



UNIVERSIDADE DOS AÇORES

MESTRADO EM GESTÃO E CONSERVAÇÃO DA NATUREZA

TESE DE MESTRADO

ANÁLISE DE VIABILIDADE DA CRIAÇÃO DE SOCALCOS

EM LACLUTA – TIMOR LESTE

ÓSCAR PINTO XAVIER

Orientação: Tomaz Ponce Dentinho

Co-orientadora: Ana Cristina Pereira Rodrigues

DATA: 21 DE MARÇO DE 2012

ANGRA DO HEROISMO 2012

Índice

AGRADECIMENTOS	3
RESUMO	4
PALAVRAS-CHAVE	4
RESUMO HOSI TÉTUM	5
PALAVRAS-CHAVE EM TÉTUM	5
ÍNDICE DE FIGURAS	6
ÍNDICE DE TABELAS	6
CAPITULO I: INTRODUÇÃO.....	7
1.1 Enquadramento.....	7
1.2. Objectivos.....	8
1.3. Estrutura do Trabalho	8
CAPITULO II. CARACTERIZAÇÃO DE TIMOR LESTE E LACLUTA	9
2.1. Geografia	9
2.2. Geologia / Geomorfologia	11
2.3 Solos	11
2.4 Clima	12
2.5. Economia, Agricultura e População	15
2.5.1 Caracterização Populacional.....	15
2.5.2 Infra-estruturas.....	16
2.5.3. Uso do Solo	17
2.5.4. Ambiente e recursos naturais.....	22
CAPITULO III: REVISÃO DA LITERATURA	25
3.1.Determinantes para a Criação de Socalcos	25
3.2. Socalcos como Meio de Combate à Erosão.....	26
3.3. Condições Óptimas do Solo	27
3.4. Condições para a Construção de Socalcos.....	27
3.6. Processo Construtivo de Socalcos	28
CAPITULO IV: METODOLOGIA.....	30
CAPÍTULO V: RESULTADOS - AVALIAÇÃO FINANCEIRA DE CONSTRUÇÃO DE SOCALCOS	31
5.1. Selecção das Áreas para Construção de Socalcos	31
5.2. Contas de Cultura sem Socalcos em Lacluta.....	31
5.3. Custos de Cultura com socalcos em Lacluta	32
5.4. Modelo de Programação Linear da Agricultura de Lacluta.....	33
CAPÍTULO VI: DISCUSSÃO	38
CAPÍTULO VII: CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	39
BIBLIOGRAFIA	40

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer em primeiro lugar a Deus.

Gostaria de agradecer ao reitor da Universidade dos Açores, Professor Jorge Medeiros, ao meu orientador, Professor Tomaz Ponce Dentinho, ao Eng.º Vasco Silva e Eng^a Ana Rodrigues pelo apoio dado na supervisão da tese.

Uma palavra especial para os membros do júri que para além do orientador foram, o Professor Doutor Francisco Miguel Martins, vice-reitor da Universidade Nacional Timor Lorosa'e, e o Professor Doutor Vasco Fitas da Cruz, da Universidade de Évora e coordenador da Fundação das Universidades Portuguesas em Timor Leste.

Quero igualmente agradecer à Fundação do Oriente em Timor e em Portugal, à embaixada de Portugal em Timor, ao Ministro de República para os Açores e à Universidade dos Açores pela ajuda que deram na disponibilidade de meios para a estadia nos Açores durante dois anos.

Quero também agradecer à Prof^a Teresa Lima, à Irmã Paulina, ao Monsenhor Francisco Caetano Tomás, ao Dr. José Maria Saldanha e a todos quantos me apoiaram durante a minha estadia em Angra do Heroísmo.

Quero agradecer ao Padre Abel Soares por todo o apoio que me deu para realizar estas provas.

Um abraço muito especial para minha mãe, para a minha esposa, para os meus filhos, para os meus irmãos e primos.

RESUMO

A presente tese pretende responder ao problema da erosão na região de Lacluta através da análise de viabilidade da criação de socalcos não só para reduzir a erosão associada às actividades agro-pecuárias da zona mas também para aumentar a produtividade daquela actividade económica. O objectivo global da tese é combater a erosão e aumentar a produtividade da agro-pecuária em Lacluta. O objectivo específico é analisar a viabilidade da criação de socalcos e elaborar com base no estudo preliminar da sua implantação. Como resultados espera-se contribuir para aumentar a produtividade das culturas e o rendimento dos agricultores. Para elaborar o estudo preliminar da instalação de socalcos atende-se às condições de solo, disponibilidade de água e acessibilidade do terreno em torno de Lacluta. Para a análise de viabilidade utilizaremos a metodologia da programação linear com base nas contas das culturas com e sem socalcos. O estudo conclui que a criação de socalcos nos declives intermédios entre 10 e 20% é viável desde que se garanta o escoamento dos produtos.

PALAVRAS-CHAVE

Agricultura, Socalcos, Viabilidade, Timor Leste.

RESUMO HOSI TÉTUM

Ho tese ida nee hatoo atu hadia rai nebe monu no hare ba analisa viabilidade atu halo knar hatetuk rai kadiis atu hamenus rai halai iha tempo udan , aumenta preparasaun be iha bai loron ba ai no animal ninia moris, no haluan fatin agrikutores no mos ba hasae rendimento agrikula iha rai Lacluta Timor loro sae.

Objectivo geral hosi tese ne atu hare liu ba rai halai analisa viabilidade no atu kria socialcos ou hatetuk rai haliis. No especial katak atu hare ba rai nebe diak atu halu knar socialcos nian hosi porsento nebe iha hanesan 0/10%, 10/20% to 30% ba rai nebe haliis. Haremos ba aifinin nebe atu usa no seluktan.

No usa metodologia hirak ne atu sukat ba rai nebe atu halu socialcus ou hatetuk rai iha rai Lacluta Viqueque Timor leste.

PALAVRAS-CHAVE EM TÉTUM

Agricultura, Hatetukrai, Viabilidade, Timor Leste.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Mapa de Timor Leste.	09
Figura 2: Localização de Lacluta em Timor Leste	10
Figura 3: Distrito de Lacluta	10
Figura 4: Esboço da carta de solos de Timor-Leste	14
Figura 5: Mapa da densidade populacional.	15
Figura 6: Pirâmide etária em 2000.	15
Figura 7: Carta Ocupação do Solo de Timor Leste	18
Figura 8: Mapa das zonas irrigáveis.	19
Figura 9: Distribuição das principais culturas.	20
Figura 10: Destino das principais colheitas.	21
Figura 11: Índice de insegurança alimentar.	22
Figura 12: Áreas propensas a deslizamentos de terra e inundações	23
Figura 13: Topografia em Timor Leste	23
Figura 14: Padrões de Drenagem	24
Figura 15: Presença de água subterrânea em Timor Leste	24
Figura 16: Esboço de procedimento de criação de socalcos	28
Figura 17: Esboço de quatro tipos de socalcos	29
Figura 18: Viabilidade dos Socalcos de acordo com o respectivo custo	37

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Características climatológicas de Timor Leste	13
Tabela 2: Infra-estruturas e Equipamentos de Lacluta	16
Tabela 3: Análise dos valores positivos e negativos para a criação de socalcos	27
Tabela 4: Determinantes para a construção de socalcos em Lacluta	31
Tabela 5: Contas das Culturas sem socalcos associados a diferentes declives	32
Tabela 6: Contas de Cultura com socalcos associados a diferentes declives	33
Tabela 7: Resultados do Modelo de Programação Linear	35
Tabela 8: Análise de Sensibilidade do Modelo de Programação Linear	36

CAPITULO I: INTRODUÇÃO

1.1 Enquadramento

A produção agrícola em Timor é de subsistência, obtida através dos esforços dos camponeses e membros da família no processo de produção. Os resultados obtidos pelos agricultores advêm de um envolvimento a tempo inteiro ou a tempo parcial nas actividades agrícolas, a fim de obter a produção nas terras agrícolas para o auto - consumo e para a venda, caso exista possibilidade de escoamento dos produtos.

Os solos mais férteis (ricos em nutrientes) e com disponibilidade de água necessários para as necessidades das culturas, garantem as melhores condições para o uso agrícola por parte da comunidade que assim garante os seus meios de subsistência. A produção também depende da localização óptima da produção que varia de acordo com o tipo de cultura.

No entanto as terras agrícolas são geridas de forma contínua, sem manutenção ou conservação, levando a produções reduzidas, em especial quando os agricultores utilizam terrenos declivosos para árvores de corte, fazendo queimadas e levando a que a fertilidade do solo diminua devido ao transporte de nutrientes pela água de escoamento superficial (Run off) e também causando erosão agravada do solo. Assim, os solos têm-se tornado cada vez menos produtivos, em locais que apresentam alguma inclinação. Este facto tornou-se um obstáculo para os agricultores de Timor Leste em geral e especialmente em Lacluta. Na verdade, se os agricultores quiserem reactivar as terras para agricultura, para aumentar receitas, será necessário desenvolver sistemas de cultivo que permitam ultrapassar estes problemas. Uma solução poderá ser a criação de socalcos.

Gonçalves (2000) fez uma boa enumeração de vários estudos efectuados até à data para contribuir para o desenvolvimento agrário de Timor-Leste, identificando o problema da erosão como significativo. Yuliarto et al. (2002) identificou os socalcos como sendo uma solução para proteger o solo da erosão quando o declive é muito acentuado.

Com a criação de socalcos em Lacluta, a textura e estrutura do solo podem ser melhoradas trazendo benefícios não só para o meio ambiente, como também para as populações. Também a quantidade das águas subterrâneas irá melhorar na época da seca, permitindo a manutenção das culturas. Com socalcos evita-se a erosão do solo e pode intensificar-se a produção, aumentando potencialmente rendimento dos

agricultores, das suas famílias e, pelo efeito multiplicador do rendimento, da comunidade.

1.2. Objectivos

Para contribuir para a resolução dos problemas de erosão e baixa produtividade do solo pretende-se:

- a) Fazer um estudo técnico preliminar da construção de socalcos em Lacluta;
- b) Efectuar a análise de viabilidade de socalcos em Lacluta;

E com os resultados e conclusões obtidos:

- a) Contribuir para a criação de medidas do Governo de Timor que evitem a erosão e aumentam a produtividade com a criação de socalcos na actividade agrícola em Lacluta Viqueque.
- b) Fazer uma proposta à autoridade local e regional para fornecer motivações para a implementação de socalcos em Lacluta.

1.3. Estrutura do Trabalho

O Capítulo II apresenta uma breve caracterização de Lacluta. No Capítulo III é apresentada uma revisão da literatura sobre a criação de socalcos e sobre a programação linear. No Capítulo IV é apresentada a metodologia da recolha e tratamento de dados. No Capítulo V são apresentadas os resultados. No Capítulo VI a discussão dos resultados e por fim no Capítulo VII apresentam-se as conclusões e recomendações.

CAPITULO II. CARACTERIZAÇÃO DE TIMOR LESTE E LA CLUTA

2.1. Geografia

Timor-Leste é uma jovem nação do mundo; tendo sido a sua independência oficialmente proclamada a 20 de Maio de 2002. O território de Timor-Leste localiza-se no Arquipélago de Sonda, entre uma longitude de 124° e 128° Este, e Latitude entre 8° e 10° Sul. Timor-Leste tem uma área de pouco menos de 15000 Km². A capital do país, Díli, situa-se na costa Norte da metade oriental da ilha (Figura 1), sensivelmente a meio do território (Esteves, 2003).

