

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO AMBIENTAL EM MUNICÍPIOS**

RONALDO DOS SANTOS MATOS

**EFETIVIDADE DO USO DA BIOMANTA DE FIBRA DE COCO NOS
TALUDES DA BA 535 (VIA PARAFUSO), CAMAÇARI, BAHIA.**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

MEDIANEIRA

2018

RONALDO DOS SANTOS MATOS



**EFETIVIDADE DO USO DA BIOMANTA DE FIBRA DE COCO NOS
TALUDES DA BA 535 (VIA PARAFUSO), CAMAÇARI, BAHIA.**

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista na Pós Graduação em Gestão Ambiental em Municípios – Polo UAB do Município de Mata de São João, Bahia, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Câmpus Medianeira.

EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA

Orientadora: Prof^a. Dra Carla Adriana Pizarro Schmidt

MEDIANEIRA

2018



TERMO DE APROVAÇÃO

Efetividade do uso da biomanta de fibra de coco nos taludes da BA 535 (Via Parafuso), Camaçari, Bahia.

Por

Ronaldo dos Santos Matos

Esta monografia foi apresentada às 08:30 h do dia **01 de Setembro de 2018** como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista no Curso de Especialização em Gestão Ambiental em Municípios – Polo de Mata de São João, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado

Prof^a. Dra. Carla Adriana Pizarro Schmidt
UTFPR – Câmpus Medianeira
(orientadora)

Prof Dra. Eliane Rodrigues dos Santos Gomes
UTFPR – Câmpus Medianeira

Prof^a. Ma. Yuka Kamila de Oliveira Fujiki
UTFPR – Câmpus Medianeira

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso -

Dedico este trabalho à minha própria perseverança em deixar a preguiça de lado para continuar na busca por uma formação acadêmica e pessoal cada vez melhor

AGRADECIMENTOS

A Deus pelo dom da vida, pela fé e perseverança para vencer os obstáculos.

Aos meus pais, pela orientação, dedicação e incentivo nessa fase do curso de pós-graduação e durante toda minha vida.

A minha orientadora professora Dra. Carla Adriana Pizarro Schmidt pelas orientações ao longo do desenvolvimento da pesquisa.

Agradeço aos professores do curso de Especialização em Gestão Ambiental em Municípios, professores da UTFPR, Câmpus Medianeira.

Agradeço aos tutores presenciais e a distância que nos auxiliaram no decorrer da pós-graduação.

Enfim, sou grato a todos que contribuíram de forma direta ou indireta para realização desta monografia.

A minha mãe Maria do Carmo, meu pai Ronaldo e meu padrasto Getúlio (*In memoriam*) por me apoiarem nesta jornada longa sempre que eu fraquejava.

A minha esposa Vanessa pelo companheirismo, compreensão e paciência, estando sempre ao meu lado, nos momentos bons e ruins e também pela valiosa colaboração nas visitas ao objeto de estudo.

Aos meus amigos de especialização, pelo companheirismo, pela dedicação e pela ajuda mútua.

À nossa tutora Yuka Kamila por todo o apoio quando mais precisávamos, pois sem ela essa jornada não teria sido possível.

A toda minha família por entenderem a importância desta jornada para mim, quando eu abria mão de um passeio ou viagem.

Mais uma vez eu não teria conseguido sem a ajuda de vocês.

“Basta ser sincero e desejar profundo. Você será capaz de sacudir o mundo. Vai! Tente outra vez!”. (RAUL SEIXAS / PAULO COELHO)

RESUMO

MATOS, R. dos S.. Efetividade do uso da biomanta de fibra de coco nos taludes da BA 535 (Via Parafuso), Camaçari, Bahia. 2018. 68 f. Monografia (Especialização em Gestão Ambiental em Municípios). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2018.

Este trabalho teve como temática a verificação da efetividade do uso da biomanta de fibra de coco, combinado com a hidrossemeadura, aplicada nos taludes da obra de duplicação da BA 535 (Via Parafuso). A implantação de taludes em obras rodoviárias é necessária para permitir que uma via possua uma condição mais segura para o tráfego de veículos, porém a presença de um talude no bordo da mesma torna-se uma fonte de perigo para os usuários desta via, devido aos processos de movimentos de massa a que este talude está sujeito. Para prevenir a ocorrência destes processos, são utilizadas diversas tecnologias para sua estabilização, destacando entre elas a biomanta de fibra de coco. No estudo desta efetividade da aplicação deste combinado de técnicas e dando continuidade ao trabalho iniciado em 2013, por força do trabalho de conclusão da graduação, foram feitas visitas aos taludes e através de fotografias foram comparadas as mudanças no passar destes quase 5 anos. E como resultado foi possível perceber que a utilização da biomanta de fibra do coco associada à hidrossemeadura, ambos aplicados na superfície dos taludes implantados nesta via foram efetivos, porém é necessário observar alguns detalhes para que essa efetividade seja alcançada.

Palavras-chave: Movimentos de massa. Estabilidade. Maciço

ABSTRACT

MATOS, R. dos S.. Effectiveness of the use of coconut bio-blanket fiber on BA 535 slopes (Via Parafuso), Camaçari, Bahia. 2018. 68 f. Monografia (Especialização em Gestão Ambiental em Municípios). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2018.

This work had as thematic the verification of the effectiveness of the use of the coconut bio-blanket fiber, combined with the hydroseminate, applied to the slopes of the duplication work of BA 535 (Via Parafuso). The implementation of slopes in road works is necessary to allow a road to have a safer condition for vehicular traffic, but the presence of a slope on the edge of the road becomes a source of danger for the users of this route due to the processes of mass movements to which this slope is subject. To prevent the occurrence of these processes, several technologies are used for their stabilization, among them the coconut bio-blanket fiber. In the study of this effectiveness of the application of this combination of techniques and continuing the work begun in 2013, due to the work of graduation, visits were made to the slopes and through photographs were compared the changes in the passage of these almost 5 years. As a result, it was possible to observe that the use of the coconut bio-blanket fiber associated with hydroseminate, both applied to the surface of the slopes implanted in this pathway were effective, but it is necessary to observe some details for this effectiveness to be achieved.

Keywords: Mass movements. Stability. Massive

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Talude de corte escalonado e seus elementos de drenagem	13
Figura 2 – Acabamento manual em talude de aterro	14
Figura 3 – Escorregamento planar ou translacional em uma encosta	15
Figura 4 – Indicação dos diversos dispositivos de um sistema de drenagem superficial	16
Figura 5 – Fibratulch Para Hidrossemeadura Germinando	18
Figura 6 – Hidrossemeadura Aplicada em um Talude de Corte cuja Superfície Já Possui as Covas Implantadas	19
Figura 7 – Talude de Corte Quinze Dias Após Aplicação da Hidrossemeadura	19
Figura 8 – Biomanta de Fibra de Coco Enrolada para Armazenamento ou Transporte	21
Figura 9 – Procedimento de Aplicação da Biomanta de Fibra de Coco em um Talude de Corte	21
Figura 10 – Talude de Corte Revegetado Com o Uso de Biomanta de Fibra de Coco na BA 535 (Via Parafuso)	21
Figura 11 – Mapa de localização da rodovia BA 535 (Via Parafuso), no Estado da Bahia	23

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Caracterização do Talude de Corte 01 (TC - 01)	26
Quadro 2 – Caracterização do Talude de Corte 02 (TC - 02)	27
Quadro 3 – Caracterização do Talude de Corte 03 (TC - 03)	28
Quadro 4 – Caracterização do Talude de Corte 04 (TC - 04)	29
Quadro 5 – Caracterização do Talude de Corte 05 (TC - 05)	30
Quadro 6 – Caracterização do Talude de Corte 06 (TC - 06)	31
Quadro 7 – Caracterização do Talude de Corte 07 (TC - 07)	32
Quadro 8 – Caracterização do Talude de Corte 08 (TC - 08)	33
Quadro 9 – Caracterização do Talude de Corte 09 (TC - 09)	34
Quadro 10 – Caracterização do Talude de Corte 10 (TC - 10)	35
Quadro 11 – Caracterização do Talude de Corte 11 (TC - 11)	36
Quadro 12 – Caracterização do Talude de Corte 12 (TC - 12) e 13 (TC - 13)	37
Quadro 13 – Caracterização do Talude de Corte 14 (TC - 14)	38
Quadro 14 – Caracterização do Talude de Corte 15 (TC - 15)	39
Quadro 15 – Caracterização do Talude de Corte 16 (TC - 16)	40
Quadro 16 – Caracterização do Talude de Corte 17 (TC - 17)	41
Quadro 17 – Caracterização do Talude de Corte 18 (TC - 18)	42
Quadro 18 – Caracterização do Talude de Corte 19 (TC - 19)	43
Quadro 19 – Caracterização do Talude de Corte 20 (TC - 20)	44
Quadro 20 – Caracterização do Talude de Corte 21 (TC - 21)	45
Quadro 21 – Caracterização do Talude de Corte 22 (TC - 22)	46
Quadro 22 – Caracterização do Talude de Corte 23 (TC - 23)	47
Quadro 23 – Caracterização do Talude de Corte 24 (TC - 24)	48
Quadro 24 – Caracterização do Talude de Corte 25 (TC - 25)	49
Quadro 25 – Caracterização do Talude de Corte 26 (TC - 26)	50

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
1.1	MOTIVAÇÃO DO ESTUDO	11
1.2	OBJETIVO GERAL	12
1.2.1	Objetivos Específicos	12
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	12
2.1	IMPLANTAÇÃO DE TALUDES EM RODOVIAS.....	14
2.2	MOVIMENTOS DE MASSA EM TALUDES OU ENCOSTAS NATURAIS ..	14
2.3	DISPOSITIVOS DE DRENAGEM APLICADOS EM UM TALUDE.....	15
2.4	ESTABILIZAÇÃO DE TALUDES COM A UTILIZAÇÃO DE HIDROSSEMEADURA E BIOMANTA DE FIBRA DE COCO.....	16
2.4.1	Biomanta de Fibra de Coco: Suas Características e Importância	20
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	22
3.1	LOCAL DA PESQUISA	22
3.2	TIPO DE PESQUISA	23
3.3	INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS	24
3.4	ANÁLISES DOS DADOS	24
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	25
4.1.1	Talude de Corte 01 (TC - 01):.....	26
4.1.2	Talude de Corte 02 (TC - 02):.....	26
4.1.3	Talude de Corte 03 (TC - 03):.....	27
4.1.4	Talude de Corte 04 (TC - 04):.....	28
4.1.5	Talude de Corte 05 (TC - 05):.....	29
4.1.6	Talude de Corte 06 (TC - 06):.....	30
4.1.7	Talude de Corte 07 (TC - 07):.....	32
4.1.8	Talude de Corte 08 (TC - 08):.....	33
4.1.9	Talude de Corte 09 (TC - 09):.....	34
4.1.10	Talude de Corte 10 (TC - 10):.....	35
4.1.11	Talude de Corte 11 (TC - 11):.....	36
4.1.12	Talude de Corte 12 (TC - 12) e 13 (TC - 13):.....	36
4.1.13	Talude de Corte 14 (TC - 14):.....	37
4.1.14	Talude de Corte 15 (TC - 15):.....	38
4.1.15	Talude de Corte 16 (TC - 16):.....	39
4.1.16	Talude de Corte 17 (TC - 17):.....	40
4.1.17	Talude de Corte 18 (TC - 18):.....	41
4.1.18	Talude de Corte 19 (TC - 19):.....	42
4.1.19	Talude de Corte 20 (TC - 20):.....	43
4.1.20	Talude de Corte 21 (TC - 21):.....	44
4.1.21	Talude de Corte 22 (TC - 22):.....	45
4.1.22	Talude de Corte 23 (TC - 23):.....	46
4.1.23	Talude de Corte 24 (TC - 24):.....	47
4.1.24	Talude de Corte 25 (TC - 25):.....	48
4.1.25	Talude de Corte 26 (TC - 26):.....	49
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	51
	REFERÊNCIAS.....	53

1 INTRODUÇÃO

Matos (2013) realizou um TCC como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Ambiental pela Faculdade de Ciência e Tecnologia - ÁREA1, intitulado “Uso de biomanta de fibra de coco para estabilização de taludes em obras rodoviárias, com foco na obra de duplicação da rodovia BA 535 (Via Parafuso), Camaçari, Bahia”, trabalho acadêmico este orientado pela Prof^a. Dr^a. Helisângela Acris Borges de Araujo. Na ocasião o mesmo limitou-se a detalhar os taludes como obras de engenharia, como foram implantados nesta rodovia e os dispositivos de drenagem atualmente existentes e implantados na mesma, além da aplicabilidade da biomanta de fibra de coco, associada a outras tecnologias, conforme o clima e topografia local e o porte e a importância da rodovia.

