

SISTEMA HCQ (MEDIÇÃO DE COMPACTAÇÃO DE SOLO E ASFALTO)

Amanda Karolyne Tavares do Carmo¹
Lucas Vinícius Normandes Silva Borges²
Luiz Tomaz de Aquino Neto³
Plínio Ferreira Pires⁴
Thiago Gonçalves Damasceno⁵
Wandercleia Gomes Ferreira⁶

RESUMO

A Compactação do Solo, ou seja, reduzir os vazios deixando o solo mais denso é um processo decorrente da manipulação intensiva, quando o solo perde sua porosidade, sendo, portanto, a redução do volume do solo com a expulsão de ar e que ocorre devido aos processos antrópicos. O Adensamento do solo refere-se à redução do volume do solo, resultante da expulsão de água e ocorre por processos pedogenéticos. A compactação do solo é um efeito desejado em construções, por exemplo, de rodovias, base de prédio entre outras obras, com a necessidade cada vez mais de aumentar a produtividade e diminuir o custo, o mercado vem se inovando com novas tecnologia, uma delas é o SISTEMA HCQ, em que está interligado com os rolos compactadores, que por sua vez, faz-se uma medição da compactação do solo online, sem a necessidade de ensaios no campo.

PALAVRAS-CHAVE

Compactação. Rolos compactadores. Tecnologia.

INTRODUÇÃO

Desde há muito tempo a uma necessidade de se trabalhar com solos, pois, em todas as obras de engenharia ele está envolvido, a compactação do solo é tema de vários estudos que visam avaliar seus efeitos no solo. Vários parâmetros são utilizados para avaliar a compactação do solo, como densidade do solo e resistência à penetração, mas esses parâmetros são dependentes do tipo e da umidade do solo; portanto, o estudo de parâmetros que comparam diferentes solos facilita o estudo sobre compactação do solo.

Compactação é o preenchimento dos espaços (vazios) de uma camada, através do adensamento do solo, com aumento de capacidade de suporte do mesmo. Se a compactação não for bem executada, todas as camadas construídas acima podem ser comprometidas com futuros afundamentos e deformações do subleito.

Os rolos compactadores vibratórios são os equipamentos que executam este trabalho. O sistema vibratório é acionado através do giro em alta velocidade de um peso excêntrico, localizado no eixo central do cilindro, cuja rotação faz com que o cilindro execute movimentos de subida e descida com impacto no solo. A altura que o cilindro atinge desde o solo é denominada Amplitude de Vibração, medido em milímetros. A quantidade de impactos por segundo com que o cilindro golpeia o solo é chamado de Frequência de Vibração, medido em Hertz.

¹ Graduanda em Engenharia Civil na UniEVANGÉLICA, Campus Ceres, E-mail: amandaaktc@hotmail.com.

² Graduando em Engenharia Civil na UniEVANGÉLICA, Campus Ceres, E-mail: luksnormandes@hotmail.com.

³ Especialista em Metodologia de Ensino pela Universidade Gama Filho (UGF), Brasil. E-mail: engenheiroluiz@hotmail.com.

⁴ Mestre em Geotecnia e Construção Civil pela Universidade Federal de Goiás (UFG), Goiás, Brasil, E-mail: plinio_pires@hotmail.com.

⁵ Graduando em Engenharia Civil na UniEVANGÉLICA, Campus Ceres, E-mail: jhiagosilvass@gmail.com.

⁶ Graduanda em Engenharia Civil na UniEVANGÉLICA, Campus Ceres, E-mail: wandercleia9@hotmail.com.

RELATO DE EXPERIÊNCIA

Metodologia

A globalização fez aumentar a necessidade de novas tecnologias na área da compactação de solos e asfalto, tendo a necessidade de aumentar a eficiência, a qualidade dos serviços e reduzir o tempo necessário para a realização da obra, entre as várias inovações tecnológica nessa área, destaca-se o SISTEMA HQC.

HCQ significa "Qualidade de Compactação Hamm". A empresa *Hamm Compaction Quality* usa este termo para agregar uma ampla gama de produtos para o planejamento, medição, controle, documentação e análise de processos de compactação. Todo o sistema é modular e os produtos individuais são idealmente combinados, esses produtos da linha HCQ são divididos em três equipamentos;

HCM: Medidor de Compactação HAMM. O objetivo de toda compactação é aumentar a capacidade de suporte de carga do substrato. Um dos indicadores mais importantes disso é a rigidez. O HCM mede a rigidez do solo ou do asfalto durante a compactação dinâmica. No painel de controle, o resultado da medição é exibido como valor HVM (valor de medição HAMM = valor medido HAMM).

