



Mound plantation with non-mangrove plant species in coastal areas for land stabilization (Md. Fazlay Arafat)

Mound plantation in coastal area with non-mangrove plant species for land stabilization (Bangladesh)

Mound plantation

DESCRIÇÃO

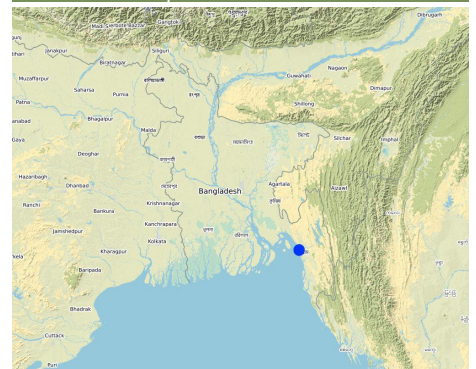
Mound plantation with non-mangrove species to transform mono-culture plantations subsequently into more ecologically resilient, mixed species plantations and as well as to accelerate natural processes of accretion and land stabilization in coastal areas.

Bangladesh has nearly five decades of experience of coastal afforestation and reforestation on offshore islands and newly accreted lands. Coastal plantations were originally planted mainly to protect coastal populations against tidal bores, cyclones and storm surges and as well as to speed up the stabilization of newly accreted lands that eventually protect interior agricultural land from saline intrusion. According to the historical approaches to coastal afforestation and reforestation in Bangladesh, only a few pioneer mangrove species are suitable for planting on newly accreted coastal lands. Mangrove plantations that were established with a handful of pioneer species require increasing levels of management to promote 'artificial succession'. There is need to transform these predominantly monoculture plantations subsequently into more ecologically resilient, mixed species plantations. Mound plantation with non-mangrove species was introduced in some places to address this issue. Under the 'Climate Resilient Participatory Afforestation and Reforestation Project' non-mangrove mound plantations were established in 2013 in South Salimpur area of Sitakundu upazila (administrative unit) in Chittagong district by the Forest Department. Earlier, in 1983 the newly accreted char land (river islands formed from sedimentation) was planted with mangrove species Keora (*Sonneratia apetala*). Mangroves are salt-tolerant trees that cope with salt water immersion and wave action and are adapted to life in waterlogged and harsh coastal conditions. Due to cyclones and illegal removal of trees the Keora plantations were destroyed in many spots. In the meantime, the mangroves had accumulated sediments and the land was raised as compared to the adjacent inland areas. This accreted and stabilized land is suitable for non-mangrove plantation as the water does not flood the raised land regularly.

However, the area is regularly inundated by the tide during the monsoon. In addition storm surges flood the land and cause waterlogged conditions, which are not suitable for the survival of non-mangrove species. To successfully plant non-mangrove species along the coast, mound plantation is practiced. The mound served as a raised bed to protect the seedlings from waterlogged conditions in monsoon seasons. Akashmoni (*Acacia auriculiformis*), Jhau (*Casuarina equisetifolia*), Arjun (*Terminalia arjuna*), Rain-tree (*Albizia saman*), Babla (*Vachellia nilotica*) tree species are planted in mound. The major activities of this practice are cleaning of site from weeds & making of round shaped mounds. The diameter of the mound in the base is 1m and in top is 0.6m with a height of 0.6m. The mound is prepared through soil heaps from the plantation site. Inter and intra row spacing is 2.6m x 2.6m center to center of the mounds. 1500 mounds per hectare are constructed and one bamboo stick put inside every mound to support the plated seedlings to stand firmly. The dimension of pit in each mound is 0.3m x 0.3m s 0.3m and the pit needs to be kept open for two weeks for drying before the one year old seedling can be transplanted in the pits. The seedlings were raised in the nursery of Forest Department under the project. While planting seedlings 0.5 kg compost and 0.5 kg loamy soil are mixed in the pit to increase the fertility of the soil. Vacancy filling is required in the next year and weeding practice continues till 3rd year of plantation.

