

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XXIV Seminário de Iniciação Científica

CLASSIFICAÇÃO DE SOLOS DA REGIÃO NOROESTE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL PELA METODOLOGIA MCT EXPEDITA¹

Gabriela Almeida Bragato², Lucas Pufal³, Claudio Luiz Queiroz⁴, Anna Paula Sandri Zappe⁵, Nicole Deckmann Callai⁶, Carlos Alberto Simões Pires Wayhs⁷.

¹ Pesquisa do Departamento de Ciências Exatas e Engenharias, integrante do projeto de pesquisa institucional da UNIJUI “Estudo de Solo Argiloso Laterítico para Uso em Pavimentos Econômicos”, pertencente ao Grupo de Pesquisa em Novos Materiais e Tecnologias para a Construção

² Aluna do Curso de Graduação em Engenharia Civil da UNIJUI, bolsista PET, gabibragato16@gmail

³ Engenheiro Civil, egresso do Curso de Graduação em Engenharia Civil da UNIJUI, lucaspufal@hotmail.com

⁴ Aluno do Curso de Graduação em Engenharia Civil da UNIJUI, bolsista PET, claudioqueirozl@hotmail.com

⁵ Aluna do Curso de Graduação em Engenharia Civil da UNIJUI, bolsista PET, anna.zappe@hotmail.com

⁶ Aluna do Curso de Graduação em Engenharia Civil da UNIJUI, bolsista PET, nicole.callai@hotmail.com

⁷ Professor Mestre do Curso de Graduação em Engenharia Civil da UNIJUI, Orientador, carlos.wayhs@unijui.edu.br

INTRODUÇÃO

A classificação de solos com uso da Metodologia MCT foi desenvolvida, de forma inédita no Brasil, por Villibor e Nogami (2009) e é voltada 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, 2002)

A Classificação MCT comporta duas metodologias distintas: a metodologia MCT como originalmente criada e a MCT Expedita, também conhecida como Método das Pastilhas, sendo tema deste artigo. Devido à ausência de normatização referente aos ensaios desta metodologia, tomou-se como base norteadora o estudo de Fortes (2002), que propuseram uma série de determinações rápidas e simples a fim de atender a necessidade de uma alternativa de ensaio mais rápida e de menor custo, quando comparada a metodologia originária.

A partir dos resultados obtidos, já se consolidou uma sequência executiva dos ensaios necessários ao método no Laboratório de Engenharia Civil da UNIJUI (LEC). Adicionalmente, criou-se um banco de dados com a descrição das propriedades físicas para alguns solos da região e misturas de solos e agregados finos. Este acervo será permanentemente expandido, servindo de auxílio na execução de obras de engenharia, de infraestrutura, e principalmente rodoviárias.

Este trabalho tratará sobre o sistema de classificação de solos MCT Expedita. Esta pesquisa é parte do projeto de pesquisa institucional do curso de Engenharia Civil da UNIJUI denominado "Estudo de Solo Argiloso Laterítico para Uso em Pavimentos Econômicos", vinculado ao grupo de pesquisa em Novos Materiais e Tecnologias para a Construção. Esta etapa do projeto objetiva ampliar o banco de dados já existente de solos e misturas de solo e agregados finos, dando suporte ao meio

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XXIV Seminário de Iniciação Científica

acadêmico e profissional para projetos de engenharia, especialmente de infraestrutura, geotécnicos e rodoviários.

METODOLOGIA

A metodologia do trabalho está alicerçada nas seguintes etapas: retirada das amostras de solo e realização dos ensaios da classificação MCT Expedita.

Segundo Fortes (2002), os solos lateríticos e saprolíticos, pela classificação MCT, pertencem 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 siltoso não laterítico e NG' - solo argiloso não laterítico.

