e alumínio, ( $Fe_2O_3$ ) e ( $Al_2O_3$ ), sendo os valores atribuídos a esses índices químicos, típicos de solo laterítico.

Para o ensaio de caracterização mineralógica por difração de raios-X, foram consideradas as frações silte mais argila pela semelhança entre os seus componentes, sendo ambas ricas em mica e ilita.

Os solos Coluvionar, Residual Maduro, Residual Jovem-A e B e o solo Não Erodido, apresentaram em suas frações granulométricas a ilita e caulinita, como minerais principais. Já o solo Erodido, apresentou como minerais dominantes a mica e o quartzo.

A classificação de campo é morfológica e, portanto limitada, que pode ser retificada ou ratificada pelos ensaios de laboratório e observações minuciosas à camada mais interna de uma determinada amostra de solo.

Dessa forma, contrariando a classificação de campo obtida através do ensaio penetrométrico (SPT) e observação visual dos solos estudados, as análises química e mineralógica indicaram para o solo Residual Maduro a classificação de solo Residual, devendo ser excluída a denominação madura em função dos minerais presentes em sua estrutura, confirmadas por uma análise tátil-visual na camada mais interna da amostra deste solo.

Os ensaios de compactação e de perda de massa de solo por imersão MCT (Mini-MCV), apresentam para os solos ensaiados os seguintes resultados, comentados a seguir:

Entre os solos analisados o solo Coluvionar foi o que apresentou o menor valor de perda de massa por imersão, ( $P_i = 34\%$ ), sendo este classificado como solo laterítico de textura argilo-arenoso a areno - siltoso, com boa resistência a perda de massa por imersão. Estando este resultado condizente com os padrões de classificação para solos lateríticos, que apresentam uma maior resistência a processos erosivos. Outros ensaios como os de Inderbitzen, desagregação, análise química e mineralógica dos solos, juntos confirmam as características de resistência apresentadas por este solo.

Os demais solos receberam a classificação de não-lateríticos, com textura siltosa, tendo sido atribuído a eles elevada perda de massa de solo por imersão. Resultado este confirmado pelo ensaio de desagregação somente para os solos Residual Maduro e Jovem-A. Sendo para o solo Residual Jovem B, notado apenas uma pequena desagregação em sua base.

Para os ensaios de curvas características utilizando-se os métodos do papel filtro e da panela de Richards, o solo Coluvionar quando submetido ao ensaio pelo método do papel filtro foi o que apresentou valor máximo para sucção de 7531 kPa, sendo este proporcional a um valor médio de umidade de solo igual a 7%. Atribui-se essa característica ao solo ensaiado, devido às propriedades físico-químicas e mineralógicas presentes na sua fração argila.

O solo Residual Maduro apresentou planos de fraqueza e perda de massa de solo, logo após ser submetido à sucção de 20kPa para uma umidade média de 37%, tendo as trajetórias das curvas de sucção

apresentadas pelos dois métodos, uma boa correlação para sucções acima de 300kPa e umidades abaixo de 12%.

Em geral, os valores máximos obtidos pelo método do papel filtro relativos aos solos Residuais Jovem-A e B, são considerados baixos. Provavelmente por apresentarem no ensaio de caracterização física, uma menor microporosidade em relação aos demais solos estudados.

Para o ensaio de compressão diametral, procurou-se avaliar os solos, quanto a esforços de tração atuantes devido a um carregamento distribuído continuamente, sobre uma seção diametral das amostras representativas desses solos. Foi observada durante o ensaio, uma maior ou menor resistência das partículas componentes da estrutura dos solos a esforços de tração, mediante a análise dos resultados os quais passa-se a comentar.

Constata-se nas tabelas 5.25 e 5.26, que não houve mudanças significativas nos índices físicos desses solos, a não ser para os valores de umidades como já era esperado.

As resistências à tração tanto para os ensaios com amostras de solo natural quanto para amostras de solos secas ao ar, apresentaram valores elevados para o solo Residual Maduro, Jovem-B e Laterítico (SNE), que ainda mostraram ser maior para as amostras secas ao ar. Já para os solos residuais Jovem-A e Coluvionar houve uma queda entre esses valores, provavelmente por apresentarem maior perda de água intersticial em sua estrutura.

Uma complementação ao ensaio está em andamento no laboratório de solos da PUC-Rio, onde se pretende obter resultados mais expressivos, associando-se os valores de sucção desses solos aos de resistência à tração, para futuras pesquisas.