



Soil conservation as well as vegetable production through bench terrace technology in slopy hilly areas of Bangladesh (Md. Mahabubul Islam)

Soil Conservation Through Bench Terrace Technology in Highly Degradable Hilly Slopy Areas of Bangladesh (Bangladesh)

"Dhap Poddoti" for soil erosion control in the highly degradable Chattagram Hill tract area of Bangladesh

DESCRIÇÃO

Bench terraces are a soil and water conservation measure used on sloping land with relatively deep soils to retain water and control erosion. They are normally constructed by cutting and filling to produce a series of level steps or benches. This allows water to infiltrate slowly into the soil. Bench terraces are reinforced by banks of soil or stone that block waterflow above the forward edges. This practice is typical for rice-based cropping systems. It is also helpful to increase the beauty of the land along with increasing the soil stability on these lands.

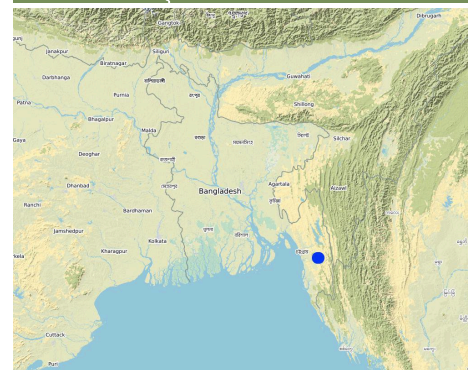
The Chittagong Hill Tracts (CHT) are undergoing deforestation and land degradation arising from environmentally unsuitable activities such as tobacco cultivation in sloping land, shifting cultivation and logging. Shifting cultivation, also known as slash-and-burn agriculture. The present shifting cultivation system with short fallow in the Chittagong Hill Tracts has accelerated erosion, land degradation, deforestation, and impoverishment of tribal people in CHT. If the present state of degradation continues, most of the areas under shifting cultivation will be severely degraded and future generations will face more difficulties to eke out their livelihoods on further degraded land. That land shows massive erosion impact as influenced by shifting cultivation (Jhum) at steep and continuously sloping lands.

To address the aforesaid constraints in hilly areas of CHT, the Soil Conservation and Watershed Management Centre (SCWMC) of the Soil Resource Development Institute (SRDI) has developed the "Bench Terrace" technology. In this technology, some bench like terraces are made on the slopy land of hills where the slope angle is more than 30 degree. The width of the terraces ranges from 2.5 to 3.0 metre. The height of the terraces is 0.6 metre to 1 metre. An embankment constructed at the outer rim of the terraces prevents run off and soil loss over the outer edge of the terrace during heavy rain in the monsoon. The length of such terraces depends on the topographical contexts within which the terraces are constructed. The technology has various benefits:

- To reduce the quantum of overland flow/sheet flow or runoff, and their velocity.
- To minimize the soil erosion.
- To conserve soil moisture.
- To conserve soil fertility and to facilitate farming operations such as ploughing, irrigation etc. on sloping land.
- To promote intensive land use, permanent agriculture and checking shifting cultivation on steep lands.
- Bench terraces support proper water management and fertilizers/manure application. They will also help in increasing cropping intensity within a stable farming system.

The hill dwellers, who are the owners of the land, are practicing the technology because it has established a permanent solution for crop production instead shifting cultivation. The technology contributes to a reduction in land slides, soil erosion and to increased farm income. Bench Terraces are widely being used in the hilly areas of India, Nepal, Srilanka, Tamilnadu etc.

LOCALIZAÇÃO



Localização: Its a region, Bandarban, Bangladesh

Nº de sites de tecnologia analisados: 10-100 locais

Geo-referência de locais selecionados

- 92.23079, 22.20143
- 92.238, 22.20302
- 92.23795, 22.19924
- 92.23486, 22.20159
- 92.23782, 22.18879
- 92.23405, 22.19674
- 92.23087, 22.18915
- 92.22868, 22.19599
- 92.20783, 22.19654
- 92.22379, 22.19845
- 92.21538, 22.19924
- 92.20795, 22.20056
- 92.21113, 22.20326
- 92.22675, 22.20409
- 92.22632, 22.1884
- 92.21813, 22.18899
- 92.21023, 22.18764
- 92.21285, 22.19106
- 92.20791, 22.1915
- 92.21134, 22.19348
- 92.2237, 22.19503

