



CLASSIFICAÇÃO DE SOLOS DA REGIÃO NOROESTE DO RIO GRANDE DO SUL PELA METODOLOGIA MCT

Lucas Pufal; Mariana Bamberg Amaral; Anna Paula Sandri Zappe;
André de Freitas Zwirter; Carine Norback; Nicole Deckmann Callai;
Me. Carlos Alberto Simões Pires Wayhs; Dr. Cesar Alberto Ruver.

UNIJUÍ – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul
Departamento: DCEEng – Departamento das Ciências Exatas e Engenharias



INTRODUÇÃO

O sucesso inexplicável de algumas rodovias paulistas com o uso de solos tropicais em bases e sub-bases foi a motivação para que os professores Job Shuji Nogami e Douglas Fadul Villibor criassem a Classificação Geotécnica MCT e posteriormente a Metodologia MCT para execução de pavimentos econômicos. E ao apresentar ao meio acadêmico a classificação de solos MCT (Miniatura Compactado Tropical) Nogami e Villibor (1981) argumentaram que em face do caráter essencialmente linear das rodovias é extremamente importante uma avaliação expedita das propriedades e comportamento dos solos ao longo do seu traçado, seja na fase de estudos quanto na de projeto final. Já Fortes et al. (2002), salientou a importância excepcional de uma metodologia de identificação e classificação, que atenda as peculiaridades desses solos sendo o Brasil país de clima predominantemente tropical.

Ainda, Fortes et al. (2002) argumentaram:

Das classificações geotécnicas, duas são as que mais se salientam: a classificação HRB - AASHTO e o Sistema Unificado de Classificação de Solos (USCS), que se baseiam nos limites de Atterberg (LL e LP) e na granulometria. As classificações tradicionais quando aplicadas a solos de países de clima tropical, apresentam sérias discrepâncias quanto ao comportamento geotécnico esperado do solo, como por exemplo, dois solos geneticamente diferentes, um laterítico e outro saprolítico, podem apresentar a mesma classificação e comportamento geotécnico completamente diferente.

Conhecendo a importância da Classificação MCT, em meados de 2012 propôs-se o projeto de pesquisa denominado “Estudo de Solo Argiloso Laterítico para Uso em Pavimentos Econômicos” vinculado ao Grupo de Pesquisa institucional da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – UNIJUÍ: “Grupo de Pesquisa em Novos Materiais e Tecnologias para Construção”. Fazendo parte deste projeto a presente pesquisa tem como principal objetivo apresentar para solos da região noroeste do Rio Grande do Sul a classificação MCT, e a classificação expedita MCT baseada no método das pastilhas. A partir dos resultados pretende-se montar um banco de dados que possibilite a sinalização dos solos que teriam sucesso no uso em bases e sub-bases de pavimentos econômicos, além de uso em outras obras geotécnicas.

Com isso, pode-se logo mais, aumentar o número de pesquisas na região que tenham como meta o uso de solos em bases e sub-bases de pavimentos econômicos, e possibilitar, num futuro próximo talvez, reduzir significativamente os absurdamente baixos índices de rodovias pavimentadas no estado do Rio Grande do Sul, especialmente as vicinais que permitem um melhor serviço de transporte à nossa imensa fronteira agrícola, permitindo um melhor nível de qualidade de vida aos produtores que vivem nestes locais.

METODOLOGIA

A metodologia do trabalho está alicerçada nas seguintes etapas: retirada das amostras de solo, realização dos ensaios da classificação MCT e classificação expedita MCT pelo método das pastilhas.

A classificação de solos com uso da Metodologia MCT foi desenvolvida especialmente para o estudo de solos tropicais baseada em propriedades mecânicas e hidráulicas, obtidas de corpos de prova compactados de dimensões reduzidas. Essa classificação não utiliza a granulometria, o limite de liquidez e o índice de plasticidade, como acontece no caso das classificações geotécnicas tradicionais, separando os solos tropicais em duas grandes classes, os de comportamento laterítico e os de comportamento não laterítico (FORTES et al., 2002).

