

	Procedimento de Hidrossemeadura	Junho/2024
		Meio Ambiente

1. OBJETIVO

O presente documento tem por objetivo orientar os processos para obter melhor sucesso na hidrossemeadura. Para que a hidrossemeadura seja considerada como concluída e sucedida, é necessário atingir uma taxa mínima de 90% de cobertura vegetal.

2. APLICAÇÃO E ABRANGÊNCIA

Aplica-se à Rumo a partir de 13/06/2024, estendendo-se aos prestadores de serviços que executem atividades nas instalações da empresa, áreas operacionais e/ou canteiros de obras.

3. DEFINIÇÕES E SIGLAS

- o **Adubação:** A adubação é uma prática agrícola que tem o objetivo de repor os nutrientes e ajustar a fertilidade do solo;
- o **Área de Preservação Permanente (APP):** Área protegida, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, proteção o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas;
- o **Aterro:** É um procedimento onde colocamos solo para elevar um terreno que será trabalhado;
- o **Biomanta:** É uma solução utilizada pela engenharia destinada ao combate de erosões, protegendo o solo através de uma ação sustentável e econômica. Elas são fabricadas industrialmente, a partir de fibras vegetais (palha agrícola, fibra de coco) e sintéticas;
- o **Calagem:** Ação ou efeito de adubar a terra com cal (ou mistura de cal com outras substâncias), para corrigir a acidez do solo;
- o **Corte:** São movimentações de terra ou rocha cuja execução exige escavação do material que compõe o terreno natural no interior dos limites das seções projetadas;
- o **Coveamento:** Preparo do solo, que consiste em efetuar covas pequenas umas próximas das outras e de profundidade suficiente, de maneira a reter todos os insumos a serem aplicados, como fertilizantes, adubo orgânico e sementes;
- o **Germinação:** É o processo de crescimento de uma planta a partir da semente, que se encontra em estado de latência até que encontre condições ambientais adequadas para germinar;
- o **Hidrossemeadura:** Processo destinado a repor matéria vegetal num solo degradado através da aspersão de um composto formado por água, sementes e fertilizantes;

- o **Reserva Legal:** É um percentual da área coberta de vegetação nativa, localizada dentro de um imóvel rural no Brasil.
- o **Semeadura Manual:** Semeadura realizada (manualmente) a lanço, a seleção das sementes se fará de acordo com o tipo de vegetação predominante nos locais próximos (adotando gramíneas e leguminosas);
- o **Talude:** Inclinação na superfície lateral de um aterro, de um muro ou de qualquer obra; rampa;
- o **Unidade de Conservação Ambiental (UC):** são áreas com características naturais relevantes, instituídas pelo poder público, que têm entre suas finalidades a preservação, o uso sustentável e a recuperação dos ambientes naturais;
- o **Valeta:** Valas escavadas para escoamento de água;

4. CRITÉRIOS E REGRAS

O processo de hidrossemeadura se tornou o método mais empregado de revestimento vegetal em alguns tipos de solo devido principalmente a facilidade de se promover o restabelecimento vegetal em áreas de cortes e aterros e outras áreas descobertas promovendo a estabilidade desses pontos. Essa facilidade, a rapidez de execução, a uniformidade dos resultados obtidos e maior controle do material semeado, propicia um menor custo, em comparação com outros métodos de revestimento vegetal.

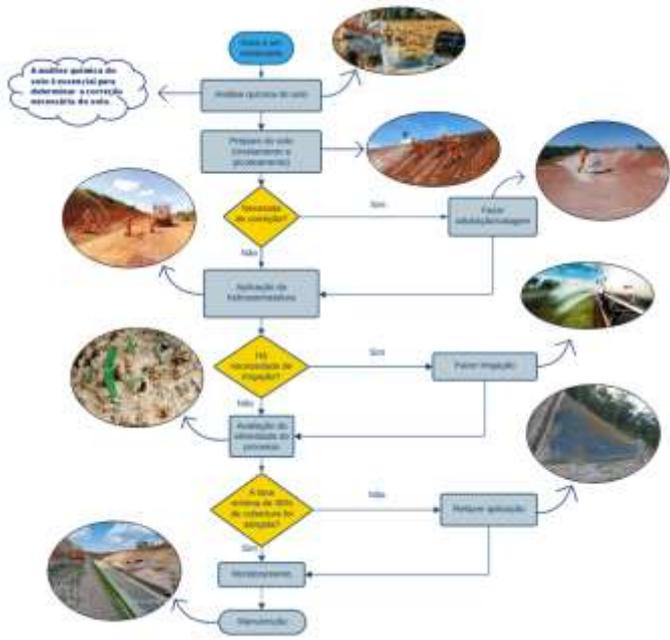


Figura 1 – Fluxograma das etapas do processo de hidrossemeadura

4.1. Preparo do Solo

4.1.1. Acerto e regularização do terreno

Tanto em cortes como em aterros é desejável que a superfície do talude esteja a mais regularizada possível. O acerto e regularização podem ser feitos manualmente ou com auxílio de máquinas, buscando eliminar os sulcos erosivos, camada oxidada de solo (crosta), preenchimento dos espaços vazios e a ancoragem dos sedimentos soltos. As concavidades do terreno e as negatividades dos taludes devem ser removidas ou minimizadas, para evitar a formação de novos focos erosivos.



Figura 2 – Acerto e regularização de talude

4.1.2. Micro-coveamento

Após a regularização da superfície do talude e o sistema de drenagem estiver construído, inicia-se o preparo do solo, que consiste em efetuar o micro-coveamento, ou seja, covas pequenas próximas umas das outras 10x10cm conforme Figura 3 e 10cm de profundidade de maneira a reter todos os insumos a serem aplicados, como corretivos, fertilizantes, adubo orgânico e sementes.