Difusão da tecnologia: Uniformemente difundida numa área (approx. 10-100 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



Vegetable cultivation in bench terrace in sharp slope of hilly areas of Bangladesh (Md Mahabubul Islam)



Gully areas selected for introducing bench terrace technology (Md Mahabubul Islam)

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

- Florestas/bosques (semi)naturais. Gestão: Cultivo itinerante, Uso florestal não madeireiro
- Tree types (decíduas mistas/perene): n.a.
Produtos e serviços: Lenha

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 - Wt: Perda do solo superficial/erosão de superfície, Wg: Erosão por ravinas/ravinamento

Grupo de GST

- Agrofloresta
- Perturbação mínima ao solo
- Medidas de curva de nível

Medidas de GST



Medidas estruturais - S1: Terraços

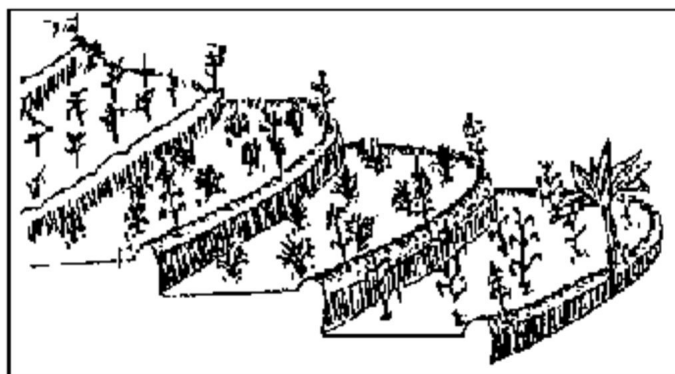
DESENHO TÉCNICO

Especificações técnicas

According to the hill slope, the height, width (depth) and length of terrace can vary. Generally the width (depth) of a terrace is 2.5- 3 metre, the height is 1 metre and slope angle 10 to 15 degree. The contour is established by uplifting soil in a straight line and the wall is constructed by mud. The floor area is leveled and cultivated with spade or plough. Generally the floor area of a bench terrace is 40 square metres. An access path is kept open from one corner of the terrace.

The horizontal orientation of the terraces follow the contour line of the slope. That contour line is an imaginary line perpendicular to the sloping direction (uphill to downhill) of an area. The contour line runs horizontally along the slope of a farm.

Viewed from an opposite the face of the slope, all contour lines will appear horizontally. However, viewed from uphill, the lines may either be straight, curved like the outside of a sphere, or curved irregularly downward or upward depending on the presence of low- and high-lying surfaces on the face of the slope.



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 acre**)
- Moeda utilizada para o cálculo de custos: **Taka(Bangladeshi currency)**
- Taxa de câmbio (para USD): 1 USD = 80.0 Taka(Bangladeshi currency)
- Custo salarial médio da mão-de-obra contratada por dia: 500 taka

Fatores mais importantes que afetam os custos

Labour cost is the most important factor that affects the total cost.

Atividades de implantação

- Cleaning forest (Periodicidade/frequência: Before making the terraces)
- Earth cutting (Periodicidade/frequência: Before raining season)
- Making terraces (Periodicidade/frequência: None)
- Land preparation (Periodicidade/frequência: every season)
- fertiliser application (Periodicidade/frequência: every season)
- seed sowing (Periodicidade/frequência: every season)
- Irrigation (Periodicidade/frequência: 5 times per cropping season)
- Intercultural operation (Periodicidade/frequência: occasionally)
- Reconstruction of terraces (Periodicidade/frequência: Before rainy season)

Estabelecer insumos e custos (per 1 acre)

Especifique a entrada	Unidade	Quantidade	Custos por unidade (Taka(Bangladeshi currency))	Custos totais por entrada (Taka(Bangladeshi currency))	% dos custos arcados pelos usuários da terra
Mão-de-obra					
Cleaning forest	persons-per day	5,0	500,0	2500,0	100,0
Earth cutting	persons-per day	4,0	500,0	2000,0	100,0
Making terraces	persons-per day	5,0	500,0	2500,0	100,0
Land preparation	persons-per day	3,0	500,0	1500,0	100,0
Equipamento					
fertiliser application	persons-per day	1,0	500,0	500,0	50,0
seed sowing	persons-per day	2,0	500,0	1000,0	30,0
Irrigation	persons-per day	3,0	500,0	1500,0	70,0
Intercultural operation	persons-per day	4,0	500,0	2000,0	100,0
Machine operated cleaning tools	Number	1,0	4000,0	4000,0	50,0
spade	Number	5,0	300,0	1500,0	100,0
mower	Number	1,0	2000,0	2000,0	100,0
sickle	Number	5,0	200,0	1000,0	100,0
Material vegetal					
Tape	Piece	2,0	100,0	200,0	100,0
rope	piece	2,0	50,0	100,0	100,0
seed	Kg	0,5	300,0	150,0	
seedlings	Number	50,0	50,0	2500,0	
Fertilizantes e biocidas					
Nitrogen	Kg	20,0	16,0	320,0	70,0
Phosphorus	Kg	10,0	22,0	220,0	70,0
potassium	Kg	15,0	30,0	450,0	70,0