Map of East Timor

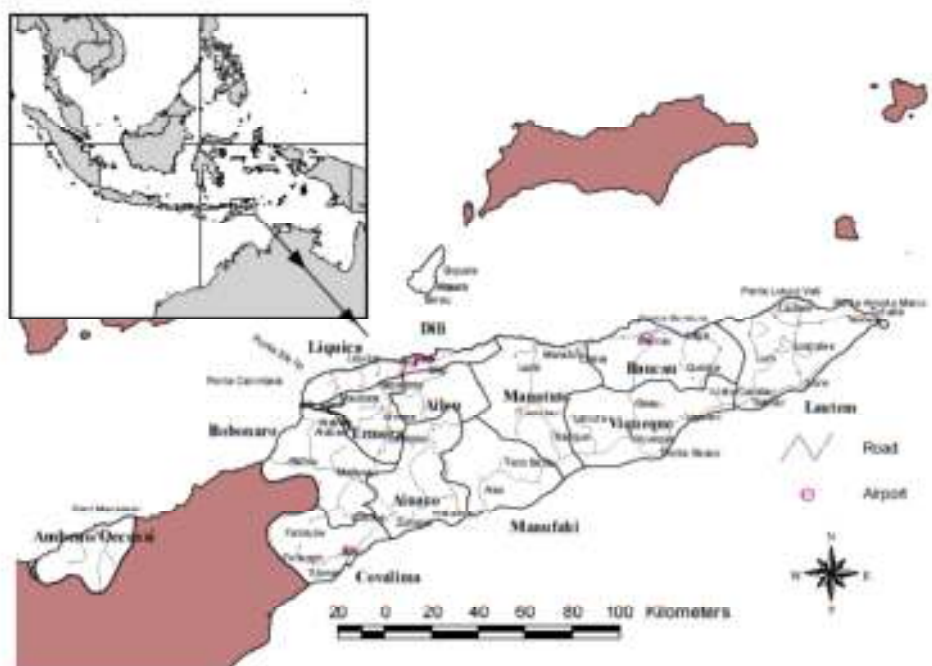


Figura 1: Mapa de Timor Leste.

Fonte: Pedersen e Arneberg (2000)

O Sub distrito de Lacluta, no Distrito de Viqueque tem quatro aldeias, com uma área total 308 Km² estando localizado nas montanhas e planícies, perto da costa sul de Timor Leste (ver Figura 2).



Figura 2: Localização de Lacluta em Timor Leste.
Fonte: Googlemap, 2011

Lacluta é a região próxima à costa sul e às montanhas no norte do litoral sul. O meio de subsistência dos habitantes de Lacluta é principalmente a agricultura, embora ainda não modernizada utilizando animais como as vacas e os búfalos como animais de trabalho. Na montanha, o uso da terra é principalmente direccionado para parques, plantações ou culturas anuais, como as plantações de café, laranja, fruta-pão, manga e outras frutas. Já na área plana cultivam-se o arroz, milho, feijão, legumes e outras culturas de hortícolas.



Figura 3: Distrito de Lacluta
Fonte: Googlemap, 2011

2.2. Geologia / Geomorfologia

As ilhas de Timor e Ataúro fazem parte dos arcos insulares interno e externo (respectivamente) que formam o Arquipélago de Sonda. As ilhas do arco interno (de origem vulcânica) de maior importância são: Sumatra, Java, Bali, Lombok, Sumbawa, Flores, Alor e Ataúro; as ilhas do arco externo (de origem essencialmente sedimentar) de maior importância são: Sumba, Timor, Ceram e Buru (Esteves, 2003).

Esteves (2003) menciona que Timor é de formação recente, estando por isso muito vulnerável à acção da erosão. Este facto está bem presente em grande parte da ilha, não sendo difícil encontrar zonas completamente degradadas pela erosão. Não só erosão causada por más práticas de manejo do solo, mas erosão causada pela própria natureza geológica da ilha, a par com os factores climáticos agressivos deste tipo de clima.

2.3 Solos

Timor tem uma fisiografia específica e complexa, que resulta das geologia e litologia variadas, vales fundos e apertados e altas montanhas cobrindo grande parte do seu dorso central, e condições climáticas marcadamente distintas e variáveis, resultando numa grande variedade de solos. Foram identificadas em Timor cerca de 60 unidades pedológicas agrupadas em 15 unidades de nível superior. Esteves (2003) apresenta uma descrição pormenorizada dos diversos tipos de solos, nomeadamente dos Fluvisolos, Gleissolos, Regossolos, Rankers, Rendzinas, Vertissolos, Solonchaks, Solonetz, Castanozems, Cambissolos, Luvisolos, Acrissolos, Ferral-solos e Histossolos. O mesmo autor menciona que predominam em Timor leste 3 tipos de solo: Cambissolos e Vertissolos no interior da ilha, e os Fluvisolos no litoral.

Em certas zonas dos distritos de Covalima, Bobonaro, Manatuto, Baucau, Viqueque e Lautém, normalmente com altitudes mais baixas, os solos pertencem à classe dos Vertissolos. Os Vertissolos têm textura pesada (com 30 % ou mais de argila em todos os horizontes, pelo menos até à profundidade de 50 cm), que fendilham fortemente em certo período na maior parte dos anos. Estes solos têm elevado teor em argilas expansivas, apresentando períodos de sazão muito pequenos. Existindo a possibilidade de rega, estes solos são aptos para uma vasta gama de culturas, nomeadamente o arroz (devido à baixa taxa de infiltração do solo), outros cereais como sorgo, milho, trigo; hortícolas ou mesmo algodão ou cana do açúcar. No entanto, estes solos muito susceptíveis à erosão em massa, principalmente com declives mais acentuados (Esteves, 2003).

2.4 Clima

Esteves (2003) apresenta uma excelente resenha sobre dados climatológicos de Timor-Leste, dos quais foram isolados os dados necessários para este trabalho e apresentados no Anexo I até ao Anexo VIII, nomeadamente de temperaturas médias mensais e anuais, humidade relativa às 8, 14 e 20 horas, dados do vento, insolação, precipitações médias mensais e anuais.

Timor-Leste está localizado na zona de convergência inter-tropical, no sudeste asiático. Toda esta área é caracterizada pelas monções. A temperatura varia as suas médias anuais entre temperaturas inferiores a 20.°C em altitude contra mais de 27.°C na costa Norte. Os valores da temperatura do ar diminuem com a altitude, e para a mesma altitude são inferiores na costa sul do território. As temperaturas mais elevadas ocorrem em Novembro e Dezembro, enquanto as mais frescas ocorrem em Julho ou Agosto. A temperatura média mensal é sempre superior a 18 °C. A amplitude média da variação da temperatura diurna em Timor leste atinge valores máximos em Viqueque, onde é de 12 °C (Esteves, 2003).

Dado que Timor-Leste tem uma estação seca entre Julho e Outubro, sem chuva, inversamente, entre Janeiro e Março pode ter mais de 120 milímetros por mês de pluviosidade em Díli e mais de 350 até 400 milímetros em Ainaro. Quanto à humidade, a média anual mais baixa de todo Timor-Leste (para medições feitas às 14 horas) ocorre em Viqueque, com um valor de 63 %. A precipitação tem uma distribuição muito heterogénea em Timor-Leste, aumenta com a altitude e para a mesma altitude é geralmente superior na costa Sul (Esteves, 2003).

Lacluta tem condições adequadas para pastoreio de gado, tanto na parte norte como na parte sul, visto que esta área tem vastas extensões de terra com erva verdejante a crescer durante toda a temporada das estações seca e chuvosa.

Tabela 1: Características climatológicas de Timor Leste

Local	Altitude (m)	Pluviosidade (mm / ano)	Meses de chuva
Planície Norte	<100m	<1000mm	4 - 5
Encostas do Norte	100 - 500m	1000 – 1500mm	5 – 6
Terras altas do Norte	>500m	>1500mm	6 - 7
Planície Sul	<100m	<1500 – 2000mm	7 - 8
Encostas do Sul	1000 – 1500m	1500 – 2000mm	8
Terras altas do Sul	>500m	2000mm	9

A Tabela 1 indica que Lacluta na parte Sul tem chuva 6 a 8 meses por ano, favorecendo assim a formação de socalcos, potenciando a humidade dos solos.

A Figura 4 apresenta os diferentes tipos de solo de Timor Leste.

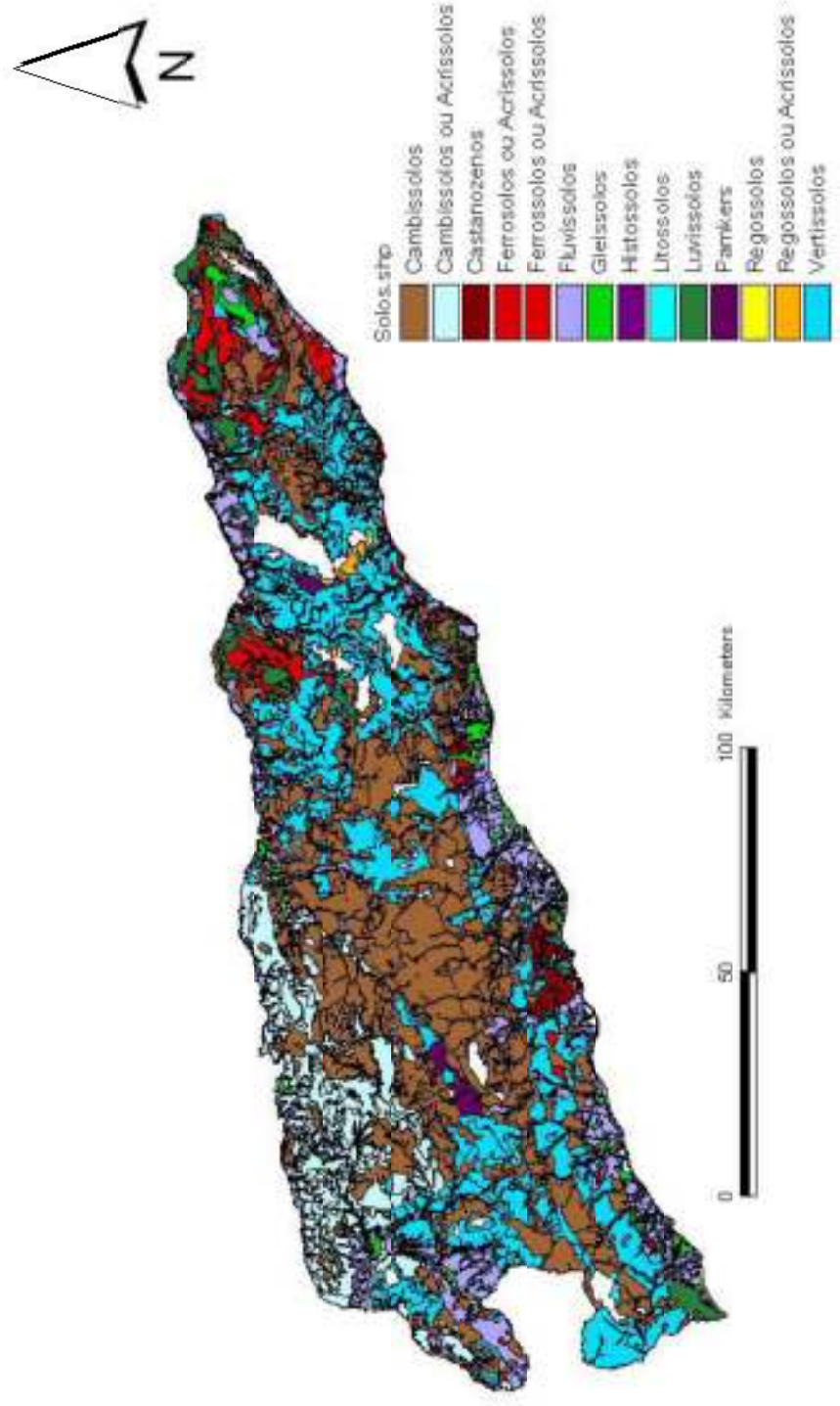


Figura 4: Esboço da carta de solos de Timor-Leste (Esteves, 2003)

Na pirâmide etária de Timor (Figura 6) verifica-se uma superioridade numérica considerável das classes etárias mais jovens em relação às mais idosas, estando a esperança média de vida situada em 2003 nos 47 anos (Esteves, 2003). Existe então uma grande parte da população na faixa etária produtiva em Timor Leste.