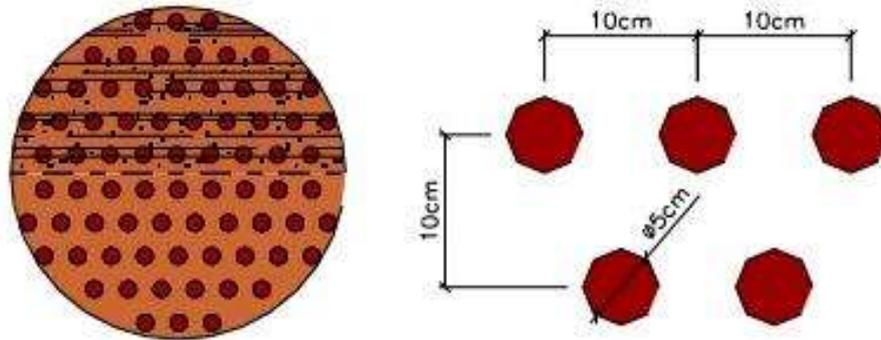


Figura 3 – Imagem esquemática da técnica de micro-coveamento

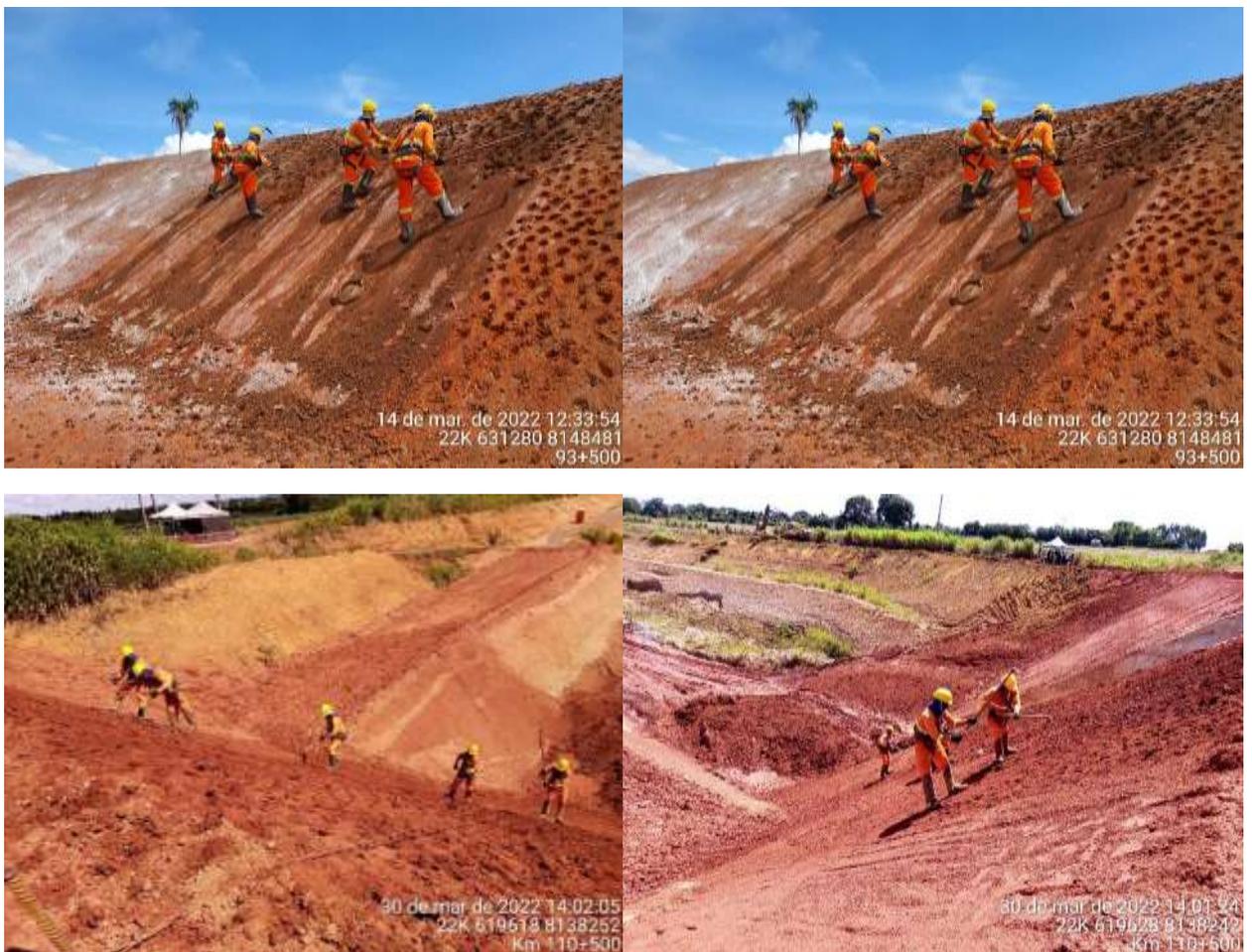


Figura 4 - Preparo do solo utilizando a técnica de micro-coveamento em talude

4.2. Composição do Mix de Sementes

4.2.1. Seleção de Espécies

A tabela 1 apresenta listagem das espécies mais recomendadas para utilização na hidrossemeadura, que são as mais utilizadas e apresentam maiores taxas de sucesso. O

importante é selecionar as espécies mais adequadas a região, principalmente ao bioma em que se encontram (Cerrado ou Mata Atlântica).