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 determinação do coeficiente c' , um indicador de quão arenoso é o solo. Após obtidos os valores da contração diametral e da penetração na pastilha, inserem-se as coordenadas na carta apresentada na Figura 1, obtendo-se a classificação preliminar da metodologia MCT. (FORTES, 2002)

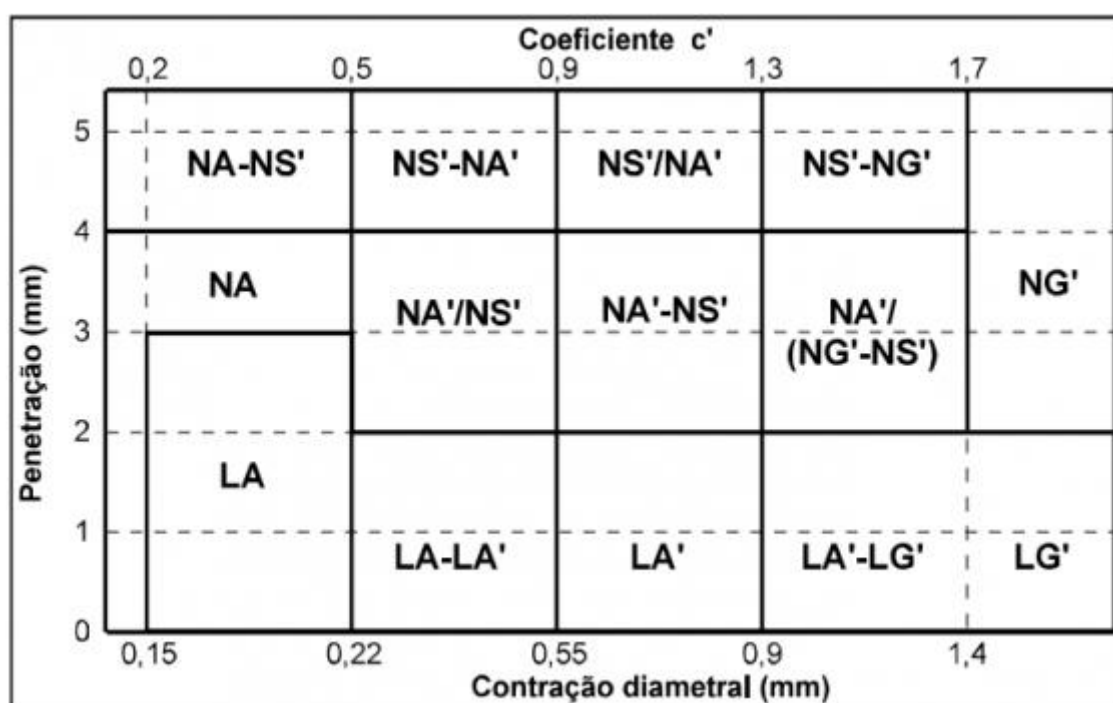


Figura 1. Gráfico de classificação MCT Expedita

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: XXIV Seminário de Iniciação Científica

O ensaio expedito consiste na moldagem de pastilhas de 20 mm de diâmetro interno e 5 mm de altura que passam pelo processo de secagem em uma estufa por 24 horas a uma temperatura de 60°. Pela contração resultante da perda de umidade encontra-se o primeiro parâmetro da classificação que se relaciona diretamente com o coeficiente c' da Classificação MCT padrão. Na sequência, ocorre a reabsorção de água, onde os anéis com as pastilhas são colocados sobre uma placa porosa saturada observando-se fenômenos de inchamento, trincamento e amolecimento. Este procedimento é avaliado pela penetração de uma ponta de aço de diâmetro de 1,30 mm, de massa 10 g, sobre a pastilha saturada, sendo realizada após as pastilhas secas passarem por uma embebição de 2 horas em um sistema padrão. Nas Figuras 2 e 3 podem-se observar, respectivamente, os fenômenos da contração e da penetração.



Figura 2. Contração Diametral nas Pastilhas



Figura 3. Penetração nas Pastilhas

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Utilizando esta metodologia, foram realizadas classificações de 12 solos e de 6 misturas. Estas misturas utilizam amostras retiradas próximo ao Hospital Veterinário, no Campus Ijuí da UNIJUÍ,

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XXIV Seminário de Iniciação Científica

denominado daqui em diante de solo Campus, sendo de diversos estudos do projeto de pesquisa institucional já relatado na introdução deste trabalho.

