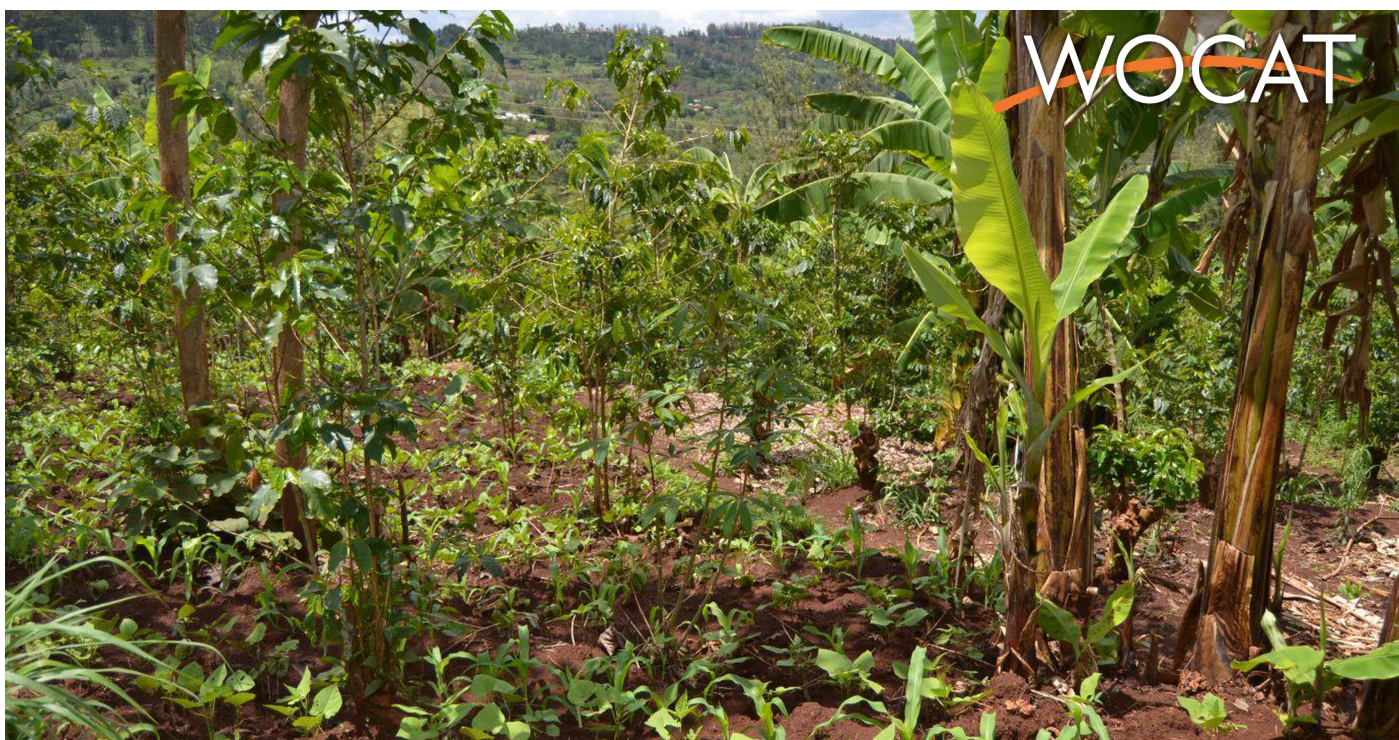




Coffee plantation, maize-beans and Bananas (Laura D'Aiatti (QT4: 2.1.2/ QT15))

Agroforestry land use in bench terraces with cut-off and infiltration ditches and Napier grass strips. (Quênia)

DESCRIÇÃO

A combination of agricultural (e.g. intercropping, mulching, minimum tillage), vegetative (e.g. Napier grass strips, trees planting) and structural (e.g. ditches, bench terracing) measures which aim to maximise the overall yield in a sustainable manner (e.g. reduction of soil erosion and increasing the soil quality).

