6 ANÁLISE CONJUNTA DOS RESULTADOS

Este capítulo apresenta uma discussão dos resultados obtidos para esse estudo. Inicialmente os solos em estudo serão qualificados mediante aos resultados obtidos quanto à caracterização, mineralogia, análises químicas e curva característica. A seguir, serão abordados, os resultados dos ensaios de expansão, erodibilidade, compressibilidade, resistência ao cisalhamento tentando correlacioná-los, bem como com os outros resultados.

6.1. Análise Conjunta dos Resultados dos Ensaios de Caracterização, Mineralogia e Análises Químicas.

Verificou-se que o solo SC possuía granulometria bastante diferenciada dos demais solos em estudo mostrando-se tipicamente areno-argiloso. A presença de grãos de quartzo sub-arredondados e pequena quantidade de concreções ferruginosas foi observada através de análise das areias e de lâminas delgada do solo.

Através das lâminas delgadas de solo SC, por vezes, notava-se uma diferenciação quanto ao grau de cimentação do solo. Porém, em geral as lâminas se mostravam com graus de cimentação elevados, justificando os índices de vazios relativamente baixos, na faixa de 0,52 - 0,62.

Quanto aos limites de consistência, o solo coluvionar se mostrou de característica não plástica, a mesma pode ser justificada pelo fato do quartzo ser o mineral predominante encontrado na fração areia, além de tal solo possuir uma fração de finos (silte + argila) de apenas 22%.

Em análise da fração argila através de lâminas orientadas, por meio de difração raio X, pôde-se constatar que o argilomineral predominante foi a caulinita.

Através de análises químicas seletivas, por meio de complexo sortivo, notou-se um valor de capacidade de troca catiônica igual a 1,3 cmol/kg, o que está de acordo com a composição mineralógica da fração argila.

Os solos SR1 e SR2 apresentaram granulometria similar, mostrando-se como uma argila siltosa com fração de finos (silte + argila) de 83,2 e 96,4, respectivamente. O solo SR1 teve uma percentagem de fração areia mais elevada, o que pode ser explicado pela quantidade de concreções ferruginosas em tal solo.

Através de análise qualitativa das areias, observou-se grande quantidade de óxidos/hidróxidos de ferro.

Foi observado através de lâminas delgadas de solo, que o SR1 apresentavase em contacto com solo coluvionar. Entretanto, como o mesmo em grande parte, era constituído de solo proveniente de alteração de basalto vesículo-amigdaloidal, este foi classificado como sendo residual.

O SR1 apresentou índice de vazios diferenciado quando comparados com os encontrados nos demais solos residuais estudados. É importante ressaltar que os corpos de prova apresentavam-se com algumas vesículas semipreenchidas além de fraturas, e mesmo assim este apresentou índice de vazios relativamente baixos na faixa de 0,72 a 1,08. Acredita-se que tal redução esteja relacionado com o estado de laterização em que este se encontrava. Estas características foram observadas, tanto em análises químicas, como no preparo de corpos de prova em amostras indeformadas.

Em análises químicas percebeu-se um aumento significativo de óxido de ferro e alumínio no solo SR1 (Al₂O₃ = 31,13 %, Fe₂O₃ = 21,38), quando comparado com os valores da rocha mãe alterada (Al₂O₃ = 15,65 %, Fe₂O₃ = 10,13 %), tendo ocorrido uma lixiviação quase que total das bases e parte da sílica. Quanto ao procedimento de moldagem dos corpos de prova do SR1, notouse uma dificuldade na retirada dos corpos de prova dos anéis moldadores. Acredita-se que a forte cimentação, resultante do processo de laterização do solo, foi responsável pela expansão lateral dos solos nos anéis moldadores. A forte cimentação causada pelo processo laterização no solo SR1 foi observada em outros resultados que serão abordados no decorrer dessa discussão. Em análise da fração argila através de lâminas orientadas, por meio de difração raios-X, pôde-se constatar que o argilomineral predominante foi a caulinita.

Através de análises químicas seletivas, por meio de complexo sortivo, notou-se um valor de capacidade de troca catiônica de 4,7 cmol/kg, o que está de acordo com a composição mineralógica da fração argila. Estes resultados estão compatíveis com o índice de atividade de Skempton, cujo valor foi de 0,43, considerado de baixa atividade.

Os limites de consistência do solo SR1 se mostraram condizentes com a faixa encontrada por Tanaka (1976) para solos desenvolvidos no mesmo tipo de rocha.