Advantage of mixed-species over monocultures is the promotion of diversifying production under different rotation periods. Mixed-species plantations are more resistant to damage caused by storms, insects or diseases. Mound plantation with non-mangrove mixed species increased the diversity and ecological services. Mound plantations are vulnerable to a variety of threats from livestock grazing, mainly buffalo, to extraction of timber and outright conversion of plantations to other land uses such as agriculture, aquaculture and salt production.

LOCALIZAÇÃO



Localização: Kattoli coast area, Chittagong district, Bangladesh

Nº de sites de tecnologia analisados: 2-10 locais

Geo-referência de locais selecionados

- 91.75424, 22.38166
- 91.75633, 22.36829
- 91.75675, 22.37536

Difusão da tecnologia: Uniformemente difundida numa área (approx. 0,1-1 km2)

Em uma área permanentemente protegida?: Não

Data da implementação: menos de 10 anos atrás (recentemente)

Tipo de introdução

- através de inovação dos usuários da terra
- Como parte do sistema tradicional (>50 anos)
- durante experiências/ pesquisa
- através de projetos/intervenções externas

However, the mound plantation practice contributes in coastal greenbelt species diversification along with speed up the natural processes of accretion and land stabilization.



Mound plantation with non-mangroves in coastal area (Md. Fazlay Arafat)



Plantation on mound to stabilize soil in coastal zone where land inundated regularly by tide (Md. Fazlay Arafat)

CLASSIFICAÇÃO DA TECNOLOGIA

Objetivo principal

- Melhora a produção
- Reduz, previne, recupera a degradação do solo
- Preserva ecossistema
- Protege uma bacia/zonas a jusante – em combinação com outra tecnologia
- Preservar/melhorar a biodiversidade
- Reduzir riscos de desastre
- Adaptar à mudanças climáticas/extremos e seus impactos
- Atenuar a mudanças climáticas e seus impactos
- Criar impacto econômico benéfico
- Cria impacto social benéfico

Uso da terra

Uso do solo misturado dentro da mesma unidade de terra: Não



Floresta/bosques

- Plantação de árvores, reflorestamento. Variedades: Variedades mistas
- Tree types (perene): Acacia auriculiformis, Casuarina equisetifolia, Terminalia Arjuna, Albizia Saman, Vachellia nilotica
- Produtos e serviços: Madeira, Lenha, Conservação/proteção da natureza, Lazer/turismo, Proteção contra desastres naturais

Abastecimento de água

- Precipitação natural
- Misto de precipitação natural-irrigado
- Irrigação completa

Objetivo relacionado à degradação da terra

- Prevenir degradação do solo
- Reduzir a degradação do solo
- Recuperar/reabilitar solo severamente degradado
- Adaptar à degradação do solo
- Não aplicável

Degradação abordada



Erosão do solo pela água - Wc: erosão costeira



Deteriorização química do solo - Cs: salinização/alcalinização

Grupo de GST

- Gestão de plantação florestal
- Quebra-vento/cerca de árvores
- Redução de riscos de desastre baseada no ecossistema

Medidas de GST

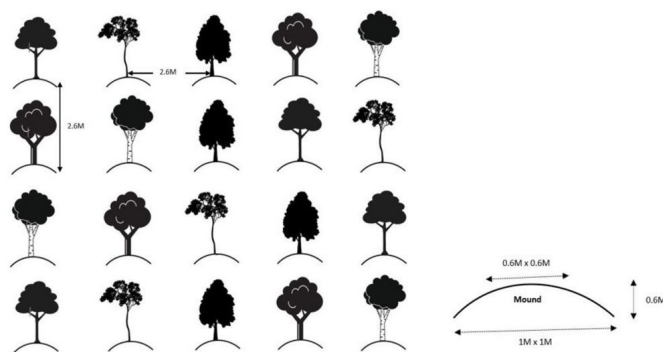


Medidas vegetativas - V1: cobertura de árvores/arbustos

DESENHO TÉCNICO

Especificações técnicas

The dimensions of structures are explained in the description part



Author: Md. Fazlay Arafat

ESTABELECIMENTO E MANUTENÇÃO: ATIVIDADES, INSUMOS E CUSTOS

Cálculo de insumos e custos

- Os custos são calculados: por área de tecnologia (tamanho e unidade de área: **1 ha**; fator de conversão para um hectare: **1 ha = 1 ha=2.47 acres**)
- Moeda utilizada para o cálculo de custos: **BDT**
- Taxa de câmbio (para USD): 1 USD = 84.0 BDT
- Custo salarial médio da mão-de-obra contratada por dia: 500 BDT