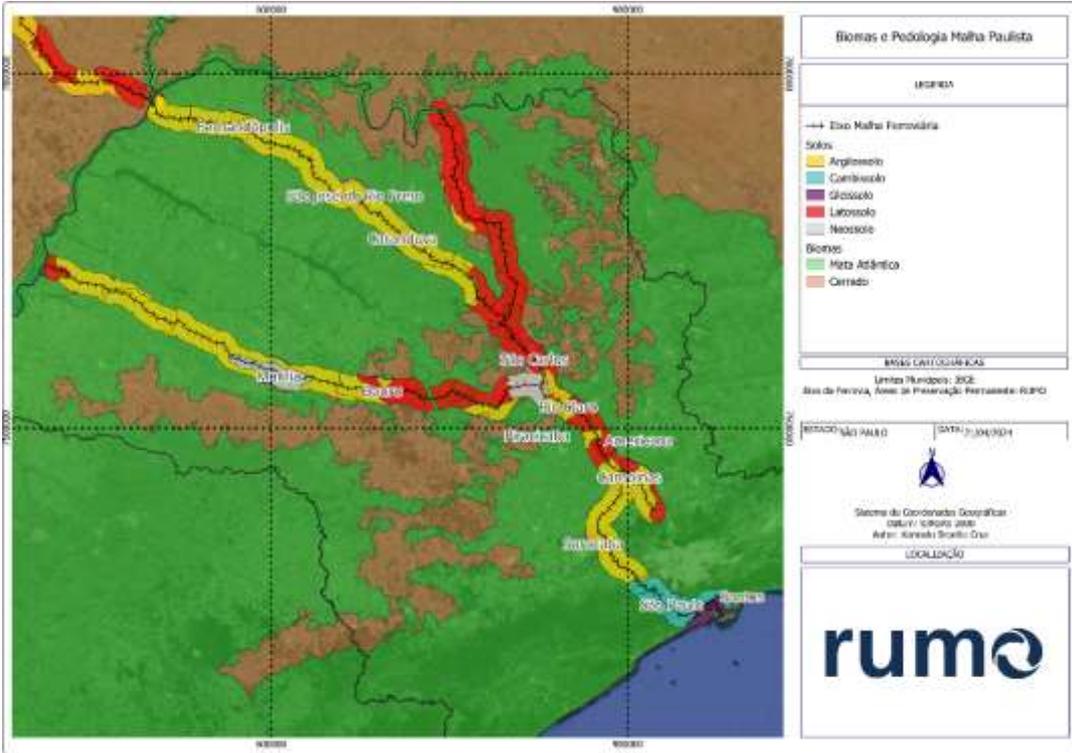


Figura 5 – Mapa dos biomas e classes de solo Malha Paulista

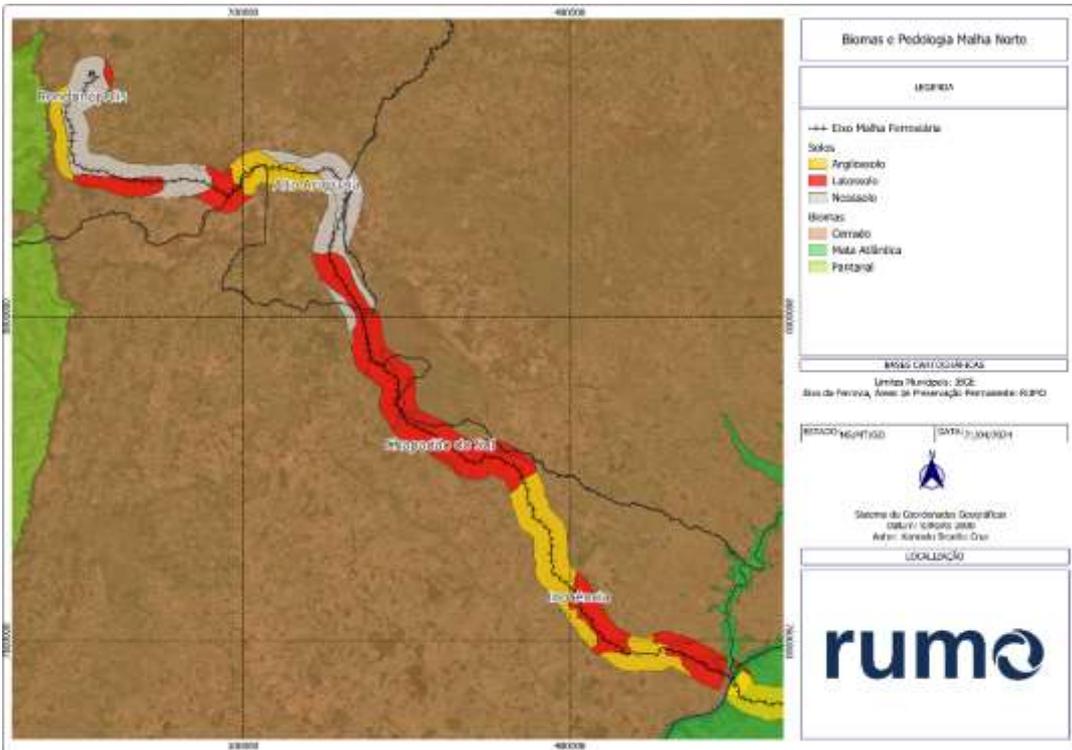


Figura 6- Mapa dos biomas e classes de solo Malha Norte

A utilização de qualquer espécie não incluída na listagem a seguir somente será permitida após aprovação da equipe de meio ambiente da Rumo.