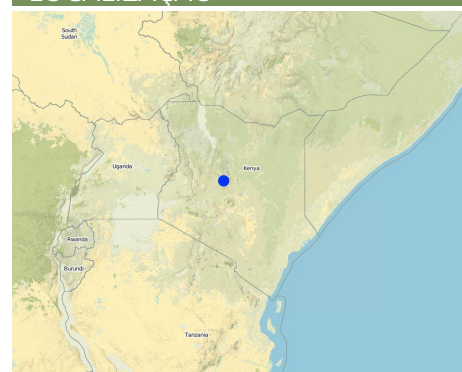
The land of the farmer is of 3 acres: 2 acres to plant maize (*Zea mays*) intercropped with beans (*Phaseolus vulgaris*) in combination with several trees species: Mangoes, Avocadoes, Bananas, Grevillea and Makadamia and half acre for coffee plantation with Bananas and half with Napier grass production for fodder (to feed cows). To increase and fasten the grass growth, manure is applied twice a year, before the rainy season (around February and September), while mulching is practiced under Banana trees every season. Minimum tillage is applied to reduce soil disturbance and to increase water use efficiency by minimizing direct evaporation, increasing infiltration and water recharge (Liniger, 1991) especially during dry seasons, which results in better crop yields.

For timber production Grevillea trees are planted scattered overall the land and on the edge of the river for demarcation (environmental role in stabilizing the soil against erosive forces). Concerning the structural measures, the farmer constructed has built 14 bench terraces, six of them were designed to plant cash crops (coffee); each terrace is characterized by a ditch to cut off the drainage and collect water and nutrients; they are also used as paths to facilitate transportation and farm operations. Ditches are both drainage and infiltration types and are excavated along the contour.

Purpose of the Technology: Beans and maize are cultivated for home consumption but partially (about 20%-4 bags of maize and half bag of beans) also for commercial purposes. Coffee is harvested twice a year, with a production of about 500 kg per season; the coffee is sold at 45 Kenyan Shillings (KSh) per kg (SL-28-arabica varieties). Indeed, the farmer is interested in cultivating the certified and improved variety called Ruiru 11 which is generally disease resistant, easy to maintain (less expensive) with a modest risk of pests (according to the farmer). Grevillea timber is sold twice a year, only trees of 1.5 feet in diameter (about 45 cm), at about 80 KSh per feet. Beside the commercial role of Grevillea, when sufficiently grown these trees lead to a reduction of the wind speed, protect the intercrops and provide mulching material to be used over banana trees. The deep roots of mature Grevillea are not in competition with the crops for soil and water, instead they enhance infiltration (Otengi, 2007). Makadamia will be used to produce cooking oil, while bananas, avocados and mangoes are fruits collected for the local markets. Napier grass is cultivated to stabilize the ditches and for fodder production.

Establishment / maintenance activities and inputs: There is a high initial input (mainly labour) needed to create ditches and terraces and for planting crops is required. The vegetative and structural measures require a labour intensive management during the year, for example maintenance is necessary after each rainy season to repair ditches and to rebuild terraces (e.g. because of the accumulation of soil and organic matter in the pits and ditches). Concerning Napier grass, labour is employed regularly for weed control, to cut grass for fodder and every three seasons to replace and replant the grass because it becomes less productive. Concerning trees, in the Agroforestry systems, canopies of Mango and Avocado trees shade the soil reducing evapotranspiration and therefore improving soil water storage. On the other hand, regular pruning is needed when the shadow effect obstructs photosynthesis and therefore growth of the crops planted below (maize and beans). Pruning of branches is carried out also for firewood. Furthermore, a common practice is Grevillea root pruning to conserve soil moisture (Otengi, 2007) and to reduce competition for nutrients during the growing season. Indeed, the farmer explained how superficial roots may interfere with the Banana root system and to cut them he has created small trenches. Harvesting is carried out twice during the year for both cereals and coffee.

LOCALIZAÇÃO



Localização: Muthithi location-Kagurumo sublocation-Gatwamikwa village, Kenya, Quênia

Nº de sites de tecnologia analisados:

Geo-referência de locais selecionados

- 37.09387, 0.84433

Difusão da tecnologia: Uniformemente difundida numa área (0.0121 km²)

Em uma área permanentemente protegida?:

Data da implementação: mais de 50 anos atrás (tradicional)