Fatores mais importantes que afetam os custos

Labor

Atividades de implantação

- Nursery establishment (Periodicidade/frequência: October-November)
- Raising seedlings (Periodicidade/frequência: January-February)
- Site preparation: clearing of site and mound construction (Periodicidade/frequência: April-May)
- Transplantation of seedlings (Periodicidade/frequência: June)
- Fertilizer application: Compost mixed with loamy loamy soil (Periodicidade/frequência: June)

Estabelecer insumos e custos (per 1 ha)

| Especifique a entrada | Unidade | Quantidade | Custos por unidade (BDT) | Custos totais por entrada (BDT) | % dos custos arcados pelos usuários da terra |
|--|-------------|------------|--------------------------|---------------------------------|--|
| Mão-de-obra | | | | | |
| Nursery preparation | person-days | 17,0 | 500,0 | 8500,0 | 100,0 |
| Earth clearing and mound preparation | person-days | 150,0 | 500,0 | 75000,0 | 100,0 |
| Plantation work | person-days | 25,0 | 500,0 | 12500,0 | 100,0 |
| Equipamento | | | | | |
| Bucket | pieces | 15,0 | 250,0 | 3750,0 | 100,0 |
| Spade | pieces | 15,0 | 500,0 | 7500,0 | 100,0 |
| Material vegetal | | | | | |
| Seeds for nursery bed | Lump sum | 1,0 | 1000,0 | 1000,0 | 100,0 |
| Poly bags | Pieces | 1800,0 | 1,0 | 1800,0 | 100,0 |
| Bamboo stick to support seedlings | Pieces | 1600,0 | 2,0 | 3200,0 | 100,0 |
| Fertilizantes e biocidas | | | | | |
| Compost to apply in plantation | kg | 1000,0 | 4,0 | 4000,0 | 100,0 |
| Urea for poly bag seedling | kg | 4,0 | 35,0 | 140,0 | 100,0 |
| TSP for poly bag seedling | kg | 4,0 | 40,0 | 160,0 | 100,0 |
| MoP for poly bag seedling | kg | 4,0 | 30,0 | 120,0 | 100,0 |
| Material de construção | | | | | |
| Bamboo for nursery fencing | pieces | 4,0 | 250,0 | 1000,0 | 100,0 |
| Outros | | | | | |
| Seedling transportation cost | Lump-sum | 1,0 | 1000,0 | 1000,0 | 100,0 |
| Custos totais para a implantação da tecnologia | | | | 119'670.0 | |
| <i>Custos totais para o estabelecimento da Tecnologia em USD</i> | | | | <i>1'424.64</i> | |

Atividades de manutenção

- Vacancy filling (Periodicidade/frequência: June)
- 1st year weeding (Periodicidade/frequência: 3 times in a year)
- 2nd year weeding (Periodicidade/frequência: 3 times in a year)
- 3rd year weeding (Periodicidade/frequência: 2 times in a year)
- Fertilizer application to the newly planted trees (Periodicidade/frequência: June)

Insumos e custos de manutenção (per 1 ha)

| Especifique a entrada | Unidade | Quantidade | Custos por unidade (BDT) | Custos totais por entrada (BDT) | % dos custos arcados pelos usuários da terra |
|---|-------------|------------|--------------------------|---------------------------------|--|
| Mão-de-obra | | | | | |
| Seedling transportation | person-days | 1,0 | 500,0 | 500,0 | 100,0 |
| Vacancy filling | person-days | 4,0 | 500,0 | 2000,0 | 100,0 |
| Fertilizer application to the newly planted trees | person-days | 4,0 | 500,0 | 2000,0 | 100,0 |
| Weeding | person-days | 40,0 | 500,0 | 20000,0 | 100,0 |
| Material vegetal | | | | | |
| Bamboo stick to support seedlings | pieces | 350,0 | 2,0 | 700,0 | 100,0 |
| Fertilizantes e biocidas | | | | | |
| NPK fertilizer | kg | 75,0 | 30,0 | 2250,0 | 100,0 |
| Custos totais para a manutenção da tecnologia | | | | 27'450.0 | |
| <i>Custos totais de manutenção da Tecnologia em USD</i> | | | | <i>326.79</i> | |

