



## **ANÁLISE DO USO DE CAL NA ESTABILIZAÇÃO DE SOLOS UTILIZADOS NA PAVIMENTAÇÃO**

Ricardo Macedo Viega, discente de graduação em Engenharia Civil,  
Universidade Federal do Pampa, Campus Alegrete  
Alexandre Santos Langwinski, discente de graduação em Engenharia Civil,  
Universidade Federal do Pampa, Campus Alegrete  
Luiza Dotta Scarrone, discente de graduação em Engenharia Civil,  
Universidade Federal do Pampa, Campus Alegrete  
Carlos Eduardo Keller Bertolo, discente de graduação em Engenharia Civil,  
Universidade Federal do Pampa, Campus Alegrete  
Rafael Fumaco Tambara, discente de graduação em Engenharia Civil,  
Universidade Federal do Pampa, Campus Alegrete  
Jaelson Budny, docente, Universidade Federal do Pampa

E-mail primeiro autor - [ricardoviega.aluno@unipampa.edu.br](mailto:ricardoviega.aluno@unipampa.edu.br)

No Brasil as estradas não pavimentadas abrangem cerca de 80% da malha rodoviária do país, elas estão localizadas em sua grande maioria nos interiores dos municípios, logo, são de suma importância para o setor agropecuário, pois é por onde escoam os produtos tanto de origem animal como vegetal, este cenário também se aplica ao município de Alegrete-RS, localizado na fronteira oeste do Rio Grande do Sul, onde a extensão de estradas vicinais chega a cerca de 5000 km, gerando dificuldades de manutenção e, conseqüentemente, estradas em condições ruins de trafegabilidade, aumentando, assim, o custo do transporte de cargas. O solo na engenharia é classificado como um material de construção e sustentação das obras. Em rodovias é parte fundamental das camadas estruturais do pavimento (subleito, sub-base, base e capa asfáltica), onde é necessário que se tenha propriedades que sejam capazes suportar todos os esforços e cargas a que serão submetidos ao longo do tempo, além de conferir estabilidade para a rodovia. Entretanto, quando o solo encontrado para utilização nestas camadas da rodovia não confere as características geotécnicas exigidas, há três opções a se escolher: fazer a substituição do solo por outro com propriedades mais satisfatórias; modificar o projeto do pavimento; ou ainda, recorrer à estabilização química ou mecânica deste solo. Esse estudo tem por objetivo realizar uma revisão bibliográfica sobre o uso de cal como uma alternativa para melhorar a estabilização do solo para posterior utilização na comparação com outros materiais como, por exemplo, cimento e resíduo da cinza da casca de arroz. O uso de cal não é uma novidade quando se deseja obter estabilização do solo, pelo contrário, a adição de cal é uma das técnicas mais antigas técnicas aplicadas pelo homem, há exemplos da utilização em trechos da muralha da china datado de 228 a.C. e, também, no sul da Itália no ano de 312 a.C. Atualmente é uma das mais utilizadas na engenharia geotécnica, pois contribui para uma melhora da textura e estrutura do solo, a partir da compactação, da diminuição da plasticidade e da correção da granulometria. Adicionando-se cal ao solo algumas reações químicas ocorrem, entre elas estão as de ação imediata como a troca catiônica, floculação e carbonatação, resultando em uma redução da plasticidade e expansão do material. E, também, as reações de longo prazo que se caracterizam por ser de caráter pozolânico que resultam em um aumento da resistência mecânica e da capacidade de suporte do material, além disso, quando a cal é aplicada para estabilização em bases e sub-bases ela tem a capacidade de produzir uma barreira resistente à penetração de água por gravidade que promove uma rápida evaporação da umidade existente. No que se refere ao tipo de cal, pode-se empregar tanto cal virgem quando cal hidratada, tendo em vista que as cales calcíticas hidratadas produzem menores resistências que cales dolomíticas hidratadas. Em relação ao tipo de solo, nota-se que os solos finos correspondem melhor à estabilização com cal quando comparados a solos granulares, isto porque havendo uma superfície específica maior

resultará em reações mais intensas entre a cal e as partículas de solo. A cal pode ser aplicada de diversas maneiras, dentre elas vale a citação de duas: solo modificado com cal e solo cimentado com cal. O solo modificado com cal tem por objetivo reduzir a plasticidade do solo e aumentar a sua trabalhabilidade, algo diferente ocorre com o solo cimentado com cal, que busca obter um material com maior resistência e durabilidade. Em relação a dosagem na utilização de cal, infelizmente, no Brasil não existe uma metodologia padronizada, por isso, normalmente são utilizados procedimentos de dosagem experimentais. No entanto, em misturas que apresentam aumento da resistência, o ensaio de compressão simples é uma alternativa para dosagem. No Brasil, a técnica de estabilizar o solo com o uso de cal vem se mostrando bastante promissora em inúmeros tipos de aplicações, principalmente, em sub-bases e bases rodoviárias. Com o estudo confirmou-se essa tendência e verificou-se que a cal é um material que possui grande potencial na engenharia civil, devendo ser cada vez mais estudada e utilizada. Para aplicar essa técnica aos solos do município de Alegrete deverão ser realizados estudos de dosagem, testando para cada caso específico diferentes teores e tipos de cal. A literatura mostra que a extrapolação de dados para este tipo de técnica não é adequada. Sugere-se após a etapa de laboratório realizar pequenos trechos experimentais em campo para comprovar a aplicabilidade da técnica.

**Agradecimentos:** Os autores agradecem à FAPERGS pela bolsa PROBIC do primeiro autor, à UNIPAMPA pela bolsa PDA do terceiro autor e à PROPPI/UNIPAMPA pela bolsa do quarto autor.

**Palavras-chave:** Estabilização do solo; Cal; Pavimentação.