



Greenbelt plantation with Jhau (*Casuarina equisetifolia*) (Md. Fazlay Arafat)

Creating green shelter-belt through Jhau (*Casuarina equisetifolia*) plantation in coastal area (Bangladesh)

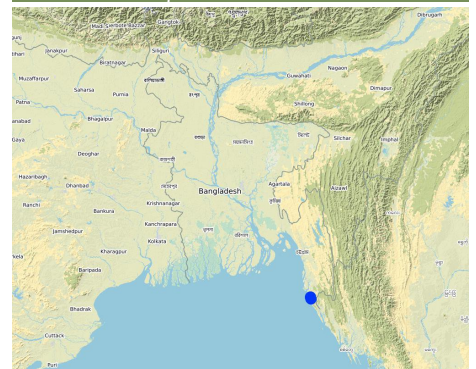
Coastal Greenbelt

DESCRIÇÃO

Creation of green shelter-belt along the coast line through plantation of Jhau (*Casuarina equisetifolia*) to reduce vulnerabilities and hazards of extreme weather events like cyclones.

The coastal zone of Bangladesh is extremely vulnerable to the impact of climate change. The coastal populations are mostly poor and some of them are landless with livelihoods connected to agriculture, fishing, shrimp farming, salt farming etc. Past devastating cyclones have killed thousands of people and destroyed homes and infrastructure. Creation of green shelter-belts, including mangrove and non-mangrove plantations, reduces the vulnerabilities and hazards related to extreme weather events like cyclones and storm surges. Afforestation along coastal areas is usually cheaper and ecologically more beneficial than other measures and serves to conserve biodiversity and stabilize newly accreted land. As a general guideline, a shelter-belt protects an area over a distance up to its own height on the windward side and up to 10 times its height on the leeward side, depending on the strength of the wind. The current sustainable land management practice takes particular account of the Jhau plantation along the coastline of Himchari National Park of Cox's Bazar. Jhau (*Casuarina equisetifolia*) is one of the most promising non-mangrove species for creating shelter-belts and the Bangladesh Forest Department has been planting them in raised coastal lands and embankments since the 1990s. *Casuarina equisetifolia* is an evergreen tree with a finely branched, feathery crown and usually growing around 35 meters tall. It is fast growing, salt tolerant, grows in sand and can also tolerate occasional inundation by sea water at extremely high tides. Many areas where the species naturally occurs are susceptible to tropical cyclones, and its general tolerance to strong winds has encouraged its use in protective planting. The most common uses of *C. equisetifolia* are for coastal sand dune stabilization, shelter-belts, land reclamation and erosion control. The wood is hard and used for house posts, rafters, electric poles, tool handles, etc. It has been called 'the best firewood in the world' and also produces high-quality charcoal. Coastal plantation with Jhau is a soft adaptation measure that has significantly contributed to reduce the loss of lives and properties against tropical cyclones and storm surges in the coastal areas. This species can be planted in coastline, roadside, embankment and marginal lands for creating dense vegetation, which can function as windbreak and combat tidal surges. The spacing used in this shelter-belt plantation along the coastline of Himchari National Park is 2m x 2m and 2500 trees are planted per hectare area. The examined shelter-belt plantations are approximately 1.5km long and 150m wide. The major activities required to establish the plantation were: nursery development (seed collection, site clearing, leveling and fencing, drainage arrangement, bed preparation, making overhead shed, poly-bag preparation, potting seeds, manuring, irrigation, weed control), site preparation (prepare plantation site map with GPS, weeding, marking pit location with sticks, carrying of seedlings to the site) and tree planting (digging of planting holes, tying up of plants with stick for support, application of fertilizers and compost). Weeding and vacancy filling were the maintenance activities which required up to three years after plantation establishment. All those activities carried out by the forest department with the financial help from world bank project fund. The local communities were involved as paid labour for nursery development, plantation and maintenance activities. Local people can only collect fuel wood from the plantation as its soul purpose is to act as shelter-belt from cyclones and tidal surge. As the plantation site is on the coastline and beside the Himchari National Park, it turns to a tourist spot now for its scenic beauty. Local people involved with various sorts of tourist oriented small-scale business here e.g. parasailing, boating, restaurant, cottage industries, shops, etc. Though the initial establishment of Jhau stand need intensive care, it is functioning as a good wind breaker and combating with tidal surge along with creating alternate livelihood opportunities for local people.