No mapa da Figura 4, localizam-se os municípios de onde originam-se as amostras de solo classificadas, em que se destaca a região noroeste gaúcha. As amostras retiradas ao longo da BR-377 localizam-se nos municípios de Cruz Alta, Ibirubá e Santa Bárbara do Sul, estando representados em verde claro.



Figura 4. Mapa de localização dos municípios originários das amostras de solo

Para obtenção da umidade ótima de cada amostra analisada, os valores foram retirados das curvas de compactação das misturas ALA (solo Campus e areia) e ALAI (solo Campus e areia industrial), obtidas respectivamente de Norback (2015) e de Amaral (2015). Segundo Viliibor e Nogami (2009), misturas ALA são formadas por argila laterítica e areia, onde o solo Campus é considerado uma argila laterítica. Da mesma maneira, a curva de compactação do solo de Ajuricaba e Capão do Cipó foram obtidos de Della Flora (2015), e a utilizada para o solo Campus deu-se a partir dos ensaios realizados e apresentados em Pufal (2015).

Os resultados encontrados são apresentados na Figura 5. Pode-se observar que o solo Campus tem comportamento característico de um solo bastante argiloso, devido ao seu deslocamento acentuado no eixo das abcissas do gráfico, apresentando valores de c' típico de solo muito argiloso, confirmado pela curva granulométrica tendo 96% passante na peneira nº 200, sendo classificado um solo LG' - argila laterítica.

Dos 5 pontos da BR-377, apenas o ponto 2 se aproximou do limite entre solos lateríticos e não lateríticos, todos os demais apresentaram classificação LG' bem definida - solo argiloso laterítico. Os solos de Santa Rosa, Palmeira das Missões e Capão do Cipó também foram classificados como LG'.

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XXIV Seminário de Iniciação Científica

Apenas o solo de Ajuricaba apresentou comportamento não laterítico pela classificação expedita, ou seja, NG' - Argilas, Argilas Siltosas ou Argilas Arenosas não Lateríticas, porém muito próximo da interface entre solos Lateríticos e Saprolíticos. Neste caso, recomenda-se a execução dos ensaios de classificação MCT original.

Os solos das cidades de Tupanciretã e Jóia ficaram na zona de transição LA'-LG' - Areia Argilosa Laterítica e Argila Laterítica ou Argila Laterítica Arenosa, fato que se observa tatilmente ao analisar o solo.

As três misturas ALA apresentaram comportamento LG' - Argila Laterítica, assim como as misturas ALAI de 20 e 30%, tendo exceção apenas a mistura ALAI 40% que foi classificada como pertencente à transição NA'/(NG'-NS') - areias siltosas e areias argilosas não lateríticas para argilas arenosas não lateríticas ou siltes arenosas não lateríticas.

Se torna importante salientar que Fortes (2002) utilizaram o gráfico apresentado na Figura 1, porém solos bastante argilosos apresentam uma elevada contração diametral, e para melhor representar os resultados dos solos argilosos, principalmente do solo Campus, o gráfico foi estendido. Devido à relação do gráfico de classificação pelo método das pastilhas com a classificação MCT original, dada pela relação do coeficiente c' apresentado na parte superior do gráfico, foi necessária uma extrapolação numérica, realizada através de um programa de modelagem matemática.