Neste novo trabalho o autor realizou a avaliação da eficácia deste sistema de proteção de taludes, após quase cinco anos da implantação do mesmo, considerando a morfologia destes taludes e a conservação e manutenção dos dispositivos de drenagem, elementos importantes na proteção destas obras de engenharia, especialmente levando em consideração a importância da via para o desenvolvimento do município de Camaçari, Polo Petroquímico de Camaçari e região.

1.1 MOTIVAÇÃO DO ESTUDO

Após a realização do trabalho acadêmico inicial em 2013, por motivos acadêmicos, a utilização da rodovia BA 535 passou a ser mais frequente, seja durante o andamento da especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho que aconteceu na cidade de Camaçari, seja durante o andamento da atual especialização em Gestão Ambiental Municipal que é realizada na cidade de Mata de São João, Bahia e nestas diversas idas e vindas pela rodovia surgiu a vontade de responder tecnicamente à pergunta: o uso da biomanta de fibra de coco foi de fato eficaz ao longo destes quase cinco anos? Juntando a fome com a vontade de comer, aproveitou-se a necessidade de realizar este trabalho acadêmico para o curso em questão e partiu-se para a resolução desta pergunta.

1.2 OBJETIVO GERAL

Avaliar a efetividade da implantação das biomantas de fibra de coco nos taludes de corte implantados no processo de duplicação da Rodovia BA 535 (Via Parafuso), Camaçari, Bahia, após quase cinco anos.

1.2.1 Objetivos Específicos

a) Reavaliar os taludes localizados ao longo do trecho de duplicação da Rodovia BA 535, conforme sua morfologia atual, caso tenham ocorrido mudanças, provenientes de erosões ou deslizamentos;

b) Indicar, dentre os taludes reavaliados, aqueles que após estes quatro anos necessitaram de outras intervenções, além de utilização da biomanta de fibra de coco;

c) Verificar o estado de conservação e manutenção dos dispositivos de drenagem aplicados aos taludes, observados no trabalho inicial;

d) Indicar, dentre os taludes reavaliados, aqueles que precisaram de alteração nos dispositivos de drenagem implantados ou implantação de novos.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Taludes são obras de engenharia civil e se caracterizam pela alteração ou construção de maciços de terra, rocha ou ambos, sendo executadas com o intuito de implantar vias de tráfego rodoviário ou edificações, melhorar a trafegabilidade (conforto e segurança) de vias já existentes ou com a finalidade de permitir que locais que possuam solo natural de baixa resistência, grandes depressões ou aclives sejam propícios para a implantação destas vias de tráfego ou edificações (DNER, 1997; DNIT, 2010). São classificados em taludes de corte ou aterro, conforme a movimentação envolvida, sendo os de corte caracterizados pela alteração do maciço existente, envolvendo sua remoção parcial (FILHO; VIRGILI, 1998; DNIT, 2010) e os de aterro são caracterizados pelo advento do uso de solo selecionado depositado e compactado no local desejado, seja ele uma depressão ou região pantanosa, com a finalidade de superar a condição adversa originalmente existente, permitindo a implantação da via ou edificações sobre este talude (FILHO; VIRGILI, 1998; DNIT, 2010). Na Figura 1 podemos observar um típico talude de corte e seus dispositivos de drenagem implantados.

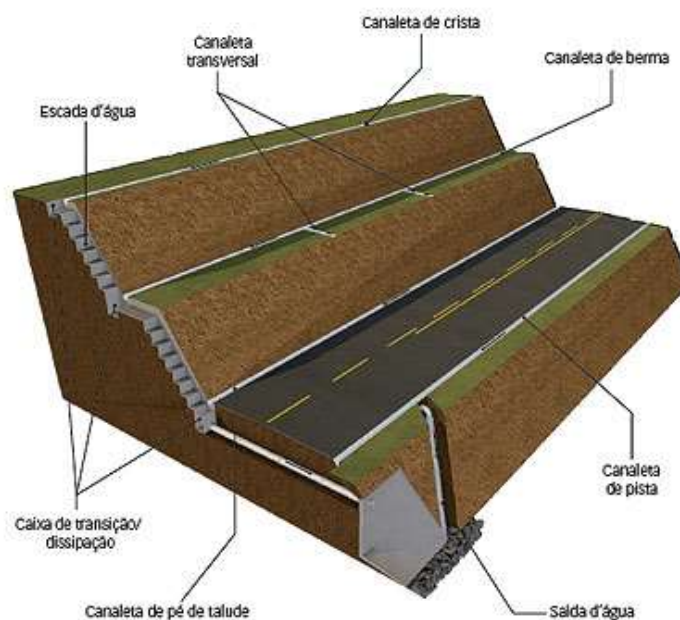


Figura 1 – Talude de Corte Escalonado e Seus Elementos de Drenagem
Fonte: Corsini (2013).

Na Figura 2 podemos identificar um talude de corte, aonde a via de tráfego será implantada na parte superior do mesmo, nesta foto, o local aonde se encontra a escavadeira hidráulica presente na foto.



Figura 2 – Acabamento Manual em Talude de Aterro
Fonte: Terraplenagem.net (2013).

2.1 IMPLANTAÇÃO DE TALUDES EM RODOVIAS

Os taludes devem ser implantados conforme determinado pelo extinto DNER, atual DNIT e respeitado pelos órgãos e autarquias estaduais e municipais, além das executoras das obras, empresas de engenharia, geralmente integrantes do segmento da iniciativa privada. Estes taludes podem ser providos de estruturas para contenção do maciço, além de dispositivos de proteção à sua estrutura, de forma que a sua estabilidade não seja comprometida, como dispositivos de águas pluviais e o uso de tecnologias para a proteção da superfície do talude. (DNER, 1973; CARVALHO, 1991).

2.2 MOVIMENTOS DE MASSA EM TALUDES OU ENCOSTAS NATURAIS

Movimento de massa é a denominação utilizada para definir o deslocamento de um maciço de solo, rochas ou blocos destas, lama, detritos ou mistura de todos

citados, sendo uma das principais características deste fenômeno a dissipação de significativa quantidade de energia e o deslocamento de grandes massas deste maciço. (PIMENTEL 2007; ASSUMPÇÃO 2011).

Diversos fatores naturais estão envolvidos para a ocorrência deste deslocamento, como a geologia e a topografia local, a vegetação presente e o clima. Alguns fatores potencializadores para a ocorrência de deslizamento podem ser considerados, como por exemplo, a ocorrência de uma precipitação intensa sobre um determinado talude ou encosta natural, além de ações antrópicas diretamente aplicadas nos taludes ou encostas naturais, como a retirada de proteção vegetal, o plantio de espécies vegetais que possuem como características a retenção de grande quantidade de água e raízes que não contribuem para a agregação de solo, tal qual bananeiras, lançamento de efluentes domésticos, deposição de resíduos sólidos, entre outros. (ASSUMPÇÃO, 2011; FERNANDES et al., 2001). A Figura 3 representa um escorregamento planar ou translacional, um dos tipos de movimentos de massa que comumente ocorre em taludes e encostas naturais.

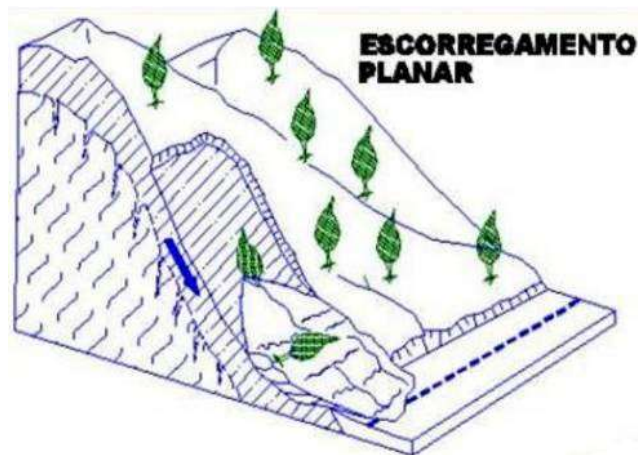


Figura 3 – Escorregamento Planar Ou Translacional Em Uma Encosta
Fonte: Modificado de Infante Jr.; Filho (1998).

2.3 DISPOSITIVOS DE DRENAGEM APLICADOS EM UM TALUDE

Os dispositivos de drenagem são intervenções de engenharia implantadas nos taludes com a finalidade de captar e direcionar as águas pluviais sejam elas superficiais ou água de percolação interna do maciço. São dispositivos de extrema

importância para a manutenção da estabilidade do talude, pois minimizam a ação destruidora da água, sendo que sua não implantação, dimensionamento ou implantação incorretos ou falta de manutenção podem ocasionar erosão superficial, que tem como efeitos a formação de sulcos, ravinas e em estágio avançado de degradação, voçorocas, podendo ocasionar o colapso de taludes (CARVALHO, 1991; LIMA, 2003). A Figura 4 indicar os diversos dispositivos de drenagem implantados em um talude.