Ainda segundo Fortes et al. (2002), os solos lateríticos e saprolíticos segundo a classificação MCT podem pertencer aos seguintes grupos:

- Solos de comportamento laterítico, designado pela letra L, sendo subdivididos em 3 grupos: LA - areia laterítica quartzosa; LA' - solo arenoso laterítico e LG' - solo argiloso laterítico.

- Solos de comportamento não laterítico (saprolítico), designados pela letra N, sendo subdivididos em 4 grupos: NA – areias, siltes e misturas de areias e siltes com predominância de grão de quartzo e/ou mica, não laterítico; NA' – misturas de areias quartzosas com finos de comportamento não laterítico (solo arenoso); NS' – solo silteoso não laterítico e NG' – solo argiloso não laterítico.

Para se classificar os solos lateríticos e saprolíticos, através da Metodologia MCT, utiliza-se o gráfico da Figura 01, onde a linha tracejada separa os solos de comportamento laterítico dos de comportamento não laterítico. (VILLIBOR e NOGAMI, 2009).

A classificação MCT é realizada com os resultados de dois ensaios: Mini-MCV, chamado de procedimento M5 e o de Perda de Massa por Imersão, chamado de procedimento M8. As normas a serem seguidas foram respectivamente a DNER-ME 256-94 e DNER-ME 258-94, já que as normas indicadas em Villibor e Nogami (2009) do Departamento de Estradas de Rodagem de São Paulo (DER-SP) M 191-88 e M 197-88 não foram encontradas, apesar da exaustiva procura.

O Coeficiente c' é um indicador de quão arenoso é o solo. Com o P_i e d' calcula-se o coeficiente e' que por sua vez, indica se o solo possui ou não comportamento Laterítico. A obtenção dos coeficientes é dada por vários gráficos e cálculos através dos resultados do M5 e M8.