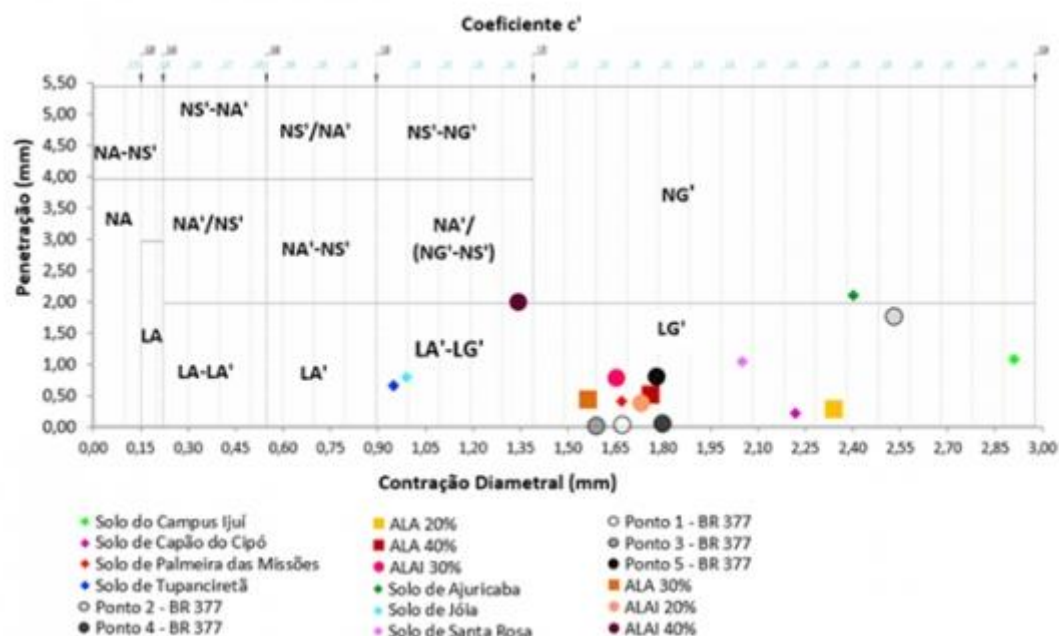


Figura 5. Resultados da Classificação MCT Expedita

CONCLUSÃO

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: XXIV Seminário de Iniciação Científica

As misturas estudadas foram classificadas a partir da metodologia MCT Exedita realizadas no LEC. Desta forma, consolida-se as práticas laboratoriais, já que os resultados obtidos estão coerentes com a literatura, bem como na metodologia MCT original. Pretende-se, com já exposto, ampliar o banco de dados de solos e misturas ALA, possibilitando a utilização desta ferramenta para a qualificação dos materiais para o uso em pavimentação e obras geotécnicas.

PALAVRAS CHAVE

Solos lateríticos; classificação MCT; método das pastilhas.

AGRADECIMENTOS

Ao MEC-SESu pelas bolsas do Programa de Educação Tutorial, ao laboratorista Luiz Donato, ao Laboratório de Engenharia Civil da UNIJUÍ (LEC), e aos demais bolsistas que colaboraram nas discussões e execução dos ensaios.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, Mariana B. Estudo de Misturas de Solo Argiloso Laterítico do Noroeste do Rio Grande do Sul e Areia Industrial para Uso em Pavimentos Econômicos. 2015. 66f. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) - Departamento de Ciências Exatas e Engenharias, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí.

DELLA FLORA, Cristiano S. Estudo Comparativo entre Solos Arenosos Finos Lateríticos do Rio Grande do Sul para Emprego em Pavimentos Econômicos. 2015. 73 f. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) - Departamento de Ciências Exatas e Engenharias, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí.

FORTES, Rita M.; MERIGHI, João V.; ZUPPOLLINI NETO, Alexandre. Método das Pastilhas para identificação expedita de solos tropicais. In: Anais do Congresso de Rodoviário Português, 2., 2002, Lisboa, Portugal.

NORBACK, Carine. Estudo da Mistura Ideal de Solo Argiloso Laterítico do Noroeste do Rio Grande do Sul e Areia Civil para Uso em Pavimentos Econômicos. 2015. 84 f. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) - Departamento de Ciências Exatas e Engenharias, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí.

PUFAL, Lucas. Classificação de solos da região noroeste do Rio Grande do Sul pela metodologia MCT. 2015. 74 f. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) - Departamento de Ciências Exatas e Engenharias, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí.

VILLIBOR, Douglas F.; NOGAMI, Job S. Pavimentos Econômicos: tecnologia do uso dos solos finos lateríticos. São Paulo: Arte & Ciência, 2009. 291 p.