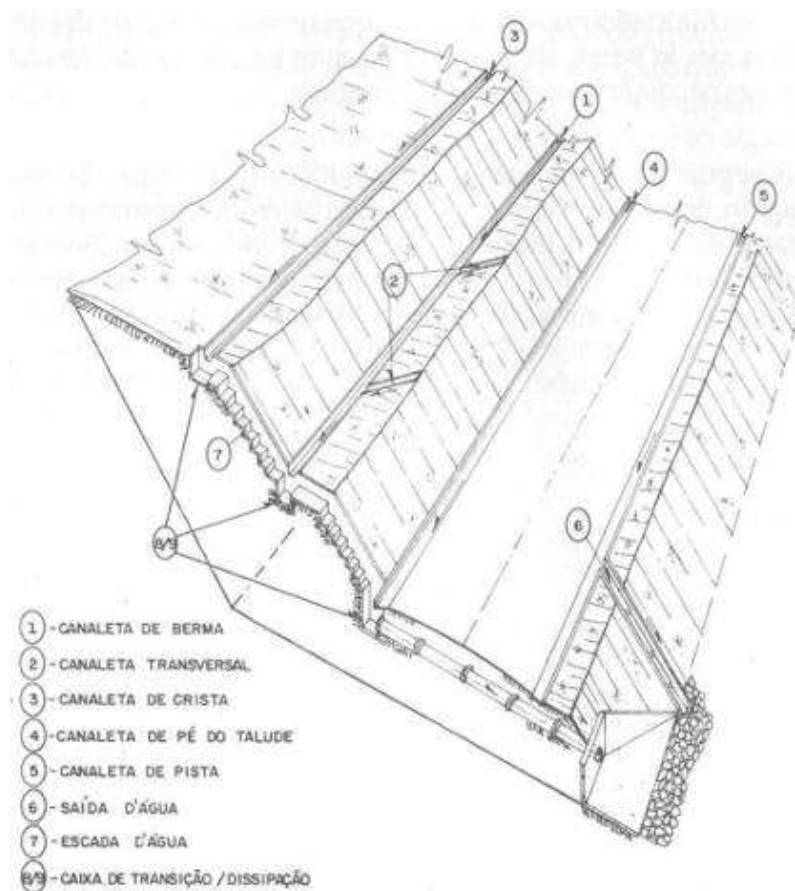


Figura 4 – Indicação dos Diversos Dispositivos de um Sistema de Drenagem Superficial
 Fonte: Carvalho (1991).

2.4 ESTABILIZAÇÃO DE TALUDES COM A UTILIZAÇÃO DE HIDROSSEMEADURA E BIOMANTA DE FIBRA DE COCO

Segundo Bertoni e Lombardi Neto (2005), erosão é processo composto pela desagregação, desprendimento e arraste de partículas do solo, podendo este processo ser causado pela ação da água ou do vento. Entre os fatores que influenciam

diretamente na magnitude de um processo erosivo estão pluviosidade local, topografia do terreno, natureza do solo e a cobertura vegetal.

Em se tratando de um talude, seja ele de corte ou aterro, a superfície artificialmente conformada fica exposta a intempéries após a implantação do mesmo, tornando-se um fator de risco para o maciço, principalmente levando em consideração que características como elevada inclinação e grande altura deste maciço ocasionam o aumento da velocidade das águas pluviais que escorrem por esta superfície, potencializando o poder erosivo das mesmas (CARVALHO, 1991). Este escoamento superficial de águas (*runoff*) é um dos principais causadores de erosões em um talude cuja superfície está destituída de proteção vegetal adequada, seja pelo transporte de nutrientes do solo, deixando o mesmo empobrecido para o crescimento das espécies vegetais, seja pela falta de dispositivos de drenagem adequadamente dimensionados, implantados e conservados (BERTONI; LOMBARTI NETO, 1999).

Em sua obra, Carvalho (1991) aborda as diversas tecnologias utilizadas para a proteção de taludes em obras rodoviárias aqui no Brasil, classificando-as em proteção superficial com materiais naturais e proteção superficial com materiais artificiais. Este trabalho focará na proteção com o uso de materiais naturais através da utilização de cobertura vegetal com gramíneas, especialmente através da técnica conhecida como hidrossemeadura. A cobertura vegetal com gramíneas consiste na implantação de uma vegetação composta por espécies de baixa altura, composta por gramíneas e leguminosas de crescimento rápido e com raízes de pequena profundidade (10 a 20 cm) (CARVALHO, 1991; LIMA, 2003).

Atualmente a técnica mais utilizada para a implantação desta cobertura vegetal é denominada de hidrossemeadura, que consiste na aplicação de uma solução adensada aquosa composta de um mix de sementes de gramíneas, leguminosas ou outros vegetais, fertilizantes químicos (N(Nitrogênio)-P(Fósforo)-K(Potássio)-Ca(Cálcio)-Mg(Magnésio)-S(Enxofre)), microelementos essenciais (Mn(Manganês)-Zn(Zinco)-Mo(Molibdênio)-B(Boro)), matéria orgânica rica em compostos nitrogenados e *Mulch* (também conhecido como Fibramulch) de fibras e celulose triturada associado a um composto adesivo de origem vegetal, diretamente na superfície do talude, através de jateamento com caminhão tanque. Previamente a superfície precisa estar preparada para receber a hidrossemeadura, através da implantação de pequenas covas para que a solução jateada fique depositada nas mesmas, evitando seu escoamento pela superfície do talude. As sementes mais

utilizadas nesta técnica são sementes de gramíneas como Capim Braquiária (*Brachiaria decumbens*), Capim Gordura (*Melinis minutiflora*), Aveia Preta (*Avena strigosa*) e leguminosas como Calopogônio (*Calapogonium mucunoides*), Crotalária-breviflora (*Crotalaria breviflora*), Feijão Guandu (*Cajanus cajan*) e Nabo Forrageiro (*Raphanus sativus*) (MASSI, 2013).

É dada uma prioridade para o uso de produtos biodegradáveis com o intuito do processo não deixar nenhum resíduo indesejado no solo ou água.

A hidrossemeadura permite uma cobertura vegetal de rápido crescimento e alto rendimento, com boa cobertura do talude e proteção inicial eficaz contra erosões, por conta da combinação de *Mulch* com o adesivo de origem vegetal. Atualmente é uma técnica muito utilizada para a preservação de taludes, sendo que as Figuras 5 a 7 ilustram a mesma (CARVALHO, 1991; MASSI, 2013).



Figura 5 – Fibratulch Para Hidrossemeadura Germinando
Fonte: Minas Gramados (2018).



Figura 6 – Hidrosseadura Aplicada em um Talude de Corte cuja Superfície Já Possui as Covas Implantadas
Fonte: Eco Gestão Ambiental (2018).



Figura 7 – Talude de Corte Quinze Dias Após Aplicação da Hidrosseadura
Fonte: Eco Gestão Ambiental (2018).

É neste contexto que entra o uso da biomanta de fibra de coco como complemento importante para o sucesso da hidrosseadura.

2.4.1 Biomanta de Fibra de Coco: Suas Características e Importância

A biomanta é uma esteira fabricada pela associação de componentes artificiais (fios de polipropileno fotodegradáveis ou Polietileno de Alta Densidade – PEAD) e fibras vegetais e estas são aplicadas e afixadas por grampos metálicos ou plásticos na superfície do solo com a finalidade de proteger fisicamente o talude recém-semeado, geralmente pela hidrossemeadura, da ação destrutiva das águas, ação esta que pode ocorrer na superfície do talude, nas formas de impacto das gotas da chuva (*splash*) e do escoamento superficial (*runoff*) (GOMES, 2005).

A biomanta também possui as finalidades de proteger as sementes da exposição direta e contínua ao sol e de reter a umidade próxima às mesmas e ao solo, condições que são bastante benéficas para a eficiência do crescimento do revestimento vegetal aplicado via hidrossemeadura. Outra característica é que as sementes aplicadas crescerão através da esteira, melhorando sua fixação das mesmas entre elas mesmas e ao solo (HOLANDA; ROCHA; OLIVEIRA, 2008).

As fibras naturais utilizadas na confecção da biomanta são, em geral, as fibras provenientes da casca do coco, por apresentarem custo menor que outras fibras, reduzido tempo de resposta (germinação) e biodegradabilidade lenta, oferecendo nutrientes ao solo após sua decomposição (FIBRAZTECH, 2013, MACCAFERRI, 2009). A biomanta apresenta, em média, uma vida útil entre 48 e 60 meses, tempo mais do que suficiente para permitir a adequada germinação das sementes utilizadas e fixação das suas mudas na superfície do talude (GOMES, 2005). A Figura 8 demonstra a biomanta da sua forma de rolo, enquanto a Figura 9 demonstra seu procedimento de aplicação e a Figura 10 apresenta um talude onde foi utilizada a tecnologia.



Figura 8 – Biomanta de Fibra de Coco Enrolada para Armazenamento ou Transporte
Fonte: Fibraztech (2013).

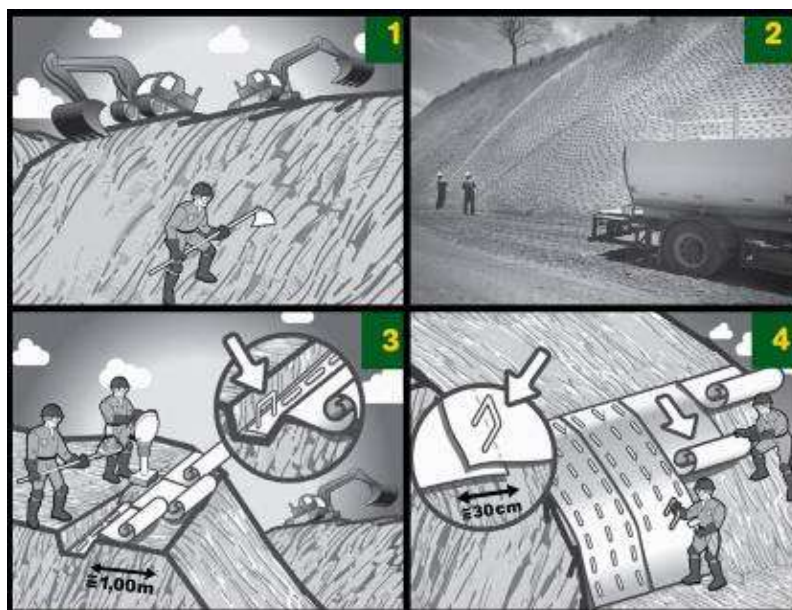


Figura 9 – Procedimento de Aplicação da Biomanta de Fibra de Coco em um Talude de Corte
Fonte: Fibraztech (2013).



Figura 10 – Talude de Corte Revegetado Com o Uso de Biomanta de Fibra de Coco na BA 535 (Via Parafuso)
Fonte: Fibraztech (2013).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para a realização deste trabalho foram feitas visitas aos taludes da rodovia, com a finalidade de registrar fotograficamente os mesmos, além de identificar se aplicação da biomanta foi efetiva para a proteção da superfície dos taludes e a situação dos dispositivos de drenagem implantados em 2013. A área de estudo ficou limitada entre o trecho compreendido entre o início da rodovia BA 535, na Rótula da CEASA (Simões Filho) e o viaduto na entrada de Camaçari, mesmo com esta rodovia se estendendo além da cidade de Camaçari, já adentrando ao Polo Petroquímico, como forma de se ater aos taludes anteriormente avaliados. Cada talude foi identificado tal qual como no trabalho anterior, com a sigla “TC” identificando os taludes de corte, únicos avaliados na ocasião, seguida de dois números que determinam a sua numeração sequencial. Adotando o sentido de movimentação CEASA – Camaçari, na BA 535, esta numeração foi iniciada no numeral “01”, que utilizou-se para identificar o primeiro talude de corte existente no trecho considerado, seguindo até alcançar o último talude de corte no trecho avaliado, que recebeu a numeração sequencial final “26”. Os pontos médios das larguras dos taludes tiveram suas coordenadas geográficas obtidas via GPS (*Global Positioning System* - Sistema de Posicionamento Global), A-GPS (*Assisted GPS* - GPS Assistido) e GLONASS (*Global'naya Navigatsionnaya Sputnikovaya Sistema* - Sistema de Navegação Global por Satélite) (ALVES; ABREU; SOUZA, 2013). embutidos em aparelho celular (Asus Zenfone 5 A501CG), apenas como complemento para orientação na localização dos mesmos.