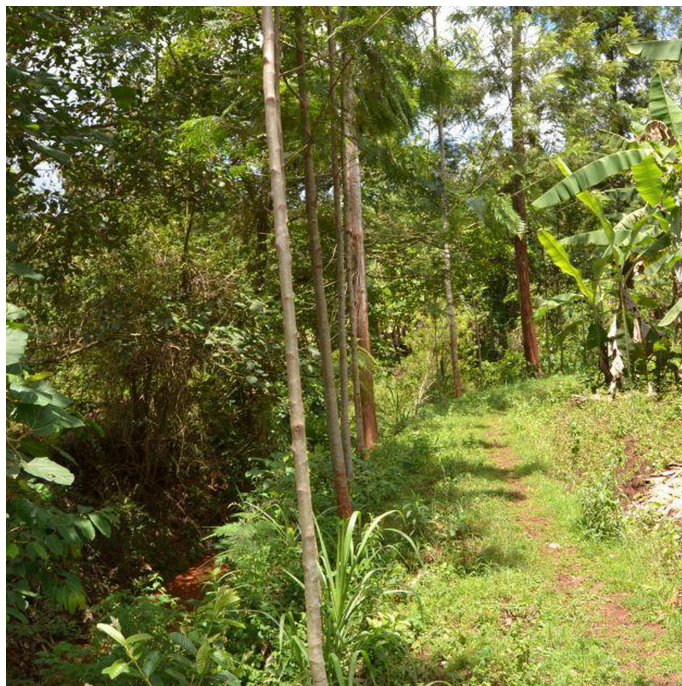
Tipo de introdução

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

Natural / human environment: The area is characterized by rolling to hilly slopes, therefore it is exposed to erosion and land degradation. The combination of trees with mixed crops is adopted to maximise productivity and at the same time to prevent degradation by increasing the vegetative cover.



Mulching over Banana trees; (Laura D'Aietti (TQ15))



Grevillea trees planted along the river, on the hedge of the bank, which have an important role in stabilizing the bank to prevent landslide and further erosion. (Laura D'Aietti (TQ4))

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
- ☐ Criar impacto social benéfico

Uso da terra

Uso do solo misturado dentro da mesma unidade de terra: Sim - Agrossilvipecuária



Terra de cultivo

- Cultura anual: cereais - milho, culturas forrageiras - gramíneas, Legumes e leguminosas - feijão
- Cultura perene (não lenhosa): banana/planta/abacá
- Cultura de árvores e arbustos: abacate, manga, mangostão, goiaba, frutos secos (castanhas do Brasil, pistache, nozes, amêndoas, etc.), coffee

Número de estações de cultivo por ano: 2

O cultivo entre culturas é praticado? Sim



Pastagem

- Semiabastecimento/sem pastagem



Floresta/bosques Tree types: Grevillea robusta

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



Deteriorização química do solo - Cn: declínio de fertilidade e teor reduzido de matéria orgânica (não causado pela erosão)



Degradação da água - Hp: declínio da qualidade de água de superfície

Grupo de GST

- n.a.

Medidas de GST



Medidas agronômicas - A1: cobertura vegetal/do solo, A2: Matéria orgânica/fertilidade do solo, A3: Tratamento da superfície do solo



Medidas vegetativas - V1: cobertura de árvores/arbustos, V2: gramíneas e plantas herbáceas perenes



Medidas estruturais - S1: Terraços, S4: Valas de nível, fossos

DESENHO TÉCNICO

Especificações técnicas

Detailed overview of the Agroforestry system in a bench terrace with infiltration (retention) and cut off (drainage) ditches. Along them, strips of Napier grass on both sides.

Location: Upper Saba saba river. Kagurumo in Muthithi location

Technical knowledge required for land users: moderate

Main technical functions: control of dispersed runoff: retain / trap, control of dispersed runoff: impede / retard, reduction of slope angle, reduction of slope length, improvement of ground cover, increase in organic matter, increase of infiltration, increase / maintain water stored in soil, water harvesting / increase water supply, sediment retention / trapping, sediment harvesting

Secondary technical functions: improvement of topsoil structure (compaction), stabilisation of soil (eg by tree roots against land slides), increase in nutrient availability (supply, recycling,...), improvement of water quality, buffering / filtering water, increase of biomass (quantity)

Mulching

Material/ species: Organic residues around Banana trees

Quantity/ density: undefined

Legume inter-planting

Quantity/ density: 3bags270kg

Manure / compost / residues

Material/ species: Manure from two cows

Quantity/ density: 8 tonnes

Remarks: for 1 year

Aligned: -graded strips

Vegetative material: G : grass

Number of plants per (ha): 400 grass per2lines strip

Vertical interval between rows / strips / blocks (m): few cm

Spacing between rows / strips / blocks (m): 1

Vertical interval within rows / strips / blocks (m): 0.4

Width within rows / strips / blocks (m): 0.6-1

Scattered / dispersed

Vegetative material: T : trees / shrubs, F : fruit trees / shrubs

Number of plants per (ha): about 80

Trees/ shrubs species: Grevillea, Coffee

Fruit trees / shrubs species: Persea americana, Musa sapientum, Mangifera indica, Macadamia tetraphylla