Tabela 1 – Lista de espécies recomendadas para hidrossemeadura

Nº	Família	Espécie	Nome popular	Origem	Bioma
1	Poaceae	<i>Melinis minutiflora</i>	capim-meloso	Exótica	CE/MA
2	Poaceae	<i>Melinis repens</i>	capim-bandeira	Exótica	CE/MA
3	Poaceae	<i>Panicum maximum</i>	capim-colonião	Exótica	CE/MA
4	Poaceae	<i>Panicum maximum</i> cv. <i>Tanzânia</i>	capim-tanzânia	Exótica	CE/MA
5	Poaceae	<i>Brachiaria decumbens</i>	brachiaria	Exótica	CE/MA
6	Poaceae	<i>Avena strigosa</i>	aveia-preta	Exótica	MA
7	Poaceae	<i>Lolium multiflorum</i>	azevém-anual	Exótica	MA
8	Poaceae	<i>Chrysopogon zizanioides</i>	capim-vetiver	Exótica	CE/MA
9	Poaceae	<i>Bromus catharticus Vahl</i>	cevadilha	Nativa	CE/MA
10	Poaceae	<i>Eragrostis curvula</i>	capim-chorão	Exótica	CE/MA
11	Poaceae	<i>Axonopus obtusifolius</i>	grama-larga	Nativa	CE/MA
12	Poaceae	<i>Paspalum notatum</i>	grama-bahia	Nativa	CE/MA
13	Poaceae	<i>Urochloa humidicola</i>	capim-agulha	Exótica	CE/MA
14	Poaceae	<i>Urochloa ruziziensis</i>	braquiária-peluda	Exótica	CE/MA
15	Poaceae	<i>Pennisetum purpureum</i>	capim-elefante	Exótica	CE/MA
16	Fabaceae	<i>Trifolium repens</i>	trevo-branco	Exótica	MA
17	Fabaceae	<i>Cajanus cajan</i>	feijão-guandu	Exótica	CE/MA
18	Fabaceae	<i>Calopogonium mucunoides</i>	calopogônio	Nativa	CE/MA
19	Fabaceae	<i>Crotalaria spectabilis</i>	crotalária	Exótica	CE/MA
20	Fabaceae	<i>Medicago sativa</i>	alfafa	Exótica	MA
21	Fabaceae	<i>Glycine max</i>	soja-perene	Exótica	CE/MA
22	Fabaceae	<i>Desmodium intortum</i>	desmodium	Exótica	CE/MA
23	Fabaceae	<i>Macroptilium atropurpureum</i>	siratiro	Exótica	CE/MA
24	Fabaceae	<i>Stylosanthes hamata</i>	verano	Nativa	CE
25	Fabaceae	<i>Centrosema pubescens</i>	patinho	Nativa	CE
26	Fabaceae	<i>Dioclea virgata</i>	liana-volúvel	Nativa	CE/MA
27	Fabaceae	<i>Canavalia brasiliensis</i>	feijão-bravo-do-nordeste	Nativa	CE/MA
28	Fabaceae	<i>Zornia brasiliensis</i>	urinária	Nativa	CE/MA
29	Fabaceae	<i>Raphanus sativus</i>	nabo-forageiro	Exótica	CE/MA
30	Fabaceae	<i>Arachis pintoii</i>	amendoim-forageiro	Nativa	CE/MA

Onde: CE- Cerrado MA- Mata Atlântica

4.2.2. Determinação do mix de sementes

Esse método consiste na mistura de diferentes tipos de sementes, muitas vezes adaptadas às condições específicas do local. De acordo com várias fontes consultadas, o mix de sementes mais indicado e normalmente utilizado é o consorcio de espécies de

gramíneas e leguminosas. O consórcio destas espécies é indicado devido ao rápido crescimento e recobrimento do solo, estabelecendo uma composição heterogênea de espécies, a ciclagem de nutrientes é maior, a ocorrência de pragas é menor, e o recobrimento do solo é maior. A solução aquosa da hidrossemeadura ou semeadura deve conter no mínimo 4 espécies entre gramíneas (Poaceae) e leguminosas (Fabaceae).

A utilização de menos de 4 espécies no mix somente será permitida caso a equipe de meio ambiente avalie e aprove.

Tabela 2 - Mix de espécies recomendadas para Mata Atlântica

Mix 1			
Nome popular	Origem	Família	Nome científico
Aveia preta	Exótica	Poaceae (gramínea)	<i>Avena strigosa</i>
Azevém anual	Exótica	Poaceae (gramínea)	<i>Lolium multiflorum</i>
Trevo branco	Exótica	Fabaceae (Leguminosa)	<i>Trifolium repens</i>
Alfafa	Exótica	Fabaceae (Leguminosa)	<i>Medicago sativa</i>

Mix 2			
Nome popular	Origem	Família	Nome científico
Capim meloso	Exótica	Poaceae (gramínea)	<i>Melinis minutiflora</i>
Capim bandeira	Exótica	Poaceae (gramínea)	<i>Melinis repens</i>
Calopogônio	Nativa	Fabaceae (Leguminosa)	<i>Calopogonium mucunoides</i>
Crotalária	Exótica	Fabaceae (Leguminosa)	<i>Crotalaria spectabilis</i>

Tabela 3 - Mix de espécies recomendadas para Cerrado

Mix 1			
Nome popular	Origem	Família	Nome científico
Brachiaria	Exótica	Poaceae (gramínea)	<i>Brachiaria decumbens</i>
Capim agulha	Exótica	Poaceae (gramínea)	<i>Urochloa humidicola</i>
Verano	Nativa	Fabaceae (Leguminosa)	<i>Stylosanthes hamata</i>
Patinho	Nativa	Fabaceae (Leguminosa)	<i>Centrosema pubescens</i>

Mix 2			
Nome popular	Origem	Família	Nome científico
Azevém anual	Exótica	Poaceae (gramínea)	<i>Lolium multiflorum</i>
Capim vetiver	Exótica	Poaceae (gramínea)	<i>Chrysopogon zizanioides</i>
Feijão bravo do Nordeste	Nativa	Fabaceae (Leguminosa)	<i>Canavalia brasiliensis</i>
Amendoim forrageiro	Nativa	Fabaceae (Leguminosa)	<i>Arachis pintoii</i>

Deve-se utilizar apenas um mix de sementes em cada aplicação, o mix de sementes pode variar de acordo com a disponibilidade de espécies de cada região.