3.1 LOCAL DA PESQUISA

De acordo com informações da Secretaria de Infraestrutura do Estado da Bahia (SEINFRA) e da Federação das Indústrias do Estado da Bahia (FIEB), com aproximadamente 25 km de extensão total, a rodovia BA 535, comumente conhecida como Via Parafuso, faz a ligação entre a localidade conhecida como “rótula da CEASA-BA (Central de Abastecimento da Bahia)”, que está inserida no município de

Simões Filho, BA, dentro da Região Metropolitana de Salvador e o Polo Petroquímico de Camaçari, instalado na cidade de Camaçari, BA. É uma via importante para o acesso e escoamento de materiais e equipamentos entre o Polo Petroquímico e diversas cidades de região, estado e país. Em 2010 a Agência Estadual de Regulação de Serviços Públicos de Energia, Transportes e Comunicações da Bahia (AGERBA), autarquia vinculada ao extinto Departamento de Infraestrutura de Transportes da Bahia (DERBA), atual SEINFRA, concedeu o direito de exploração da rodovia para um consórcio de empresas com a finalidade de promover a sua requalificação, através da duplicação das faixas de tráfego, instalação de um canteiro central, passarelas e instalação de defensas metálicas de proteção (*guard-rails*) nos pontos com maior possibilidade de escape para fora da rodovia, segundo informações da própria AGERBA. A Figura 11 situa a rodovia no estado da Bahia.



Figura 11 – Mapa de localização da rodovia BA 535 (Via Parafuso), no Estado da Bahia
 Fonte: adaptada de imagens do site da SEINFRA (2018).

3.2 TIPO DE PESQUISA

O presente trabalho tratou-se de um estudo de campo, aonde foi avaliada a efetividade da aplicação de biomanta de fibra de coco nos taludes da BA 535, Camaçari, Bahia, no ano de 2013, comparando com o trabalho acadêmico realizado por Matos (2013).

3.3 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

As informações atuais sobre os taludes foram obtidas através de registros fotográficos, aonde foram tiradas fotos de cada talude, dando preferência às posições utilizadas no trabalho inicial. Na etapa seguinte estas fotos foram analisadas comparativamente com as fotos obtidas em 2013, no intuito de identificar o estado atual do talude, sua morfologia e condição do revestimento vegetal e dos dispositivos de drenagem. A localização de cada talude foi obtida através da captura das coordenadas geográficas via GPS, A-GPS e GLONASS embutidos em aparelho celular.

3.4 ANÁLISES DOS DADOS

No estudo original (MATOS, 2013) foram identificados 26 taludes de corte implantados na obra de duplicação da rodovia BA 535, abrangendo o trecho CEASA – Camaçari. Para todos os taludes foi aplicada a hidrossemeadura combinada com o uso da biomanta de fibra de coco.

De uma forma geral foi utilizada nos mesmos uma solução aquosa composta de *Mulch*, adesivo de origem vegetal e um mix de sementes selecionado por um agrônomo, constituído por duas espécies de gramíneas: Capim Braquiária (*Brachiaria decumbens*) e Capim Gordura (*Melinis minutiflora*) e uma de leguminosa Calopogônio (*Calapogonium mucunoides*).

Combinado com a hidrossemeadura foi utilizada a biomanta de fibra de coco com a finalidade proteger as sementes lançadas na superfície do talude, além de





assumirem a função de biomassa para o solo e sementes deste talude. A biomanta utilizada foi a do fabricante Fibraztech, modelo Fibraz 300-1TM, que possui em sua constituição uma tela média de polipropileno, gramatura de 300 g/m² e é recomendada para ser utilizada em taludes com inclinação máxima de 1,5 : 1 (V : H), que equivale a uma inclinação de 60° e em solos que possuam uma suscetibilidade à erosão variando entre média e alta (FIBRAZTECH, 2013).

A seguir, foram descritos os 26 taludes da rodovia BA 535 considerados neste trabalho e serão discutidas as mudanças ocorridas desde sua implantação, em 2013.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1.1 Talude de Corte 01 (TC - 01):

O TC - 01 apresentava em 2013 uma cobertura vegetal uniforme, com dispositivos de drenagem pluvial corretamente implantados, dimensionados e em bom estado de manutenção, porém nesta nova avaliação foi possível observar vários pontos aonde a cobertura vegetal não conseguiu fixar adequadamente, não resistindo ao longo destes quase 5 anos, como se pode notar no Quadro 01.





Talude de Corte 01 (TC - 01) – Sentido: CEASA (Simões Filho) – Camaçari					
Localização (km):	2,00 LE	Extensão (m):	200	Altura total (m):	13
Coordenadas:	12° 49' 30.016" S		38° 21' 3.117" W		
Inclinação (V : H):	1,5 : 1	Inclinação (graus):	60	Banquetas utilizadas:	01
Vegetação aplicada:	Gramíneas: Capim Braquiária, Capim Gordura + Leguminosa: Calopogônio				
Solos que o compõe:	Silte argiloso				
Necessidade de outras intervenções técnicas?		Revegetação dos pontos com falha na cobertura vegetal			
					
Vista lateral do talude com vista de 01 banqueteta (2013)			Vista lateral do talude (2018)		
					
Canaletas de drenagem pluvial (extremidade do talude) (2013)			Detalhe da cobertura vegetal do talude (2018)		

Quadro 1 – Caracterização do Talude de Corte 01 (TC - 01)

Fonte: Matos (2013) e Autoria Própria.

4.1.2 Talude de Corte 02 (TC - 02):

O TC - 02 apresentava em 2013 uma cobertura vegetal uniforme, sendo que em um dos pontos a biomanta de fibra de coco rasgou, o que fez com que a mesma não pudesse realizar a finalidade a que foi destinada, ocasionando uma erosão nesta região. Contudo, nesta nova avaliação observou-se que a erosão foi corrigida nesse intervalo de quase 5 anos e a cobertura vegetal pôde crescer de forma satisfatória. É importante citar a presença de vegetação heterogênea na base do talude, o que evidencia que somente uma parte das espécies vegetais do mix gramíneas/leguminosas, vingou, nesse caso basicamente as gramíneas vingaram, como é possível notar no Quadro 02.



Talude de Corte 02 (TC - 02) – Sentido: CEASA (Simões Filho) – Camaçari					
Localização (km):	2,70 LE	Extensão (m):	190	Altura total (m):	16
Coordenadas:	12° 49' 14.908" S		38° 20' 52.980" W		
Inclinação (V : H):	1,5 : 1	Inclinação (graus):	60	Banquetas utilizadas:	01
Vegetação aplicada:	Gramíneas: Capim Braquiária, Capim Gordura + Leguminosa: Calopogônio				
Solos que o compõe:	Silte argiloso				
Necessidade de outras intervenções técnicas?				Não	
					
Vista lateral do talude com vista de 01 banqueteta			Vista lateral do talude (2018)		
					
Biomanta rasgada e a formação de erosão			Detalhe da vegetação do talude (2018)		

Quadro 2 – Caracterização do Talude de Corte 02 (TC - 02)

Fonte: Matos (2013) e Autoria Própria.

4.1.3 Talude de Corte 03 (TC - 03):





Em 2013 o TC - 03 apresentava uma cobertura vegetal uniforme, com dispositivos de drenagem pluvial corretamente implantados, dimensionados e em bom estado de manutenção. Nesta nova avaliação tanto a cobertura vegetal como os dispositivos de drenagem se encontravam em ótimo estado, porém também neste talude notou-se a presença de vegetação heterogênea na base do talude, como visto no Quadro 03.

Talude de Corte 03 (TC - 03) – Sentido: CEASA (Simões Filho) – Camaçari					
Localização (km):	3,20 LE	Extensão (m):	150	Altura total (m):	22
Coordenadas:	12° 48' 57.053" S		38° 20' 50.042" W		
Inclinação (V : H):	1,5 : 1	Inclinação (graus):	60	Banquetas utilizadas:	01
Vegetação aplicada:	Gramíneas: Capim Braquiária, Capim Gordura + Leguminosa: Calopogônio				
Solos que o compõe:	Silte argiloso				
Necessidade de outras intervenções técnicas?	Não				
					
Vista lateral do talude evidenciando a utilização de 01 banqueteta (2013)			Vista lateral do talude evidenciando a utilização de 01 banqueteta (2018)		
					
Detalhe da cobertura vegetal do talude (2018)			Detalhe da cobertura vegetal do talude (2018)		

Quadro 3 – Caracterização do Talude de Corte 03 (TC - 03)
 Fonte: Matos (2013) e Autoria Própria.

4.1.4 Talude de Corte 04 (TC - 04):

O TC - 04 apresentava em 2013 uma cobertura vegetal relativamente uniforme, porém em uma região não havia completada a fixação da cobertura vegetal implantada através da hidrossemeadura, contudo nesses quase 5 anos a vegetação circundante fechou praticamente toda a falha existente na cobertura vegetal. Não houve alteração significativa na formação rochosa que se encontrava exposta na parte inferior do mesmo. Os dispositivos de drenagem pluvial se mostravam corretamente implantados, dimensionados e em bom estado de manutenção, como observado no Quadro 04.





Talude de Corte 04 (TC - 04) – Sentido: CEASA (Simões Filho) – Camaçari					
Localização (km):	3,70 LE	Extensão (m):	210	Altura total (m):	32
Coordenadas:	12° 48' 44.621" S		38° 20' 48.313" W		
Inclinação (V : H):	1,5 : 1	Inclinação (graus):	60	Banquetas utilizadas:	02
Vegetação aplicada:	Gramíneas: Capim Braquiária, Capim Gordura + Leguminosa: Calopogônio				
Solos que o compõe:	Silte argiloso				
Necessidade de outras intervenções técnicas?	Não				
					
Vista lateral do talude evidenciando 02 banquetas (2013)			Vista lateral do talude (2018)		
					
Vista lateral evidenciando a presença de rocha (2013)			Detalhe da cobertura vegetal do talude (2018)		

Quadro 4 – Caracterização do Talude de Corte 04 (TC - 04)

Fonte: Matos (2013) e Autoria Própria.

4.1.5 Talude de Corte 05 (TC - 05):

Em 2013 o TC - 05 apresentava uma cobertura vegetal uniforme e os dispositivos de drenagem pluvial foram corretamente implantados, dimensionados e se encontravam em bom estado de manutenção. Tal situação se manteve nesta nova avaliação, com ressalva para a cobertura vegetal na base do talude, que se mostrava heterogênea, indicando que parte da vegetação não aderiu adequadamente ao talude, como é possível notar no Quadro 05.