AMBIENTE NATURAL

Média pluviométrica anual

- <250 mm
- 251-500 mm
- 501-750 mm
- 751-1.000 mm
- 1.001-1.500 mm
- 1.501-2.000 mm
- 2.001-3.000 mm
- 3.001-4.000 mm
- > 4.000 mm

Zona agroclimática

- Úmido
- Subúmido
- Semiárido
- Árido

Especificações sobre o clima

n.a.

Inclinação

- Plano (0-2%)
- Suave ondulado (3-5%)
- Ondulado (6-10%)
- Moderadamente ondulado (11-15%)
- Forte ondulado (16-30%)
- Montanhoso (31-60%)
- Escarpado (>60%)

Formas de relevo

- Planalto/planície
- Cumes
- Encosta de serra
- Encosta de morro
- Sopés
- Fundos de vale

Altitude

- 0-100 m s.n.m.
- 101-500 m s.n.m.
- 501-1.000 m s.n.m.
- 1.001-1.500 m s.n.m.
- 1.501-2.000 m s.n.m.
- 2.001-2.500 m s.n.m.
- 2.501-3.000 m s.n.m.
- 3.001-4.000 m s.n.m.
- > 4.000 m s.n.m.

A tecnologia é aplicada em

- Posições convexas
- Posições côncavas
- Não relevante

Profundidade do solo

- Muito raso (0-20 cm)
- Raso (21-50 cm)
- Moderadamente profundo (51-80 cm)
- Profundo (81-120 cm)
- Muito profundo (>120 cm)

Textura do solo (superficial)

- Grosso/fino (arenoso)
- Médio (limoso, siltoso)
- Fino/pesado (argila)

Textura do solo (>20 cm abaixo da superfície)

- Grosso/fino (arenoso)
- Médio (limoso, siltoso)
- Fino/pesado (argila)

Teor de matéria orgânica do solo superior

- Alto (>3%)
- Médio (1-3%)
- Baixo (<1%)

Lençol freático

- Na superfície
- < 5 m
- 5-50 m
- > 50 m

Disponibilidade de água de superfície

- Excesso
- Bom
- Médio
- Precário/nenhum

Qualidade da água (não tratada)

- Água potável boa
- Água potável precária (tratamento necessário)
- apenas para uso agrícola (irrigação)
- Inutilizável

A qualidade da água refere-se a: tanto de águas subterrâneas quanto de superfície

A salinidade é um problema?

- Sim
- Não

Ocorrência de enchentes

- Sim
- Não

Diversidade de espécies

- Alto
- Médio
- Baixo

Diversidade de habitat

- Alto
- Médio
- Baixo

CARACTERÍSTICAS DOS USUÁRIOS DA TERRA QUE UTILIZAM A TECNOLOGIA

Orientação de mercado

- Subsistência (autoabastecimento)
- misto (subsistência/comercial)
- Comercial/mercado

Rendimento não agrícola

- Menos de 10% de toda renda
- 10-50% de toda renda
- >50% de toda renda

Nível relativo de riqueza

- Muito pobre
- Pobre
- Média
- Rico
- Muito rico

Nível de mecanização

- Trabalho manual
- Tração animal
- Mecanizado/motorizado

Sedentário ou nômade

- Sedentário
- Semi-nômade
- Nômade

Indivíduos ou grupos

- Indivíduo/unidade familiar
- Grupos/comunidade
- Cooperativa
- Empregado (empresa, governo)

Gênero

- Mulheres
- Homens

Idade

- Crianças
- Jovens
- meia-idade
- idosos

Área utilizada por residência

- < 0,5 ha
- 0,5-1 ha
- 1-2 ha
- 2-5 ha
- 5-15 ha
- 15-50 ha
- 50-100 ha
- 100-500 ha
- 500-1.000 ha
- 1.000-10.000 ha
- > 10.000 ha

