

APLICAÇÕES DE GEOTÊXTEIS NA PAVIMENTAÇÃO

Nelmane Christyne Santos Silva¹

Rúbia Resende Martins²

Alyne Martins Ferreira³

Israel Bento Sobrinho⁴

Rafael Ferrarezi de Assis⁵

Adolfo Macedo⁶

Resumo: Os Geotêxteis têm recebido grande destaque nas obras do país por seu grande ganho em resistência, impermeabilidade e custo/benefício. São usados em drenagens, canalizações, aterros, controle de erosões, reforços de fundações, obras viárias, entre outros. Suas aplicações têm uma vasta gama, como a separação de materiais, reforço, proteção, filtração e drenagem. Nos pavimentos, os geotêxteis apresentam algumas qualidades como a melhoria na flexibilidade, permeabilidade e durabilidade do revestimento, além de ser um material sustentável. Para o estudo, foram feitas revisões bibliográficas em autores consagrados na área, afim de mostrar a importância da aplicação do material nos pavimentos, já que estes são muito suscetíveis aos danos causados pela umidade, vinda de lençóis freáticos e pela precipitação. Dessa forma, foi elucidado que a utilização do geotêxtil é de grande valia em camadas drenantes, aumentando a vida útil dos pavimentos, uma vez que os drenos têm um melhor desempenho, evitando futuros surgimentos de danos na estrutura. Além disso, os geotêxteis apresentam bons resultados quando empregados em recapamentos asfálticos, estradas, arruamentos, pátios e lastros ferroviários.

Palavras-chave: Geotêxteis. Pavimentação. Drenagem.

Introdução

Pavimento é um revestimento usado como cobertura em um piso ou mesmo no chão, composta por diversas camadas sobrepostas fazendo assim, que o piso seja mais durável, resistente e que proporcione boas condições para o tráfego. Para sua construção, deve-se atentar ao tipo de base onde será aplicado, fluxo de passagem, clima e qualquer outro tipo de manifestações que aumente sua deterioração [CITATION Bet15 \l 1046].

1 Acadêmica de Engenharia Civil, 9º período (UNIFIMES). nelmane2013@gmail.com

2 Graduação. Acadêmica de Engenharia Civil - UNIFIMES. rubiarmcivil@gmail.com

3 Graduação. Acadêmica de Engenharia Civil - UNIFIMES. alyninhaferreira@hotmail.com

4 Graduação. Acadêmico de Engenharia Civil - UNIFIMES. israel.senai@sistefieg.org.br

5 Graduação. Acadêmico de Engenharia Civil - UNIFIMES. rafaelferrarezy@hotmail.com

6 Docente do Centro Universitário de Mineiros. Engenharia Civil. adolfo@unifimes.edu.br

Desde A Muralha da China ao Império Romano, para que haja qualidade no pavimento, se tem a utilização de diversos materiais de reforço que em geral são de fontes vegetais, principalmente fibras com boas resistências.

Fibras são caracterizadas por sua finura e flexibilidade onde são capazes de se tornarem fios. Todo tipo de material capaz de se tornar um pequeno fio, seja ele de origem animal, vegetal ou mineral é considerado uma fibra. Além das fibras naturais, há também as de origem químicas que são feitas de formas artificiais e sintéticas [CITATION Sed08 \l 1046].

O geotêxtil é uma manta permeável feito a partir de fibras, que quando associado com o solo, tem a capacidade de drenar, filtrar, separar, reforçar e proteger. Os Geossintéticos foram desenvolvidos nos anos 20, revolucionando a infraestrutura e a proteção ambiental [CITATION Bru17 \l 1046].

As mantas asfálticas são impermeabilizantes a base de asfalto modificado muito flexíveis e pré-fabricados. Muito usados em lugares que sofrem movimentação, onde a água e umidade trazem problemas, como áreas frias, reservatórios e pavimentos [CITATION Rod11 \l 1046]. Nos últimos anos, os geotêxtis foram empregados em obras hidráulicas, aplicações de reforços como em barragens, aterros e taludes por sua grande capacidade resistente a fim e prolongar a vida útil de quaisquer que sejam as obras [CITATION Ver01 \l 1046].

A norma NBR 12.553 - Geossintéticos – Terminologia, define os geotêxteis como têxteis bidimensionais permeáveis, compostos de fibras cortadas, filamentos contínuos, ou fios, que formam uma estrutura que pode ser tecida não tecida ou tricotada.

Freitas (2003) descreve geotêxteis como tecidos fabricados por processo de tecelagem, com fibras entrelaçadas ordenadamente. E podem ser classificadas como tecidos, não tecidos ou tricotados.