O valor do HVM fornece informações sobre a compactação obtida. Com a ajuda desta informação, o motorista reconhece se o terreno deve ser ainda mais comprimido. Isso minimiza o número de cruzamentos e evita a compressão excessiva.

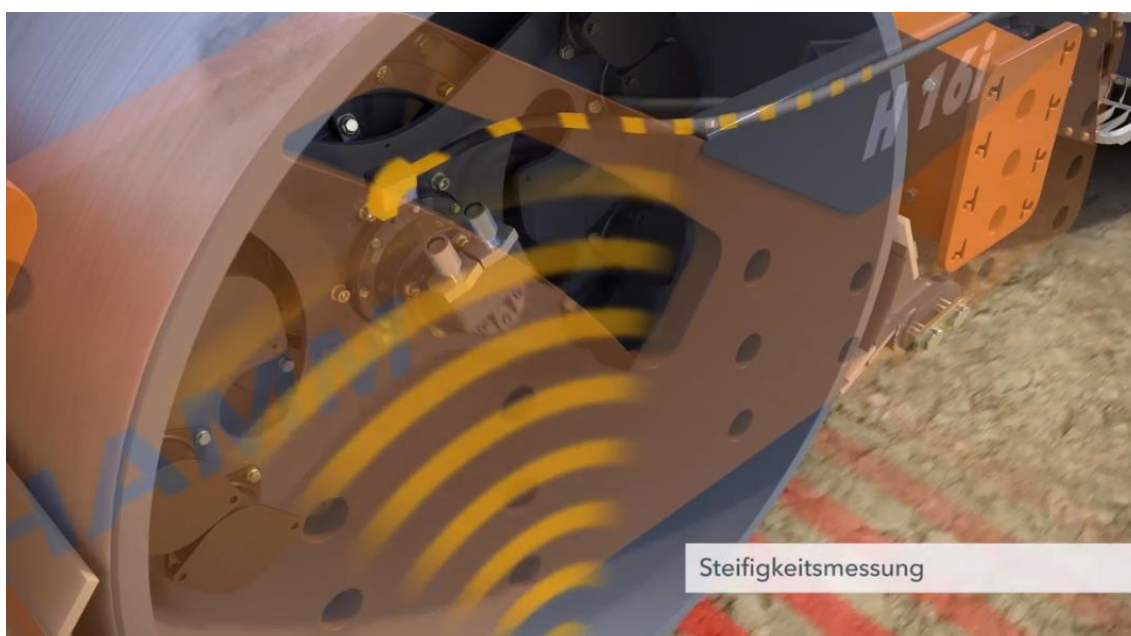


Figura 1: Sensor de compactação.

Fonte: Qualidade de compactação HAMM.

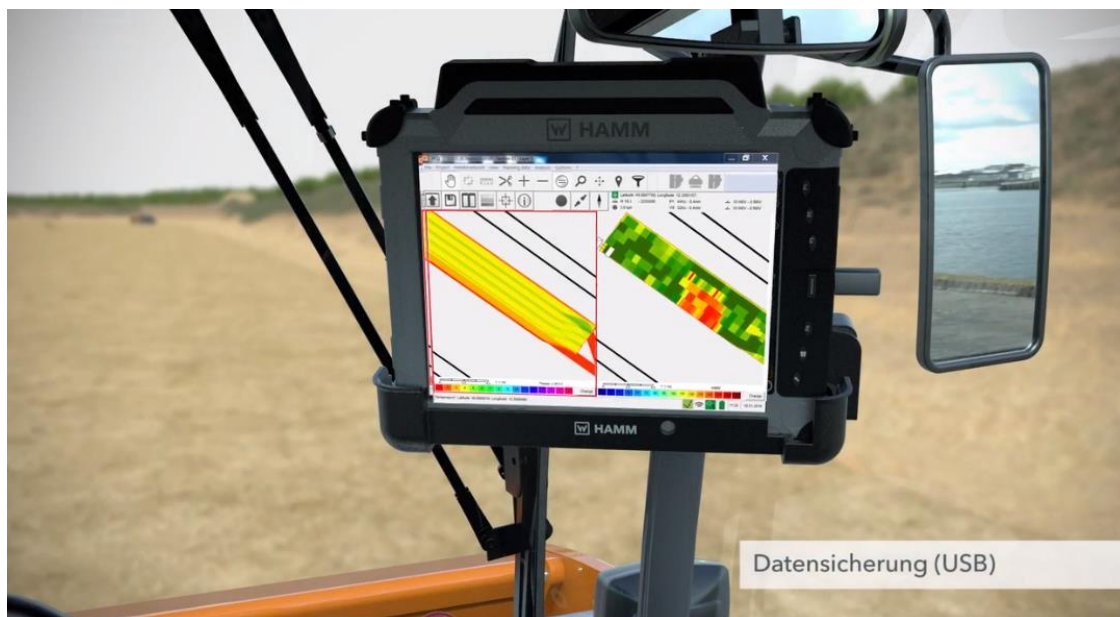


Figura 2: painel de controle.