2.5.2 Infra-estruturas

A destruição verificada no território após o referendo de 1999 reflectiu-se de forma negativa no abastecimento de energia eléctrica, no sistema público de abastecimento de água e a recolha e tratamento de águas residuais é quase inexistente, sendo a deposição desta efectuada em fossas sépticas, poluindo os níveis freáticos. No que respeita à recolha de resíduos sólidos urbanos, desconhece-se a existência de qualquer sistema com esta função, a não ser na cidade de Díli (Esteves, 2003).

Após o referendo de 1999, a quase totalidade das estruturas de indústria, serviços e comércio foram também destruídas ou desactivadas, e actualmente, mais de 90 % da população depende da agricultura como forma de subsistência e apenas uma percentagem mínima, cerca de 1 %, declara como principal fonte de rendimento do agregado familiar a pesca (Esteves, 2003). Lacluta tem as infra-estruturas apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2: Infra-estruturas e Equipamentos de Lacluta

Tipo de construção	Número de casas
Escritório de Administração do Governo	1
Escola com ensino básico	5
Escola com ensino pré secundário	1
Escola com ensino secundário	1
Igreja	2
Casas com parede inteira	57
Casas com meia parede	86
Casas de natureza	5300
Electricidade	1
Porta contentores de água	2
Veículo de passageiros	4
Veículo de mercadoria	1
Motor	15
Distância entre Lacluta e Viqueque	48 km
Distância entre Lacluta e Díli	231 km

Os veículos de passageiros operam uma vez durante 24 horas em Lacluta para Viqueque com ida e volta.

A economia em Lacluta é baseada na agricultura de subsistência, onde as actividades agrícolas produzem para consumo próprio e também para venda. Existe importação de bens de necessidade básica tais como açúcar, arroz, café, roupas, óleo de cozinha, querosene, sal, sabão e outros e exportação de produtos agrícolas, tais como verduras, galinhas, vacas, búfalos e outros pequenos produtos industriais.

A actividade económica em Lacluta depara-se com preços de importação muito elevados comparados com os preços da produção local. As condições precárias das estradas, especialmente nos períodos chuvosos e a falta de outras, também contribuem para o aumento do preço de mercado dos produtos. É por isso importante melhorar as vias de comunicação para que se possam efectuar trocas comerciais, melhorando a qualidade e quantidade da produção local, assim como delinear estratégias de marketing com o intuito de alcançar uma economia mais segura e sustentável.

Com a criação de socalcos em Lacluta a produção agrícola poderá vir a aumentar, assim como permitir o desenvolvimento de actividades de processamento, como por exemplo para processamento de farinha de mandioca. Além disso, determinadas culturas podem também ser aproveitadas para alimentar gado para venda.

2.5.3. Uso do Solo

A Figura 7 apresenta a ocupação do solo em Timor no ano 2003. A zona de Lacluta encontra-se numa zona de transição entre os declives inferiores a 30% e as zonas de Floresta Densa e Mato denunciando que, dentro dos actuais sistemas agrícolas o aumento da produção é conseguido de forma insustentável e associada ao aumento da erosão. O objectivo deste trabalho é determinar quais as áreas que são adequadas e inadequadas para este uso.

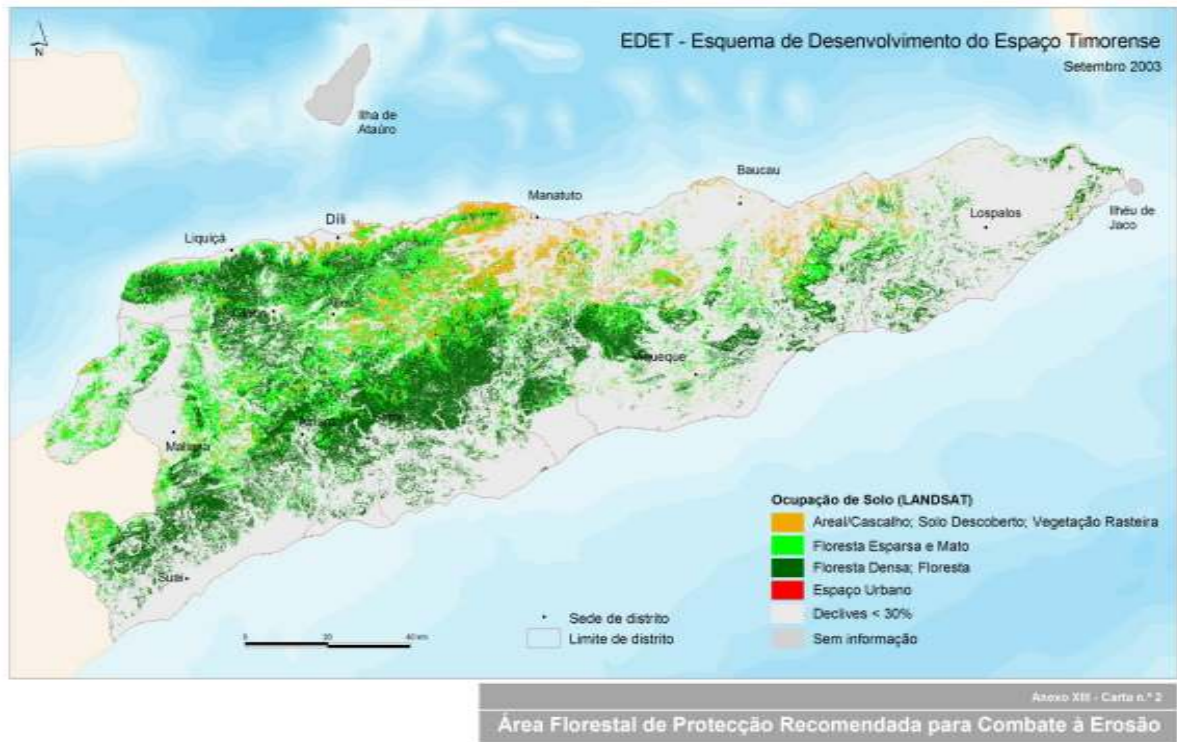


Figura 7: Carta Ocupação do Solo de Timor Leste (Análise da Aptidão das Culturas de Timor leste usando um SIG 2004)

A maior parte do solo de Timor encontra-se ocupado por vegetação espontânea ou subespontânea. No entanto podem distinguir-se vários tipos de ocupação do solo: áreas agrícolas, áreas agro-florestais, áreas tipicamente florestais e, finalmente, savanas, charnecas e areais. O espaço urbano corresponde a menos de 1 % da superfície total do território. A floresta é a forma de ocupação do solo que predomina em Timor, ocupando mais de um terço da área do território. As áreas florestais concentram-se sobretudo nas zonas montanhosas, estendendo-se também para a costa Sul, onde o relevo é menos elevado, mas a pluviosidade é elevada (Esteves, 2003).

A agricultura ocupa cerca de um quarto do território. Em geral, as áreas agrícolas concentram-se junto à rede hidrográfica, de modo a aproveitar a água para rega. As maiores áreas agrícolas situam-se na costa norte, entre Manatuto e Lautém, e na costa sul, em Manufahi e Viqueque (Esteves, 2003).

O café é a principal cultura de rendimento em Timor, e a única cultivada em grandes plantações para exportação, representando cerca de três quartos das exportações do território. Foi “substituindo” ao longo dos tempos o sândalo, que foi durante séculos o

principal produto de exportação da ilha, e que se encontra hoje em dia praticamente extinto em Timor (restam hoje em dia pequenos núcleos da espécie espalhados pelo país) (Esteves, 2003).

Estima-se que 80 % da população sobreviva através da agricultura, embora este sector represente apenas 40 % do PIB.

Os socalcos mais baixos da zona costeira do norte têm sido objecto de cultivo de arroz. Mais de 75% da produção de arroz (molhado) ocorre em regiões costeiras do norte de Baucau, Manauto, Bobonaro e com a zona costeira sul de Viqueque. Os socalcos superiores são usados para produção de culturas de sequeiro uma vez que são mais adequadas para culturas itinerantes de milho, que é uma cultura menos sensível à seca do que o arroz, e é comumente cultivada em sistemas mistos (Pedersen e Arneberg, 2000)

A rega é um factor de grande importância na distribuição geográfica das culturas no país. Cerca de metade da área do território é regável, englobando três zonas principais: a quase totalidade da costa sul; a parte da costa norte compreendida entre Manatuto e Lautém; e a maior parte do distrito de Bobonaro. É nestas zonas que se situam as grandes várzeas utilizadas para o cultivo do arroz. No entanto, também não é invulgar ver esta cultura ser realizada em terrenos com declives mais acentuados, recorrendo-se para isso à construção de socalcos (esta prática é muito comum nos distritos de Viqueque e Baucau) (Esteves, 2003).



Figura 8: Mapa das zonas irrigáveis.

Fonte: ETTA et al, 2001 em Esteves (2003)

Os tubérculos, como a batata-doce e a mandioca, foram, antes da difusão dos cereais, a grande base de alimentação do povo timorense. No entanto, hoje em dia têm uma expressão mais reduzida na economia local, apesar de continuarem a ser uma importante fonte de alimento (principalmente a mandioca) (Esteves, 2003).

Frutas e legumes também são produzidos na ilha. A banana e a papaia são dos principais frutos produzidos; no entanto, existe em Timor uma grande variedade de outras frutas tropicais tais como a manga, fruta-pão, coco, jaca, etc. No entanto, muitas destas espécies têm uma época restrita de produção. E não existem quaisquer tipos de estruturas de conservação ou transformação dos frutos. Assim, em algumas alturas do ano existe um pico de produção que é muito superior à capacidade de consumo, havendo por isso muito excesso de produto que não é aproveitado. Os legumes por seu lado estão disponíveis durante todo o ano. Produtos como cenouras, tomates, cebolas, alhos, etc., são produzidos pelos agricultores timorenses não só para auto - consumo, como também para venda nos mercados, conseguindo assim um rendimento extra (Esteves, 2003).

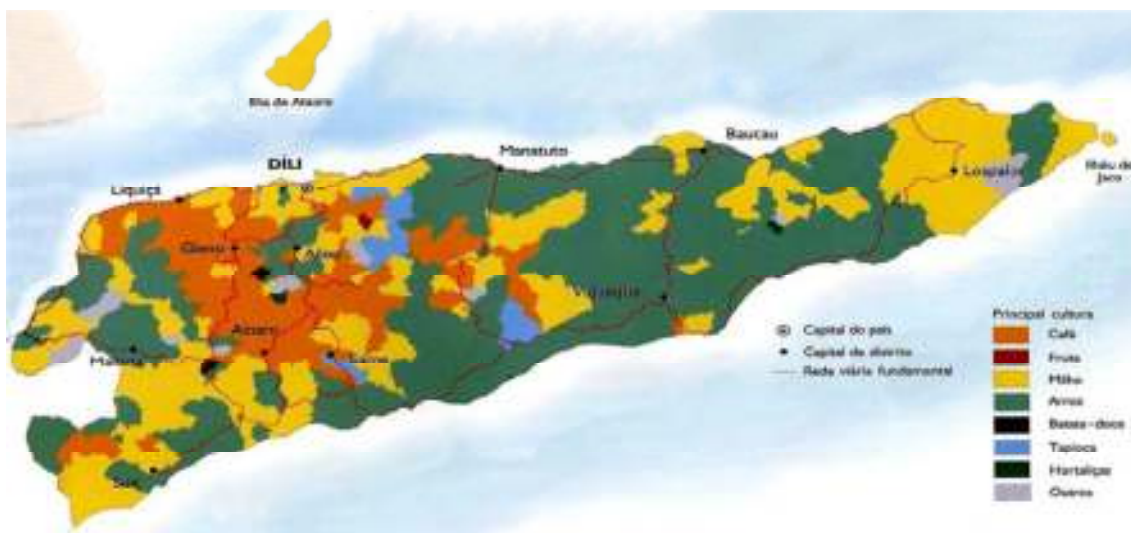


Figura 9: Distribuição das principais culturas.