O solo SR2 apesar de apresentar granulometria similar a do SR1, apresentou-se com índice de vazios semelhante aos encontrados no SR3, em que os índices de vazios nos corpos de prova do solo SR2 variaram de 1,29 a 1,85, e 1,14 a 1,43 para os corpos de prova de solo SR3.

É importante ressaltar que o limite superior do índice de vazios obtido para o solo SR2 foi obtido através de corpo de prova utilizado para ensaio triaxial saturado drenado. Conforme evidenciado na capítulo 4, tal corpo de prova foi obtido de maneira diferenciada aos demais utilizado para outros fins. Portanto acredita-se que o índice de vazio de 1,85 esteja relacionado com o compartilhamento de fraturas.

Através de lâminas delgadas de solo notou-se que apesar do solo ainda apresentar a estrutura similar a da rocha mãe, os minerais essenciais como os feldspatos calco-sódicos e piroxênios encontravam-se argilizados e / ou oxidados.

Em análise da fração argila através de lâminas orientadas por meio de difração raios X, pôde-se constatar a presença do argilomineral caulinita. No entanto, através da análise de material cinza-esverdeado proveniente de outro bloco e do mesmo poço de inspeção e coleta, pôde-se constatar que a presença do argilomineral esmectita também era observada. A presença de veios esverdeados era mais freqüente que a sua ausência, pois em sete blocos de 15 x 15 x 15 cm coletados em campo, cinco apresentaram tal material. É oportuno ressaltar que em análise qualitativa das frações areias de duas amostras do solo SR2 verificouse uma quantidade diferenciada de óxidos/hidróxidos de ferro.

Apesar das diferenças mineralógicas de blocos advindos do mesmo poço; foi verificada uma similaridade quanto aos índices físicos apresentados em corpos de prova moldados de blocos do solo SR2.

Quanto aos limites de consistência, estes se apresentaram condizentes com os resultados obtidos por Rigo (2000) cujos solos apresentavam fração de finos (silte + argila) variando de 32 a 78 %, além de apresentarem esmectita e caulinita.

Nas análises químicas seletivas, por meio de complexo sortivo, notou-se um valor de capacidade de troca catiônica igual a 53,1 cmol/kg, o que está de acordo com a composição mineralógica da fração argila. No entanto não houve compatibilidade da composição mineralógica da fração argila com o índice de atividade de Skempton (IA = 0,45).

Os valores da Soma de bases, Capacidade de troca catiônica através da análise química por complexo sortivo e Ki, relação molecular entre a sílica e o óxido de alumínio, obtido através do ataque sulfúrico, indicam que o solo SR2 é menos intemperizado que o solo SR1.

O SR3 se mostrou como silte argiloso. Em analise das areias do SR3, verificou-se a presença de minerais primários constituintes da rocha mãe. Essa característica também foi observada em lâminas delgadas do solo, que mostravam os feldspatos calco-sódicos e piroxênios em processo de alteração.

Em análise da fração argila através de lâminas orientadas por meio de difração raios X, pôde-se constatar a presença dos argilominerais esmectita e caulinita. Em lâminas orientadas da fração silte também foi constatado a presença de esmectita e caulinita, evidenciando assim que a fração silte do solo também é ativa.

Através de análises químicas seletivas, por meio de complexo sortivo, notou-se um valor de capacidade de troca catiônica igual a 75,9 cmol/kg, o que está compatível com a composição mineralógica da fração argila. No entanto não houve compatibilidade da composição mineralógica da fração argila com o índice de atividade de Skempton (IA = 0,63), considerando-o de baixa atividade.

Os valores da Soma de bases, Capacidade de troca catiônica através da análise química por complexo sortivo e Ki, relação molecular entre a sílica e o óxido de alumínio, obtidos através do ataque sulfúrico, indicam que o solo SR3 é o menos alterado do perfil.

Em virtude dos solos SR2 e SR3 não se adequarem ao gráfico de atividade de Skempton utilizou-se o gráfico de Skempton modificado por Van Der Merwe (1975) apud Dias Junior (1983), que propôs modificações nos contatos de atividade 0,5 com as regiões de expansões médias, alta e muito alta. Para esta situação, os solos SR1, e SR2 apresentam-se com grau baixo de potencialidade de expansão, enquanto que o solo SR3 apresentou-se com sendo de potencialidade alta.