Grass species: Pennisetum pyramidalis (Napier grass or elephant grass)

Slope (which determines the spacing indicated above): 20-25%

If the original slope has changed as a result of the Technology, the slope today is (see figure below): 15%

Gradient along the rows / strips: 5-8%

Diversion ditch/ drainage

Vertical interval between structures (m): 1

Spacing between structures (m): 8-13

Depth of ditches/pits/dams (m): 0.6-1

Retention/infiltration ditch/pit, sediment/sand trap

Vertical interval between structures (m): 1

Spacing between structures (m): 8-13

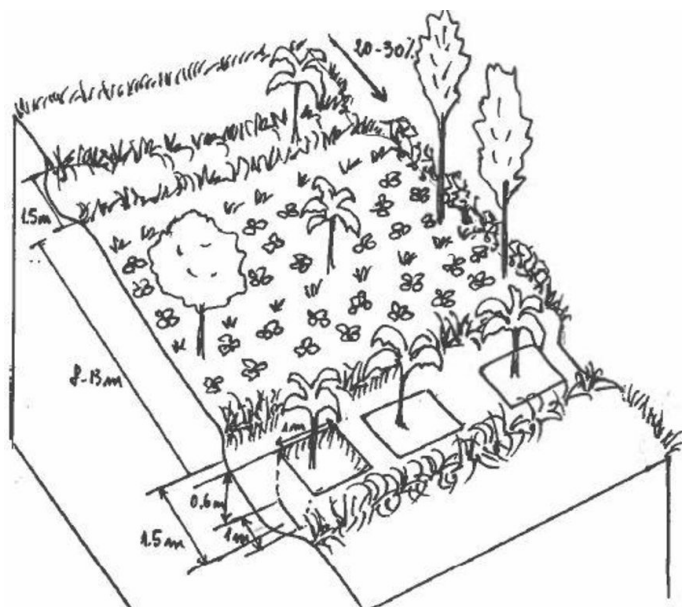
Depth of ditches/pits/dams (m): 0.6-1

Terrace: forward sloping

Vertical interval between structures (m): 1

Spacing between structures (m): 12-15

Slope (which determines the spacing indicated above): 5-8 (moderate) (Fig.4-7Annex3)%



Author: D'Aietti Laura

If the original slope has changed as a result of the Technology, the slope today is: 5%

Lateral gradient along the structure: 25-30%

ESTABELECIMENTO E MANUTENÇÃO: ATIVIDADES, INSUMOS E CUSTOS

Cálculo de insumos e custos

- Os custos são calculados:
- Moeda utilizada para o cálculo de custos: **Kenyan Schellings**
- Taxa de câmbio (para USD): 1 USD = 85.9 Kenyan Schellings
- Custo salarial médio da mão-de-obra contratada por dia: 2.00

Fatores mais importantes que afetam os custos

In the farmer's opinion, the main constrains are the costs carried out to maintain the structural measures described. Water instead become the limiting environmental factor during dry season.

Atividades de implantação

- Digging holes and planting Coffee seedlings (20 KSh per plant) (Periodicidade/frequência: None)
- Digging holes (1 feet x1 feet) and planting trees (seedlings)- 4 days x5 persons at Ksh 200.e.g. the main work consist of digging small pits for bananas (300 plants) (Periodicidade/frequência: None)
- Establishment of the infiltration ditches and cutoff drains (total 5). 3p.d. (200 Ksh *3) each. (Periodicidade/frequência: Each season: during dry season)
- Establishment of the retention ditches with bench terraces (tot.8): 2 p.d., 250 Ksh per day (Periodicidade/frequência: Each season: during dry season)
- Purchase cows (Periodicidade/frequência: None)

Estabelecer insumos e custos

Especifique a entrada	Unidade	Quantidade	Custos por unidade (Kenyan Schellings)	Custos totais por entrada (Kenyan Schellings)	% dos custos arcados pelos usuários da terra
Mão-de-obra					
Digging holes and planting seedlings	person/day	20,0	2,3	46,0	100,0
Infiltration ditches	person/day	1,0	1277,0	1277,0	100,0
Establishment of the infiltration ditches and cutoff drains (total 5)	person/day	15,0	2,333	35,0	100,0
stablishment of the retention ditches with bench terraces (tot.8)	person/day	16,0	2,9375	47,0	100,0
Equipamento					
Cow	pieces	2,0	349,0	698,0	
Material vegetal					
Seedlings Mango	pieces	10,0	0,2	2,0	100,0
Coffee seedlings	pieces	250,0	0,464	116,0	100,0
Seedlings Avocado	pieces	12,0	0,25	3,0	100,0
Seedlings Macadamia	pieces	8,0	0,25	2,0	100,0
Grevillea	pieces	50,0	0,12	6,0	100,0
Outros					
cows	animal	2,0	349,0	698,0	100,0
Custos totais para a implantação da tecnologia				2'930.0	
<i>Custos totais para o estabelecimento da Tecnologia em USD</i>				<i>34.11</i>	