LOCALIZAÇÃO



Localização: Himchari, Cox's Bazar, Chittagong, Bangladesh

Nº de sites de tecnologia analisados: 2-10 locais

Geo-referência de locais selecionados

- 92.03183, 21.33515
- 92.03458, 21.32175
- 92.04474, 21.29526

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

Em uma área permanentemente protegida?: Não

Data da implementação: 10-50 anos atrás

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



Plantation of Jhau along the coast (Md. Fazlay Arafat)



Jhau plantation at young stage (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 a 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: plantação de floresta tropical úmida - Pinus spp.. Variedades: Monocultura de variedade exótica
- Tree types (perene): Casuarina equisetifolia
 Produtos e serviços: 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



Erosão do solo pelo vento - Et: Perda do solo superficial

Grupo de GST

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

Medidas de GST

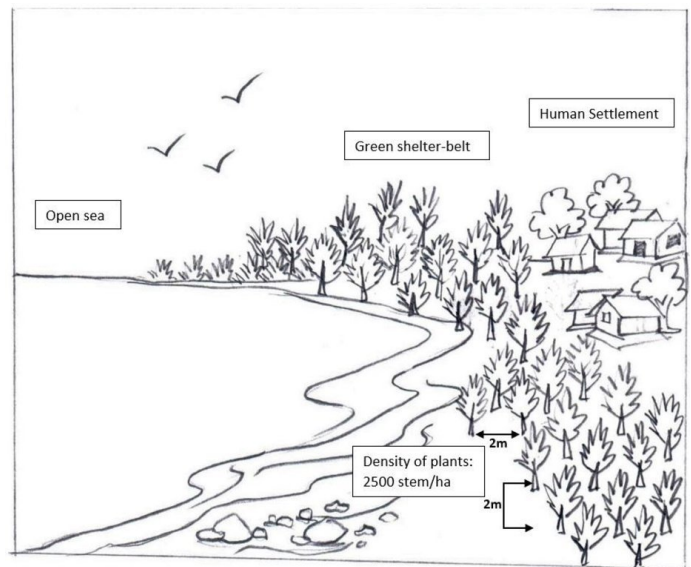


Medidas vegetativas - V1: cobertura de árvores/arbustos

DESENHO TÉCNICO

Especificações técnicas

Plant spacing between the Jhau trees is 2m x 2m.



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 hectare**; fator de conversão para um hectare: **1 ha = 2.47 acres**)
- Moeda utilizada para o cálculo de custos: **BDT**
- Taxa de câmbio (para USD): 1 USD = 83.0 BDT
- Custo salarial médio da mão-de-obra contratada por dia: 500

Fatores mais importantes que afetam os custos

Labor

Atividades de implantação

- Nursery development (seed collection, site clearing, leveling and fencing, drainage arrangement, bed preparation, making overhead shed, poly-bag preparation, potting seeds, manuring, irrigation, weed control) (Periodicidade/frequência: September-October)
- Site preparation (prepare plantation site map with GPS, weeding, marking pit location with sticks, carrying of seedlings to the site) (Periodicidade/frequência: April-May)
- Tree planting (digging of planting holes, tying up of plants with stick for support, application of fertilizers and compost) (Periodicidade/frequência: June-July)

Estabelecer insumos e custos (per 1 hectare)

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	
Site preparation	person-days	7,0	500,0	3500,0	
Planting activities	person-days	22,0	500,0	11000,0	
Equipamento					
Bucket	pieces	10,0	150,0	1500,0	
Spade	pieces	8,0	300,0	2400,0	
Scissor	pieces	2,0	150,0	300,0	
Knife	pieces	2,0	200,0	400,0	
Fertilizantes e biocidas					
Cow dung	cubic meter	1,0	1200,0	1200,0	
Urea	kg	6,0	35,0	210,0	
MoP	kg	6,0	30,0	180,0	
TSP	kg	6,0	40,0	240,0	
Compost	kg	1250,0	4,0	5000,0	
Material de construção					
Poly bag	pieces	3000,0	0,8	2400,0	
Bamboo stick	pieces	2600,0	2,0	5200,0	
Signboard	Lump sum	1,0	1000,0	1000,0	
Custos totais para a implantação da tecnologia				43'030.0	
<i>Custos totais para o estabelecimento da Tecnologia em USD</i>				<i>518.43</i>	

Atividades de manutenção

- weeding (Periodicidade/frequência: 3 times in a year)
- vacancy filling (Periodicidade/frequência: June-July)

Insumos e custos de manutenção (per 1 hectare)

Especifique a entrada	Unidade	Quantidade	Custos por unidade (BDT)	Custos totais por entrada (BDT)	% dos custos arcados pelos usuários da terra
Mão-de-obra					
1st year Weeding (6 labor/weeding/Ha.) 3 times	person-days	18,0	500,0	9000,0	
2nd year Weeding (5 labor/weeding/Ha.) 3 times	person-days	15,0	500,0	7500,0	
3rd year Weeding (5 labor/weeding/Ha.) 2 times ng and cleaning (5 labor/weeding/Ha.) 1 time	person-days	10,0	500,0	5000,0	
Vacancy filling	person-days	5,0	500,0	2500,0	
Equipamento					
Bamboo stick	pieces	1000,0	2,0	2000,0	
Custos totais para a manutenção da tecnologia				26'000.0	
<i>Custos totais de manutenção da Tecnologia em USD</i>				<i>313.25</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