Escala

- Pequena escala
- Média escala
- Grande escala

Propriedade da terra

- Estado
- Empresa
- Comunitário/rural
- Grupo
- Indivíduo, não intitulado
- Indivíduo, intitulado

Direitos do uso da terra

- Acesso livre (não organizado)
- Comunitário (organizado)
- Arrendado
- Indivíduo

Direitos do uso da água

- Acesso livre (não organizado)
- Comunitário (organizado)
- Arrendado
- Indivíduo

Acesso a serviços e infraestrutura

| | | | |
|-------------------------------|-------|-------------------------------------|-----|
| Saúde | Pobre | <input checked="" type="checkbox"/> | Bom |
| Educação | Pobre | <input checked="" type="checkbox"/> | Bom |
| Assistência técnica | Pobre | <input checked="" type="checkbox"/> | Bom |
| Emprego (p. ex. não agrícola) | Pobre | <input checked="" type="checkbox"/> | Bom |
| Mercados | Pobre | <input checked="" type="checkbox"/> | Bom |
| Energia | Pobre | <input checked="" type="checkbox"/> | Bom |
| Vias e transporte | Pobre | <input checked="" type="checkbox"/> | Bom |
| Água potável e saneamento | Pobre | <input checked="" type="checkbox"/> | Bom |
| Serviços financeiros | Pobre | <input checked="" type="checkbox"/> | Bom |

IMPACTOS

Impactos socioeconômicos

| | | | |
|---------------------------------|-----------|-------------------------------------|-----------|
| Produção de madeira | diminuído | <input checked="" type="checkbox"/> | aumentado |
| Qualidade da floresta/do bosque | diminuído | <input checked="" type="checkbox"/> | aumentado |
| Risco de falha de produção | aumentado | <input checked="" type="checkbox"/> | diminuído |

Área de produção (nova terra sob cultivo/uso)

diminuído aumentado

Due to diversified non-mangrove species used in the plantation the risk of failure reduced

Gestão de terra

Impedido Simplificado

Once established, the non-mangrove species do not require much silvicultural operation

Impactos socioculturais

Oportunidades de lazer

Reduzido Melhorado

The spot become popular to tourist

Conhecimento de GST/ degradação da terra

Reduzido Melhorado

Impactos ecológicos

Escoamento superficial

aumentado diminuído

surface runoff decrease as raised mounds acts as a barrier

Evaporação

aumentado diminuído

Cobertura do solo

Reduzido Melhorado

Perda de solo

aumentado diminuído

Soil loss with water decreased as mounds reduces surface runoff

Acumulação de solo

diminuído aumentado

Matéria orgânica do solo/carbono

diminuído aumentado

abaixo do solo

Cobertura vegetal

diminuído aumentado

Biomassa/carbono acima do solo

diminuído aumentado

Diversidade vegetal

diminuído aumentado

Espécies benéficas (predadores, minhocas, polinizadores)

diminuído aumentado

Diversidade de habitat

diminuído aumentado

Controle de praga/doença

diminuído aumentado

Impactos da inundação

aumentado diminuído

flood impact decreases as the mound forest act as a barrier

| | | | |
|---|-----------|--|-----------|
| Emissão de carbono e gases de efeito estufa | aumentado | | diminuído |
| Velocidade do vento | aumentado | | diminuído |

Impactos fora do local

| | | | |
|-------------------------------------|-----------|--|----------|
| Sedimentos transportados pelo vento | aumentado | | Reduzido |
| Impacto dos gases de efeito estufa | aumentado | | Reduzido |

ANÁLISE DO CUSTO-BENEFÍCIO

Benefícios em relação aos custos de estabelecimento

| | | | |
|------------------------|----------------|--|----------------|
| Retornos a curto prazo | muito negativo | | muito positivo |
| Retornos a longo prazo | muito negativo | | muito positivo |