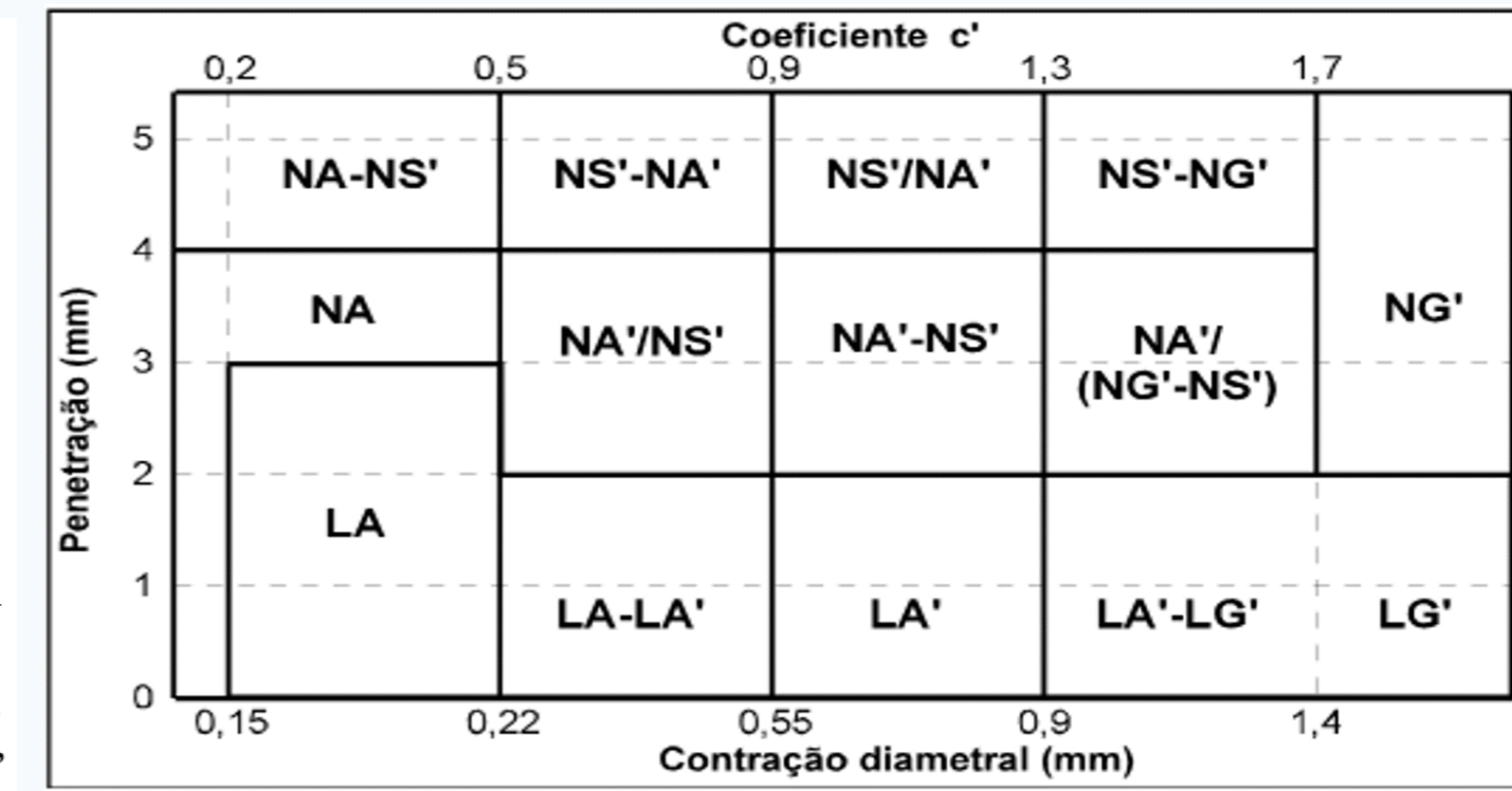