Os geotêxtis são impermeáveis, resistentes a impactos, estouros e rasgos e garantem vida útil maior à obra aplicada.

Para Freitas (2003), os geotêxteis não tecidos são mais indicados para a função de filtração, por apresentarem estrutura mais complexa em relação aos tecidos.

Geotêxtil Tecido quase sempre é fabricado com 100% de polipropileno. Dentre as características inerentes a esse material, podemos citar que possui baixa deformação, boa permeabilidade, resistência a ataques químicos [CITATION Edu17 \l 1046].

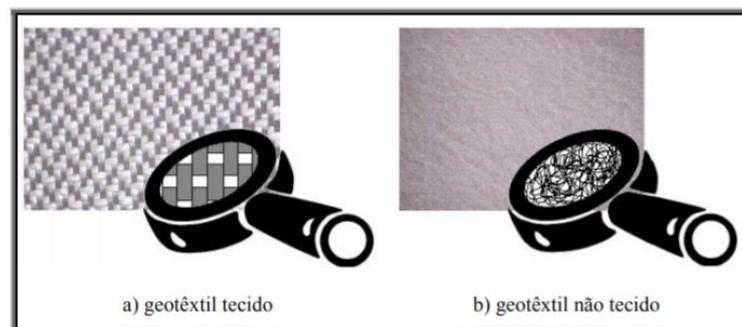
Segundo Vertematti (2001), os geotêxteis tecidos são feitos em teares onde os fios são tramados em duas direções perpendiculares entre si. Os geotêxtis não tecidos são feitos via carda e via fundida, sendo as mais usadas no mundo.

A Associação Brasileira das Indústrias de Não Tecidos e

Tecidos Técnicos (Abint), recomenda não adquirir mantas geotêxteis por peso, porque gramaturas iguais apresentam diferentes resistências, o que compromete o resultado esperado para a obra.

De acordo com Lima (2003), os geotêxteis não tecidos são as mantas de poliéster e polipropileno, e o entrelaçamento das fibras poliméricas é feito aleatoriamente. Já nos geotêxteis tricotados os fios são entrelaçados por tricotamento.

Ilustração 1 – Geotêxteis tecidos e não tecidos



Fonte: Benjamim (2006)

Justificativa

A aplicação de Geotêxteis seja em rodovias, meio urbano ou estradas privadas traz diversas características de melhoramento em pavimentos como em sua flexibilidade, durabilidade, permeabilidade entre outros. Além da economia e aumento de vida útil da estrutura aplicada.

Além de ser usado para o melhoramento do pavimento, o geotêxtil é ecologicamente correto, se tornando uma das melhores alternativas para a aplicação de drenantes ou reforços na base. Diversas características dos geotêxteis aplicados em pavimentos asfálticos serão apresentadas neste artigo.

Objetivos

Através deste estudo bibliográfico é possível verificar a importância da drenagem em um pavimento, visto que o maior inimigo de um asfalto é a água, será possível também identificar outros benefícios da aplicação de geotêxteis na confecção de pavimentos, como resistência e durabilidade.

Com este estudo é possível identificar vantagens e pontos negativos com o uso de

geotêxteis em pavimentos asfálticos, onde Projetistas e Engenheiros pensaram a respeito do uso dos mesmos. Sendo possível ressaltar e refletir a importância do uso de materiais cada vez mais voltados à sustentabilidade, proporcionando melhorias a população e o meio em que vive.

Metodologia

A metodologia adotada para o desenvolvimento deste trabalho baseou-se em informações por meio de pesquisas bibliográficas em materiais já publicados, como livros e artigos científicos, onde todos estão disponibilizados virtualmente, o que permitiu a compreensão e o aprofundamento do tema abordado, tomando como referências as obras dos principais autores: Freitas (2003), Lima (2003), Nakamura (2012), Pedroni (2017), Vertematti (2001), que embasaram os conhecimentos apresentados.

Este artigo foi redigido com o objetivo fundamental de acrescentar conhecimento sobre o tema em estudo, onde a pesquisa adotada permitiu a obtenção de várias informações do tema aqui abordado.

Análise e discussão de dados

É possível verificar que com o passar do tempo os pavimentos estão sujeitos a ataques de águas que os desgastam e diminuem a vida útil dos mesmos. Estas águas podem ser de infiltração direta de chuvas ou provenientes dos lençóis freáticos subterrâneos (Scavone, 2011, p. 6).