Talude de Corte 05 (TC - 05) – Sentido: CEASA (Simões Filho) – Camaçari					
Localização (km):	4,10 LE	Extensão (m):	140	Altura total (m):	18
Coordenadas:	12° 48' 27.613" S		38° 20' 45.711" W		
Inclinação (V : H):	1,5 : 1	Inclinação (graus):	60	Banquetas utilizadas:	01
Vegetação aplicada:	Gramíneas: Capim Braquiária, Capim Gordura + Leguminosa: Calopogônio				
Solos que o compõe:	Silte argiloso				
Necessidade de outras intervenções técnicas?	Revegetação dos pontos com falha na cobertura vegetal				
					
Vista lateral evidenciando a canaleta de pé do talude (2013)			Vista lateral evidenciando a canaleta de pé do talude (2018)		
					
Canaletas de drenagem pluvial (extremidade do talude) (2013)			Detalhe da cobertura vegetal do talude (2018)		

Quadro 5 – Caracterização do Talude de Corte 05 (TC - 05)

Fonte: Matos (2013) e Autoria Própria.

4.1.6 Talude de Corte 06 (TC - 06):

O TC - 06 apresentava em 2013 uma cobertura vegetal uniforme e salvo poucos pontos aonde existem falhas na cobertura vegetal, é possível afirmar que tal cobertura foi efetiva. Os dispositivos de drenagem pluvial que foram corretamente implantados e dimensionados encontravam-se nesta nova avaliação em bom estado de manutenção, como visto no Quadro 06.





Talude de Corte 06 (TC - 06) – Sentido: CEASA (Simões Filho) – Camaçari					
Localização (km):	4,40 LD	Extensão (m):	270	Altura total (m):	11
Coordenadas:	12° 48' 22.529" S		38° 20' 44.169" W		
Inclinação (V : H):	1,5 : 1	Inclinação (graus):	60	Banquetas utilizadas:	01
Vegetação aplicada:	Gramíneas: Capim Braquiária, Capim Gordura + Leguminosa: Calopogônio				
Solos que o compõe:	Silte argiloso				
Necessidade de outras intervenções técnicas?			Não		
					
Vista lateral do talude evidenciando a escada d'água (2013)			Vista lateral do talude evidenciando a canaleta de drenagem pluvial (2018)		
					
Vista lateral do talude (2013)			Detalhe da cobertura vegetal do talude (2018)		

Quadro 6 – Caracterização do Talude de Corte 06 (TC - 06)

Fonte: Matos (2013) e Autoria Própria.

4.1.7 Talude de Corte 07 (TC - 07):

Em 2013 o TC - 07 apresentava uma cobertura vegetal relativamente uniforme, com algumas regiões onde não houve uma cobertura vegetal eficiente, porém nesta nova avaliação é possível notar grandes áreas sem praticamente nenhuma vegetação, salvo as que fixação nas covas implantadas no talude e que não se desenvolveram a contento. Os dispositivos de drenagem pluvial que foram corretamente implantados se encontravam em bom estado de manutenção, como é possível notar no Quadro 07.





Talude de Corte 07 (TC - 07) – Sentido: CEASA (Simões Filho) – Camaçari					
Localização (km):	4,50 LE	Extensão (m):	280	Altura total (m):	30
Coordenadas:	12° 48' 11.951" S		38° 20' 43.068" W		
Inclinação (V : H):	1,5 : 1	Inclinação (graus):	60	Banquetas utilizadas:	02
Vegetação aplicada:	Gramíneas: Capim Braquiária, Capim Gordura + Leguminosa: Calopogônio				
Solos que o compõe:	Silte argiloso				
Necessidade de outras intervenções técnicas?		Revegetação de boa parte da superfície do talude			
					
Vista lateral do mostrando a escada d'água			Vista lateral do talude (2018)		
					
Vista lateral do talude (2013)			Vista lateral do talude (2018)		

Quadro 7 – Caracterização do Talude de Corte 07 (TC - 07)

Fonte: Matos (2013) e Autoria Própria.

4.1.8 Talude de Corte 08 (TC - 08):

O TC - 08 apresentava em 2013 uma cobertura vegetal relativamente uniforme na sua área como um todo, porém com regiões onde não havia ocorrido um crescimento satisfatório da cobertura vegetal. Na ocasião foi constatada a formação de uma voçoroca proveniente do processo erosivo ocorrido em uma determinada região do talude. Na atual avaliação, foi constatado que tal voçoroca foi parcialmente tratada, salvo com uma região ainda erodida na parte superior da banqueteta do talude. Na parte inferior do mesmo foi possível verificar a presença de vegetação heterogênea. Ainda não se evidenciou a presença de dispositivos de drenagem implantados no talude, salvo pela canaleta de drenagem implantada no pé do talude, como descrito no Quadro 08.

Talude de Corte 08 (TC - 08) – Sentido: CEASA (Simões Filho) – Camaçari					
Localização (km):	5,20 LE	Extensão (m):	360	Altura total (m):	13
Coordenadas:	12° 47' 58.673" S		38° 20' 41.094" W		
Inclinação (V : H):	1,5 : 1	Inclinação (graus):	60	Banquetas utilizadas:	Não
Vegetação aplicada:	Gramíneas: Capim Braquiária, Capim Gordura + Leguminosa: Calopogônio				
Solos que o compõe:	Silte argiloso				
Necessidade de outras intervenções técnicas?	Avaliar a implantação de uma descida d'água no exato local da ocorrência da voçoroca				
					
Vista lateral do talude evidenciando uma voçoroca (2013)	Vista lateral do talude evidenciando a voçoroca parcialmente corrigida e revegetada (2018)				
					
Detalhe da parte inferior da voçoroca formada no talude (2013)	Detalhe da cobertura vegetal do talude (2018)				

Quadro 8 – Caracterização do Talude de Corte 08 (TC - 08)
Fonte: Matos (2013) e Autoria Própria.

4.1.9 Talude de Corte 09 (TC - 09):





Em 2013 o TC - 09 apresentava uma cobertura vegetal relativamente uniforme, porém na porção inferior do mesmo existia uma região cuja cobertura vegetal não foi eficiente. Nesta nova avaliação ainda foi possível constatar essa situação, porém notou-se o desenvolvimento de espécies vegetais na região. Ainda não se evidenciou a presença de dispositivos de drenagem implantados no talude, salvo pela canaleta de drenagem implantada no pé do talude, como se pode notar no Quadro 09.

Talude de Corte 09 (TC - 09) – Sentido: CEASA (Simões Filho) – Camaçari			
Localização (km):	5,50 LE	Extensão (m):	130
Altura total (m):			06
Coordenadas:	12° 47' 47.261" S		38° 20' 33.283" W
Inclinação (V : H):	1,5 : 1	Inclinação (graus):	60
Banquetas utilizadas:	Não		
Vegetação aplicada:	Gramíneas: Capim Braquiária, Capim Gordura + Leguminosa: Calopogônio		
Solos que o compõe:	Silte argiloso		
Necessidade de outras intervenções técnicas?	Revegetação dos pontos com falha na cobertura vegetal		
			
Vista lateral evidenciando acúmulo de resíduos da obra (2013)		Vista lateral do talude (2018)	
			
Detalhe da malha da biomanta e do grampo de fixação (2013)		Detalhe da cobertura vegetal do talude (2018)	

Quadro 9 – Caracterização do Talude de Corte 09 (TC - 09)
Fonte: Matos (2013) e Autoria Própria.

4.1.10 Talude de Corte 10 (TC - 10):

O TC - 10 apresentava em 2013 uma cobertura vegetal que poderia ser considerada uniforme, com ressalva para algumas regiões onde não houve uma cobertura vegetal eficiente, situação ainda evidenciada nessa nova avaliação, porém em menor escala, já que foi possível constatar o desenvolvimento de espécies vegetais nestas regiões. Nesta nova avaliação os dispositivos de drenagem pluvial se encontravam na mesma situação da avaliação anterior: corretamente implantados, dimensionados adequadamente e em bom estado de manutenção, como é observado no Quadro 10.

Talude de Corte 10 (TC - 10) – Sentido: CEASA (Simões Filho) – Camaçari					
Localização (km):	5,70 LE	Extensão (m):	270	Altura total (m):	13
Coordenadas:	12° 47' 42.858" S		38° 20' 23.407" W		
Inclinação (V : H):	1,5 : 1	Inclinação (graus):	60	Banquetas utilizadas:	02
Vegetação aplicada:	Gramíneas: Capim Braquiária, Capim Gordura + Leguminosa: Calopogônio				
Solos que o compõe:	Silte argiloso				
Necessidade de outras intervenções técnicas?		Revegetação dos pontos com falha na cobertura vegetal			
					
Vista lateral do talude evidenciando as 02 banquetas (2013)			Vista lateral do talude (2018)		
					
Biomanta de fibra de coco rasgada no pé do talude (2013)			Detalhe da cobertura vegetal do talude (2018)		

Quadro 10 – Caracterização do Talude de Corte 10 (TC - 10)

Fonte: Matos (2013) e Autoria Própria.

4.1.11 Talude de Corte 11 (TC - 11):

Em 2013 o TC - 11 apresentava uma cobertura vegetal relativamente uniforme, porém nesta nova avaliação se encontrava quase que totalmente sem vegetação, que minguou quase que por completo, não se podendo afirmar se por conta de um erro no processo de hidrossemeadura ou pela falta de dispositivos de drenagem, como canaletas de drenagem nas banquetas do talude e de escadas d'água. A falta de uma escada d'água em uma das extremidades do talude fez com que em 2013 tivesse ocorrido uma erosão no local, como é observado no Quadro 11.




Talude de Corte 11 (TC - 11) – Sentido: CEASA (Simões Filho) – Camaçari			
Localização (km):	6,00 LE	Extensão (m):	180
		Altura total (m):	16
Coordenadas:	12° 47' 38.701" S		38° 20' 15.562" W
Inclinação (V : H):	1,5 : 1	Inclinação (graus):	60
		Banquetas utilizadas:	02
Vegetação aplicada:	Gramíneas: Capim Braquiária, Capim Gordura + Leguminosa: Calopogônio		
Solos que o compõe:	Silte argiloso		
Necessidade de outras intervenções técnicas?	Revegetação total do talude. Implantação de dispositivos de drenagem.		
			
Vista lateral evidenciando 02 banquetas (2013)		Vista lateral evidenciando 02 banquetas (2018)	
			
Vista frontal evidenciando 02 banquetas (2013)		Vista lateral do talude (2018)	

Quadro 11 – Caracterização do Talude de Corte 11 (TC - 11)

Fonte: Matos (2013) e Autoria Própria.

4.1.12 Talude de Corte 12 (TC - 12) e 13 (TC - 13):

O TC - 12 apresentava em 2013 uma cobertura vegetal uniforme. Na ocasião boa parte dos dispositivos de drenagem estava em fase de implantação, com exceção da canaleta de drenagem do pé do talude que se encontrava finalizada. Por conta da intervenção feita no intuito de alargar a pista em decorrência da “rótula” do retorno, o TC - 12 teve parte do seu maciço alterado, reduzindo sua largura transversal em relação à pista, reduzindo sua altura e sendo incorporado ao TC – 13, com o intuito de aproveitar o solo retirado do TC - 12. Por conta disso, a vegetação, especialmente na crista do talude, praticamente não conseguiu se desenvolver após essa alteração, deixando esta região sujeita à erosões pela falta da proteção da camada vegetal, como visto no Quadro 12.





