

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XXI Jornada de Pesquisa

ANÁLISE DO COMPORTAMENTO DE VIAS COM E SEM DRENAGEM SUBSUPERFICIAL COM USO DE GEOCOMPOSTOS¹

Bruna Thays Uhde², Carlos Alberto Simões Pires Wayhs³, José Antonio Santana Echeverria⁴.

¹ Projeto de Iniciação Científica em parceria com a empresa Maccaferri América Latina.

² Aluna do Curso de Graduação em Engenharia Civil da UNIJUI, bolsista PET, brunauhde@hotmail.com

³ Professor Mestre do Curso de Graduação em Engenharia Civil da UNIJUI, Orientador, carlos.wayhs@unijui.edu.br

⁴ Professor Mestre do Curso de Graduação em Engenharia Civil da UNIJUI, Orientador, jose.echeverria@unijui.edu.br

INTRODUÇÃO

O transporte rodoviário é principal meio de deslocamento de cargas e passageiros. A malha viária brasileira necessita de cuidados especiais para aumentar sua vida útil, e manter bom estado de trafegabilidade. Muitos dos problemas dos pavimentos são causados pela água de infiltração, e a maneira de evitar esses problemas é a execução de drenagem, sendo um dos métodos mais modernos através do uso de geocompostos.

Os mais sérios danos causados ao pavimento devem-se às poro-pressões e à movimentação da água livre no interior de sua estrutura. A água livre presente na base do pavimento pode servir de fonte para saturação indesejada das camadas e para Azevedo (2007 p.21) "a sua remoção através de fluxos vertical ou lateral através de drenos subsuperficiais deve ser parte integrante do processo de dimensionamento estrutural dos pavimentos. "

Segundo Azevedo (2007) "A diminuição da capacidade de suporte do subleito pela sua saturação e pela presença de vazios sob a placa devido ao fenômeno de bombeamento pode levar a ruína precoce do pavimento[...]". Em um ponto de passagem de corte para aterro, em rampa, há grandes possibilidades de acontecer o fenômeno de bombeamento, como acontece no trecho que será estudado da BR-285 entre Panambi e Carazinho.

A aplicação de drenos neste trecho será a solução imposta. Para esses drenos serão utilizados geocompostos, formado pela associação de dois geossintéticos entre si, possui filtros geotêxteis em seus dois lados, e ao centro é formado por uma geomanta de elevada capacidade drenante.

"O avanço da técnica da drenagem dos pavimentos, tem sido grande nas últimas décadas e os técnicos vem reconhecendo cada vez mais a sua importância. " (DNIT, 2006 p.211). Segundo Vertematti (2004) a utilização dos geossintéticos na drenagem é ampla, pois garantem rápida instalação, além de ter suas características regulares controladas garantindo qualidade a longo prazo. Ainda de acordo com Vertematti (2004) a coleta e condução dos fluídos por um corpo em direção a um coletor principal, é a função da drenagem e os geossintéticos mais utilizados para esse fim são os geotêxteis e os geocompostos.

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: XXI Jornada de Pesquisa

METODOLOGIA

Do ponto de vista de sua natureza esta pesquisa pode ser considerada aplicada. Já quanto a forma de abordagem será considerada quantitativa. No trabalho será realizado uma análise de caso, a partir do uso de sistema de drenagem com geocomposto em uma rodovia. Por esse motivo a pesquisa sendo inicialmente um estudo de caso, do ponto de vista de seus objetivos considerar-se-á como uma pesquisa exploratória.

Uma pesquisa exploratória tem como meta criar maior intimidade com um assunto ainda pouco estudado, explorado. Além disso tem como objetivo o aprimoramento de ideias. Por estes motivos, seu planejamento é flexível, possibilitando os mais variados aspectos a serem considerados. (GIL, 2008).

Ao final de uma pesquisa exploratória, conhecendo mais sobre o assunto estudado, há possibilidade de construir hipóteses. Gil (2008, p. 41) fala que a pesquisa exploratória "Embora seja bastante flexível, na maioria dos casos assume a forma de pesquisa bibliográfica ou de estudo de caso. "

Segundo Yin (2001), fala que o estudo de caso representa uma investigação empírica e compreende um método abrangente, com a lógica do planejamento, da coleta e da análise de dados. Pode incluir tanto estudo de caso único quanto de múltiplos, assim como abordagens quantitativas.