4.2.3. Mix de espécies para UC e APP

Segundo a Lei Federal 9985/00, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (UCs), prevê no Art 31: “É proibida a introdução nas unidades de conservação de espécies não autóctones”. Por esse motivo, é obrigatório usar apenas espécies nativas para este caso específico. Outra restrição é em áreas de Preservação Permanente (APP) e Reserva Legal.

Tabela 4 - Mix de espécies recomendadas para UCs e APPs

Mix 1			
Nome popular	Origem	Família	Nome científico
Cevadilha	Nativa	Poaceae (gramínea)	<i>Bromus catharticus Vahl</i>
Gramma larga	Nativa	Poaceae (gramínea)	<i>Axonopus obtusifolius</i>
Calopogônio	Nativa	Fabaceae (Leguminosa)	<i>Calopogonium mucunoides</i>
Verano	Nativa	Fabaceae (Leguminosa)	<i>Stylosanthes hamata</i>

Mix 2			
Nome popular	Origem	Família	Nome científico
Gramma-bahia	Nativa	Poaceae (gramínea)	<i>Paspalum notatum</i>
Cevadilha	Nativa	Poaceae (gramínea)	<i>Bromus catharticus Vahl</i>
Patinho	Nativa	Fabaceae (Leguminosa)	<i>Centrosema pubescens</i>
Feijão-bravo do nordeste	Nativa	Fabaceae (Leguminosa)	<i>Canavalia brasiliensis</i>

4.3. Hidrossemeadura

A Hidrossemeadura é um processo de semeio por via aquosa, cujo maior benefício é a grande produtividade e homogeneidade na distribuição das sementes. É uma técnica muito utilizada para plantio em taludes e consiste na aplicação de um mix de sementes, adubos e aditivos.

Para potencializar os resultados e assegurar uma germinação eficaz, caso seja possível, é recomendável realizar a hidrossemeadura próximo ao período chuvoso. Esta época oferece condições ideais de umidade no solo, essenciais para o desenvolvimento inicial das sementes. Ao combinar a técnica de hidrossemeadura com o período chuvoso, garantimos não só uma distribuição uniforme das sementes, mas também maximizamos suas chances de germinação e estabelecimento.

Freqüentemente, são incorporados adesivos ou polímeros hidrossolúveis para melhorar a aderência das sementes ao solo, nutrientes quando necessário para o crescimento inicial das plantas, estabilizantes de solo para prevenir a erosão, inoculantes em caso de leguminosas e, ocasionalmente, corantes para facilitar a visualização das áreas semeadas.

4.3.1. Equipamentos necessários

Para realizar a hidrossemeadura de forma eficaz, é essencial contar com uma variedade de equipamentos e materiais. A peça central desse processo é a máquina de hidrossemeadura, que mistura sementes com um substrato líquido e o aplica uniformemente sobre o solo.

Além disso, um compressor de ar é freqüentemente utilizado para criar a pressão necessária para a pulverização da mistura. Mangueiras de aplicação, bicos específicos, tanque de mistura adequado e controles para ajustar as configurações são componentes importantes da máquina. Os operadores devem sempre utilizar EPI's para sua segurança.



Figura 7 – Equipamento para hidrossemeadura

4.3.2. Passos para a aplicação

- a) Enchimento do tanque de mistura: o tanque de mistura é abastecido com água limpa, garantindo que esteja livre de quaisquer contaminantes que possam prejudicar o processo;
- b) Combinação dos componentes: os componentes da mistura, incluindo sementes, fibras orgânicas, fibras inorgânicas e adesivo biodegradável, são cuidadosamente adicionados ao tanque de mistura na proporção adequada;
- c) Agitação da mistura: após a adição dos componentes, a mistura é agitada vigorosamente usando um agitador mecânico ou similar. Esse processo garante que todos os materiais estejam completamente dispersos na água e que a mistura seja homogênea;
- d) Aplicação da mistura: com o equipamento devidamente preparado e calibrado, a mistura é pulverizada sobre a área degradada de maneira uniforme e controlada. O operador do equipamento realiza movimentos de vaivém para garantir uma cobertura completa do solo;
- e) Monitoramento durante a aplicação: durante o processo de aplicação, o operador monitora continuamente o funcionamento do equipamento e a qualidade da aplicação, fazendo ajustes conforme necessário para garantir uma distribuição uniforme da mistura.

4.3.3. Execução da hidrossemeadura

Para execução da atividade, inicialmente todos os componentes devem ser despejados no tanque de um caminhão próprio para hidrossemeadura, e então inicia-se o processo de aplicação. A operação deve ser realizada a partir do pé do talude preferencialmente.



	Procedimento de Hidrossemeadura	Junho/2024
		Meio Ambiente



Figura 8 - Execução da hidrossemeadura em taludes

4.4. Recomendações para Melhoria do Processo

4.4.1. Análise química do solo

A análise química do solo visa avaliar os teores de nutrientes presentes, permitindo recomendações para adubação em casos de deficiência nutricional ou correção da acidez excessiva.

Quando se trata de sondagens e ensaios de solo, a confiabilidade nos resultados dos ensaios depende fundamentalmente da qualidade e da representatividade das amostras retiradas do solo. Uma amostra de solo consiste em uma pequena porção de terra capaz de representá-lo em uma análise química e física. Como esta porção é pequena em relação à quantidade de solo que irá representar, deve-se tomar todo cuidado na retirada dessa amostra.