Geotêxteis têm fácil execução em tempos chuvosos onde é mais dificultosa sua realização, tais benefícios proporcionam economia na obra, e contribuem para que o prazo seja cumprido, onde essas qualidades ajudam no pavimento em um todo [CITATION AEC15 \l 1046].

“O poliéster é muito indicado para aplicações onde os materiais estarão submetidos a tensões constantes por longo período. O polipropileno, por ser mais resistente aos ataques químicos e biológicos, é opção para meios agressivos”, fala Benjamim.

Fatores que causam a degradação do geossintético são os raios ultravioletas e a temperatura da mistura asfáltica. Deve-se impedir o tráfego sobre o produto, especificar a camada de solo mínima de cobertura antes de liberar o tráfego, sendo este de 30 cm [CITATION AEC15 \l 1046].

No caso de misturas usinadas a quente, deve manter um determinado valor para garantir uma viscosidade do cimento asfáltico que permita efetuar o processo de compactação. Essa temperatura geralmente está entre 100°C e 150°C [CITATION Bru17 \l 1046].

1.1 Drenos nos pavimentos

Todo pavimento, mesmo impermeável, com o passar do tempo irá permitir a passagem de água da base para a sub-base, promovendo a diminuição da resistência do subleito e da camada do pavimento [CITATION Ver01 \l 1046].

Nas rodovias há vários problemas em relação às águas, entre eles estão: Precipitação, infiltrações e os lençóis freáticos, que podem acarretar em um problema pelo fenômeno de capilaridade, formando a “franja capilar” [CITATION MET06 \l 1046].

Segundo o Portal Metálico (2016), a infiltração pode ser de águas decorrentes das chuvas ou de lençóis subterrâneo, assim podendo danificar a estrutura do pavimento e não ocorrer à drenagem.

A fim de proteger o pavimento das ações d'água os geotêxteis vem sofrendo grandes mudanças. “De um modo geral, essa drenagem se faz necessária, no Brasil, nas regiões onde anualmente se verifica uma altura pluviométrica maior que 1500 milímetros e nas estradas com um TDM de 500 veículos comerciais” (DNIT, 2006).

A utilização de drenos de pavimentos construídos de geotêxteis filtrantes previne que a água na base seja penetrada pelo pavimento evitando assim que o subleito e estrutura do pavimento sejam afetados na sua resistência e vida útil, afirma Vertematti (2001).

Segundo Souza (2006), uma drenagem malfeita pode acarretar à deterioração do pavimento, a exposição contínua e a umidade podem causar a perda da rigidez das camadas de fundação com a degradação da qualidade dos materiais usados.

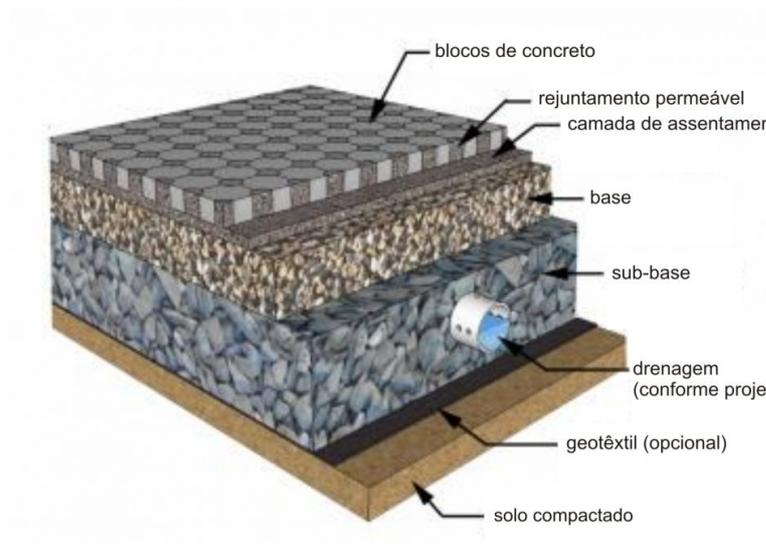
Uma camada drenante deve ter suas características duráveis iguais às da obra, sendo de principal importância e preocupação do projetista a escolha adequada dos materiais que a formaram, tanto para a filtração quanto para o escoamento dessa água (Scavone, 2011, p. 3).

1.2 Camada drenante

Consiste em uma camada de brita, com granulometria apropriada, localizada diretamente abaixo do pavimento e acima da base ou sub-base. A espessura de tal camada

varia de acordo com o índice de chuvas da região e a necessidade de drenagem [CITATION MET06 \1 1046].