Benefícios em relação aos custos de manutenção

| | | | |
|------------------------|----------------|--|----------------|
| Retornos a curto prazo | muito negativo | | muito positivo |
| Retornos a longo prazo | muito negativo | | muito positivo |

MUDANÇA CLIMÁTICA

Mudança climática gradual

| | | | |
|--|---------------|--|-----------|
| Temperatura anual aumento | não bem em ab | | muito bem |
| Precipitação pluviométrica sazonal aumento | não bem em ab | | muito bem |

Estação do ano: estação úmida/das chuvas

Extremos (desastres) relacionados ao clima

| | | | |
|---------------------------------------|---------------|--|-----------|
| Tempestade tropical | não bem em ab | | muito bem |
| Temporal local | não bem em ab | | muito bem |
| Trovoada local | não bem em ab | | muito bem |
| Maré de tempestade/inundação costeira | não bem em ab | | muito bem |
| Doenças epidêmicas | não bem em ab | | muito bem |
| Infestação de insetos/vermes | não bem em ab | | muito bem |

Outras consequências relacionadas ao clima

| | | | |
|--------------------------|---------------|--|-----------|
| Elevação do nível do mar | não bem em ab | | muito bem |
|--------------------------|---------------|--|-----------|

ADOÇÃO E ADAPTAÇÃO

Porcentagem de usuários de terras na área que adotaram a Tecnologia

| | |
|--|-----------------------------|
| | casos isolados/experimental |
| | 1-10% |
| | 11-50% |
| | > 50% |

De todos aqueles que adotaram a Tecnologia, quantos o fizeram sem receber incentivos materiais?

| | |
|--|---------|
| | 0-10% |
| | 11-50% |
| | 51-90% |
| | 91-100% |

A tecnologia foi recentemente modificada para adaptar-se as condições variáveis?

| | |
|--|-----|
| | Sim |
| | Não |

A quais condições de mudança?

| | |
|--|---|
| | Mudança climática/extremo |
| | Mercados dinâmicos |
| | Disponibilidade de mão-de-obra (p. ex. devido à migração) |

CONCLUSÕES E EXPERIÊNCIAS ADQUIRIDAS

Pontos fortes: visão do usuário de terra

- The mixed plantation is now more pest resistance
- The aesthetic beauty is increased and attract more tourists

Pontos fortes: a visão do/a compilador/a ou de outra pessoa capacitada

- The mixed stand with mound plantation supports more ecological services like supply of fuel wood, wildlife habitat, timber, tourism, greenbelt, etc.
- Species mixtures maximize the use of resources, and consequently increase stand-level productivity and carbon sequestration.
- Speed up the natural succession process. Otherwise it takes long period of time to grow non-mangrove species in coastal areas.

Pontos fracos/desvantagens/riscos: visão do usuário de terracommo superar

- The mounds often requires to be repaired when it faces frequent tropical storms and storm surges
- Grazing hampers the stand at the initial stage Community awareness

Pontos fracos/desvantagens/riscos: a visão do/a compilador/a ou de outra pessoa capacitada como superar

- Only salt tolerant plant species can be planted

REFERÊNCIAS

Compilador/a

Fazlay Arafat

Editores

Mutasim Billah
Md. Jakir Hossain
Md. Arfanuzzaman

Revisor

Nicole Harari
Rima Mekdaschi Studer
Ursula Gaemperli

Data da documentação: 25 de Abril de 2019

Última atualização: 6 de Abril de 2020

Pessoas capacitadas

Hossain Md. Anowar - Especialista em GST
Rahman Mohammad - usuário de terra

Descrição completa no banco de dados do WOCAT

https://qcat.wocat.net/pt/wocat/technologies/view/technologies_4732/

Dados GST vinculados

n.a.

A documentação foi facilitada por

Instituição

- Bangladesh Forest Department (Bangladesh Forest Department) - Bangladesh
- FAO Bangladesh (FAO Bangladesh) - Bangladesh

Projeto

- Decision Support for Mainstreaming and Scaling out Sustainable Land Management (GEF-FAO / DS-SLM)

Referências-chave

- N/A:

Links para informação relevante que está disponível online

- N/A: [None](#)

This work is licensed under [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](#)