Quanto aos limites de consistência do solo SR3, estes se apresentaram condizentes com os resultados obtidos por Rigo (2000) cujos solos apresentavam fração de finos (silte + argila) variando de 32 a 78 %, além de apresentarem esmectita e caulinita.

Para os solos SR1, SR2 e SR3 vê-se um decréscimo da densidade relativa dos grãos (G_s) com o aumento da profundidade. Esta tendência pode ser atribuída a percentagem de óxidos/ hidróxidos de ferro mais elevadas nos solos quando mais próximos a superfície. Tal característica pode ser observada na tabela 32, que mostra as respectivas cotas dos solos, bem como os teores de óxido de ferro obtidos através de análise química semiquantitativa e densidade relativa dos grãos (G_s) dos referidos solos.

Tabela 32 - Teores de Óxidos de Ferro e densidade dos grãos dos solos em estudo.

Solo	Cota (m)	Fe ₂ O ₃ (%)	Gs
SR1	183	21,38	2,91
SR2	178	15,61	2,85
SR3	172	14,30	2,81

Atribui-se que a diferença nos valores de umidade higroscópica, observada para os solos residuais, em que o SR1, com $w_h = 1,6\%$, apresentou um teor consideravelmente menor que os dos solos residuais SR2 ($w_h = 12,4\%$) e SR3 (w_h = 15,6%) à composição mineralógica da fração argila. Ressaltando-se que o argilomineral predominante no solo SR1 foi a caulinita, enquanto que para os demais solos residuais foi a esmectita e caulinita. Ao contrário de Brito (1981) e Polivanov (1998), que estudaram perfis em solos de rocha ácida, em que obtiveram correlações entre a fração argila e os limites de consistência. Para esse estudo não observou-se tal correlação, atribuindo tal característica a aspectos referentes a mineralogia.

Comparando os limites de consistência obtidos através de amostras passantes na peneira #40, com os obtidos através de amostras passantes na peneira #200, observou-se uma diferença pequena nesses resultados para o solo SR3, seguido de uma diferença maior no solo SR1, e uma diferença bem maior no solo SR2. Acredita-se que tais resultados estejam também relacionados com a mineralogia da fração argila e areia dos solos em estudo.

Para as curvas características dos solos residuais de basalto, principalmente as dos solos SR1 e SR2, às curvas de umidade gravimétrica versus sucção mátrica não são apropriadas, tendo em vista que os corpos de prova desses solos sofreram perda de volume durante a secagem.

Comparando às curvas características dos solos SR1, SR2 e SR3 da figura 65 (umidade volumétrica versus sucção), vê-se uma influência da mineralogia. Haja vista que o solo SR3 de textura mais grosseira apresentou sucções superiores, seguidos do SR2 e do solo SR1.

Para os solos SR1, SR2 e SR3, sugere-se que o valor de entrada de ar (Ψar) seja de cerca de 10 kPa e para o solo SC de 2kPa.



Figura 65 - Curvas características de Umidade Volumétrica versus Sucção Mátrica para os solos em estudo.

6.2. Ensaio de Desagregabilidade

Baseando-se nos ensaio de desagregabilidade, o solo coluvionar se mostrou com o grau de erodibilidade mais elevado, seguido do SR3, SR2 e SR1.

Os SR3 e SR2, apresentaram-se com folhações horizontais no decorrer do ensaio.

Maccarini (1994) em solos residuais de gnaisse de Santa Catarina observou um processo de escamação, quando submetia corpos de prova indeformados a submersão em água. O autor verificou que esse processo de "escamação" era progressivo, avançado do exterior para o interior das amostras, sugerindo que tais características eram devidas a mecanismos de expansão.

Para o ensaio de desagregabilidade contido nesse estudo foi observado durante o ensaio uma perda de coesão nas amostras de SR3 e SR2, o que poderia ser explicado pela presença de argilominerais expansivos nesses solos. Essa característica não foi notada no corpo de prova do SR1, que se manteve praticamente intacto. Deve-se acrescentar que esse solo SR1 se apresentou com uma concentração de óxi-hidroxidos de ferro elevada, o que deve ter sido responsável pela forte cimentação apresentada pelo solo.

O corpo de prova do SC se mostrou quase que totalmente desagregado ao término do ensaio.

6.3. Ensaio Edométrico

A tabela 33 apresenta os valores de índice de vazios inicial (e_i), de tensão de pré-adensamento virtual (σ'_{oc}) com seus respectivos índices de vazio (e_{oc}) e os índices de compressão (c_c) e de expansão (c_e) para os solos SC, SR1, SR2 e SR3.