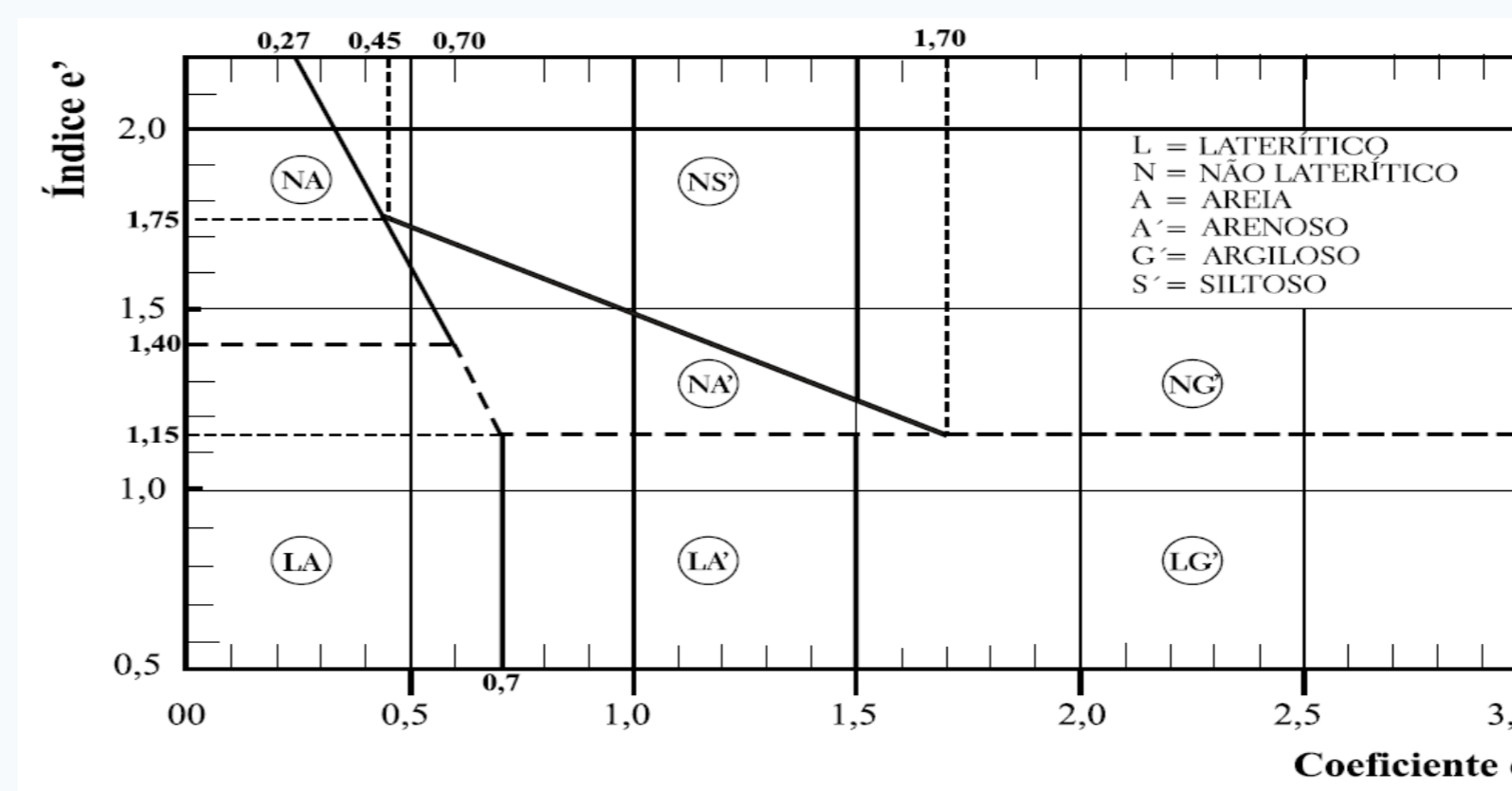