Fonte: ETTA et al, 2001 em Esteves (2003).

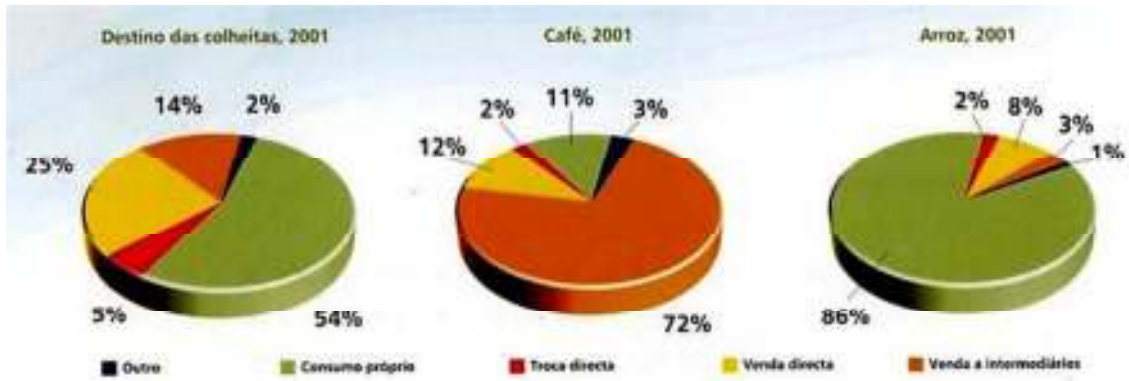


Figura 10: Destino das principais colheitas.

Fonte: ETTA et al, 2001

O milho e o arroz são em todo o território timorense, ora a primeira, ora a segunda cultura mais produzida, dependendo das regiões do país, em função das condições do terreno (nomeadamente o tipo de solo e o relevo) e também dos gostos das populações. Em terceiro lugar aparece a mandioca. Um factor muito importante na rendibilidade de cada cultura em Timor é o número possível de colheitas em cada ano. Nas regiões com dupla estação das chuvas, que correspondem em geral, a toda a vertente sul da ilha, é possível realizar duas colheitas por ano, e no caso de algumas variedades de arroz, de ciclo vegetativo mais curto, chegam a ser possíveis três colheitas anuais. O destino da produção varia significativamente de cultura para cultura. O arroz, milho e mandioca, que são a grande base da alimentação do povo timorense, são consumidos directamente em cerca de 80 %. Já em relação aos frutos e hortaliças o panorama é diferente, pois cerca de metade de produção tem como destino a venda directa. O café é, na sua quase totalidade, vendido a intermediários com vista à revenda (Esteves, 2003).

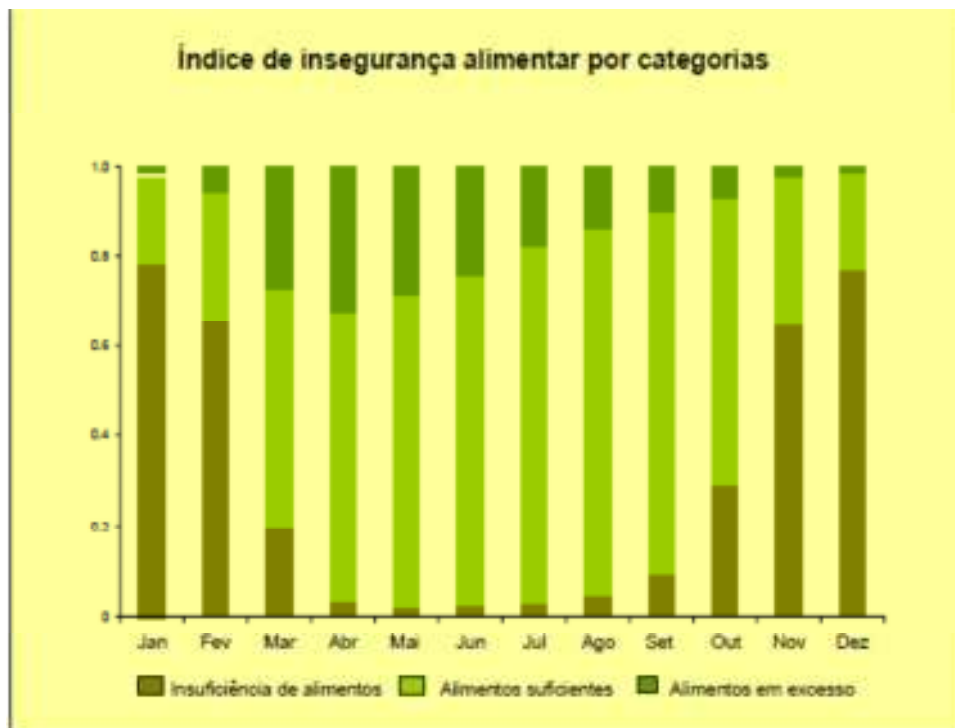


Figura 11: Índice de insegurança alimentar.

Fonte: East Timor Poverty Assessment Project 2001- WB, UNDP, ADB, JICA) e, Esteves (2003)

Existe um período de cerca de quatro meses (Novembro a Fevereiro) durante o qual a maioria da população não dispõe de uma quantidade suficiente de alimentos para satisfazer as necessidades, tendo assim de enfrentar a fome. Este período corresponde normalmente aos primeiros meses da época das chuvas, em que as colheitas previamente obtidas já foram na sua maioria consumidas, e as últimas reservas de sementes são utilizadas nas sementeiras realizadas nesta época. A partir de Março começam a realizar-se as primeiras colheitas, aumentando a quantidade de alimentos disponível. É de realçar que a percentagem da população que tem uma quantidade de alimentos acima das suas necessidades é muito reduzida ao longo de todo o ano (Esteves, 2003)

2.5.4. Ambiente e recursos naturais

O Ambiente e os recursos naturais são particularmente importantes para o desenvolvimento de Timor Leste - o que é em grande parte uma economia agrícola e uma sociedade fortemente agrária. Os recursos naturais e ambientais em Timor Leste não são tão favoráveis como os de muitos outros pequenos Estados insulares. Os solos não são tão produtivos e são sujeitos a elevada erosão, cheias, deslizamentos de terras (Figura). Além da agricultura existem muito poucas actividades actualmente

competitivas, com uma exceção: do petróleo *offshore*. Mesmo essa, porém, é de longo prazo, e é consequência de ações a curto prazo (Pedersen & Arneberg, 2000).

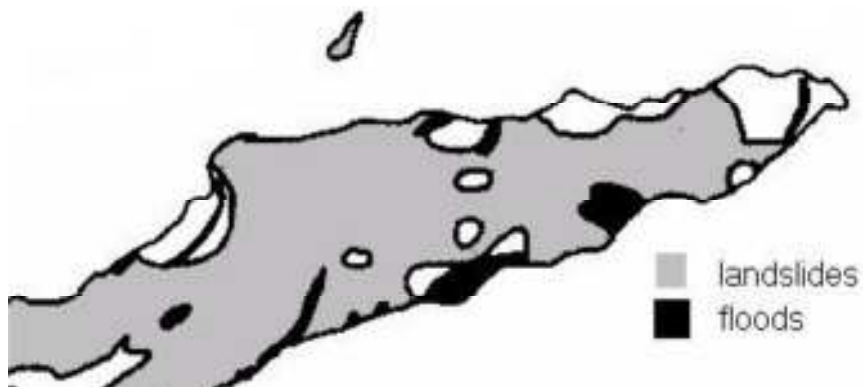


Figura 12: Áreas propensas a deslizamentos de terra e inundações.
Fonte: Originalmente de RePPProT 1989^a em Pedersen e Arneberg (2000)

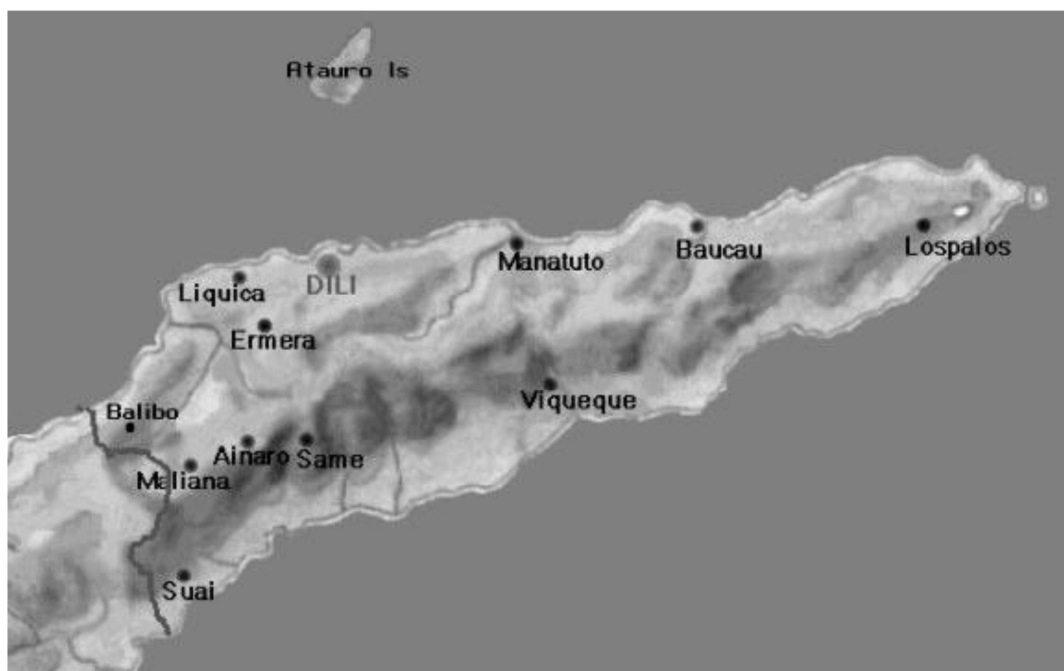


Figura 13: Topografia em Timor Leste.
Fonte: Pedersen e Arneberg (2000)

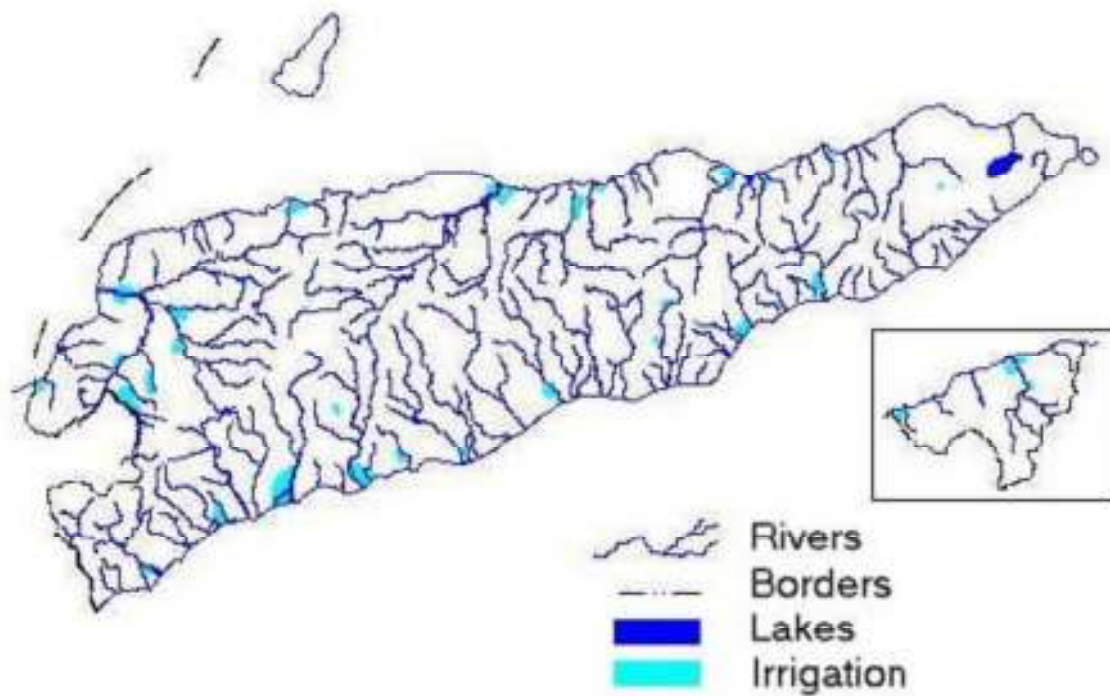


Figura 14: Padrões de Drenagem

Fonte: Ministério da Indonésia Pública WorksInternet, traduzido in: Pedersen & Arneberg 2000.