Sendo assim as etapas desta pesquisa, serão divididas em três, revisão bibliográfica, pesquisa de campo e resultados. Na revisão bibliográfica, diante do tema proposto, adquirir conhecimentos sobre os conceitos envolvidos. A pesquisa de campo será iniciada no momento em que a drenagem com o geocompostos será aplicada no trecho de estudo, sendo observando os comportamentos. A etapa final será a dos resultados, obtidos através da análise das etapas anteriores

DISCUSSÃO

Conforme Balbo (2007), oferecer melhorias físicas nas vias de circulação através da pavimentação, tem como objetivo criar uma melhoria operacional para o tráfego, pois com isso se é criado uma superfície mais regular, mais aderente e menos ruidosa. Ainda o autor diz que a pavimentação deve ser capaz de suportar os esforços do tráfego juntamente com as condições climáticas. Tendo como meta, proporcionar um tráfego confortável e seguro.

A respeito de drenagem, Senço (2001, p. 480) assinala que "A palavra drenagem vem do francês drainage e define a operação de dar escoamento às águas dos terrenos úmidos, por meio de canalização especial. A Enciclopédia Britânica ensina que drenagem é a retirada da água não desejada. " O mesmo autor ainda evidencia a grande importância dos estudos sobre os problemas de escoamento de água. As águas em uma via podem possuir diversas origens (Figura 1), como chuvas diretas, fluxo de águas superficiais de terrenos adjacentes, inundações dos cursos de água e até mesmo infiltrações subterrâneas.

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XXI Jornada de Pesquisa

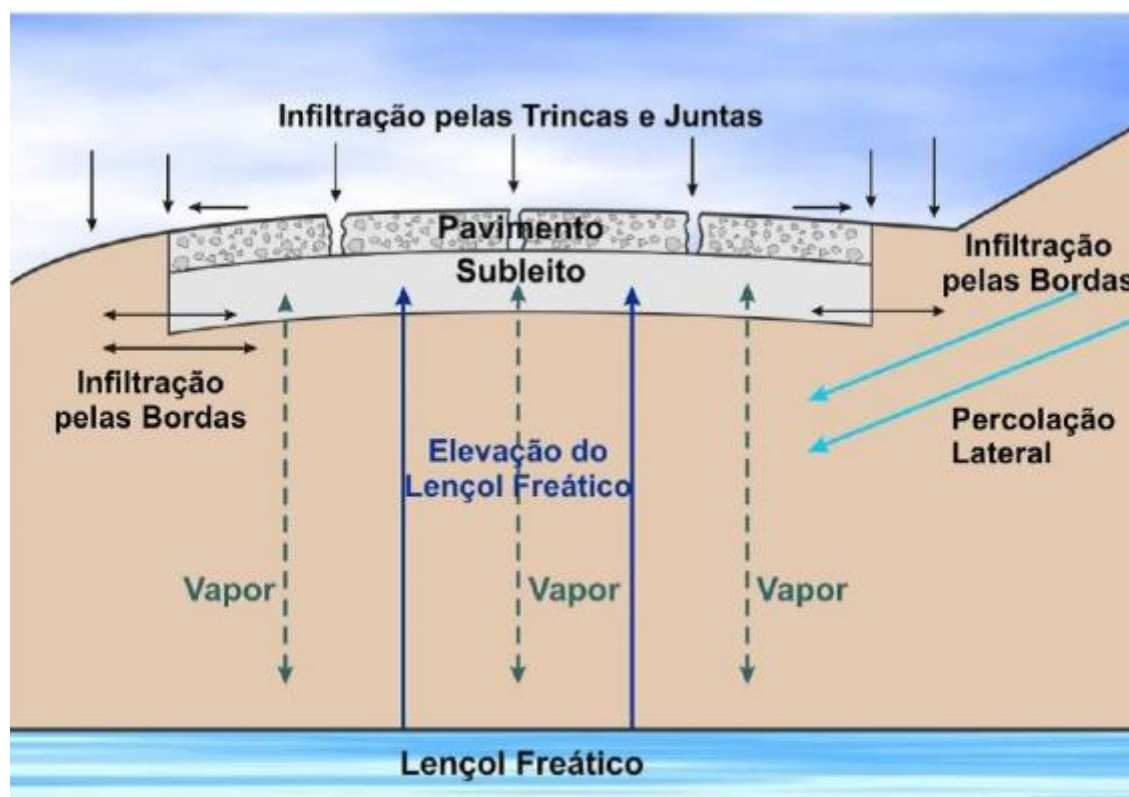


Figura 1 - Origem das águas nos pavimentos

A partir do século XIX passou-se a utilizar amostras saturadas de solos para dimensionar bases e sub-bases com grande suporte às condições de saturação, com o objetivo de garantir o bom desempenho da estrutura do pavimento. Apesar disso, há sérios danos causados ao pavimento devido às poro-pressões e à movimentação da água livre na estrutura. (AZEVEDO, 2007)

Senço (2001) conclui que não há dúvidas de que "a água é a principal causa de insucesso dos pavimentos", prejudicando até mesmo os pavimentos corretamente planejados que com o tempo de utilização acabam por trincar, e nestas pequenas trincas permitem a entrada de água. Azevedo (2007) reforça que as origens dessas águas podem ser muito variadas, como "proveniente da infiltração pela superfície da plataforma, pode ter origem pela percolação através de acostamentos, por valetas de drenagem laterais ou pela elevação sazonal do nível de lençol freático." O mesmo autor diz que essas águas fazem com que diminua a capacidade de suporte do subleito, podendo precocemente arruinar o pavimento.