Fig. 01 - Classificação MCT (VILLIBOR e NOGAMI, 2009) Fig. 02 - Classificação MCT Expedita (FORTES et al., 2002)

Já a classificação expedita tem a grande vantagem de ser um ensaio simples e que traz resultados em um período menor de tempo, obtém-se a classificação prévia do solo, através da obtenção do coeficiente c' da classificação MCT. Obtidos os valores da contração diametral e da penetração na pastilha, inserem-se as coordenadas na carta apresentada na Figura 02, obtendo-se a classificação preliminar da metodologia MCT (FORTES et al., 2002). O ensaio expedito consiste na moldagem de pastilhas que passam pelo processo de secagem, e pela contração resultante da perda de umidade encontra-se o primeiro parâmetro da classificação que relaciona-se diretamente com o coeficiente c' da Classificação MCT padrão. Já a penetração é realizada após as pastilhas secas passarem por uma embebição de 2 horas em um sistema padrão.

RESULTADOS

Os Resultados classificatórios estão apresentados nas figuras 03 e 04 a seguir:

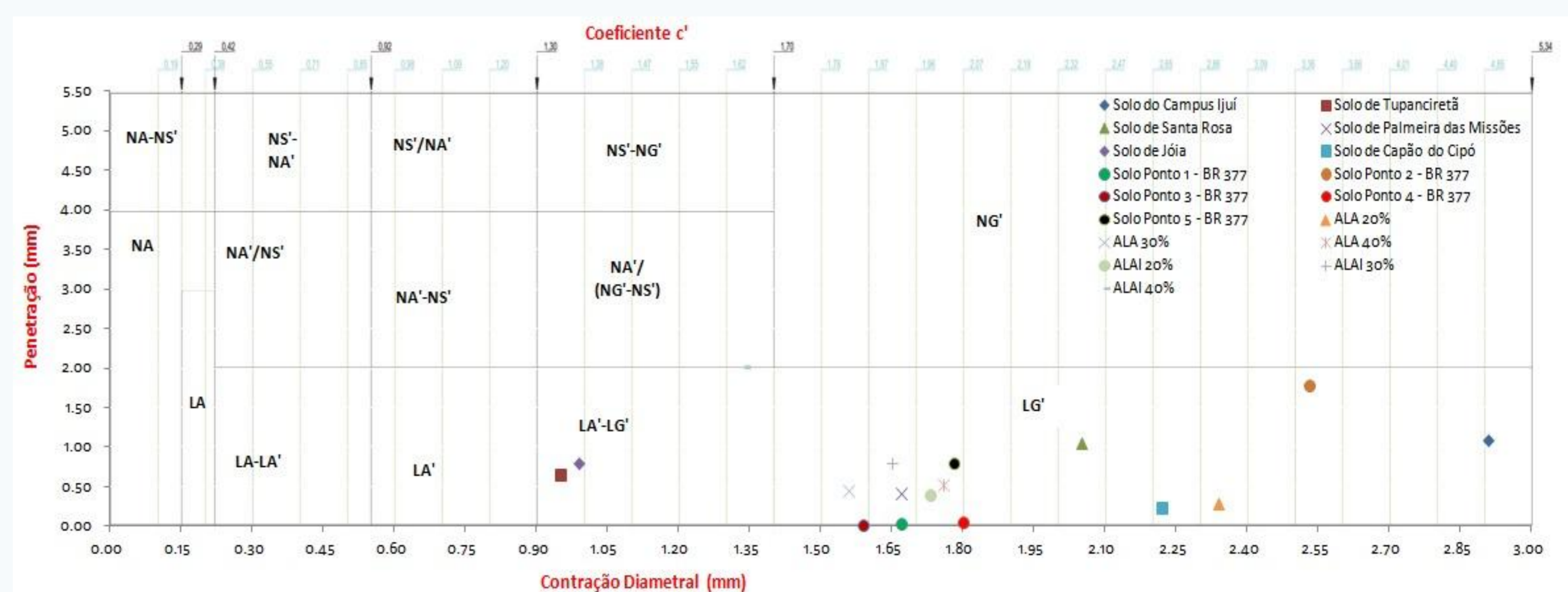


Fig. 03 – Resultados da Classificação MCT Expedita

Até o momento foram realizados os ensaios para o solo do Campus da UNIJUÍ, para o solo da cidade de Capão do Cipó e para misturas do solo do Campus (ALA - argila laterítica com areia e ALAI – argila laterítica com areia industrial) com substituição de 20, 30 e 40%.