Indivíduos ou grupos

- Indivíduo/unidade familiar

Gênero

- Mulheres

Idade

- Crianças

Semi-nômade
 Nômade

Grupos/comunidade
 Cooperativa
 Empregado (empresa, governo)

Homens

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
Educação
Assistência técnica
Emprego (p. ex. não agrícola)
Mercados
Energia
Vias e transporte
Água potável e saneamento
Serviços financeiros

Pobre Bom
Pobre Bom
Pobre Bom
Pobre Bom
Pobre Bom
Pobre Bom
Pobre Bom
Pobre Bom
Pobre Bom
Pobre Bom

IMPACTOS

Impactos socioeconômicos

Produção de madeira
Produção florestal não madeireira

diminuído aumentado
diminuído aumentado

Risco de falha de produção

aumentado diminuído

Diversidade de produtos

diminuído aumentado

Área de produção (nova terra sob cultivo/uso)

diminuído aumentado

Gestão de terra

Impedido Simplificado

Diversidade de fontes de rendimento

diminuído aumentado

Carga de trabalho

aumentado diminuído

leaves and fruits are used for ornamental purposes

Jhau tree performs better than other trees for stabilization of coastal sand dune

the plantation site now become a picnic spot for its scenic beauty (tourism has been attracted because of the coastal plantation)

The area attract more tourists now and local people involved in various type of small scale business here

The workload reduced due to diversified income source of local community

Impactos socioculturais

Oportunidades culturais (p. ex. espiritual, estética, outros)

Reduzido Melhorado

New year celebration program now organized here every year

Oportunidades de lazer

Reduzido Melhorado

This area now become a tourist hotspot

Conhecimento de GST/ degradação da terra

Reduzido Melhorado

Learn about the stabilization of sand dunes

Impactos ecológicos

Cobertura do solo

Reduzido Melhorado

Perda de solo

aumentado diminuído

Acumulação de solo

diminuído aumentado

Matéria orgânica do solo/carbono abaixo do solo

diminuído aumentado

Cobertura vegetal

diminuído aumentado

Biomassa/carbono acima do solo

diminuído aumentado

Espécies benéficas (predadores, minhocas, polinizadores)

diminuído aumentado

Diversidade de habitat

diminuído aumentado

The green belt support home for native birds

Impactos da inundação	aumentado		diminuído
Impactos de ciclones, temporais	aumentado		diminuído
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

protection of agricultural land on back side of shelter-belt

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

Extremos (desastres) relacionados ao clima

Tempestade tropical	não bem em ab		luto		muito bem
Temporal local	não bem em ab		luto		muito bem
Trovoada local	não bem em ab		luto		muito bem
Maré de tempestade/inundação costeira	não bem em ab		luto		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

- Function as wind break and combat tidal surges
- Increases the soil fertility of the degraded land through nutrient cycle

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

- Biodiversity conservation through habitat improvement
- Increase carbon sequestration

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

- Initial establishment of stand need intensive care and risk of failure is high Increase technical capabilities of forest officials

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

- Jhau tree is not a natural vegetation for the sand dunes Introduce other indigenous salinity tolerant plant species in the green shelter belt

REFERÊNCIAS

Compilador/a
Fazlay Arafat

Editores

Revisor
Nicole Harari
Rima Mekdaschi Studer
Ursula Gaemperli

Data da documentação: 6 de Fevereiro de 2019

Última atualização: 9 de Abril de 2020

Pessoas capacitadas

Hoq Mahabub Morshed - usuário de terra
Dhiman Mondol - usuário de terra
Md. Sobur Ali - usuário de terra

Descrição completa no banco de dados do WOCAT

https://qcat.wocat.net/pt/wocat/technologies/view/technologies_4333/

Dados GST vinculados

n.a.

A documentação foi facilitada por

Instituição

- Bangladesh Forest Department (Bangladesh Forest Department) - Bangladesh

Projeto

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

Referências-chave

- Islam, S. A. & Rahman, M. M. (2015). Coastal afforestation in Bangladesh to combat climate change induced hazards. Journal of Science, Technology & Environment Informatics, 02(01), 13–25, 2015: 2015, Journal BiNET. This is an open access article distributed under terms of the Creative Common Attribution 4.0 International License.

This work is licensed under [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