Nota-se uma similaridade quanto aos índices de compressibilidade dos solos SR2 e SR3, que possuíam também índice de vazios semelhantes. Observa-se que os dois solos também apresentaram índice de expansão similar, sendo que o do solo SR3 apresentou-se um pouco mais elevado. Acredita-se que a diferença no índice de expansibilidade dos SR2 e SR3 com o SR1, esteja relacionada com o grau de cimentação e com a mineralogia das argilas.

Nos gráficos de coeficiente de variação volumétrica versus logaritmo da tensão efetiva (Figura 66) observou-se uma diferença acentuada entre as curvas do solo SR2 e SR3 até a tensão de pré-adensamento virtual do SR2 (290 kPa). Sugere-se que tal diferença esteja relacionada com a presença de concreções ferruginosas no solo SR2, as quais impediriam uma possível quebra na estrutura deste solo. Se contrapondo a isso, o SR3 que se mostrou o menos intemperizado apresentou uma quebra em sua estrutura ocasionada pela presença de esmectita em toda sua massa, aliada a fraca cimentação deste solo.

Além disso, analisando os resultados da tabela 33 verificou-se uma diferença sensível quanto aos valores de tensão de pré-adensamento virtual dos solos SR2 e SR3; com o SR3 apresentando um $\sigma'_{oc} = 175$ kPa e o SR2 com $\sigma'_{oc} = 290$ kPa. O que novamente sugeriria que tais resultados estariam relacionados com a possível quebra de estrutura ocorrida no SR3.

Tabela 33 - Tensões de Pré-Adensamento virtual e parâmetros Compressibilidade dos

Solo	ei	σ' _{oc} (kPa)	eoc	C _c	c _e
SC	0,62	90,0	0,58	0,166	0,0161
SR1	0,95	108,9	0,90	0,0086	0,0024
SR2	1,35	290,0	1,20	0,443	0,0939
SR3	1,25	175,0	0,92	0,433	0,0963



Figura 66 – Gráficos de coeficiente de variação Volumétrica (m_v) versus Tensão efetiva para os solos SC, SR1, SR2 e SR3 obtidos através dos ensaios de adensamento edométricos.

Outra tentativa de explicar essa quebra de estrutura durante o ensaio de adensamento seria através da normalização das curvas de adensamento. A Figura 67 mostra as curvas de adensamento normalizadas, $\Delta e/(e_o+1)$ versus log σ ', obtidas para os ensaios edométricos.

Comparando as curvas do SR3 e SR2, notou-se que a do SR3 apresentou nos primeiros estágios de carga uma conformação diferenciada quando comparada com a do SR2. Diferindo-se da curva do solo SR2, a diminuição de $\Delta e/(e_o+1)$ apresentada nos primeiros estágios de carga para o SR3 apresentou-se de maneira quase que linear, indicando praticamente uma ausência de curvatura. Sugerindo então uma possível quebra de cimentação.

É importante ressaltar que não foi avaliado o grau de cimentação dos solos em estudo, ou seja, mais estudos devem ser realizados a fim de comprovar tais suposições.



Figura 67 – Curvas $\Delta e/(e_0+1)$ versus log (σ '), obtidas através do ensaio edométrico

Apesar do SR1 apresentar índice de vazios relativamente maiores que o solo SC, este solo apresentou-se com índices de compressibilidade bem menor quando comparado com o solo SC e demais solos em estudo. Atribui-se tal característica ao elevado grau de laterização em que este se encontrava.

A figura 68 apresenta os gráficos de logaritmo de coeficiente de permeabilidade versus logaritmo de tensão efetiva obtidos para os solos em estudos, através dos ensaios de adensamento. Observa-se que as curvas dos solos residuais apresentam-se paralelas enquanto que a do solo coluvionar intercepta a curva do solo residual 2. Observa-se que os coeficientes de permeabilidades dos solos residuais, estão de acordo com a granulometria e índice de vazios observados nesses solos, em que k (SR3) > k (SR2) > k (SR1).



Figura 68 – Gráficos de log k versus log σ ', obtidas através dos ensaios edométricos.

6.4. Avaliação de Expansibilidade

Através de inserção de etilenoglicol em torrões dos solos residuais em estudo, notou-se que ocorreu uma expansão para todos os torrões de solo residual 3, enquanto que para os do solo residual 2 ocorreu apenas em alguns torrões. Para os torrões de solo residual 1 não foi verificada nenhuma expansão.