Figura15: Presença de água subterrânea em Timor Leste (2 = alto, 3 = moderado, 4 = baixo, 5 = muito baixo)

Fonte: Monketal1997: O Mapa de Hidrologia da Indonésia 1:250.000, Direcção de Geologia Ambiental, Bandung.) em Pedersen e Arneberg (2000)

CAPITULO III: REVISÃO DA LITERATURA

3.1.Determinantes para a Criação de Socalcos

A Hidrologia é a ciência relacionada com a terra e a água e a sua ocorrência, circulação, propriedades físico-químicas, e reacção com o seu ambiente, incluindo a sua relação com as criaturas vivas (International Glossary of Hydrology, 1974). Porque o desenvolvimento é tão rápido, a gestão dos recursos hídricos tem sido baseada no estudo da hidrologia. Em muitos projectos no mundo (engenharia hidráulica, irrigação, controle de enchentes, drenagem, hidráulica, etc.) é feito primeiro com a realização de pesquisas das condições hidrológicas mais adequadas.

O solo tem um papel importante no ciclo hidrológico. As condições do solo determinam a quantidade de água que entra no solo e flui sobre a superfície do solo. Assim, a terra não age apenas como um meio para o crescimento das plantas, mas também como um regulador do meio de água. Com a erosão, a terra perde nutrientes, matéria orgânica e a capacidade de infiltração e retenção é reduzida. Também aumenta a densidade do solo e a estabilidade estrutural do solo fica reduzida (Asdak, 1995).

A água é necessária pelas plantas para o transporte de nutrientes e outras substâncias dissolvidas nas plantas e para a produção de açúcar no processo de fotossíntese, onde as plantas obtêm energia para o crescimento. A maioria da água utilizada no processo de transpiração. Se a água é perdida para a atmosfera através da transpiração e excede a água absorvida pelas plantas do solo, a água será perdida a partir de células de plantas, e as células da planta perdem turgência e, finalmente, o stress da planta inicia-se revelando alguns sintomas indicadores de que o crescimento da planta será parado ou reduzido. O crescimento vai depender da manutenção de quantidades de água suficiente para manter as células recém-formadas (Asdak, 1995).

O crescimento vai depender da tensão que permite que novas células sejam formadas. Imediatamente após o humedecimento, o solo terá mais água na camada superficial do que em camadas abaixo da superfície. O fluxo de água dá-se a partir da superfície até às camadas inferiores. Depois de 2-3 dias, a drenagem torna-se lenta e o conteúdo é quase constante. O teor de água num determinado solo é chamado de capacidade de campo. Cada solo tem uma capacidade de campo específica. Assim, cada solo terá características mais adequadas para produção de diversas culturas consoante as necessidades hídricas da planta para atingir o ponto em que murcha, como por exemplo para o milho (*Zeamays L.*) e a soja (*Glycinemax*) (Asdak, 1995).

O solo tem um papel importante no ciclo hidrológico. As condições do solo determinam a quantidade de água no solo e a que flui sobre a superfície do solo, assim como a que segue para rios ou bacias (Pairunan A, et al., 1997). A água que entra no solo pode persistir no solo antes de ser absorvida pelas plantas, ou mover-se para cima através do capilaridade e depois evaporar da superfície do solo. Também pode continuar a mover-se com a percolação de água (Pairunan A, et al., 1985).

A energia solar térmica e outros factores climáticos causam o processo de evaporação sobre a vegetação da superfície e do solo, do mar e outros corpos d'água. O vapor de água como resultado da evaporação será levada pelo vento através das cadeias montanhosas e nas áreas planas e quando as condições atmosféricas permitem que uma parte do vapor de água será condensado e cai como água da chuva.

A evaporação da água pode ser dividida em evaporação interna e externa. A evaporação ocorre na superfície externa do solo (evaporação) e ocorre nas plantas (transpiração). Uma vez que a transpiração é o processo de evaporação da água da superfície da planta, os factores climáticos que afectam a evaporação, em geral, também afectam a transpiração. Na realidade estes dois processos, a evaporação da superfície do solo e transpiração das plantas são dificilmente separados, chamando-se evapotranspiração. A evapotranspiração é normalmente influenciada por factores meteorológicos, geográficos e outros, tais como o teor de humidade do solo, características capilares do solo, água subterrânea, e contaminantes (Seyhan, 1990). Assim, os socalcos podem tornar o escoamento da água superficial mais lento evitando danos nos taludes e aumentando a retenção de água para cultivo, permitindo conservar nutrientes no solo e contribuindo também para um balanço hidrológico melhor. Criam-se assim condições suficientes para a produção de diversas culturas em zonas de declive sujeitas a erosão.

3.2. Socalcos como Meio de Combate à Erosão

Sukartaatmaja (2004), Arsyad (1989) e Arsyad, (2000) mencionam que os socalcos são uma forma de permitir financiar a conservação da terra com a construção de meios de conter taludes, reduzindo a velocidade de escoamento superficial (run off) e permitindo o aumento da infiltração de água e sua retenção no solo, evitando a erosão do solo.

Hardjowigeno (1987) menciona que as funções da água no solo são essencialmente moldar os seus minerais e matérias orgânicas e disponibilizar sais para o crescimento da planta. A água de superfície será mais importante para a fertilidade do solo para que ele possa não causar danos à cultura.

Á água no solo, devido à capacidade de retenção do solo, é influenciada pela textura do solo e pelas acções humanas sobre o solo, especialmente para fazer socalcos, que podem reduzir o escoamento superficial, e fornecer água para o crescimento da planta.

Oldemanetal (1980) menciona que a escassez de água dificulta o processo de produção agrícola, especialmente em terra seca. Agus et al. (2002) menciona que um escoamento das águas pluviais eficiente é direccionado principalmente para alcançar um aumento de abastecimento de água na zona radicular da planta. Para isso, além do uso eficiente da água pela cobertura vegetal recomenda a criação de socalcos.

3.3. Condições Óptimas do Solo

A fim de melhorar a estrutura do solo, reduzir a erosão e alterar a capacidade do solo para uma exploração mais intensiva, será necessária disponibilidade de água (HortmanVerplancke, 1976). Também o acto de fazer o planeamento da estrutura produtiva, com o seu traçado, o plantio, a manutenção da produção e arborização de terras, contribui para a protecção do solo, evitando a erosão. Os socalcos têm como objectivo principal a redução de declive, reduzindo a velocidade do escoamento e aumentando a possibilidade de absorção de água no solo (Agus e Widiyanto, 2004).

3.4. Condições para a Construção de Socalcos

As condições para a selecção de terrenos para criação de socalcos são as seguintes:

- a) A inclinação do terreno deverá estar compreendida entre 0% - 20%;
- b) O tipo de socalcos deverá ser definido de acordo com o tipo de inclinação;
- c) Os solos devem ser argilosos, férteis, húmidos e permitir o processo de infiltração de água de forma eficiente. O tipo de solo deve também estar de acordo com o tipo de planta a produzir;
- d) A área dos socalcos deverá permitir a utilização de irrigação, ou seja, deverá haver disponibilidade de água.

A Tabela 3 apresenta os valores positivos e negativos directos para a criação de socalcos.

Tabela 3: Análise dos valores positivos e negativos directos para a criação de socalcos

	Positivos	Negativos
Produtividade	Aumenta	
Custos		Aumenta
Rendimento do Agricultor	Depende	Depende
Erosão	Previne a erosão	-
Aproveitamento de Água	Melhora	-
Infiltração	Aumenta	-

Área de Cultivo	Aumenta	
Emprego por hectare		Reduz
Emprego agrícola	Depende	Depende

A análise da Tabela 3 permite clarificar que os factores determinantes dos benefícios dos socalcos são a relação entre as receitas – influenciadas pela produtividade e pelos preços – e os custos de produção. Se houver rentabilidade privada, aumenta a área de cultura e gera-se mais emprego directo e induzido melhorando as condições para o desenvolvimento económico. A melhoria da sustentabilidade ambiental é garantida pela redução da erosão e pelo melhor aproveitamento da água.

3.6. Processo Construtivo de Socalcos

Existem diversos processos construtivos de socalcos, no entanto foi seleccionado o que parece mais adequado para as áreas em questão. Como metodologia para criação de socalcos recomenda-se a seguinte:

- -Colocar a estaca no nº.1 como ponto de início da inclinação do terreno.
- Colocara estaca no nº. 2 como se indica na Figura16 .
- Colocara estaca no nº.3 com 20 cm de largura e 15 -20 de altitude...
- Colocar a estaca no nº.4 no ponto da linha de intervalo traseira
- Colocara estaca no nº. 5 para canal para eliminação de água com largura 20 cm.
- Colocar a estaca no nº. 6 como ponto de intervalo da frente do socalco Entre as estaca nº. 4 e 6 é o processamento da largura de socalco.