Ilustração: Manta drenante geotêxtil



Fonte: Cimartex

1.3 Drenagem subterrânea ou profunda

Tem como objetivo parar o fluxo subterrâneo e rebaixar o lençol freático. Para fazer esse tipo de drenagem em rodovias, deve-se seguir o manual de drenagem de rodovias do DNIT [CITATION MET06 \1 1046].

Segundo (JABÔR, 2014), para eliminar esses problemas devem ser feitos os seguintes processos: drenos profundos; colchões drenantes; valetões laterais; drenos espinhas de peixe; drenos horizontais profundos; drenos verticais de areia.

1.4 Geotêxteis ajudando na conservação do pavimento

Segundo a NTC Brasil 2018, o geotêxtil ajuda muito na conservação do pavimento asfáltico, por ser permeável e conter uma grande quantidade de drenagem, onde a vida útil do dreno será a mesma do geotêxtil, ultrapassando 100 anos.

De acordo com Demetrius Guimarães, os Geotêxtis funcionam de maneira semelhante a um filtro, a água entrar no dreno e bloqueia a passagem de partículas. Deixando os tubos de drenagem limpos.

1.5 Recapeamento asfáltico

“O trincamento de um pavimento é o maior responsável pela diminuição de sua vida útil, demonstrado pelo fato de que todas as medidas de manutenção ou restauração estrutural desses pavimentos são determinados em função da extensão e severidade dessas trincas” (Wickert, 2002, p. 3).

Geotêxtil, aplicado entre camadas novas e antigas de pavimentos, retardam a continuação de trincas da capa velha até a nova, pois suas fibras redistribuem as tensões, devendo estar aderido em ambas das superfícies através da impramação [CITATION Ver01 \l 1046]. “O Geotêxtil, saturado de asfalto, atua como barreira anti-reflexão e membrana impermeável, aumentando a vida útil da nova capa de duas a dez vezes, dependendo das condições locais.” [CITATION Ver01 \l 1046].

“A restauração de pavimentos trincados por meio do recapeamento simples por uma camada de concreto asfáltico convencional tende a ser ineficaz quando o potencial para a reflexão das trincas subjacentes é elevado.” (Wickert, 2002, p. 2).

Quando é utilizado como reforço, devem ser avaliadas propriedades como resistência à tração e aplicar fatores de redução para fluência e danos mecânicos. O mesmo deve ser feito para outras aplicações [CITATION AEC15 \l 1046].

“Existem três aspectos decisivos para a obtenção de bons resultados em restauração de pavimentos, utilizando geotêxtil como solução para inibição da propagação de trincas e aumento de vida de fadiga de misturas asfálticas:” (Wickert, 2002, p. 2) Projeto adequado, escolha minuciosa do geotêxtil e correta instalação.

1.6 Estradas, arruamentos e pátios

Colocado entre a camada granular e o subleito, o geotêxtil tem a função de separação das camadas, onde a água da chuva promove a mistura da base granular diminuindo a resistência do solo em sua superfície saturada [CITATION Ver01 \l 1046].

Deve ser aplicado em um pavimento plano e limpo, não podendo haver galhos, raízes e agregados, evitar o contato com a lama, óleo ou outros produtos que possam comprometer as propriedades do geotêxtil [CITATION AEC15 \l 1046].

Vertematti (2001) nos diz que a aplicação do geotêxtil evita a interpenetração das camadas devido às elevadas cargas oriundas do tráfego

promovendo assim, vantagens econômicas e operacionais se comparadas a uma camada de bloqueio convencional. A aplicação do geotêxtil no pavimento irá permitir ser implementado de três a quatro vezes mais camadas de asfalto, sem correr o risco de exsudação, retardando a reflexão de trincas agindo como um reforço estrutural nas trincas [CITATION AEC15 \l 1046].

1.7 Lastro ferroviário

A interpenetração do lastro/subleito é dada pelo enfraquecimento do subleito pelas águas da chuva e pelas cargas da composição ferroviária. O solo fino saturado penetra nos vazios do lastro, diminuindo a resistência e gerando deformações permanentes no mesmo [CITATION Ver01 \l 1046].

Ainda segundo Vertematti (2001), a colocação do geotêxtil entre a última camada de terraplanagem e o lastro garante que não haja essa interpenetração, promovendo assim maior vida útil da via férrea.

Pavimentos de referência, que usam as mantas geotêxteis são as rodovias Santos Dumont e Dom Pedro I, no estado de São Paulo. Os geotêxteis da marca Bidim usados nesses pavimentos substituem transições granulométricas drenantes sub-superficial de pavimento, permitindo o escoamento da água que infiltra no pavimento, evitando assim a colmatação do meio drenante [CITATION Mar11 \l 1046].