A esse respeito, Pereira (2003) assinala que os danos causados pela infiltração da água, em um pavimento mal drenado, não aparecem rapidamente, porém possui grande influência no desempenho dos materiais que são utilizados na estrutura do pavimento reduzindo a vida útil em um processo gradual. Sendo os primeiros sinais, o bombeamento de finos, manchas junto a trincas, além de desnivelamento.

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: XXI Jornada de Pesquisa

A drenagem subsuperficial se define em captar e retirar o mais rápido possível as águas que penetram no pavimento. Mesmo assim, o revestimento deve ser o mais impermeável possível para maior eficiência da proteção. Esta drenagem pode ser feita por meio de camadas drenantes, drenos rasos longitudinais, drenos laterais de base e/ou drenos transversais (SENÇO, 2001).

Senço (2001) ainda traz as definições desses meios de drenagem. Segundo o autor, a camada drenante tem por finalidade drenar as águas que são providas do lado de fora da pista de rolamento. Os drenos rasos longitudinais são aqueles que recebem as águas drenadas pela base drenante, conduzindo até o local de desagüe. Já os drenos laterais de base funcionam como um complemento da camada drenante. Por fim, os transversais que, longitudinalmente, drena as águas que atravessam as camadas do pavimento.

Azevedo (2007) salienta que para a drenagem subsuperficial ser completamente eficiente é necessário que o dimensionamento do sistema hidráulico seja correto e não permita a saturação da camada drenante. Os dispositivos adequados devem coletar a água provida da infiltração, que irá percolar através da camada drenante.

Em um sistema drenante, a combinação de um ou mais geossintético pode ser utilizada. Os geotêxteis espessos tem a função tanto de filtração como de condução do fluido, Já os geoespassadores, georredes, geomanta e/ou geoexpandidos, por terem seu núcleo drenante, possuem grande número de vazios por onde o fluido é conduzido. Já o geotubo são tubos-drenos sintéticos, os quais recebem os fluidos conduzidos pela estrutura formada e conduzem ao destino final (IGS, 20--?; VERTEMATTI, 2004).

Complementando, de acordo com Vertematti (2004), os geossintéticos são formados essencialmente por polímeros sintéticos e alguns aditivos. Sendo que, segundo o mesmo autor, "os polímeros são compostos químicos formados por grandes moléculas, com alto peso molecular, interligadas por forças atrativas intermoleculares simples" e "os aditivos têm função de introduzir melhorias nos processos de fabricação ou modificar aspectos do comportamento de engenharia do polímero básico." (VERTEMATTI, 2004, p.14).

Segundo Vertematti (2004), os geossintéticos podem realizar várias funções dentro das obras, até mesmo mais de uma ao mesmo tempo. Ainda o mesmo autor define as principais funções dos geossintéticos, como o controle de erosão superficial, a drenagem, a filtração, a impermeabilização, a proteção, o reforço e a separação. As condições técnicas em que o produto será submetido deve ser a principal característica a ser analisada para a escolha do geossintéticos ideal, que atenda as exigências necessárias na obra.

Segundo a IGS (20--?), os geotêxteis, as georredes e os geocompostos são os produtos geossintéticos mais utilizados para a finalidade de drenagem, ou para filtração. Quando utilizado para dreno deve atender os requisitos hidráulicos que irão permitir o fluxo de líquidos livremente.

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: XXI Jornada de Pesquisa

Para isso, o mesmo autor diz que uma vez especificado, o geossintético pode atender o fluxo tanto verticalmente, normal ao seu plano, como horizontalmente, ao longo do seu plano.

A drenagem, segundo Vertematti (2004, p. 227), "consiste na coleta e condução de um fluido pelo corpo de um geossintético." Os geotêxteis tem a função de filtração, com isso é sempre utilizado com outro tipo de produto geossintético na drenagem, pois impede que os grãos de solo impeçam o fluxo de água, como ilustrado na Figura 2.