A coleta de amostras é um processo que requer cuidado e precisão. As instruções específicas para este procedimento devem ser fornecidas e recomendadas pelo laboratório especializado em análise química do solo que irá realizar a avaliação.

4.4.2. Correção do solo (Calagem e Adubação)

A correção do solo pré-hidrossemeadura é uma prática fundamental para otimizar o sucesso da revegetação ecológica. Esta fase inclui a análise e ajuste de diversas características do solo, como pH (acidez), nutrientes, textura e estrutura.

A calagem (aplicação de calcário) pode ser realizada para corrigir a acidez do solo, garantindo condições favoráveis ao desenvolvimento das plantas.

A adubação do solo com macronutrientes e micronutrientes garante que as plantas obtenham as condições ideais para o seu desenvolvimento e crescimento.

	Procedimento de Hidrossemeadura	Junho/2024
		Meio Ambiente

Observação: A necessidade de correção do solo (calagem e adubação) dependerá da análise do solo de cada região, juntamente com as necessidades nutricionais das espécies escolhidas no mix de sementes para a hidrossemeadura.



Figura 9 – Aplicação de calcário com a finalidade de corrigir o solo

4.4.3. Aplicação de biomantas

A utilização de biomantas em conjunto com a hidrossemeadura é uma prática comum em projetos de restauração ecológica, especialmente em áreas com alto potencial de erosão ou onde a proteção adicional do solo é necessária.

4.4.4. Quando utilizar biomantas

- a) Áreas com alto risco de erosão: em locais onde o solo está exposto a condições erosivas, como encostas íngremes, taludes com ângulos acima de 45°, margens de rios ou áreas recentemente perturbadas;
- b) Proteção contra intempéries: em projetos onde se espera exposição a condições climáticas adversas, como chuvas intensas, ventos fortes ou exposição solar direta;
- c) Aumento da retenção de umidade: em ambientes onde a conservação da umidade do solo é essencial para o sucesso do estabelecimento da vegetação.

4.4.5. Como executar a aplicação das Biomantas?

A aplicação deve ser iniciada pelo topo do talude, desenrolando-se a bobina, estendidas (desenroladas) sempre no sentido da declividade do talude, fixando-a e moldando-a sobre uma valeta escavada com 10 cm de largura e 10 cm de profundidade, deixando ultrapassar 20 cm além da valeta (

Figura 10).



Figura 10 – Aplicação das bobinas de biomantas

A ancoragem é realizada com o grampeamento da biomanta no fundo da valeta e em seguida é aplicado solo compactado manualmente, deve-se atentar aos equipamentos de segurança e aos cursos para que os colaboradores que executaram essa atividade estejam aptos (NR-35).

Aplicam-se fertilizantes e sementes, dobra-se os 20 cm excedentes da biomanta sobre a valeta e promove-se sua fixação com grampos com espaçamento mínimo a cada 40 cm, em toda a extensão da largura da biomanta. Esta fixação no topo do talude é preponderante para a performance do produto.



Figura 11 - Exemplos da aplicação da biomanta

A utilização das biomantas proporciona a retenção das sementes das gramíneas lançadas no talude, evitando perda destas em função de precipitações pluviométricas no período inicial de aplicação. Estas também auxiliam na quebra de dormência e germinação de sementes. A biomanta fornece à semente condições de temperatura e umidade ideais

para seu desenvolvimento, além do fato de que, quando esta se degrada, serve de adubo para o desenvolvimento da planta.



Figura 12 – Germinação bem-sucedida na utilização da biomanta com hidrossemeadura

4.4.6. Irrigação

A irrigação é recomendada, principalmente em épocas não chuvosas. Idealmente a irrigação deve ser diária, evitando realizar em horários de sol extremo, dando preferência para início das manhãs ou ao final do dia.



Figura 13 – Exemplo de atividade de irrigação utilizando caminhão pipa

Nas épocas de chuva, caso fique 3 dias seguidos sem chuva, realizar a irrigação, priorizando os 15 primeiros dias após a aplicação da hidrossemeadura.

4.5. Monitoramento e Manutenção

Nesta etapa será realizado o monitoramento alinhado com as manutenções do processo de hidrossemeadura, buscando garantir a efetividade da atividade e correções de falhas ao longo de toda a área.

	Procedimento de Hidrossemeadura	Junho/2024
		Meio Ambiente

4.5.1. Monitoramento e Avaliação

Após a aplicação da hidrossemeadura, é necessário acompanhar regularmente a área para avaliar o progresso da germinação e desenvolvimento das plantas. Isso inclui observar a germinação, pontos focais de erosão, focos de baixo desenvolvimento de germinação, objetivando a correção para atingir o objetivo final da hidrossemeadura que é a taxa mínima de 90%.

O monitoramento mínimo necessário é aos 15, 30, 60 e 90 dias após a aplicação da hidrossemeadura. O cronograma indicado representa o mínimo a ser realizado; entretanto, é crucial ressaltar que uma frequência maior de monitoramento resultará em medidas corretivas mais eficazes ao longo do processo.

De forma a garantir o envio das evidências da realização de cada monitoramento, foi elaborado um modelo de relatório que deve ser apresentado a equipe de meio ambiente responsável pela obra, conforme o modelo do Anexo I.

No monitoramento inicial de 15 dias, o foco principal é avaliar germinação das espécies, quais espécies germinaram, se a área apresenta homogeneidade na germinação ou se apresenta falhas ao longo da área. Também é possível determinar a necessidade de irrigação, pontos de erosão, falhas de aplicação e verificação de carência nutricional (sintomas de deficiência).