Os geotêxteis têm como principais vantagens: Não afeta os demais cálculos de drenos, não necessita um estudo granulométrico nem cuidados especiais em sua instalação, comparado a areia grossa eles possuem alta permeabilidade, é um material contínuo e suas características não mudam e os geotêxteis possuem rápida instalação sendo possível executar 0,3 litros de drenos por dia a equipe (Scavone, 2011, p. 11).

Considerações finais

Com diversas funcionalidades, os geotêxteis vêm sendo bastante usados tanto em grandes como em pequenas obras. Suas principais funções são: filtragem; drenagem; separação (barreira flexível que separa subleito e base granular em rodovias, por exemplo); reforço do solo; proteção; recuperação de pavimento (aumentando-lhe a vida útil); absorção acústica (em coberturas com telhas metálicas, por exemplo).

O uso desse material no Brasil está cada vez maior, especialmente nas últimas duas décadas, dando uma cara nova à infraestrutura com seus aspectos sustentáveis.

Referências

Betuseal. (14 de 01 de 2015). **Entenda o que significa pavimentação**. Disponível em: <http://www.betuseal.com.br/entenda-significa-pavimentacao/>. Acesso em 12/04/2018.

Corsini, R. (22 de 09 de 2011). **Impermeabilização com manta asfáltica**. Fonte: **Construção mercado**. Disponível em: <http://construcaoemercado17.pini.com.br/negocios-incorporacao-construcao/122/artigo298911-1.aspx>. Acesso em 11/04/2018.

Daldegan, E. (2017). **Manta Geotêxtil: Principais funções e características**. Engenharia Concreta.com. Disponível em: <http://engenhariaconcreta.com/manta-geotextil-principais-funcoes-e-caracteristicas/>. Acesso em 11 de 04 de 2018.

Freitas. (2003). **Comportamento de Geotêxteis como filtro em resíduos - fosfógeno e lama vermelha**. Tese de mestrado da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil, p. 122.

Geofoco, B. (5 de 2 de 2013). **O que são Geotêxteis**. Geofoco Brasil. Disponível em: <http://geofoco.com.br/o-que-sao-geotexteis/>. Acesso em 11 de 04 de 2018.

Lima, M. (2003). **Desempenho de diferentes tipos de mantas sintéticas não tecidas na filtração da água para irrigação localizada**. Tese de mestrado da Faculdade de Engenharia Agrícola da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, Brasil, p. 79.

Metalica. (2016). **Sistemas de Drenagem em pavimentos**. Portal Metalica. Disponível em: <http://www.metalica.com.br/sistemas-de-drenagem-em-pavimentos>. Acesso em 10 de 04 de 2018.

Nakamura, J. (23 de 11 de 2012). **Geotêxteis. Infraestrutura Urbana**. Disponível em: <http://infraestruturaurbana17.pini.com.br/solucoes-tecnicas/23/artigo276267-1.aspx>. Acesso em 11 de 04 de 2018.

NTC. (2017). **GEOTÊXTIL: Geotêxtil na teoria**. Disponível em NTC: https://www.ntcbrasil.com.br/geotextil/?gclid=EAIaIQobChMIpb2vo6ey2gIVxweRCh0zoAPrEAAAYASAAEgKKxfD_BwE. Acesso em 10 de 04 de 2018.

Pedroni, B. (18 de 05 de 2017). **Degradação térmica de geossintéticos em pavimentação**. Disponível em Geosynthetic: <https://www.geosynthetic.net.br/degradacao-termica-de-geossinteticos-em-pavimentacao/>. Acesso em 11 de 04 de 2018.

Scavone, M. (01 de 2011). **UTILIZAÇÃO DO GEOTÊXTIL BIDIM EM DRENAGEM DE PAVIMENTO**. Bidim, p. 14.

Seduc. (12 de 02 de 2008). **Curso Técnico em Tecelagem**. Fibras Têxteis, p. 51.

Vertematti, J. C. (2001). **Curso Básico de Geotêxteis**. Rooka'z.

WEB, A. (2015). **Geotêxteis podem ser usados para drenagem, reforço e separação de camadas**. Disponível em AEC Web: https://www.aecweb.com.br/cont/m/rev/geotexteis-podem-ser-usados-para-drenagem-reforco-e-separacao-de-camadas_11191_10_0. Acesso em 11 de 04 de 2018.

Wickert, F. (08 de 10 de 2002). **UTILIZAÇÃO DE GEOTÊXTIL IMPREGNADO COM ASFALTO**. ITA, p. 6.