Compost	Ton	1,0	1000,0	1000,0	100,0
Material de construção					
pesticide	Kg	0,5	200,0	100,0	50,0
pipes	Number	5,0	400,0	2000,0	50,0
Custos totais para a implantação da tecnologia				29'040.0	
<i>Custos totais para o estabelecimento da Tecnologia em USD</i>				<i>363.0</i>	

Atividades de manutenção

1. Reconstruction of terraces (Periodicidade/frequência: Before rainy season)

Insumos e custos de manutenção (per 1 acre)

Especifique a entrada	Unidade	Quantidade	Custos por unidade (Taka(Bangladeshi currency))	Custos totais por entrada (Taka(Bangladeshi currency))	% dos custos arcados pelos usuários da terra
Mão-de-obra					
Reconstruction of terraces	Persons-per day	2,0	500,0	1000,0	80,0
Custos totais para a manutenção da tecnologia				1'000.0	
<i>Custos totais de manutenção da Tecnologia em USD</i>				<i>12.5</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

Mean annual temperature 27 degree celcius

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: águas subterrâneas

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)

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

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
- 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 |

IMPACTOS**Impactos socioeconômicos**

- Produção agrícola
- Risco de falha de produção
- Área de produção (nova terra sob cultivo/uso)
- Gestão de terra

- | | | | | | | |
|-----------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-----------|
| diminuído | ☐ | ☐ | ☐ | ☒ | ☐ | aumentado |
| aumentado | ☐ | ☐ | ☐ | ☒ | ☐ | diminuído |
| diminuído | ☐ | ☐ | ☐ | ☒ | ☐ | aumentado |

- | | | | | | | |
|----------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------|
| Impedido | ☐ | ☐ | ☐ | ☒ | ☐ | Simplificado |
|----------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------|

- Despesas com insumos agrícolas
- Rendimento agrícola
- Diversidade de fontes de rendimento
- Disparidades econômicas
- Carga de trabalho

- | | | | | | | |
|-----------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-----------|
| aumentado | ☐ | ☐ | ☐ | ☒ | ☐ | diminuído |
| diminuído | ☐ | ☐ | ☐ | ☒ | ☐ | aumentado |
| diminuído | ☐ | ☐ | ☐ | ☒ | ☐ | aumentado |
| aumentado | ☐ | ☐ | ☐ | ☒ | ☐ | diminuído |
| aumentado | ☐ | ☒ | ☐ | ☐ | ☐ | diminuído |

In hilly area , due to slopy land , it is difficult to manage because soil erosion is higher in rainy season, there are no structures to reduce soil erosion. But, due to the establishment of bench terraces, soil erosion in rainy season is significantly checked and long slopy stretches are interrupted by a soil stabilising structure. In this way , land management is simplified.

Impactos socioculturais

- Segurança alimentar/auto-suficiência
- Estado de saúde
- Direitos do uso da terra/à água
- Oportunidades culturais (p. ex. espiritual, estética, outros)
- Oportunidades de lazer
- Instituições comunitárias
- Instituições nacionais
- Conhecimento de GST/ degradação da terra
- Atenuação de conflitos

- | | | | | | | |
|----------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-----------|
| Reduzido | ☐ | ☐ | ☐ | ☒ | ☐ | Melhorado |
| Agravado | ☐ | ☐ | ☐ | ☒ | ☐ | Melhorado |
| Agravado | ☐ | ☐ | ☐ | ☒ | ☐ | Melhorado |
| Reduzido | ☐ | ☐ | ☐ | ☒ | ☐ | Melhorado |

- | | | | | | | |
|----------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-----------|
| Reduzido | ☐ | ☐ | ☐ | ☒ | ☐ | Melhorado |
|----------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-----------|

- | | | | | | | |
|--------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-------------|
| Enfraquecido | ☐ | ☐ | ☐ | ☒ | ☐ | Fortalecido |
| Enfraquecido | ☐ | ☐ | ☐ | ☒ | ☐ | Fortalecido |
| Reduzido | ☐ | ☐ | ☐ | ☒ | ☐ | Melhorado |
| Agravado | ☐ | ☐ | ☐ | ☒ | ☐ | Melhorado |

As the economic situation is improved through increased crop production due to this method, the land owners will benefit from new opportunities for recreational programmes.