Talude de Corte 12 (TC - 12) e 13 (TC - 13) – Sentido: CEASA (Simões Filho) – Camaçari					
Localização (km):	6,20 LD	Extensão (m):	220	Altura total (m):	05
Coordenadas:	12° 48' 19.04" S		38° 20' 43.711" W		
Inclinação (V : H):	1,5 : 1	Inclinação (graus):	60	Banquetas utilizadas:	Não
Vegetação aplicada:	Gramíneas: Capim Braquiária, Capim Gordura + Leguminosa: Calopogônio				
Solos que o compõe:	Silte argiloso				
Necessidade de outras intervenções técnicas?	Revegetação dos pontos com falha na cobertura vegetal, especialmente na crista do talude				
					
Vista lateral do talude (2013)			Vista lateral do talude (2018)		
					
Detalhe da biomanta de fibra de coco (2013)			Inexistência da vegetação aplicada no talude (2018)		

Quadro 12 – Caracterização do Talude de Corte 12 (TC - 12) e 13 (TC - 13)

Fonte: Matos (2013); Google Street View (2018) e Autoria Própria.

4.1.13 Talude de Corte 14 (TC - 14):

Em 2013 não havia sido realizado o processo de hidrossemeadura no TC - 14, estando o mesmo na etapa de coveamento, etapa que antecede a hidrossemeadura. Também não havia sido evidenciada a implantação de dispositivos de drenagem pluvial, a não ser a canaleta de drenagem do pé do talude. Nesta nova avaliação o talude se encontrava parcialmente vegetado, porém o processo de hidrossemeadura foi falho em quase sua totalidade, pois há uma extensa área sem vegetação, como descrito no Quadro 13.




Talude de Corte 14 (TC - 14) – Sentido: CEASA (Simões Filho) – Camaçari			
Localização (km):	6,30 LE	Extensão (m):	120
		Altura total (m):	06
Coordenadas:	12° 47' 37.206" S		38° 20' 11.163" W
Inclinação (V : H):	1,5 : 1	Inclinação (graus):	60
		Banquetas utilizadas:	01
Vegetação aplicada:	Gramíneas: Capim Braquiária, Capim Gordura + Leguminosa: Calopogônio		
Solos que o compõe:	Silte argiloso		
Necessidade de outras intervenções técnicas?	Efetuar a revegetação do talude como um todo, pois a hidrossemeadura, caso tenha sido feita, foi ineficiente		
			
Vista lateral do talude onde está sendo realizada a etapa de coveamento antes da aplicação da hidrossemeadura (2013)		Vista lateral do talude (2018)	
			
Detalhe de uma das covas abertas para a acomodação da solução aquosa utilizada na hidrossemeadura (2013)		Detalhe da vegetação encontrada no talude (2018)	

Quadro 13 – Caracterização do Talude de Corte 14 (TC - 14)

Fonte: Matos (2013) e Autoria Própria.

4.1.14 Talude de Corte 15 (TC - 15):

O TC - 15 apresentava em 2013 uma cobertura vegetal relativamente uniforme, porém existia uma região na parte inferior do mesmo onde não teria havido uma cobertura vegetal eficiente. Os reflexos dessa falha foram percebidos atualmente, aonde a falha persiste. Nesta nova avaliação o talude não apresentava dispositivos de drenagem implantados, com exceção da canaleta de pé do talude, como detalhado no Quadro 14





Talude de Corte 15 (TC - 15) – Sentido: CEASA (Simões Filho) – Camaçari					
Localização (km):	6,35 LD	Extensão (m):	130	Altura total (m):	12
Coordenadas:	12° 47' 40.638" S		38° 20' 15.282" W		
Inclinação (V : H):	1,5 : 1	Inclinação (graus):	60	Banquetas utilizadas:	Não
Vegetação aplicada:	Gramíneas: Capim Braquiária, Capim Gordura + Leguminosa: Calopogônio				
Solos que o compõe:	Silte argiloso				
Necessidade de outras intervenções técnicas?	Revegetação dos pontos com falha na cobertura vegetal				
					
Vista lateral do talude (2013)			Vista frontal do talude (2018)		
					
Detalhe da vegetação aplicada (2013)			Detalhe da vegetação do talude (2018)		

Quadro 14 – Caracterização do Talude de Corte 15 (TC - 15)

Fonte: Matos (2013) e Autoria Própria.

4.1.15 Talude de Corte 16 (TC - 16):





Em 2013 o TC - 16 apresentava uma cobertura vegetal uniforme e seus dispositivos de drenagem pluvial se encontravam em fase final de implantação. Nesta nova avaliação foi constatada uma vegetação uniforme, com exceção do pé do talude, aonde a vegetação não se desenvolveu a contento. As escadas d'água se encontravam implantadas, bem dimensionadas e limpas, como se pode notar no Quadro 15.

Talude de Corte 16 (TC - 16) – Sentido: CEASA (Simões Filho) – Camaçari					
Localização (km):	6,40 LE	Extensão (m):	210	Altura total (m):	27
Coordenadas:	12° 47' 33.843" S		38° 20' 3.289" W		
Inclinação (V : H):	1,5 : 1	Inclinação (graus):	60	Banquetas utilizadas:	03
Vegetação aplicada:	Gramíneas: Capim Braquiária, Capim Gordura + Leguminosa: Calopogônio				
Solos que o compõe:	Silte argiloso				
Neccesidade de outras intervenções técnicas?	Revegetação dos pontos com falha na cobertura vegetal				
					
Vista lateral do talude evidenciando 03 banquetas (2013)			Vista lateral do talude evidenciando 03 banquetas (2018)		
					
Vista da extremidade do talude (2013)			Detalhe da vegetação do talude (2018)		

Quadro 15 – Caracterização do Talude de Corte 16 (TC - 16)
Fonte: Matos (2013) e Autoria Própria.

4.1.16 Talude de Corte 17 (TC - 17):

O TC - 17 apresentava em 2013 uma cobertura vegetal uniforme e seus dispositivos de drenagem pluvial se encontravam em fase final de implantação. Nesta nova avaliação a vegetação se encontrava bem implantada e homogênea. Os dispositivos de drenagem se encontravam implantados, bem dimensionados e limpos, como observado no Quadro 16.



Talude de Corte 17 (TC - 17) – Sentido: CEASA (Simões Filho) – Camaçari					
Localização (km):	6,70 LE	Extensão (m):	150	Altura total (m):	14
Coordenadas:	12° 47' 31.062" S		38° 19' 56.732" W		
Inclinação (V : H):	1,5 : 1	Inclinação (graus):	60	Banquetas utilizadas:	01
Vegetação aplicada:	Gramíneas: Capim Braquiária, Capim Gordura + Leguminosa: Calopogônio				
Solos que o compõe:	Silte argiloso				
Necessidade de outras intervenções técnicas?		Revegetação dos pontos com falha na cobertura vegetal			
					
Vista lateral do talude evidenciando a implantação de escada d'água para drenagem pluvial em sua extremidade (2013)			Vista lateral do talude (2018)		
					
Vista lateral do talude e detalhe da implantação de escada d'água para drenagem pluvial em sua extremidade (2013)			Descida d'água já implantada, conduzindo as águas pluviais para um corpo hídrico local (2018)		

Quadro 16 – Caracterização do Talude de Corte 17 (TC - 17)

Fonte: Matos (2013) e Autoria Própria.

4.1.17 Talude de Corte 18 (TC - 18):





Em 2013 o TC - 18 apresentava uma cobertura vegetal uniforme, sendo observada a existência de uma voçoroca no talude de aterro anterior ao TC-18 e localizado transversalmente ao mesmo. A ocorrência desta movimentação de massa não afetou o TC-18, conforme constatado nesta nova visita ao local. Nesta nova avaliação também foi possível verificar que a vegetação possuía cobertura eficiente, quase completamente homogênea e que não foram implantados dispositivos de drenagem, conforme descrito no Quadro 17.

Talude de Corte 18 (TC - 18) – Sentido: CEASA (Simões Filho) – Camaçari			
Localização (km):	7,00 LE	Extensão (m):	90
		Altura total (m):	11
Coordenadas:	12° 47' 26.664" S		38° 19' 46.899" W
Inclinação (V : H):	1,5 : 1	Inclinação (graus):	60
		Banquetas utilizadas:	Não
Vegetação aplicada:	Gramíneas: Capim Braquiária, Capim Gordura + Leguminosa: Calopogônio		
Solos que o compõe:	Silte argiloso		
Necessidade de outras intervenções técnicas?		Revegetação dos pontos com falha na cobertura vegetal	
			
Vista lateral do talude (2013)		Vista lateral do talude (2018)	
			
Vista lateral do talude e de sua extremidade (2013)		Vista da vegetação do talude (2018)	

Quadro 17 – Caracterização do Talude de Corte 18 (TC - 18)
Fonte: Matos (2013) e Autoria Própria.

4.1.18 Talude de Corte 19 (TC - 19):

O TC - 19 apresentava em 2013 uma cobertura vegetal uniforme e dispositivos de drenagem pluvial corretamente implantados e dimensionados, necessitando na época de manutenção preventiva nos mesmos, pois a vegetação do talude estava adentrando nas canaletas de condução das águas. Nesta nova avaliação essa situação estava resolvida, além de ser constatada que a cobertura vegetal se encontrava quase homogênea da superfície do talude, conforme apresentado no Quadro 18.





Talude de Corte 19 (TC - 19) – Sentido: CEASA (Simões Filho) – Camaçari					
Localização (km):	7,20 LE	Extensão (m):	100	Altura total (m):	16
Coordenadas:	12° 47' 24.247" S		38° 19' 41.393" W		
Inclinação (V : H):	1,5 : 1	Inclinação (graus):	60	Banquetas utilizadas:	01
Vegetação aplicada:	Gramíneas: Capim Braquiária, Capim Gordura + Leguminosa: Calopogônio				
Solos que o compõe:	Silte argiloso				
Necessidade de outras intervenções técnicas?				Não	
					
Vista lateral evidenciando uma escada d'água			Vista lateral do talude (2018)		
					
Vista lateral evidenciando uma escada d'água (2013)			Detalhe da vegetação do talude (2018)		

Quadro 18 – Caracterização do Talude de Corte 19 (TC - 19)

Fonte: Matos (2013) e Autoria Própria.

4.1.19 Talude de Corte 20 (TC - 20):

Em 2013 o TC - 20 apresentava uma cobertura vegetal uniforme e não possuía dispositivos de drenagem pluvial implantados, salvo a canaleta de drenagem do pé do talude. Nesta nova avaliação essa situação se manteve da mesma forma, não sendo observadas alterações relevantes nesse intervalo de tempo, como se pode notar no Quadro 19.

Talude de Corte 20 (TC - 20) – Sentido: CEASA (Simões Filho) – Camaçari					
Localização (km):	7,60 LE	Extensão (m):	170	Altura total (m):	21
Coordenadas:	12° 47' 18.456" S		38° 19' 30.440" W		
Inclinação (V : H):	1,5 : 1	Inclinação (graus):	60	Banquetas utilizadas:	01
Vegetação aplicada:	Gramíneas: Capim Braquiária, Capim Gordura + Leguminosa: Calopogônio				
Solos que o compõe:	Silte argiloso				
Necessidade de outras intervenções técnicas?		Não			
					
Vista lateral do talude evidenciando a utilização de 01 banqueteta (2013)			Vista lateral do talude (2018)		
					
Vista lateral do talude e de sua extremidade (2013)			Vista lateral do talude (2018)		

Quadro 19 – Caracterização do Talude de Corte 20 (TC - 20)
Fonte: Matos (2013) e Autoria Própria.