Fonte: Qualidade de compactação HAMM

HTM: Medidor de temperatura HAMM. Durante a compactação do asfalto, a temperatura do asfalto desempenha um papel decisivo. O módulo HTM mostra ao operador qual a temperatura atual do asfalto. Com base nessas informações, ele pode decidir se e como o asfalto pode ser compactado. Danos como "empurrar" o asfalto devido à compactação em temperaturas muito altas de asfalto ou a destruição da matriz de asfalto devido à compactação de vibração a temperaturas muito baixas podem ser evitados.



Figura 3: Sensor de temperatura.

Fonte: Qualidade de compactação HAMM

HCQ Navigator. Durante a compactação em tempo real, o HCQ *Navigator* gera um "mapa de compactação" da área a ser compactada, onde é imediatamente possível ver onde ocorreu uma compactação suficiente e onde ainda há necessidade de compactação. Como resultado, os motoristas de rolos sabem a condição de toda a superfície a ser compactada e podem compactar de forma muito eficiente e homogênea.

O HCQ *Navigator* utiliza os receptores DGNSS para determinar a posição de cada rolo. Ao mesmo tempo, vários dados do processo de compactação são medidos. Ele combina os valores medidos com os dados de posição e gera o "mapa de compactação" da área a ser compactada em tempo real. Se vários rolos trabalham juntos, a rede das máquinas via WLAN é possível. Os motoristas então veem no monitor de seus PCs de painel na cabine do motorista, onde o conjunto de roletes já foi comprimido e até que ponto.

Além disso, todos os dados são gravados pelo Painel PC e estão disponíveis para posterior análise e documentação.



Figura 4: Receptores DGNSS para determinar a posição de cada rolo.

Fonte: Qualidade de compactação HAMM.

Resultados

Quando a compactação é concluída, os dados podem ser analisados no PC do painel ou usando o software em qualquer PC. A transferência de dados para um PC é fácil através da interface USB. As funções essenciais do software de análise são:

- Gerar relatórios: apresentação clara de projetos ou camadas personalizadas e relatórios impressos.

- Análise de pontos: exibição gráfica de dados de medição ao longo do tempo em qualquer ponto.
- Função de corte: exibição de valores medidos ao longo de qualquer seção.
- Função de repetição: Reproduzir sequências de compressão de lapso de tempo.
- Arquivamento de todos os dados.

O software complementar para a avaliação dos dados do HCQ Navigator oferece a possibilidade de uma documentação abrangente da compressão. É por isso que o HCQ Navigator tem sido usado com sucesso em terraplenagem durante anos para o FDVK (controle de compactação dinâmica em toda a área).

CONCLUSÃO

A área da construção civil vem cada vez mais se modernizando para não ficar para trás diante as demais áreas do mercado e da indústria, e a tecnologia com o sistema HCQ está sendo muito importante nessa fase de transformação e melhorias, sendo comprovada a sua eficácia, melhora no desempenho da compactação e na redução de custos nas obras.

REFERÊNCIAS

GEWEHR, Juliano. **Tecnologia de compactação**: Engenharia de Aplicação, *Wirtgen Group*, MEDIÇÃO DE COMPACTAÇÃO. SICEPOT-MG 04 set. 2016. Acesso em 25 mar. 2019; disponível em <http://www.sicepot-mg.com.br/Apresentacoes/03_Tecnologia_de_compactacao_de_solos_parte_2.pdf>.

WIRTGEN, Group. **Qualidade de compactação HAMM**. *Hamm Compaction Quality*. Acesso em 25 mar. 2019; disponível em <<https://www.hamm.eu/de/technologien/hcq/>>.

GEWEHR, Juliano. **Asfalto de Qualidade**. Tecnologias, equipamentos, técnicas e boas práticas de Pavimentação. Informações sobre construção, manutenção e recuperação de rodovias. 23 mai. 2013. Acesso em 25 mar. 2019; disponível em <<http://asfaltodequalidade.blogspot.com/2013/05/compactacao-de-solos-e-base.html>>.