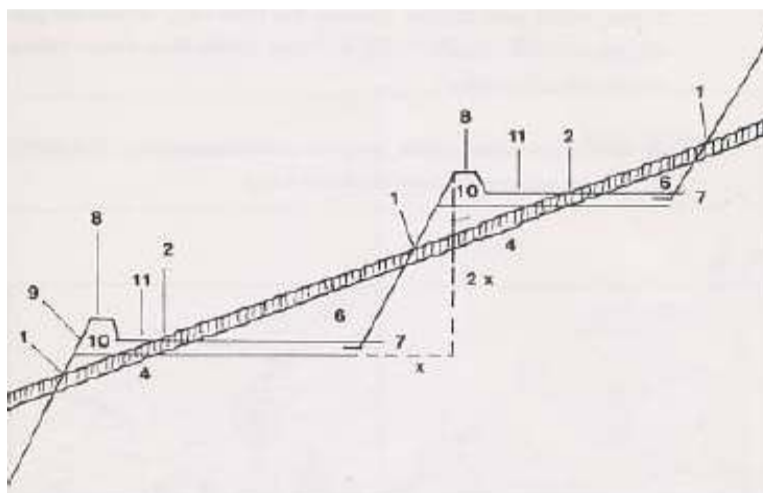


Figura 16: Esboço de procedimento de criação de socalcos

Fonte: <http://bebasbanjir2025.wordpress.com/teknologi-pengendalian-banjir/teras-2/>

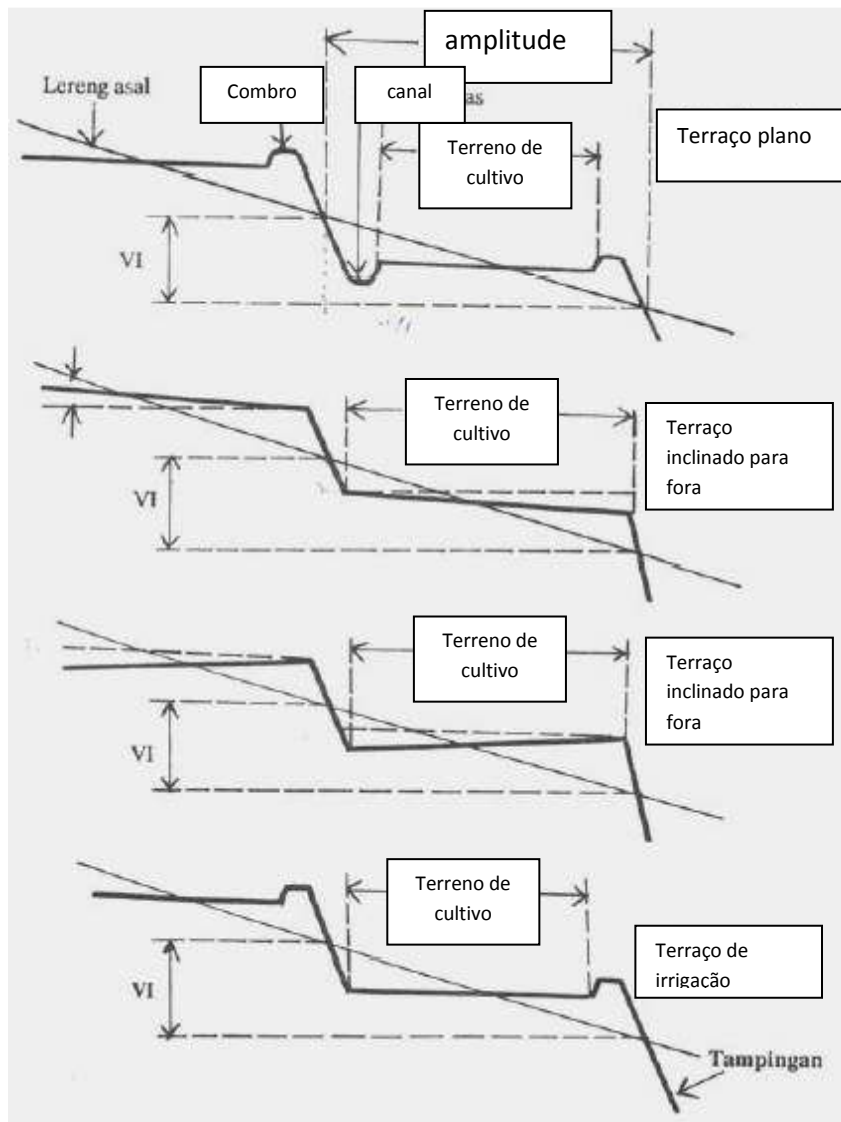


Figura 17: Esboço de quatro tipos de socialcos.

Fonte: <http://bebasbanjir2025.wordpress.com/teknologi-pengendalian-banjir/teras-2/>

CAPITULO IV: METODOLOGIA

Para efectuar este estudo foram seleccionadas as áreas cujas condições de solo são mais propícias para a criação de socalcos das culturas seleccionadas, e avaliar a disponibilidade de água e outros., e fez-se a análise de viabilidade da construção e exploração de socalcos na área seleccionada com base em contas de cultura e programação linear (Tavares et al., 1996; Magalhães et al., 1985).

A metodologia de recolha e tratamento de dados envolveu os seguintes passos:

- Em primeiro lugar com base em de acessibilidade ao mercado, disponibilidade de água, qualidade do solo, risco de erosão, acessibilidade às residências e declive seleccionaram-se as áreas com viabilidade técnica para a instalação de socalcos;
- Em segundo lugar elaboram-se as contas de cultura para o milho, a batata e o amendoim para as diferentes classes de declive; os dados foram obtidos na internet e resultaram da experiência como técnico de agricultura no subdistrito de Lacluta em 2010 e 2011
- Em terceiro lugar formulou-se um modelo de programação linear com dezoito actividades (área de três cultura por três tipos de declives e existência ou não de socalcos) de seis restrições (disponibilidade de mão-de-obra, de terra de cada tipo e de condicionantes de auto-abastecimento).
- Finalmente fez-se a análise de sensibilidade face ao custo dos socalcos e aos preços dos produtos.

CAPÍTULO V: RESULTADOS - AVALIAÇÃO FINANCEIRA DE CONSTRUÇÃO DE SOCALCOS

5.1. Selecção das Áreas para Construção de Socalcos

Existem quatro lugares que poderiam ser seleccionados em Lacluta para construção de socalcos com as disposições das condições do solo necessárias. No entanto, existem outras determinantes que devem ser analisadas para a criação dos mesmos. A análise dessas determinantes é apresentada na Tabela 4.

Tabela 4: Determinantes para a construção de socalcos em Lacluta

No	DETERMINANTES	QUIA-DARE (1)	UEBICAS (2)	MAUBAI (3)	UE-NARAIS(4)
1	Área perto de estrada	Sim	Sim	Não	Sim
2	Área perto de fonte de água	Sim	Sim	Não	Sim
3	É terra boa	Sim	Sim	Sim	Sim
4	Terranunca foi uma ameaça de erosão	Sim	Não	Sim	Sim
5	Distância da terra aos agricultores	Sim	Não	Sim	Sim
6	Inclinação	<5%	10 -30%	15 -50%	5-30%
	Seleção	Não	Não	Não	Sim

Das quatro localizações possíveis (Tabela 6), apenas Eu-narais deve ser seleccionada para construção de socalcos, uma vez que apesar das outras três reunirem boas condições de solo, em Eu-bicas a terra não sofre de erosão, nem parece poder vir a sofrer dessa ameaça e a distância à terra dos agricultores é muito grande, em Maubai, as áreas estão longe das estradas e longe de fontes de água e em Quia-dare a inclinação do terreno não justifica que se criem socalcos, sendo esta terra adequada para fazer arrozais.

5.2. Contas de Cultura sem Socalcos em Lacluta

A Tabela 5 apresenta as contas de cultura associadas a vários tipos de cultura em terrenos com declives diferentes. É possível verificar que o Amendoim só é rentável para declives inferiores a 20%, que a Batata é rentável para todos os declives e que o Milho só é rentável para declives inferiores a 10%.

Tabela5: Contas de Culturas sem socalcos associados a diferentes declives

Produto	Amendoim			Batata			Milho			
	Inclinação	1 - 10%	10% - 20%	>20 %	1 - 10%	10% - 20%	>20 %	1 - 10%	10% - 20%	>20 %
Custo dos Socalcos/ha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Produção (Kg)	8000	5000	2500	12500	7000	4000	6000	3000	2500	
Preço Base (US\$/Kg)	2	2	2	3,5	3,5	3,5	1	1	1	
Receitas	16000	10000	5000	43750	24500	14000	6000	3000	2500	
Mão de Obra (horas)	105	300	480	100	466	1020	36	70	90	
Preço da Mão de Obra (US\$)	4	4	5	5	6	7	3	4	5	
Semente (Kg)	78	78	78	900	900	900	72	72	72	
Preço da Semente (US\$/Kg)	2	2	2	2	2	2	1	1	1	
Fertilizante (Kg)	300	300	300	525	525	525	344	344	344	
Preço do Fertilizante (US\$/Kg)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Manutenção (litros)	2	2	2	0	0	0	0	0	0	
Preço da Manutenção(US\$/l)	15	15	15	15	15	15	15	15	15	
Capital (US\$)	1500	2500	3100	3300	5900	10000	1200	1500	1900	
Custodo Capital	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	
Aluguer de Máquinas (horas)	1	2	0	1	2	2	1	2	2	
Custo do aluguer (US\$/h)	400	400	400	400	400	400	400	400	400	
Custos Variáveis de Mão de Obra	368	1200	2400	500	2796	6630	108	245	405	
CustosVariáveis de Sementes	117	117	117	1485	1485	1485	90	90	90	
CustosVariáveis de Fertilizantes	459	459	459	788	788	788	519	519	519	
CustosVariáveis de Manutenção	30	30	30	0	0	0	0	0	0	
CustosVariáveis de Capital	45	75	93	99	177	300	36	45	57	
Custovariáveis de Máquinas	400	600	0	400	600	800	400	600	800	
CustosVariáveis	1419	2481	3099	3272	5846	10003	1153	1499	1871	
Margem Bruta	14582	7519	1901	40479	18655	3998	4847	1501	629	
Máquinas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
CustoFixo das Máquinas	400	400	400	400	400	400	400	400	400	
Mão de Obra	50	50	50	50	50	50	50	50	50	
Custo Fixo da Mão de Obra	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Terra	470000	370000	250000	470000	370000	250000	470000	370000	250000	
CustoFixo da Terra	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	
Combustível	200	200	200	200	200	200	200	200	200	
CustoFixo do Combustível	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	
Custo dos Socalcos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
CustoFixo dos Socalcos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
CustosFixos de Máquinas	400	400	400	400	400	400	400	400	400	
Custos Fixos de Mão de Obra	150	150	150	150	150	150	150	150	150	
CustosFixos de Terra	2350	1850	1250	2350	1850	1250	2350	1850	1250	
CustosFixos de Combustível	190	190	190	190	190	190	190	190	190	
CustosFixosdos Socalcos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
CustosFixos	3090	2590	1990	3090	2590	1990	3090	2590	1990	
Margem Líquida	11492	4929	-89	37389	16065	2008	1757	-1089	-1361	

5.3. Custos de Cultura com socalcos em Lacluta

A Tabela 6 apresenta as contas de cultura associadas a vários tipos de cultura em terrenos com declives diferentes. É possível verificar que com a criação de socalcos todas as culturas são rentáveis. No entanto é necessário proceder a uma análise mais aprofundada com a utilização da metodologia da Programação Linear.

