USO DO GEOCOMPOSTO BENTONÍTICO GCL EM ATERROS SANITÁRIOS*

O maior uso do GCL, em nível mundial, tem sido como o componente inferior da barreira impermeabilizante composta no fundo/base de aterros sanitários, tendo a geomembrana de PEAD como o componente superior. A utilização do geocomposto bentonitico como uma alternativa de substituição de parte da camada de argila compactada, na base/fundo dos aterros sanitários tem proporcionado economia e, ao mesmo tempo, aumento da lucratividade para os proprietários de aterros, devido à menor movimentação de terra na jazida e na obra, como também devido ao aumento da capacidade de armazenamento das áreas de disposição de resíduos, face à espessura reduzida do GCL. Além disto, o GCL contribui para preservação do meio ambiente por substituir parte da camada de argila compactada, que é extraída da natureza.

VANTAGENS DO USO DO GCL EM ATERROS SANITÁRIOS

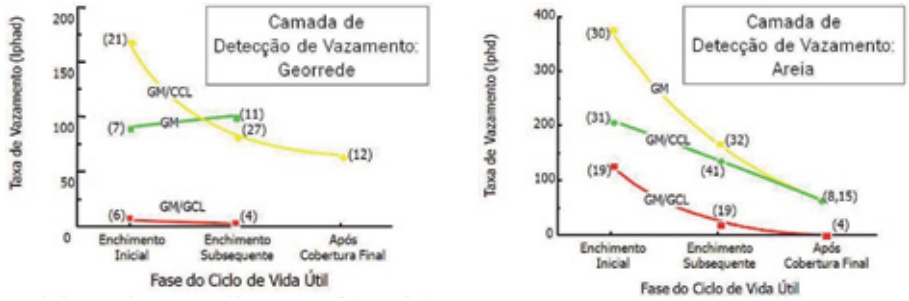
O uso da barreira composta geomembrana de PEAD (GM) /GCL tem a vantagem de reduzir significativamente a quantidade de fluxo de um vazamento, comparado à barreira simples usando somente a geomembrana de PEAD ou a composta constituída por geomembrana de PEAD/camada de argila compactada (CCL), como mostra a figura 1 (a) e (b), (Koerner, 2005).

Pesquisa em laboratório de Touze-Foltz & Barroso (2006), mostrou que a condição de contato do GCL colocado abaixo da geomembrana é mais eficaz como barreira do que a argila compactada, na contenção do fluxo do vazamento, quando ocorrem defeitos na geomembrana (Vidal & Arnaud, 2011).

Outra importante vantagem do GCL é a redução dos custos de transporte proporcionado com consequente redução da poluição ambiental, devido ao número menor de carregamentos necessários para levar este geossintético até a obra. A proporção é de 150 caminhões de argila para um caminhão de GCL. Podem também ser citadas outras vantagens como: melhor desempenho hidráulico

carioca CHRISTIANI-NIELSEN engenharia

Projetos executados nos mais diversos segmentos, a exemplo do **Metrô Rio – Linha 4 – Barra**, são a demonstração de nossa capacidade de realizar obras de alta complexidade técnica e operacional.



(a) - Sistema de detecção de vazamento (dreno testemunho) usando Georrede

(b) - Sistema de detecção de vazamento (dreno testemunho) usando Areia

Figura 1 - Quantidade de fluxo de vazamento resultante de pesquisa em 287 células de aterros sanitários nos Estados Unidos, com diferentes tipos do componente inferior da barreira composta, em diferentes fases de funcionamento (vida útil). Cada ponto representa a média do número de células, mostrada entre parêntesis (After Othman et al., 1977 and Bonaparte et al., 2002), (Koerner 2005)

que a camada de argila compactada, quando a carga hidráulica é elevada; o GCL não é susceptível a trincamento, como camadas de argila compactada, portanto sua função como barreira é mais eficiente; sua instalação é mais rápida do que a construção de uma camada de argila compactada, pois o GCL é menos sensível às variações das condições do tempo; tem melhor desempenho frente a recalques quando usado em coberturas de aterros sanitários, uma vez que o impacto dos recalques na cobertura é minimizado pelo ajuste da sobreposição dos rolos, o que preserva a integridade da impermeabilização.