Figura 14 – Monitoramento realizado na área após 15 dias da execução da hidrossemeadura

Nos monitoramentos subsequentes de 30 e 60 dias, além de avaliar a necessidade de irrigação, busca-se identificar processos de erosão, ataques de pragas ou quaisquer outros fatores que possam afetar o desenvolvimento da hidrossemeadura e verificação de necessidade de replantio. Caso aos 60 dias seja atingida a cobertura de 90% não é necessário continuar o monitoramento ou manutenções e área será dada como finalizada.



Figura 15 – Monitoramento de talude onde foi realizado hidrossemeadura

O monitoramento de 90 dias é necessário caso ainda não tenha sido atingido a taxa mínima de 90% de cobertura. Esse monitoramento deve ser continuado as avaliações de necessidade de replantio, adubação ou correção química do solo, conforme necessário.

Este processo de monitoramento contínuo permite identificar falhas e pontos críticos que exigem correção, garantindo assim a eficácia do projeto de hidrossemeadura.

O monitoramento pode ser realizado pelo caminhar na área, procurando pontos focais de falhas e inconsistências (sempre obtendo registros fotográficos), e como alternativa poderá ser realizado através de imageamento por drones.

4.5.2. Manutenção

A avaliação da necessidade de reforço na hidrossemeadura deve ocorrer aproximadamente 40 dias após o plantio, período em que a germinação das sementes já teve oportunidade de ocorrer em sua totalidade. Neste momento, pode ser necessário considerar a aplicação de adubação de cobertura ou o replantio em áreas específicas. Geralmente, a necessidade de replantio surge devido a condições climáticas adversas, como chuvas intensas logo após o plantio ou períodos de baixa precipitação, onde a germinação pode ser comprometida pela escassez de água.



Figura 16 – Realização de manutenções após 15 dias da hidrossemeadura

4.5.3. Avaliação

A avaliação visa principalmente indicar o sucesso da recomposição vegetal na área hidrossemeadura. A recomposição somente será dada como bem-sucedida e finalizada quando a cobertura da área atingir a taxa mínima de 90%.

Para realizar a avaliação da cobertura para áreas extensas (acima de 2000m²), é necessário realizar uma amostragem, no mínimo 30 parcelas (aproximadamente 2m x 2m), de forma aleatória ou sistemática na área. A forma para avaliar é estimar visualmente o percentual de cobertura da imagem/amostra, onde 0% é uma área com solo totalmente exposto, e 100% uma área totalmente coberta. Deve-se fazer a estimativa por cada imagem, e então com a média das 30 amostragens será obtido um percentual para a área como um todo.



Figura 17 – Exemplo de cobertura (100%) a esquerda e 0% de cobertura a direita

Em áreas menores que 2.000 m² não é necessário realizar parcelas de amostragem, apenas avaliar a área total visualmente apresentando a porcentagem total de cobertura.

Durante o monitoramento também é feito a avaliação dos pontos relacionados ao desenvolvimento da hidrossemeadura, onde é importante avaliar a germinação, se todas as espécies estão germinando, e o desenvolvimento das plantas, para poder indicar a necessidade de manutenções, como adubação, irrigação ou controle de pragas (ervas daninhas e formigas), além de verificar pontos de erosão.



Figura 18 – Avaliação da germinação na área a ser revegetada

4.6. Pontos de Atenção e Observações

4.6.1. Áreas pequenas e planas

Para áreas pequenas, até aproximadamente 2000m² (valor apenas de referência), onde a hidrossemeadura mecanizada apresenta-se como um custo elevado, assim como para áreas planas, é possível optar pela semeadura manual, conforme Figura 19.



Figura 19 – Semeadura manual

	Procedimento de Hidrossemeadura	Junho/2024
		Meio Ambiente

4.6.2. Hidrossemeadura em taludes desprotegidos

É importante salientar que a cobrança pela execução do projeto de hidrossemeadura ocorrerá após o término da obra. No entanto, recomenda-se realizar esse processo ao longo da obra para garantir que os taludes desprotegidos não sofram erosão.



Figura 20 Taludes desprotegidos com indícios de erosão

4.7. Considerações Finais

Para dar início ao projeto de hidrossemeadura, é imprescindível obter a consulta da equipe de meio ambiente. Após sua aprovação e eventuais correções, o projeto segue para a fase de execução.

Caso não seja atingido o objetivo mínimo de 90% de cobertura, a não conformidade com essas recomendações será questionada.

Qualquer alteração no escopo inicial do projeto deve ser informada à equipe de meio ambiente via e-mail, como forma de formalização.

4.8. Etapas do Procedimento de Hidrossemeadura

4.8.1. Planejamento e Preparação

- a) Revisar e aprovar o plano de trabalho fornecido pelo Coordenador de Hidrossemeadura.
- b) Garantir a mobilização de todos os equipamentos e materiais necessários ao local da Obra.
- c) Preparar a área de trabalho, incluindo a limpeza e a preparação do solo.

	Procedimento de Hidrossemeadura	Junho/2024
		Meio Ambiente

4.8.2. Mistura de Hidrossemeadura

- a) Preparar a mistura de hidrossemeadura conforme as especificações, incluindo sementes, fertilizantes, agentes de ligação e água.
- b) Certificar-se de que a mistura esteja homogênea e pronta para aplicação.

4.8.3. Aplicação da Hidrossemeadura

- a) Aplicar a mistura de hidrossemeadura uniformemente sobre a área designada usando o equipamento apropriado.
- b) Garantir a cobertura total da área para maximizar a eficácia da revegetação.
- c) Realizar inspeções visuais durante a aplicação para garantir a qualidade do trabalho.