Tabela 6: Contas de Cultura com socialcos associados a diferentes declives

Produto	Amendoim			Batata			Milho		
	1 - 10%	10% - 20%	>20 %	1 - 10%	10% - 20%	>20 %	1 - 10%	10% - 20%	>20 %
Custo dos Socialcos/ha	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Produção (Kg)	8000	8000	8000	12500	12500	12500	6000	6000	6000
Preço Base (US\$/Kg)	2	2	2	3,5	3,5	3,5	1	1	1
Receitas	16000	16000	16000	43750	43750	43750	6000	6000	6000
Mão-de-obra (horas)	105	105	105	100	100	100	36	36	36
Preço da Mão-de-obra (US\$)	4	4	4	5	5	5	3	3	3
Semente (Kg)	78	78	78	900	900	900	72	72	72
Preço da Semente (US\$/Kg)	2	2	2	2	2	2	1	1	1
Fertilizante (Kg)	300	300	300	525	525	525	344	344	344
Preço do Fertilizante (US\$/Kg)	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Manutenção (litros)	2	2	2	0	0	0	0	0	0
Preço da Manutenção (US\$/l)	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Capital (US\$)	1500	1500	1500	3300	3300	3300	1200	1200	1200
Custo do Capital	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Aluguer de Máquinas (horas)	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Custo do aluguer (US\$/h)	400	400	400	400	400	400	400	400	400
Custos Variáveis de Mão-de-obra	368	368	368	500	500	500	108	108	108
Custos Variáveis de Sementes	117	117	117	1485	1485	1485	90	90	90
Custos Variáveis de Fertilizantes	459	459	459	788	788	788	519	519	519
Custos Variáveis de Manutenção	30	30	30	0	0	0	0	0	0
Custos Variáveis de Capital	45	45	45	99	99	99	36	36	36
Custos Variáveis de Máquinas	400	400	400	400	400	400	400	400	400
Custos Variáveis	1419	1419	1419	3272	3272	3272	1153	1153	1153
Margem Bruta	14582	14582	14582	40479	40479	40479	4847	4847	4847
Máquinas	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Custo Fixo das Máquinas	400	400	400	400	400	400	400	400	400
Mão-de-obra	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Custo Fixo da Mão-de-obra	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Terra	470000	370000	250000	470000	370000	250000	470000	370000	250000
Custo Fixo da Terra	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Combustível	200	200	200	200	200	200	200	200	200
Custo Fixo do Combustível	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Custo dos Socialcos	700	1000	2300	700	1000	2300	700	1000	2300
Custo Fixo dos Socialcos	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Custos Fixos de Máquinas	400	400	400	400	400	400	400	400	400
Custos Fixos de Mão-de-obra	150	150	150	150	150	150	150	150	150
Custos Fixos de Terra	2350	1850	1250	2350	1850	1250	2350	1850	1250
Custos Fixos de Combustível	190	190	190	190	190	190	190	190	190
Custos Fixos dos Socialcos	700	1000	2300	700	1000	2300	700	1000	2300
Custos Fixos	3790	3590	4290	3790	3590	4290	3790	3590	4290
Margem Líquida	10792	10992	10292	36689	36889	36189	1057	1257	557

5.4. Modelo de Programação Linear da Agricultura de Lacluta

Dado que apenas em EU-RAAIS se coloca a hipótese de fazer socialcos (Tabela 6) vamos limitar a análise a essa área. As variáveis são 13:3 culturas x 3classes de declive x 2 alternativas de preparação do terreno (com e sem socialcos):

1. A10 - Hectares de Amendoim em terrenos com declive inferior a 10%
2. A15 - Hectares de Amendoim em terrenos com declive entre 10% e 20%
3. A20 - Hectares de Amendoim em terrenos com declive superior a 20%
4. B10 - Hectares de Batata em terrenos com declive inferior a 10%
5. B15 - Hectares de Batata em terrenos com declive entre 10% e 20%
6. B20 - Hectares de Batata em terrenos com declive superior a 20%

7. M10 - Hectares de Milho em terrenos com declive inferior a 10%
8. M15 - Hectares de Milho em terrenos com declive entre 10% e 20%
9. M20 - Hectares de Milho em terrenos com declive superior a 20%
10. AS10 - Hectares de Amendoim em socalcos em declives inferiores a 10%
11. AS15 - Hectares de Amendoim em socalcos em declives entre 10% e 20%
12. AS20 - Hectares de Amendoim em socalcos em declives superiores a 20%
13. BS10 - Hectares de Batata em socalcos em declives inferiores a 10%
14. BS15 - Hectares de Batata em socalcos em declives entre 10% e 20%
15. BS20 - Hectares de Batata em socalcos em declives superiores a 20%
16. MS10 - Hectares de Milho em socalcos em declives inferiores a 10%
17. MS15 - Hectares de Milho em socalcos em declives entre 10% e 20%
18. M20 - Hectares de Milho em socalcos em declives superiores a 20%

A Função Objectivo é a Maximização da Margem Líquida uma vez que queremos testar a viabilidade das culturas em socalcos cujo custo está incluído no custo fixo.

$$\begin{aligned}
 \text{MAX ML} = & 11492 \times A10 + 4929 \times A15 - 89 \times A20 \\
 & + 37389 \times B10 + 16065 \times B15 + 2008 \times B20 \\
 & + 1757 \times M10 + 1089 \times M15 + 1361 \times M20 \\
 & + 10792 \times AS10 + 10992 \times AS15 + 10292 \times AS20 \\
 & + 36689 \times BS10 + 36889 \times BS15 + 36189 \times BS20 \\
 & + 1057 \times MS10 + 1257 \times MS15 + 557 \times MS20
 \end{aligned}$$

Finalmente as restrições têm a ver com a disponibilidade de terra com diferentes declives (T10, T15 e T20), de mão de obra (MOT) em UE-NARAIS e de auto-abastecimento em Batata e Milho (AB e AM).

Restrições da Terra:

$$\begin{aligned}
 A10 + B10 + M10 + AS10 + BS10 + MS10 & \leq 35 \\
 A15 + B15 + M15 + AS15 + BS15 + MS15 & \leq 25 \\
 A20 + B20 + M20 + AS20 + BS20 + MS20 & \leq 15
 \end{aligned}$$

Restrição da Mão-de-Obra

$$\begin{aligned}
 155 \times A10 + 150 \times B10 + 86 \times M10 + 155 \times AS10 + 150 \times BS10 + 86 \times MS10 + \\
 350 \times A15 + 516 \times B15 + 120 \times M15 + 155 \times AS15 + 150 \times BS15 + 86 \times MS15 +
 \end{aligned}$$

$$530 \times A20 + 1070 \times B20 + 140 \times M20 + 155 \times AS20 + 150 \times BS20 + 86 \times MS20 \leq 87500$$

E Restrições de Auto Abastecimento em Batata e

$$12500 \times B10 + 12500 \times BS10 + 7000 \times B15 + 12500 \times BS15 + 4000 \times B20 + 12500 \times BS20 \geq 5250$$

em Milho

$$6000 \times M10 + 6000 \times MS10 + 3000 \times M15 + 6000 \times MS15 + 2500 \times M20 + 6000 \times MS20 \geq 67200$$

Finalmente as restrições de não negatividade que implicam que todas as variáveis tenham de ser positivas. O Modelo correu em Excel com o instrumento Solver utilizando o Método do Simplex.

Os resultados vêm apresentados na Tabela 7. O valor final da função objectivo e de mais de 2 milhões de dólares o que corresponde a cerca de 10 mil dólares por habitante por ano, admitindo que os preços dos produtos se mantêm. Nas terras de menor declive não se justifica a instalação de socalcos e as produções são de Batata – 23,8 Hectares e de Milho 11,2 Hectares. Neste cenário vale a pena fazer socalcos das terras com maior declive para a produção de batata.

Tabela 7: Resultados do Modelo de Programação Linear

Células de Objectivo

Célula	Nome	Valor Original	Valor Final
\$T\$52	Variável Margem Total	0	2374564

Células de Variável

Célula	Nome	Valor Original	Valor Final	Número inteiro
\$B\$52	Variável A10	0	0	Contin
\$C\$52	Variável A15	0	0	Contin
\$D\$52	Variável A20	0	0	Contin
\$E\$52	Variável B10	0	23,8	Contin
\$F\$52	Variável B15	0	0	Contin
\$G\$52	Variável B20	0	0	Contin
\$H\$52	Variável M10	0	11,2	Contin
\$I\$52	Variável M15	0	0	Contin
\$J\$52	Variável M20	0	0	Contin
\$K\$52	Variável AS10	0	0	Contin
\$L\$52	Variável AS15	0	0	Contin

\$M\$52	Variável AS20	0	0	Contín
\$N\$52	Variável BS10	0	0	Contín
\$O\$52	Variável BS15	0	25	Contín
\$P\$52	Variável BS20	0	15	Contín
\$Q\$52	Variável MS10	0	0	Contín
\$R\$52	Variável MS15	0	0	Contín
\$S\$52	Variável MS20	0	0	Contín

Restrições

Célula	Nome	Valor da Célula	Fórmula	Estado	Margem
\$T\$53	Terra 0-10 Margem Total	35	\$T\$53<=\$U\$53	Enlace	0
\$T\$54	Terra 10-20 Margem Total	25	\$T\$54<=\$U\$54	Enlace	0
\$T\$55	Terra 20- Margem Total	15	\$T\$55<=\$U\$55	Enlace	0
\$T\$56	Trabalho Margem Total	10533	\$T\$56<=\$U\$56	Sem Enlace	76967
\$T\$57	Sustento Batata Margem Total	797500	\$T\$57>=\$U\$57	Sem Enlace	792250
\$T\$58	Sustento Milho Margem Total	67200	\$T\$58>=\$U\$58	Enlace	0

No entanto, apenas são utilizadas 10000 horas de trabalho. A produção de Milho justifica-se pela necessidade de auto-consumo.

A Tabela 8 apresenta os dados da análise de sensibilidade. Por um lado, se a Margem do Milho em socalcos para terra com declive menor que 10% de declive se reduzir de 700 dólares, se justificará a construção de socalcos para a produção de milho nesses terrenos. Por outro lado verifica-se que preço sombra de 1 hectare de terra é muito semelhante e ronda os 37000 Dólares por Hectare.

Tabela 8: Análise de Sensibilidade do Modelo de Programação Linear

Células de Variável

Célula	Nome	Final Valor	Reduzido Custo	Objectivo Coeficiente	Permissível Aumentar	Permissível Diminuir
\$B\$52	Variável A10	0	-25897	11492	25897	1E+30
\$C\$52	Variável A15	0	-31960	4929	31960	1E+30
\$D\$52	Variável A20	0	-36278	-89	36278	1E+30
\$E\$52	Variável B10	23,8	0	37389	0	700
\$F\$52	Variável B15	0	-20824	16065	20824	1E+30
\$G\$52	Variável B20	0	-34181	2008	34181	1E+30
\$H\$52	Variável M10	11,2	0	1757	35632	0
\$I\$52	Variável M15	0	-20162	-1089	20162	1E+30
\$J\$52	Variável M20	0	-22703	-1361	22703	1E+30
\$K\$52	Variável AS10	0	-26597	10792	26597	1E+30
\$L\$52	Variável AS15	0	-25897	10992	25897	1E+30
\$M\$52	Variável AS20	0	-25897	10292	25897	1E+30
\$N\$52	Variável BS10	0	-700	36689	700	1E+30
\$O\$52	Variável BS15	25	0	36889	1E+30	0
\$P\$52	Variável BS20	15	0	36189	1E+30	0
\$Q\$52	Variável MS10	0	-700	1057	700	1E+30

SR\$52	Variável MS15	0	0	1257	0	1E+30
SS\$52	Variável MS20	0	0	557	0	1E+30

Restrições

		Final	Sombra	Restrição	Permissível	Permissível
Células de Restrição						
Célula	Nome	Valor	Preço	Lado Direito	Aumentar	Diminuir
\$T\$53	Terra 0-10 Margem Total	35	37389	35	513	24
\$T\$54	Terra 10-20 Margem Total	25	36889	25	513	25
\$T\$55	Terra 20- Margem Total	15	36189	15	513	15
\$T\$56	Trabalho Margem Total	10533	0	87500	1E+30	76967
\$T\$57	Sustento Batata Margem Total	797500	0	5250	792250	1E+30
\$T\$58	Sustento Milho Margem Total	67200	-6	67200	142800	67200

Como o interesse do estudo é saber a viabilidade dos socialcos nos diversos tipos de declives procedeu-se à análise de sensibilidade do aumento o custo de implantação de socialcos. Verifica-se que, a menos que se verifique um aumento da Margem do Milho (Tabela 8), a solução inicial se mantém até o custo ser 10 vezes superior ao inicial, altura em que se deixam de justificar socialcos nos declives superiores a 20%. Quando o custo dos socialcos é superior a 21 vezes o custo inicial deixam de se justificar qualquer tipo de socialcos (Figura 19).