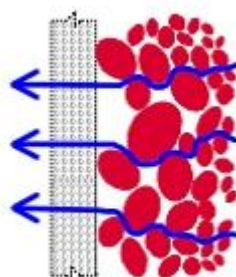


Figura 2 - Solo retido pelo geotêxtil

Estes produtos combinados formam os compostos geodrenantes, montado de maneira variada, entre as inúmeras utilizações pode-se destacar o uso na drenagem profunda e subsuperficial de rodovias, drenagem agrícola, cortinas de edifícios, revestimentos de margens de canais e reservatórios, jardins suspensos, encontro de pontes, muros de contenção, túneis, aterros sanitários, lagoas de efluentes industriais e de dejetos animais, campos esportivos, terraços, recomposição de taludes rompidos. Entre os diversos tipos, existem dois tipos mais comuns, os de fita e os planares (IGS, 20--?; VERTEMATTI, 2004).

Os drenos de fita são utilizados principalmente na consolidação de solos moles, por ter sua espessura pequena, já os drenos planares são mais utilizados em drenos profundos ou subsuperficiais (IGS, 20--?; VERTEMATTI, 2004).

CONCLUSÕES

Sendo assim, sabendo que o transporte rodoviário é principal meio de deslocamento de cargas e passageiros, estudos que possibilitem maior durabilidade e eficiência dos pavimentos, obviamente apresenta relevada importância. Ainda mais que muitos dos problemas dos pavimentos são causados pela água de infiltração, e a maneira de evitar esses problemas é a execução de drenagem.

Neste sentido, esta análise terá como objetivo a aplicação de drenos com geocompostos em um trecho da BR-285 e a verificação de sua eficiência. Sabendo-se que este sistema é formado pela associação de dois geossintéticos entre si, o geotêxtil, presente nas duas faces, e ao centro a geomanta de elevada capacidade drenantes, pretende-se adotar como metodologia a pesquisa exploratória com o objetivo de aprimorar os conhecimentos sobre o assunto, juntamente com um estudo de caso na BR-285.

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XXI Jornada de Pesquisa

PALAVRAS CHAVES

Manutenção e Conservação Rodoviária. Drenagem de Rodovias. Geossintéticos em Rodovias.

AGRADECIMENTOS

Ao MEC-SESu pelas bolsas do Programa de Educação Tutorial e a empresa Maccaferri América Latina.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZEVEDO, A. M. Considerações sobre a drenagem subsuperficial na vida útil dos pavimentos rodoviários. 2007 159p. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2007. Disponível em: < <http://livros01.livrosgratis.com.br/cp039888.pdf>>. Acesso em: 27 abr. 2016.

BALBO, J. T. Pavimentação Asfáltica: materiais, projetos e restauração. São Paulo: Oficina de Textos, 2007. 558 p., il. 2007.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES. Manual de pavimentação. DNIT. Rio de Janeiro: IPR-719, 2006. 274 p. Disponível em: <http://www1.dnit.gov.br/arquivos_internet/ipr/ipr_new/manuais/Manual_de_Pavimentacao_Versao_Final.pdf>. Acesso em: 27 abr. 2016.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 5 ed. São Paulo: Atlas, 175 p., 2008. Disponível: <https://professores.faccat.br/moodle/pluginfile.php/13410/mod_resource/content/1/como_elaborar_projeto_de_pesquisa_-_antonio_carlos_gil.pdf>. Acesso: 29 abr. 2016.

INSTITUTO DE INFRA-ESTRUTURAS RODOVIÁRIAS IP. Diretivas para a Concepção de Pavimentos: Critérios de Dimensionamento de Pavimentos. InIR. Trabalho realizado para o InIR pela empresa CAeMD – Publicações e Projetos de Engenharia, Ltda., coordenado pela Doutora Eng^a Maria da Conceição Azevedo. 20---. Disponível em:<<http://www.imtt.pt/sites/IMTT/Portugues/InfraestruturasRodoviarias/InovacaoNormalizacao/Divulgao%20Tcnica/DiretivasConstrucaoPavimentosCritériosDimensionamento.pdf>>. Acesso em: 19 maio 2016.

INTERNATIONAL GEOSYNTHETICS SOCIETY (IGS). Geossintéticos em Rodovias. Preparado por E.M. Palmeira Traduzido por K.C.A.P. Maia 20--?. Disponível em: < <http://igsbrasil.org.br/wp-content/uploads/geossinteticos/8.pdf>>. Acesso em: 19 maio 2016.

PEREIRA, A. C. O. Influência da drenagem subsuperficial no desempenho de pavimentos asfálticos. 2003 194p. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2003. Disponível em: < <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3138/tde-27062007-191216/pt-br.php>>. Acesso em: 27 abr. 2016.

SENÇO, W. Manual de técnicas de Pavimentação, volume II. 1ª edição, São Paulo: PINI, 2001.

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XXI Jornada de Pesquisa

VERTEMATTI, J. C. Manual Brasileiro de geossintéticos. Editora Edgard Blücher, São Paulo, 413 p., 2004.

YIN, R.K. ESTUDO DE CASO: Planejamento e Métodos. 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 205 p., 2001.