GEOCOMPOSTO BENTONÍTICO GCL

O GCL mais usado em aterros sanitários é constituído por uma camada de bentonita sódica com alta capacidade de expansão encapsulada entre dois geotêxteis, sendo um tecido e outro não tecido, unidos por agulhamento. A união dos dois geotêxteis é efetuada por agulhamento, que reforça internamente o GCL, para uso em áreas submetidas a esforços cisalhantes, tanto planas como em taludes (*figura 2*).

A CetcoBun fornece vários tipos de GCL para aplicações em aterros sanitários, de acordo com as características específicas de cada local, os quais são fabricados pela Cetco, subsidiária da AMCOL International Corporation. O GCL Bentomat AS, por exemplo, é ideal para ser especificado em áreas planas, da base/fundo e em taludes com inclinação até 3H:1V. Para taludes mais íngremes ou áreas sujeitas a grandes esforços de cisalhamento, deve ser usado o Bentomat DN com as resistências ao descolamento (peel strength) e ao cisalhamento, para bentonita hidratada (shear strength), extremamente elevadas e adequadas às necessidades deste tipo de obra. O GCL Bentomat DN pode ser fabricado com as resistências necessárias a projetos específicos.

O Bentomat CL com um filme de polietileno aderido a um dos geotêxteis pode ser usado isoladamente em aplicações como cobertura de aterros sanitários.

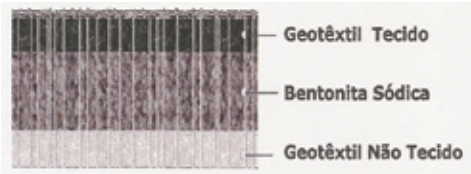


Figura 2 - GCL reforçado

ESPECIFICAÇÃO DO GCL

Segundo Vidal & Arnaud (2011), a especificação do GCL deve ser feita pelo projetista e conter além das propriedades, as respectivas normas de ensaio. Conforme Koerner (2005), as principais propriedades da especificação do GCL são: características da bentonita (inchamento, perda de fluxo), dos geotêxteis (gramatura do geotêxtil superior e inferior) e do GCL (massa e teor de umidade da bentonita, gramatura, resistência à tração, resistência ao descolamento do GCL). A GRI GCL 5, por sua vez, inclui a resistência ao puncionamento para os geotêxteis e a resistência ao cisalhamento interna e de interface do GCL. Recomenda também que devem ser incluídas as propriedades relevantes, em função do tipo de resíduo e do local de implantação do aterro. A resistência ao cisalhamento (na qual a bentonita é considerada hidratada) é muito importante quando o GCL é colocado em taludes – Koerner (2005) recomenda que para cada condição específica (para cada obra) sejam realizados ensaios de cisalhamento direto simulando as condições locais da obra.

CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

O uso do GCL em aterros sanitários tem se mostrado cada vez mais apropriado e eficiente para a proteção do meio ambiente. No entanto, para que esta eficiência seja garantida, é necessário que o GCL seja especificado de acordo com as condições de solicitação que terá na obra concluída, e que seja fabricado com controle de qualidade adequado.

Em aterros sanitários o GCL deve ser sempre especificado compondo uma barreira composta com a geomembrana de PEAD, e também sempre substituindo apenas uma parte da camada de argila compactada.

**** Departamento Técnico Cetcobun***
E-mail: jcalderon@cetcobun.com.br
E-mail: mscarlos@cetcobun.com.br

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] BONAPARTE, R.; DANIEL, D.E.; KOERNER, R.M. (2002) - Assessment and Recommendations for Improving the Performance os Waste Containment Systems. U.S. Environmental Protection Agency, EPA/600/R-02/099.
[2] GRI-GCL 5 (2011). Design Considerations for Geosynthetic Clay Liners (GCLs) in Various Applications, Geosynthetic Institute.
[3] KOERNER, R.M. (2005) - Designing with Geosynthetics. 5ª Edição, Pearson Prentice Hall.
[4] OTHMAN, M.A.; BONAPARTE, R.; GROSS, B.A. (1977) - Preliminary Results of Study of Composite Liner Field Performance. Proceedings of the GRI-10 Conference, GII Publications, PP. 115-142.
[5] VIDAL, I. G.; ARNAUD, S. (2011) - Aplicação do Geocomposto Bentonitico em Aterros Sanitários. VI Simpósio Brasileiro de Geossintéticos, Belo Horizonte (MG).
[6] Touze-Foltz, N. & Barroso, M. (2006). Empirical Equations for Calculating the Rate of Liquid Flow through GCL-Geomembrane Composite Liners. Geosynthetics International, 13(2), 73-82.