Para o ensaio de expansão axial com confinamento lateral e sem carregamento axial, observou-se uma expansão de cerca de 6,2% para o corpo de prova do SR3 e cerca de 1,5% para os solos SR1 e SR2. Observou-se que a submersão das amostras por um período de 24 horas era suficiente para a expansão completa das amostras. Vale ressaltar que as amostras encontravam-se com graus de saturação iniciais elevados, próximo de 90%.

Baseando-se nos resultados de mineralogia das argilas e na avaliação de expansibilidade, acredita-se que o solo SR2 tenha uma quantidade de esmectita menor que o SR3. Sugerindo que o argilomineral esmectita encontrado no solo SR2 seja encontra em pontos localizados nos blocos na forma de veios e / ou vesículas, enquanto que no SR3 tal argilomineral encontra-se distribuída por toda massa de solo.

6.5. Ensaios de Resistência

Conforme mencionado no capítulo 4 os corpos de prova submetidos a ensaios de cisalhamento direto drenado foram ensaiados segundo duas rotinas.

Na primeira rotina, os corpos de prova eram instalados na caixa bipartida, a tensão normal era aplicada e posteriormente o interior da caixa era inundado enquanto que na segunda rotina os corpos de prova passaram então a ser submerso em água, e após 24 horas procedia-se à aplicação da pressão de adensamento durante 24 horas. É importante ressaltar que apenas os corpos de prova do solo SR2 foram submetidos às duas rotinas; para os demais solos utilizou-se apenas a rotina 2.

A figura 69 apresenta as envoltórias de Mohr Coulomb, obtidas através da rotina 1 e 2.



Figura 69 – Envoltórias de resistência de pico através das metodologia 1 e 2 obtidas para o solo SR2.

Acredita-se que a diferença de metodologia tenha influenciado os resultados. Tendo em vista que os corpos de prova quando submersos em água durante 24 h sem carregamento axial (rotina 2) possam ter sofrido uma quebra na sua estrutura, tornando o intercepto coesivo nulo.

A figura 70 mostra as curvas de adensamento normalizadas, $\Delta e/(e_0+1)$ versus log σ ', obtidas para os ensaios edométricos para os solos SR3 e SR2. Em tal figura foram também plotados os resultados de adensamento obtidos na metodologia 1 e 2.

Observa-se que os resultados obtidos através da metodologia 1 tendem a acompanhar a curva normalizada de adensamento do solo SR2. Porém os resultados através da metodologia 2 se localizaram abaixo da curva e com uma disposição similar ao observado na curva do solo SR3, o que sugeriria que de fato houve uma quebra de cimentação, aumentando assim a compressibilidade desse solo.



Figura 70 - Curvas $\Delta e/(e_o+1)$ versus log (σ '), obtidas através do ensaio edométrico para os solos SR3 e SR2, além de resultados de adensamento obtidos nos ensaios de cisalhamento direto através da metodologia 1 e 2.

Foi observado em ensaios de cisalhamento direto realizados nos solos SR2 (Figura 72) e SR3 (Figura 73) um aumento de resistência abrupto a partir de uma determinada tensão normal efetiva. Para os resultados obtidos no SR2 tal aumento se concentra na faixa de 119,3 a 221,2 kPa, enquanto que para o SR3 na faixa de 69,8 a 132,8 kPa. Acredita-se que esse aumento abrupto de resistência cisalhante esteja relacionado com o fechamento de fraturas existentes nos corpos de prova. Comparando os resultados obtidos para o solo SR2 e SR3, sugere-se que o fechamento das fraturas estaria relacionado com a tensão de pré-adensamento virtual (Tabela 34). É importante ressaltar que essa tendência observada nos solos SR2 e SR3 não foi observada no solo SR1 (figura 71).

Apesar dos ensaios triaxiais drenados terem sido executados em três amostras de solo SR2 e uma amostra de SR3, os resultados obtidos para esse ensaio encontram-se mais coerentes com os obtidos nos ensaios de cisalhamento direto de amostras do solo SR3.



Figura 71 - Gráfico de tensão cisalhante versus tensão normal com os resultados de ensaio de cisalhamento direto (CD) do SR1, e resultados obtidos nos ensaios triaxiais.