GRÁFICO DE CLASSIFICAÇÃO MCT

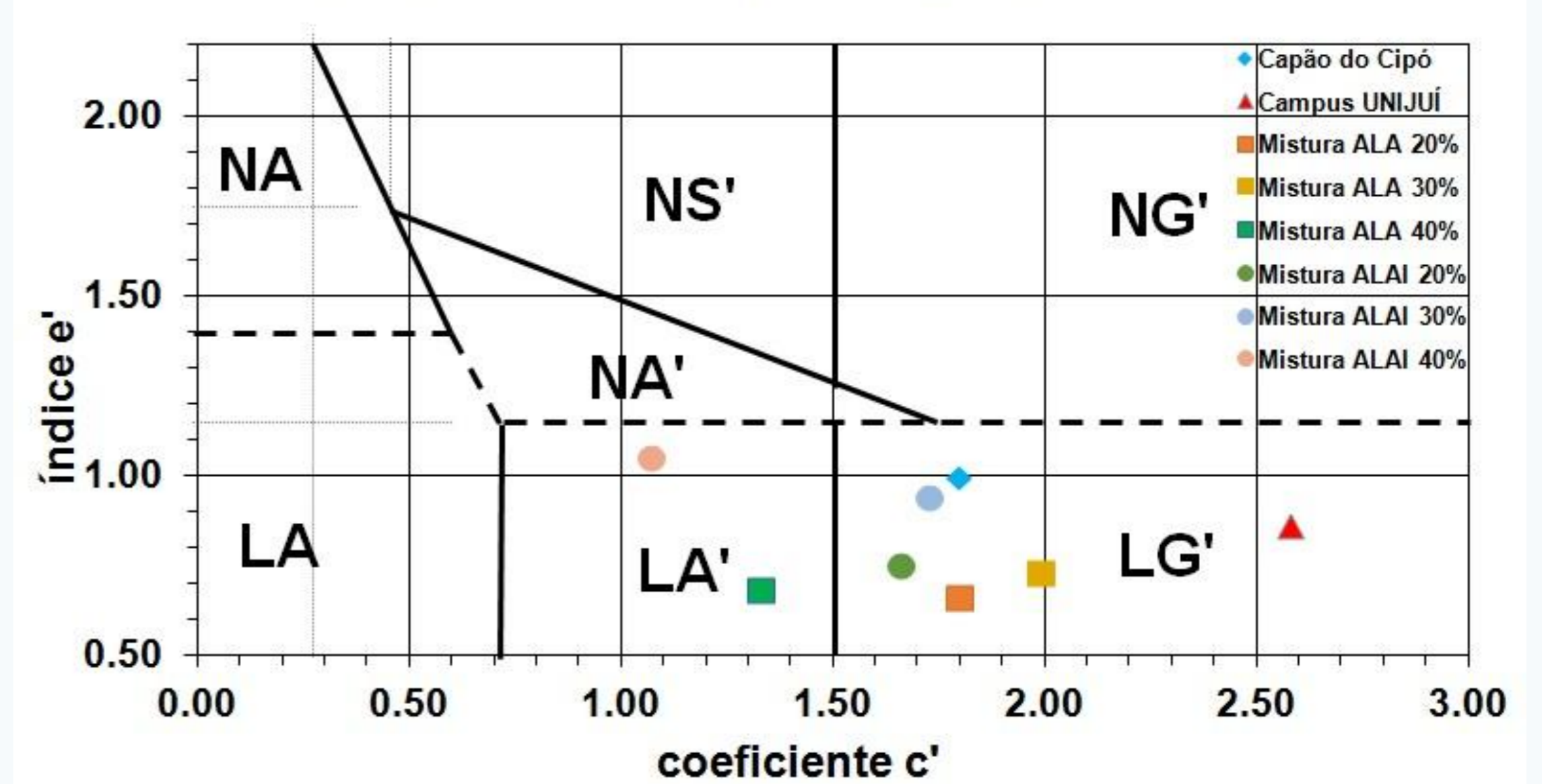


Fig. 04 – Resultados da Classificação MCT

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nogami e Villibor (2009) sugeriram uma área recomendada e outra satisfatória. A primeira limita o c' entre 0,7 e 2 e para e' entre 0,5 e 1,15 e para a segunda área limita c' entre 1,1 e 1,65 e para e' entre 0,5 e 1. Desta forma pode-se afirmar que somente as misturas ALA 40% e a ALAI 40% situam-se na região recomendada e na área satisfatória todas as outras misturas e solos classificados com exceção do solo do Campus UNIJUÍ.

Concluindo, espera-se montar um banco de dados amplo para possibilitar uma sinalização daqueles solos que poderiam ter mais sucesso no uso em bases e sub-bases de pavimentos econômicos, além de uso em outras obras geotécnicas. Com isso, pode-se logo mais, aumentar o número de pesquisas na região que tenham como meta o uso de solos em bases e sub-bases de pavimentos econômicos, e possibilitar, num futuro próximo talvez, aumentar significativamente os absurdamente baixos índices de rodovias pavimentadas no estado do Rio Grande do Sul, especialmente as vicinais que permitem um melhor serviço de transporte às terras agrícolas.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao MEC-SeSu, e aos Laboratórios de Engenharia Civil da UNIJUÍ e da FURG.