Atividades de manutenção

- Minimum tillage and planting maize and beans (Periodicidade/frequência: 2 times in a year)
- Harvesting maize/beans (around Feb/March and Ag/Sept) (Periodicidade/frequência: 2 times in a year)
- Feeding cows on daily basis (normally 3 times a day): 200 Ksh is the price of 1 labour to feed the cows with lunch, for 6 days (Periodicidade/frequência: daily basis)
- Preparation and application of manure (Periodicidade/frequência: 2 times in a year)
- Digging planting holes and planting grass (Periodicidade/frequência: 2 times (because they get 'old') or 1 half year, depending on the conditions)
- Maintenance of the grass (weed control and cutting Napier grass/repairing and collecting fodder) (Periodicidade/frequência: Every season (March/Sept); cutting Napier: 2times in a season)
- Clearing the tree for selling timber (the price depends also of the use of the chainsaw (or saw) or not -(considering 4 trees at the time) - with machine operator (Periodicidade/frequência: When in need of cash (not regularly), not less than 5 years after planting)
- Prepare manure and feeding cows on daily basis (normally 3 times a day): 200 Ksh is the price of 1 labour to feed the cows with lunch, for 6 days (7200 for 6 months) (Periodicidade/frequência: Every season)
- Pruning branches/roots and let them dry for firewood- (considering 4 trees at the time) 3 persons days- 200Ksh (Periodicidade/frequência: Every 3 seasons (and when shortage of firewood))
- Mulching (Periodicidade/frequência: Twice in the year on Bananas)
- Harvesting coffee (Periodicidade/frequência: Twice in the year)
- Distribute manure on Napier grass, also in the pits (Periodicidade/frequência: 2 times)
- Repairing the ditches and remove excess of soil/leaves accumulated during the rainy season (Periodicidade/frequência: After rains (every season))
- Rebuilt repair terraces (Periodicidade/frequência: 3 times per year)

Insumos e custos de manutenção

Especifique a entrada	Unidade	Quantidade	Custos por unidade	Custos totais por entrada	% dos custos arcados pelos
-----------------------	---------	------------	--------------------	---------------------------	----------------------------

			(Kenyan Schellings)	(Kenyan Schellings)	usuários da terra
Mão-de-obra					
Minimum tillage and planting maize and beans	person/days	15,0	1,5333	23,0	100,0
Harvesting maize/beans	person/days	10,0	1,2	12,0	100,0
Feeding cows and preparing the manure on daily basis	person/days	312,0	0,166666	52,0	100,0
Preparation and application of manure	person/days	2,0	2,5	5,0	100,0
Material vegetal					
Seeds Maize	kg	10,0	2,3	23,0	100,0
Seeds Beans	kg	5,0	2,0	10,0	100,0
Seedlings grass	per trench	200,0			
Outros					
Labour: Digging planting holes and planting grass	person/days	5,0	1,8	9,0	100,0
Labour: Maintenance of the grass (weed control and cutting Napier grass/repairing and collecting fodder)	person/days	3,0	1,66666	5,0	100,0
Labour: Clearing the tree for selling timber (the price depends also of the use of the chainsaw (or saw) or not -(considering 4 trees at the time) - with machine operator	person/days	1,0	8,0	8,0	100,0
Labour: Repairing the ditches and remove excess of soil/leaves accumulated during the rainy season	person/days	2,0	2,5	5,0	100,0
Labour: Rebuilt repair terraces	person/days	5,0	1,8	9,0	100,0
Custos totais para a manutenção da tecnologia				161.0	
<i>Custos totais de manutenção da Tecnologia em USD</i>				<i>1.87</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

Thermal climate class: subtropics. June, July and August

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:

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
- 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 agrícola
- Produção de forragens
- Produção de madeira
- Despesas com insumos agrícolas
- Rendimento agrícola

- diminuído aumentado
- diminuído aumentado
- diminuído aumentado
- aumentado diminuído
- diminuído aumentado