4.1.20 Talude de Corte 21 (TC - 21):

O TC - 21 apresentava-se em 2013 como um talude implantado em uma intervenção anterior na rodovia, possivelmente proveniente da época da construção da mesma, apresentando vegetação em estágio avançado e sem dispositivos de drenagem pluvial implantados, salvo a canaleta de drenagem do pé do talude. Nesta nova avaliação não foram observadas alterações relevantes na nova visita ao local, como descrito no Quadro 20.

Talude de Corte 21 (TC - 21) – Sentido: CEASA (Simões Filho) – Camaçari					
Localização (km):	7,90 LE	Extensão (m):	80	Altura total (m):	07
Coordenadas:	12° 47' 13.306" S		38° 19' 25.697" W		
Inclinação (V : H):	1,5 : 1	Inclinação (graus):	60	Banquetas utilizadas:	Não
Vegetação aplicada:	Não foi feita a hidrossemeadura neste talude				
Solos que o compõe:	Silte argiloso				
Necessidade de outras intervenções técnicas?	Não				
Vista frontal do talude (2013)			Vista lateral do talude (2018)		

Quadro 20 – Caracterização do Talude de Corte 21 (TC - 21)
Fonte: Matos (2013) e Autoria Própria.

4.1.21 Talude de Corte 22 (TC - 22):

Formado pela união de dois taludes através de uma faixa de maciço terroso, o TC - 22 apresentava em 2013 uma fração com cobertura vegetal uniforme e dispositivos de drenagem pluvial corretamente implantados e dimensionados, porém necessitando de manutenção preventiva, por conta da presença de solo transportado para dentro da caixa coletora. A outra fração do talude é composta por um talude implantado anteriormente na rodovia, de vegetação em estágio avançado, na época da primeira visita. Nesta nova avaliação a situação deste talude não mudou significativamente, salvo pela existência de pequenas áreas com falha na vegetação e que os dispositivos de drenagem se encontravam limpos, como se pode notar no Quadro 21.





Talude de Corte 22 (TC - 22) – Sentido: CEASA (Simões Filho) – Camaçari					
Localização (km):	8,00 LE	Extensão (m):	150	Altura total (m):	16
Coordenadas:	12° 46' 59.778" S		38° 19' 17.792" W		
Inclinação (V : H):	1,5 : 1	Inclinação (graus):	60	Banquetas utilizadas:	01
Vegetação aplicada:	Gramíneas: Capim Braquiária, Capim Gordura + Leguminosa: Calopogônio				
Solos que o compõe:	Silte argiloso				
Necessidade de outras intervenções técnicas?	Não				
Vista lateral do talude (2013)			Vista lateral do talude (2018)		
Vista lateral evidenciando a presença de rocha			Vista lateral do talude (2018)		

Quadro 21 – Caracterização do Talude de Corte 22 (TC - 22)

Fonte: Matos (2013) e Autoria Própria.

4.1.22 Talude de Corte 23 (TC - 23):

O TC - 23 apresentava em 2013 uma vegetação uniforme, porém em uma determinada região do mesmo havia ocorrido uma erosão, que foi recuperada com a utilização de Capim Vetiver e biorrolo de fibra de coco. Os dispositivos de drenagem pluvial deste talude se encontravam implantados e bem dimensionados. Nesta nova visita foi observado que a área antes erodida, se encontrava recuperada e sem vestígios do ocorrido, porém em alguns pontos do pé do talude havia uma faixa sem cobertura vegetal satisfatoriamente implantada. Também foram observados dois locais da superfície do mesmo aonde foram feitas escavações para retirada de solo, sendo estes cobertos com lona plástica, conforme relatado no Quadro 22.

Talude de Corte 23 (TC - 23) – Sentido: CEASA (Simões Filho) – Camaçari				
Localização (km):	8,90 LE	Extensão (m):	480	Altura total (m): 30
Coordenadas:	12° 46' 43.035" S		38° 19' 8.97" W	
Inclinação (V : H):	1,5 : 1	Inclinação (graus):	60	Banquetas utilizadas: 02
Vegetação aplicada:	Gramíneas: Capim Braquiária, Capim Gordura + Leguminosa: Calopogônio			
Solos que o compõe:	Silte argiloso			
Necessidade de outras intervenções técnicas?	Revegetação dos pontos com falha na cobertura vegetal, especialmente no pé do talude. Ao finalizar a escavação de solo, providenciar o reescalonamento da inclinação dos pontos, atentando à proporção e posteriormente proceder a hidromesmeadura nos mesmos			
				
Vista lateral do talude evidenciando um local de erosão (2013)	Vista lateral do talude evidenciando as intervenções atuais (2018)			
				
Detalhe do local erodido (2013)	Detalhe de um dos locais onde está sendo realizada uma movimentação de terra (2018)			

Quadro 22 – Caracterização do Talude de Corte 23 (TC - 23)

Fonte: Google Street View (2012) e Autoria Própria.

4.1.23 Talude de Corte 24 (TC - 24):

O TC - 24 é um talude de pequenas dimensões que em 2013 apresentava uma cobertura vegetal uniforme, com a existência de uma linha de fratura no maciço, o que seria identificado como os estágios iniciais da movimentação de massa conhecida como escorregamento circular. Na ocasião não foi evidenciada a existência de dispositivos de drenagem pluvial implantados. Nesta nova avaliação a linha de fratura se encontrava consolidada, sem evolução da mesma e protegida pela cobertura vegetal existente. Ainda não existem dispositivos de drenagem pluvial, o que a essa altura indica não serem necessários, como observado no Quadro 23.

Talude de Corte 24 (TC - 24) – Sentido: CEASA (Simões Filho) – Camaçari					
Localização (km):	10,30 LE	Extensão (m):	120	Altura total (m):	04
Coordenadas:	12° 46' 22.258" S		38° 18' 55.448" W		
Inclinação (V : H):	1,5 : 1	Inclinação (graus):	60	Banquetas utilizadas:	Não
Vegetação aplicada:	Gramíneas: Capim Braquiária, Capim Gordura + Leguminosa: Calopogônio				
Solos que o compõe:	Silte argiloso				
Necessidade de outras intervenções técnicas?	Não				
Vista lateral do talude (2013)			Vista lateral do talude (2018)		

Quadro 23 – Caracterização do Talude de Corte 24 (TC - 24)
Fonte: Matos (2013) e Autoria Própria.

4.1.24 Talude de Corte 25 (TC - 25):

O TC - 25 trata-se de um talude com solo de elevado percentual de quartzo, lhe conferindo caracterização arenosa e por conta da falta de coesão entre os grãos deste

solo, foi adotada uma inclinação menor que a utilizada na maioria dos outros taludes, prevenindo assim, a ocorrência de movimentação de massa. Também por conta desta característica do solo, em 2013 a cobertura vegetal não havia se estabelecido de forma uniforme na superfície do talude, o que ocasionou em regiões sem cobertura vegetal. Não foi evidenciada a existência de dispositivos de drenagem pluvial implantados. Nesta nova avaliação não houveram mudanças significativas na sua condição, salvo pela existência de uma “escada” feita diretamente no talude, feita com a finalidade de permitir a escalada do talude por transeuntes, conforme apresentado no Quadro 24.

Talude de Corte 25 (TC - 25) – Sentido: CEASA (Simões Filho) – Camaçari					
Localização (km):	10,70 LE	Extensão (m):	170	Altura (m):	04
Coordenadas:	12° 44' 59.491" S		38° 18' 54.539" W		
Inclinação (V:H):	1 : 1	Inclinação (graus):	45	Banquetas utilizadas:	Não
Vegetação aplicada:	Gramíneas: Capim Braquiária, Capim Gordura + Leguminosa: Calopogônio				
Solos que o compõe:	Silte arenoso				
Necessidade de outras intervenções técnicas?		Não			
Vista frontal do talude (2013)		Detalhe da vista frontal do talude (2018)			
Vista lateral do talude (2013)		Vista lateral do talude (2018)			





Quadro 24 – Caracterização do Talude de Corte 25 (TC - 25)

Fonte: Matos (2013) e Autoria Própria.

4.1.25 Talude de Corte 26 (TC - 26):

Assim como o TC - 25, o TC - 06 é um talude de caracterização arenosa e no mesmo também foi utilizada uma inclinação de menor valor. Em 2013 era possível

notar a ocorrência de ravinas nas regiões onde a cobertura vegetal não havia se estabelecido. Nesta nova avaliação foi possível observar a existência destas ravinas também em outro locais, mas que aparentemente não comprometem a estabilidade do talude por conta da pouca inclinação e da vegetação existente. Não foi evidenciada a existência de dispositivos de drenagem pluvial implantados, conforme é possível observar no Quadro 25.

Talude de Corte 26 (TC - 26) – Sentido: CEASA (Simões Filho) – Camaçari					
Localização (km):	12,20 LE	Extensão (m):	190	Altura total (m):	07
Coordenadas:	12° 42' 44.273" S		38° 18' 16.637" W		
Inclinação (V:H):	1 : 1	Inclinação (graus):	45	Banquetas utilizadas:	Não
Vegetação aplicada:	Gramíneas: Capim Braquiária, Capim Gordura + Leguminosa: Calopogônio				
Solos que o compõe:	Silte arenoso				
Necessidade de outras intervenções técnicas?	Não				
					
Vista lateral do talude (2013)			Vista lateral do talude (2018)		
					
Vista frontal e detalhe da formação de ravina (2013)			Vista frontal do talude (2018)		

Quadro 25 – Caracterização do Talude de Corte 26 (TC - 26)

Fonte: Matos (2013) e Autoria Própria.

O solo argiloso é um fator importante para efetividade do uso da biomanta de fibra de coco e também da aplicação da hidrossemeadura do *mix* de sementes utilizados, como foi possível notar, porém a falha na aplicação da biomanta ou danos

à mesma não permitiu que ela cumprisse seu papel de proteger a vegetação aplicada e permitir o seu correto crescimento.

Algo que deve ser considerado é também a manutenção da tecnologia aplicada, pois depende especialmente da correta irrigação até sua fase estável de desenvolvimento, além do uso de fertilizantes adequados.

Os dispositivos de drenagem também possuem um papel essencial na efetividade da cobertura vegetal, pois minimiza os danos do escoamento superficial das águas pluviais na superfície dos taludes. Sem eles é inevitável a ocorrência de danos ao maciço, como o aparecimento de ravinas e voçorocas, o que reduzem a estabilidade do mesmo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A combinação entre o uso da biomanta de fibra de coco e hidrossemeadura utilizando as sementes das gramíneas Capim Braquiária e Capim Gordura associada à leguminosa Calopogônio, se mostram bastante efetivas, pois permitiram uma boa cobertura vegetal na superfície dos taludes ao longo destes quase cinco anos, permitindo uma vegetação praticamente homogênea e bem consolidada ao mesmo, porém é preciso atentar a fatores como falhas na aplicação ou existência da biomanta, assim como a falta de irrigação e fertilização da vegetação, pois isso atrapalha o crescimento correto da vegetação. A falta dos dispositivos de drenagem superficial também é um fator negativo, pois permite que a força das águas pluviais criem erosões que afetam a estrutura dos taludes. Sendo essa uma técnica de custo considerável, vale a pena realizar corretamente a manutenção do que foi implantado, pois acaba-se gastando muito mais para fazer as correções necessárias.