Situação de grupos social e economicamente desfavorecidos (gênero, idade, status, etnia, etc)

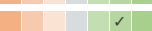
Agravado  Melhorado

Impactos ecológicos

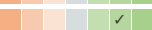
Umidade do solo

diminuído  aumentado

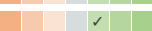
Cobertura do solo

Reduzido  Melhorado

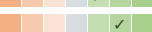
Perda de solo

aumentado  diminuído

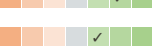
Acumulação de solo

diminuído  aumentado

Ciclo e recarga de nutrientes

diminuído  aumentado

Matéria orgânica do solo/carbono abaixo do solo

diminuído  aumentado

Acidez

aumentado  Reduzido

As the land owners use balanced fertiliser , with proper irrigation and other intercultural operations, so, soil acidity will reduce a little bit.

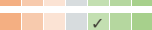
Cobertura vegetal

diminuído  aumentado

Biomassa/carbono acima do solo

diminuído  aumentado

Diversidade vegetal

diminuído  aumentado

Diversidade animal

diminuído  aumentado

As planned cropping system is going to be established in bench terrace land management system, so soil flora and fauna will get a suitable environment to grow.

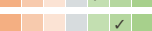
Espécies benéficas (predadores, minhocas, polinizadores)

diminuído  aumentado

Diversidade de habitat

diminuído  aumentado

Controle de praga/doença

diminuído  aumentado

Deslizamentos de terra/fluxos de escombros

aumentado  diminuído

Impactos da seca

aumentado  diminuído

Emissão de carbono e gases de efeito estufa

aumentado  diminuído

In this production system, cropping intensity is increased 2-3 times and the crops are absorbing more CO2 for photosynthesis. So, carbon emission will reduce.

Risco de incêndio

aumentado  diminuído

Microclima

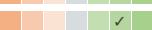
Agravado  Melhorado

Impactos fora do local

Sedimentação a jusante

aumentado  diminuído

Danos em áreas vizinhas

aumentado  Reduzido

Danos na infraestrutura pública/privada

aumentado  Reduzido

Impacto dos gases de efeito estufa

aumentado  Reduzido

In this production system, cropping intensity is increased 2-3 times and the crops are absorbing more co2 for photosynthesis. So, carbon emission will reduce.

ANÁLISE DO CUSTO-BENEFÍCIO

Benefícios em relação aos custos de estabelecimento

Retornos a curto prazo

muito negativo  muito positivo

Retornos a longo prazo

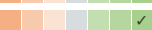
muito negativo  muito positivo

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

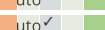
não bem em absoluto  muito bem

Temperatura sazonal aumento

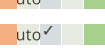
não bem em absoluto  muito bem

Estação do ano: verão

Precipitação pluviométrica anual aumento

não bem em absoluto  muito bem

Precipitação pluviométrica sazonal redução/diminuição

não bem em absoluto  muito bem

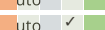
Estação do ano: estação úmida/das chuvas

Extremos (desastres) relacionados ao clima

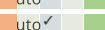
Tempestade tropical

não bem em absoluto  muito bem

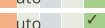
Temporal local

não bem em absoluto  muito bem

Trovoada local

não bem em absoluto  muito bem

Tempestade de granizo local

não bem em absoluto  muito bem

Tempestade de vento local

não bem em absoluto  muito bem

Seca

não bem em absoluto  muito bem

não bem em ab	uto	✓			muito bem
não bem em ab	uto		✓		muito bem
não bem em ab	uto			✓	muito bem
não bem em ab	uto		✓		muito bem

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

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

- Lack of knowledge regarding land management in slopy hilly areas
Take part in related training
- Labour unavailability and labour cost is higher Engaged family members

7/8