Impactos socioculturais

- Segurança alimentar/auto-suficiência
- Situação de grupos social e economicamente desfavorecidos (gênero, idade, status, etnia, etc)

- Reduzido Melhorado
- Agravado Melhorado

Impactos ecológicos

- Escoamento superficial
- Evaporação
- Umidade do solo
- Cobertura do solo
- Perda de solo
- Biomassa/carbono acima do solo

- aumentado diminuído
- aumentado diminuído
- diminuído aumentado
- Reduzido Melhorado
- aumentado diminuído
- diminuído aumentado

Impactos fora do local

- disponibilidade de água (lençóis freáticos, nascentes)
- Sedimentação a jusante
- Capacidade de tamponamento/filtragem (pelo solo, vegetação, zonas úmidas)

- diminuído aumentado
- aumentado diminuído
- Reduzido Melhorado

ANÁLISE DO CUSTO-BENEFÍCIO

Benefícios em relação aos custos de estabelecimento

- Retornos a curto 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 Resposta: não conhecido

Extremos (desastres) relacionados ao clima

Temporal local não bem em ab  muito bem

Tempestade de vento local não bem em ab  muito bem

Seca não bem em ab  muito bem

Inundação geral (rio) não bem em ab  muito bem

Outras consequências relacionadas ao clima

Período de crescimento reduzido não bem em ab  muito bem Resposta: não conhecido

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

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

- Agroforestry (dispersed trees on cropland) and intercropping: The technology is simple to adopt and provides a sustainable land management with a diversified source of income/ food supply.

How can they be sustained / enhanced? Implementation could focus on the increase of species: Jaetzold et al. (1982) underlines the positive impacts of the use of biomass from Mucuna, Crotalaria, Tithonia, Calliandra and Leucaena hedges/trees for soil fertility improvements, increasing grain yields. Crop rotation and leaving crop residues on the ground could further help increasing the production.

- Napier grass has been used for different purposes: e.g. ditch stabilization, fodder production.

How can they be sustained / enhanced? Other herbaceous vegetation could also be planted: e.g. Tithonia diversifolia (Mexican sunflower), an excellent green manure and medicinal plant.

Pontos fracos/desvantagens/riscos: visão do usuário de terra como superar

- The amount of work required to carry out all the activities is too much.

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

- The technologies in place require regular maintenance especially during rainy seasons.

REFERÊNCIAS

Compilador/a
Laura D'Aietti

Editores

Revisor
Alexandra Gavilano
Fabian Ottiger

Data da documentação: 26 de Fevereiro de 2013

Última atualização: 3 de Maio de 2019

Pessoas capacitadas

Jospeh F. K. Nyamu - Especialista em GST

Descrição completa no banco de dados do WOCAT

https://qcat.wocat.net/pt/wocat/technologies/view/technologies_1159/

Dados GST vinculados

n.a.

A documentação foi facilitada por

Instituição

- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) - Itália

Projeto

- n.a.

Referências-chave

- Jaetzold R., and Schmidt H., 1983. Farm Management Handbook of Kenya. Natural Conditions and Farm Management Information. Vol. 2. Part B: Central Kenya.: <http://www2.gtz.de/dokumente/bib/07-1284.pdf>
- Jaetzold R., Schmidt H., Hornetz B., Shisanya C., 1982. Farm Management Handbook of Kenya. Natural Conditions and Farm Management Information. West Kenya, Subpart A2. Nyanza Province.: <http://www2.gtz.de/dokumente/bib/07-1284.pdf>
- Liniger HP (1991). Water conservation for rainfall farming in the semi-arid footzones northwest of Mt. Kenya (Laikipia highlands). Consequence on the water balance and the soil productivity. Laikipia/Mt. Kenya PaperD-3, Nairobi, Kenya & Bern, Switzerland.:
- Ouma J. O., Murithi F. M., Mwangi W., Verguijl H., Gethi M., De Groote H., 2002. Adoption of maize seed and fertilizer technologies in Embu District, Kenya. KARI, CYMMIT.:
- Otengi S. B. B., Stigter C. J., Ng'anga J. K. N. H. Liniger H. P., 2007. Soil moisture and its consequences under different management in a six year old hedged agroforestry demonstration plot in semi-arid Kenya, for two successive contrasting seasons. African Journal of Agricultural Research Vol. 2(3), pp. 089-104.:
- Storey P. J., 2002. The conservation and improvement of sloping land. Volume 1: Practical understanding. Chapter 5: Improving the soil management.:

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