REFERÊNCIAS

ALVES, D. B. M.; ABREU, P. A. G. de; SOUZA, J. S. GNSS: status, modelagem atmosférica e métodos de posicionamento. **Revista Brasileira de Geomática da UTFPR**, Pato Branco, PR, v. 1, n. 1, 2013. p. 2-7, mar/dez. 2013. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbgeo/article/download/5431/3374>>. Acesso em 25 de mar. de 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 11.682**: Estabilidade de Encostas. Rio de Janeiro, RJ, 2009.

ASSUMPÇÃO, A. R.. **Políticas Públicas e Movimentos de Massa Gravitacionais em Angra dos Reis**. Texto apresentado no 1.º Seminário de Espaços Costeiros. Universidade Federal da Bahia. Salvador, BA, 2009. Disponível em: <http://www.costeiros.ufba.br/Semin%C3%A1rio/Eixo%202/ASSUMP%C3%87%C3%82O,%20A.%20R_Pol%C3%ADticas%20P%C3%ABlicas%20e%20Movimentos%20de%20Massa%20Gravitacionais%20em%20Angra%20dos%20Reis.pdf>. Acesso em 24 de out. de 2013

BAHIA. Secretaria de Infraestrutura do Estado da Bahia - SEINFRA. **Mapa Rodoviário da Bahia**, 2017. Disponível em: <http://www.infraestrutura.ba.gov.br/arquivos/File/mapas/Mapa_Sistema_de_Transporte_Estado_da_Bahia_2017.pdf>. Acesso em 24 de mar. de 2018.

BERTONI, J.; LOMBARDI, N. F. **Conservação do solo**. 4. ed. São Paulo: Ícone, 1999

BERTONI, J.; LOMBARDI, N. F. **Conservação do solo**. 5. ed. São Paulo: Ícone, 2005

BRASIL. Ministério dos Transportes, Departamento Nacional de Estradas de Rodagem - DNER. **Glossário de Termos Técnicos Rodoviários** - Publicação IPR 700. Rio de Janeiro, RJ, 1997. 292 p. Disponível em: <http://ipr.dnit.gov.br/manuais/dner_700_gtrr.pdf>. Acesso em 10 de out. de 2013.

BRASIL. Ministério dos Transportes, Departamento Nacional de Estradas de Rodagem - DNER. **Manual de Projeto Geométrico de Rodovias Rurais** - Publicação IPR 706. Rio de Janeiro, RJ, 1999. 195 p. Disponível em: <http://ipr.dnit.gov.br/manuais/manual_de_projeto_geometrico.pdf>. Acesso em 10 de out. de 2013.

BRASIL. Ministério dos Transportes, Departamento Nacional de Estradas de Rodagem - DNER. **Normas para o Projeto das Estradas de Rodagem**. Rio de Janeiro, RJ, 1973. Disponível em: <<http://www.dnit.gov.br/rodovias/operacoes-rodoviaras/faixa-de-dominio/normas-projeto-estr-rod-reeditado-1973.pdf>>. Acesso em 25 de ago. de 2013.

BRASIL. Ministério dos Transportes, Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes - DNIT. **Especificação de Serviço – Terraplenagem: Corte (ES 106:2009)**. Rio de Janeiro, RJ: Instituto de Pesquisas Rodoviárias - IPR, 2009. 13 p. Disponível em: <http://ipr.dnit.gov.br/normas/DNIT106_2009_ES.pdf>. Acesso em 10 de out. de 2013.

BRASIL. Ministério dos Transportes, Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes - DNIT. **Manual de Implantação Básica – 3.ª Edição – Publicação IPR 742**. Rio de Janeiro, RJ: Instituto de Pesquisas Rodoviárias - IPR, 2010. 617 p. Disponível em: <http://ipr.dnit.gov.br/manuais/manual_implantacao_basica_rodovia_publ_ipr_742.pdf>. Acesso em 23 de set. de 2013.

CARVALHO, P. A. S.. (coordenador). **Taludes de rodovias: orientação para diagnóstico e soluções de seus problemas**: manual de geotecnia (Publicação IPT n.º 1843), DER - Departamento de Estradas de Rodagem do estado de São Paulo, SP: IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S.A., 1991. 388 p. Disponível em: <http://www.der.sp.gov.br/website/Documentos/manuais_talude.aspx>. Acesso em 25 de ago. de 2013.

CORSINI, Rodnei. **Talude de Corte Escalonado e Seus Elementos de Drenagem**. Disponível em: <<http://www.infraestruturaurbana.com.br/solucoes-tecnicas/7/imagens/i295357.jpg>>. Acesso em 04 de nov. de 2013.

ECO GESTÃO AMBIENTAL. **Hidrossemadura Aplicada em um Talude de Corte Cujá Superfície Já Possui as Covas Implantadas**. Disponível em: <<http://grupoecoambiental.com.br/Projeto/Principal/77/a65728b2-e25a-486d-b63b-e7dd9ef77bba.jpg>>. Acesso em 24 de mar. de 2018.

ECO GESTÃO AMBIENTAL. **Talude de Corte Quinze Dias Após Aplicação da Hidrossemadura**. Disponível em: <<http://grupoecoambiental.com.br/Projeto/Principal/79/323379f5-05ca-4a1b-ae07-5814bd1fe6a9.jpg>>. Acesso em 24 de mar. de 2018.

FERNANDES, N. F. et al. Condicionantes geomorfológicos dos deslizamentos nas encostas: avaliação de metodologias e aplicação de modelo de previsão de áreas susceptíveis. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 2, n. 1, 2001. p. 51-71. Disponível em: <<http://www.lsie.unb.br/rbg/index.php/rbg/article/view/8/6>>. Acesso em 24 de out. de 2013.

Federação das Indústrias do Estado da Bahia - FIEB. **Relatório de Infraestrutura do Estado da Bahia**. Salvador, BA, 27 de fev. de 2014. 28 p. Disponível em: <<http://www.fieb.org.br/Adm/FCKimagens/file/SDI/2014/RI%20-%20Fevereiro.pdf>>. Acesso em 24 de mar. de 2018.

FIBRAZTECH. Folder: **Biomanta e Biorrolo**. Bahia, Brasil, 2013. 12 p. Disponível em: <<http://www.fibraztech.com/wp-content/uploads/2013/08/folder-fibraztech-biomanta-biorrolo.pdf>>. Acesso em 04 de nov. de 2013.

FIBRAZTECH. **Biomanta de Fibra de Coco Enrolada para Armazenamento ou Transporte**. Disponível em: <<http://www.fibraztech.com.br/especificacao-tecnica/>>. Acesso em 04 de nov. de 2013.

FIBRAZTECH. **Procedimento de Aplicação da Biomanta de Fibra de Coco em um Talude de Corte**. Disponível em: <<http://www.fibraztech.com.br/metodo-de-aplicacao/>>. Acesso em 04 de nov. de 2013.

FIBRAZTECH. **Talude de Corte Revegetado Com o Uso de Biomanta de Fibra de Coco na BA 535 (Via Parafuso)**. Disponível em: <<http://www.fibraztech.com/cases/>>. Acesso em 04 de nov. de 2013.

FILHO, O. A.; VIRGILI, J. C.. **Capítulo 15 – Estabilidade de Taludes**. In: OLIVEIRA, A. M. dos S.; BRITO, S. N. A. de. (Org.). Geologia de engenharia. São Paulo, SP: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia, 1998. p. 243-269.

INFANTE JR, N.; FILHO, N. F.. **Capítulo 9 – Processos de Dinâmica Superficial**. In: OLIVEIRA, A. M. dos S.; BRITO, S. N. A. de. (Org.). Geologia de engenharia. São Paulo, SP: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia, 1998. p. 131-152.

INFANTE JR, N.; FILHO, N. F.. Escorregamento Planar Ou Translacional Em Uma Encosta. In: OLIVEIRA, A. M. dos S.; BRITO, S. N. A. de. (Org.). Geologia de engenharia. São Paulo, SP: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia, 1998.

GOMES, L. G. N.. **A bioengenharia como ferramenta para restauração ambiental das margens do Rio São Francisco**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Sergipe. São Cristóvão, SE, 2005. 134 p. Disponível em <<http://200.17.141.110/pos/prodema/files/dis2005/LUCIANAGODINHO.pdf>>. Acesso em 04 de nov. de 2013.

HOLANDA, F. S. R.; ROCHA, I. P. da; OLIVEIRA, V. S. Estabilização de taludes marginais com técnicas de bioengenharia de solos no Baixo São Francisco. In: **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental (Agriambi)** - v. 12, n. 6. Campina Grande, PB: Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), 2008. p. 570–575. Disponível em:<http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1415-43662008000600002&script=sci_arttext>. Acesso em 04 de nov. de 2013.

LIMA, M. C.. **Degradação físico-química e mineralógica de maciços junto às voçorocas**. Tese de Doutorado, Publicação G. TD-17º/03, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental. Brasília: UNB, 2003. 336 p.

MACCAFERRI. **Revestimento e Proteção de Taludes: BioMac** - Escazú, San José, Costa Rica. Case History Rev: 00, Issue Date: 04/12/2009. 2 p. Disponível em <http://www.maccafferri.com.pe/imagens/fotos/case2_dezembro_2009_port.pdf>. Acesso em 04 de nov. de 2013.

MATOS, R. dos S., **Uso de biomanta de fibra de coco para estabilização de taludes em obras rodoviárias, com foco na obra de duplicação da Rodovia BA 535 (Via Parafuso), Camaçari, Bahia**. Monografia (Graduação) - ÁREA 1 – Faculdade de Ciências e Tecnologia. Salvador, BA, 2013. 109 p.

MASSI PAISAGISMO E HIDROSSEMEADURA. **Descrição técnica dos serviços: Hidrossemeadura**. Lauro de Freitas, BA, 2013. 3 p.

MINAS GRAMADOS. **Fibramulch Para Hidrossemeadura Germinando**. Disponível em: <<http://gramados.net/Loja/produto/fibromulch-para-hidrossemeadura/>>. Acesso em 24 de mar. de 2018.

GOMES, L. G. N.. **A bioengenharia como ferramenta para restauração ambiental das margens do Rio São Francisco**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Sergipe. São Cristóvão, SE, 2005. 134 p. Disponível em <<http://200.17.141.110/pos/prodema/files/dis2005/LUCIANAGODINHO.pdf>>. Acesso em 04 de nov. de 2013.

PIMENTEL, J.. (coordenador). **Comunidade mais segura**: mudando hábitos e reduzindo os riscos de movimentos de massa e inundações – CPRM - Serviço Geológico do Brasil. Rio de Janeiro, RJ: CPRM, 2007. 27 p. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/livro/COMUNIDADE%20SEGURA.pdf>>. Acesso em 23 de nov. de 2013.

TERRAPLENAGEM.NET. **Acabamento Manual em Talude**. Disponível em: <<http://www.terraplenagem.net/midia/talude-acabamento-manual.jpg>>. Acesso em 04 de nov. de 2013.