4.8.4. Monitoramento e Manutenção

- a) Realizar inspeções regulares para monitorar a germinação e o crescimento da vegetação.
- b) Aplicar tratamentos adicionais, se necessário, para promover o crescimento saudável da vegetação.
- c) Manter registros detalhados de todas as atividades de monitoramento e manutenção.

4.8.5. Relatórios e Conclusão

- a) Preparar e submeter relatórios de progresso e um relatório final detalhado para o Gerente de Projeto.
- b) Realizar uma inspeção final para assegurar que todos os objetivos do projeto foram alcançados.
- c) Desmobilizar equipamentos e limpar a área de trabalho após a conclusão do projeto.

4.8.6. Este procedimento deve ser seguido rigorosamente para garantir a qualidade e eficácia da hidrossemeadura. Qualquer desvio ou problema deve ser comunicado imediatamente ao Gerente de Projeto para que possam ser tomadas as devidas ações corretivas. A segurança dos trabalhadores e o atendimento as diretrizes ambientais são prioritárias em todas as etapas do processo.

	Procedimento de Hidrossemeadura	Junho/2024
		Meio Ambiente

5. PAPÉIS E RESPONSABILIDADES

Estabelecer diretrizes claras para atendimento ao Procedimento de hidrossemeadura nas obras, visando controlar processos erosivos e promover a revegetação eficiente.

5.1. Gerente de Projeto (Rumo)

- 5.1.1. Coordenar todas as atividades relacionadas ao projeto de hidrossemeadura.
- 5.1.2. Garantir que todas as ações estejam em conformidade com as normas ambientais e de segurança.
- 5.1.3. Manter comunicação constante com a empreiteira contratada, supervisionando o andamento do trabalho e solucionando quaisquer problemas.
- 5.1.4. Aprovar com apoio técnico da área de Meio Ambiente o plano de trabalho, materiais e métodos propostos pelo fornecedor.
- 5.1.5. Revisar e aprovar com apoio técnico da área de Meio Ambiente os relatórios de progresso e conclusão do trabalho.

5.2. Coordenador de Hidrossemeadura (Empreiteira)

- 5.2.1. Desenvolver o plano de trabalho detalhado para a aplicação de hidrossemeadura, incluindo cronograma, recursos necessários e métodos.
- 5.2.2. Garantir a mobilização de todos os equipamentos e materiais necessários para o local da obra.
- 5.2.3. Coordenar a equipe de campo e assegurar que todas as atividades sejam realizadas de acordo com o plano aprovado.
- 5.2.4. Manter comunicação constante com o Gerente de Projeto da empresa contratante, reportando o progresso e quaisquer problemas.
- 5.2.5. Preparar relatórios de progresso e um relatório final detalhado após a conclusão do projeto.

5.3. Supervisor de Campo (Empreiteira ou fornecedor contratado)

- 5.3.1. Supervisionar a equipe de campo durante a execução da hidrossemeadura.
- 5.3.2. Garantir que todas as medidas e diretrizes de segurança da Rumo estejam sendo seguidas pela equipe.

	Procedimento de Hidrossemeadura	Junho/2024
		Meio Ambiente

5.3.3. Verificar a correta aplicação da mistura de hidrossemeadura conforme as especificações técnicas.

5.3.4. Realizar inspeções para monitorar a qualidade e o progresso do trabalho.

5.3.5. Reportar ao Coordenador de Hidrossemeadura qualquer problema ou desvio do plano.

5.4. Equipe de Campo (Empreiteira ou fornecedor contratado)

5.4.1. Realizar a preparação do solo, conforme descrito neste documento e preparação da superfície para aplicação.

5.4.2. Operar o equipamento de hidrossemeadura e aplicar a mistura conforme as instruções.

5.4.3. Manter a área de trabalho organizada e limpa.

5.4.4. Seguir todas as diretrizes de segurança e uso adequado dos Equipamentos de Proteção Individual (EPIs).

5.4.5. Reportar ao Supervisor de Campo qualquer incidente ou problema.

5.5. Técnico de Monitoramento (Empreiteira ou fornecedor contratado)

5.5.1. Realizar visitas regulares ao local para monitorar o progresso e a qualidade do trabalho.

5.5.2. Coletar dados sobre a eficácia da hidrossemeadura, conforme proposto neste documento.

5.5.3. Preparar relatórios de monitoramento para o Gerente de Projeto.

5.5.4. Sugerir ajustes no processo, se necessário, para melhorar os resultados.

	Procedimento de Hidrossemeadura	Junho/2024
		Meio Ambiente

6. HISTÓRICO DE ALTERAÇÕES DO DOCUMENTO

Revisão	Data	Itens Alterados	Elaboradores	Aprovadores	Área Responsável
00	13/06/2024	Original	Coordenador Socioambiental (Obras) Fabiano Henrique de Souza	Gerente de Licenciamento Ambiental e Fundiária Stefani Gabrieli Age	Meio Ambiente
			Auditor Ambiental Felipe Luiz Calaça da Silva	Coordenador Socioambiental (Obras) Fabiano Henrique de Souza	Meio Ambiente
			Coordenador de Flora Jonathan Saulo Tavares Gusso	Gerente de Gestão Ambiental Patrícia Ryth Ribeiro	Meio Ambiente
			Especialista de Flora Diego Cassol Cella	Coordenadora de Licenciamento Heloísa Dmeterko	Meio Ambiente
			Auditora Ambiental Mariana Correia Molina	Coordenador Socioambiental (Obras) Fabiano Henrique de Souza	Meio Ambiente
			Auditor Ambiental Flora Lucas de Oliveira	Coordenador Socioambiental (Obras) Fabiano Henrique de Souza	Meio Ambiente
			Auditor Ambiental Flora Konrado Broetto Cruz	Coordenador Socioambiental (Obras) Fabiano Henrique de Souza	Meio Ambiente