Figura 72 - Gráfico de tensão cisalhante versus tensão normal com os resultados de ensaio de cisalhamento direto (CD) do SR2 e resultados obtidos nos ensaios triaxiais.



Figura 73 – Gráfico de tensão cisalhante versus tensão normal com os resultados de ensaio de cisalhamento direto (CD) do SR3, e resultados obtidos nos ensaios triaxiais.

Tabela 34 – Tabela com faixa tensão de fechamento de fraturas e tensão virtual de préadensamento para os solos SR2 e SR3.

Solos	Faixa do Fechamento Fraturas (kPa)	σ' _{oc} (kPa)
SR2	119,3 a 221,2	290
SR3	69,8 a 132,8	175

Baseando-se nesses resultados, acredita-se que para os solos SR2 e SR3 com tensões normais efetivas abaixo de 119 e 69,8 kPa respectivamente, a resistência ao cisalhamento para os solos SR2 e SR3 estariam relacionadas com as fraturas. A partir da tensão normal efetiva de 119 e 69,8 kPa à resistência ao cisalhamento estaria relacionada com a massa do solo. Detalhes como granulometria e mineralogia teriam influência nesses resultados.

A figura 74 apresenta a envoltória de tensão cisalhante versus tensão normal efetiva para os solo SR3 e SR2 através da metodologia 2 para tensões normais efetivas abaixo de 119 e 69,8 kPa, respectivamente.



Figura 74 – Envoltória de resistência para os solos SR2 e SR3 influenciada pelas fraturas.

Conforme evidenciado ao longo dessa discussão, acredita-se que para os solos SR2 e SR3 existiriam duas envoltórias para cada solo. A primeira seria influenciada pelas fraturas, possivelmente pela abertura destas; e a outra estaria relacionada com a massa do solo. Tendo em vista que os resultados do solo residual 3 influenciados pelas fraturas coincidiram com os do solo SR2; fez-se apenas uma envoltória de resistência para os dois solos. Acredita-se que tal semelhança deva-se a similaridade das fraturas encontradas no solo SR2 e SR3.

A figura 75 apresenta as envoltórias do solo SC, SR1, SR2 relacionado com a massa do solo, SR3 relacionada com a massa do solo, de SR2 e SR3 relacionado com as fraturas e a obtida através de ensaios triaxiais drenados para o solo SR2 e SR3. Os parâmetros de resistência obtidos para as envoltórias são apresentados na tabela 35. Analisando as envoltórias de resistência dos solos SR1, SR2 e SR3 relacionados com a massa do solo, observou-se que os graus de saturação iniciais das amostras ensaiadas encontravam-se elevados. Apesar disso, supõe-se que a metodologia 2 utilizada tenha quebrado a estrutura dos solos SR2 e SR3. Tal comportamento não foi observado no SR1 que apresentou intercepto coesivo de 27,8 kPa, que poderia ser justificado pelo alto grau de laterização que este se encontrava, conforme evidenciado nos resultados mineralógicos e químicos.

Conforme observado não houve uma variação considerável no ângulo de atrito entre os solos residuais SR1 e SR2 (diferença $< 0.8^{\circ}$).

Embora os solos residuais SR1 e SR2 apresentassem índices de vazios consideravelmente distintos; as granulometrias dos mesmos quanto à fração argila (FA) se mostrou bastante similar; com o solo residual 1 (SR1) apresentando uma FA igual a 61,7% e o solo residual 2 (SR2) com uma FA igual a 65,6%. O solo residual 3 (SR3) apresentou ângulo de atrito interno maior que os demais solos residuais (diferença > 5,9°). Apesar de tal solo apresentar índices de vazios similares aos do solo residual 2 (SR2); o mesmo apresentou uma granulometria distinta com fração argila (FA) igual a 42,2%, se mostrando um solo tipicamente siltoso. Baseando-se em tais considerações, sugere-se que o ângulo de atrito teria boa correlação com a fração argila, não havendo correlação com o índice de vazios inicial.



Figura 75 – Envoltórias de resistências para os solos em estudo.

Solo / Ensaio	Metodologia	c' (kPa)	ø' (°)
SC / CD	SC / CD interpolação		24,2
SR1 / CD	Interpolaça	27,8	25,5
	Fraturas	0	17,1
51(27)00	Massa do solo	0	24,7
	Fraturas	0	17,1
010700	Massa do solo	0	30,2
SR3 e SR2 / Triaxial	Interpolação	0	31,2

Tabela 35 – Parâmetros de resistência para os solos em estudo.