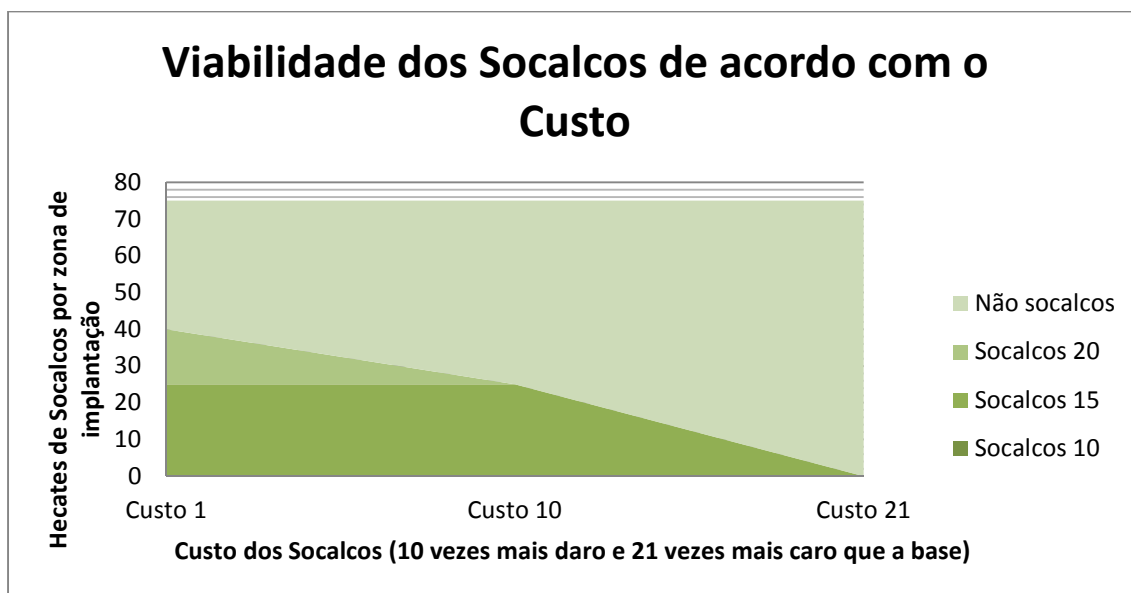


Figura 18: Viabilidade dos Socialcos de acordo com o respectivo custo

CAPÍTULO VI: DISCUSSÃO

A terra para socalcos deve ser fértil e capaz de armazenar água durante a estação chuvosa e ter um pouco de argila. A construção de socalcos pode reduzir a erosão da superfície e fornecer água para o cultivo na estação seca.

Mesmo para os solos pouco férteis é importante para fazer socalcos, evitando a erosão causada pelas chuvas excessivas, sendo importante aplicar plantas nas encostas.

É importante ter conhecimentos técnicos na realização de socalcos para ajustar as necessidades das culturas ao estado físico do solo e para superar o desgaste da superfície do solo pela chuva e pela seca na estação seca e ainda escoar águas estagnadas devido à chuva excessiva. Assim, podem ser reactivadas as terras menos produtivas e os agricultores podem usar a terra para produzir também forragens para o gado.

Deve ser tido em conta quais as necessidades locais e nacionais em termo de produtos para produzir nos socalcos e também seleccionar uma inclinação dos mesmos entre 0 a 10%. Ainda deve ser dada preferência a solos de boa qualidade, férteis, com bons teores de humidade, perto de fontes de água, e bons períodos de retorno capazes de reembolsar os investimentos.

O montante do investimento necessário para inclinações superiores é diferente do necessário para inclinações ligeiras, dado que a mão-de-obra é necessária durante mais tempo, sendo os custos de construção acrescidos.

Face aos dados apresentados justifica-se a instalação de socalcos nomeadamente para os terrenos com declives entre 10 e 20% e recomenda-se uma maior atenção no sistema de escoamento dos produtos fortemente dependente da acessibilidade a Viqueque, Baucau e Díli.

CAPÍTULO VII: CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A produção agrícola em Timor é para o auto consumo e para a venda, caso exista possibilidade de escoamento dos produtos. No entanto as terras agrícolas são geridas sem manutenção ou conservação causando erosão agravada do solo. Com socalcos evita-se a erosão do solo e pode intensificar-se a produção.

Para contribuir para a resolução dos problemas de erosão e baixa produtividade do solo fez-se um estudo técnico preliminar da construção de socalcos em Lacluta e analisou-se a sua viabilidade recorrendo a contas de cultura e à programação linear.

Face aos dados apresentados justifica-se a instalação de socalcos nomeadamente para os terrenos com declives entre 10 e 20%.

BIBLIOGRAFIA

Agus,F. (2004). *Petunjuk Praktis Konservasi Pertanian Lahan Kering*. World Agroforestry Centre - ICRAF Southeast Asia.

Agus, F., Surmaini, E. & Sutrisno, N. (2002). Teknologi hemat air dan irigasi suplemen. *hlm: 239-264 dalam Abdurachman et al. (eds.), Teknologi Pengelolaan Lahan Kering. Menuju Pertanian Produktif dan Ramah Lingkungan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian.*

Arsyad, S., (2000). *Konservasi Tanah dan Air - UPT Produksi Media Informasi - Lembaga Sumberdaya Informasi*. Institut Pertanian Bogor, IPB Press, Bogor.

Arsyad, S., (1989). *Konservasi Tanah dan Air*. IPB Press, Bogor.

Asdak, C., (1995). *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*, Gadjah Mada University Press.

Fredéréc, D. (2010). *Timor Leste Pais no Cruzamento da Ásia e do Pacífico- Um Atlas Histórico-Geográfico*. Lidel.

Gonçalves, M. M., (1998). Aspectos das actividades agrárias em Timor Oriental. *Revista de Ciências Agrárias, Vol. 12: 129-138.*

Gonçalves, M. M., (2000). Aspectos do desenvolvimento agrário, in: Jill Jolliffe (eds.), *Depois das lágrimas: A reconstrução de Timor Leste*, INDE-Intercooperação e Desenvolvimento, pp.130 (Separata).

Hardjowigeno, S. (1987). *Ilmu Tanah*. Edisi 1, Cetakan 2. (1989). Mediyatama Sarana Perkasa, Jakarta.

Hartmann R, Verplancke, H. & DeBoodt, M. (1976). The influence of soil conditioners on the liquid-solid contact angles of sands and silt loams. *Soil Science, Vol. 121, pp: 346-352.*

Magalhães, A., Guerreiro, J. & Ramallete, M (1984-1985). *Programação Linear, Vol. I, II*, McGraw-Hill.

Oldeman, L. R., & Muladi, I. L. (1980). The Agroclimatic Maps of Kalimantan, Maluku, Irian Jaya and Bali, West and East Nusa Tenggara. Contributions N° 60, Central Research Institute for Agriculture, Bogor, pp: 32.

Pairunan, A. K., Nanere,J.L, Arifin, S. R., R. Tangkaisari, J. R., Lalopua,B. I. & Hariadji, A. (1997). *Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Cetakan IV*. Badan Kerjasama antar Perguruan Tinggi se Indonesia Timur.

Pairunan, A. K., Nanere,J.L, Arifin, S. R., R. Tangkaisari, J. R., Lalopua,B. I. & Hariadji, A. (1985). *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Badan Kerjasama Perguruan Tinggi Negeri Indonesia Bagian Timur, Makassar.

Seyhan, E. (1990). *Dasar-dasar Hidrologi (terjemahan oleh Sentot Subagya) Gadjah Mada*, University Press, Yogyakarta.

Sukartaatmadja, S. (2004). *Diktat Kuliah Konservasi Tanah dan Air*. Laboratorium Teknik Tanah dan Air IPB, Bogor.

Tavares,L.V., Oliveira, R., Themido, I. H. & Correia, F. N. (1996). *Investigação Operacional*, McGrawHill.

WMO - World Meteorological Organization, (1974). *International glossary of hydrology*, Geneva, World Meteorological Organization N. 385.

ANEXO I

Temperaturas médias mensais e anuais (Ferreira, 1965) em Esteves (2003) (Médias de 1914 até 1944)

Estações	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Ano
Zona Norte													
Laga	26,2	26,2	26,2	26,3	27,4	26,1	24,6	24,8	25,2	26,0	27,0	26,8	26,1
Baucau	24,8	24,4	24,6	24,8	24,4	23,7	23,4	23,4	24,0	24,0	25,6	25,2	24,4
Mananuto	27,4	27,6	27,4	27,7	27,5	27,1	26,8	26,4	26,5	26,5	27,9	27,8	27,2
Dili	27,7	27,2	27,4	27,4	27,0	26,8	25,5	25,1	25,4	26,0	27,2	27,4	26,7
Liquiçã	27,9	27,6	28,2	28,8	28,4	28,1	27,2	26,9	27,4	28,4	29,6	29,1	28,1
Zona Montanhosa													
Lachubar	21,8	21,6	21,2	21,0	20,3	19,9	19,6	19,8	20,3	21,0	21,0	21,2	20,7
Aileu	22,6	22,4	22,3	21,6	22,0	21,4	21,2	21,6	21,8	22,8	23,2	23,4	22,2
Ermera	20,5	20,4	20,2	20,1	27,8	19,0	18,5	18,8	20,0	20,5	20,6	20,6	20,6
Fatu-Bessi	20,6	20,2	20,6	21,7	20,5	19,9	19,5	19,9	20,3	20,8	21,3	21,0	20,5
Ossú	23,4	23,6	23,4	23,0	22,0	20,8	20,3	20,5	21,8	23,4	24,2	23,8	22,5
H Builico								14,3					
Hato-Lia	24,6	24,4	24,4	24,2	24,0	23,3	23,1	23,6	24,4	24,9	25,2	25,0	24,3
Soibada	24,0	23,6	23,7	23,3	22,2	21,1	20,6	20,7	22,0	23,8	24,6	25,0	22,9
Maubisse	19,5	19,4	19,3	19,2	18,1	16,9	16,3	16,1	18,2	19,9	20,0	19,0	18,5
Ainaro	22,6	22,5	22,7	21,8	21,0	20,0	19,8	19,8	21,2	22,4	22,8	22,6	21,6
Bobonaro	22,8	22,6	23,1	22,8	21,8	20,8	20,3	20,7	21,4	22,8	23,8	23,7	22,2
Zona Sul													
Iliomar	25,4	25,4	25,4	24,8	23,9	23,1	22,6	22,6	23,0	24,6	25,5	25,7	24,3
Báguia	26,6	26,2	26,0	25,7	24,6	23,6	23,0	23,2	24,8	26,6	27,4	27,4	25,4
Viqueque	27,2	27,1	27,0	26,2	25,2	24,1	24,0	23,8	25,0	26,4	27,1	27,6	25,9
Barique	25,6	25,6	25,2	25,0	24,2	23,4	23,3	23,4	24,4	25,2	26,2	26,0	24,8
Alas	25,9	25,7	25,6	25,1	24,0	22,9	22,4	22,8	24,0	25,8	27,0	26,5	24,8
Same	25,6	25,5	25,4	25,0	23,6	22,7	22,0	22,4	23,8	25,2	26,0	25,4	24,4
Fohorem	25,2	25,4	25,5	24,2	23,6	22,8	22,2	22,4	23,5	25,1	25,3	25,4	24,2

ANEXO II

Humidade relativa às 8 horas da manhã (Ferreira 1965) em Esteves (2003) (Médias de 1914 até 1944)

Medição 8 horas	Estação	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média anual
Zona Norte	Atauro	77	78	76	76	74	76	70	68	70	74	72	74	74
	Baucau	86	88	84	80	79	78	75	70	64	64	67	78	76
	Dare	85	86	84	83	81	78	74	71	71	76	77	83	79
	Dili	76	80	76	73	70	69	69	69	68	68	69	74	72
	Laga	78	79	78	76	74	71	69	66	64	67	68	73	72
	Lautém	85	88	86	85	85	83	76	72	74	75	76	81	81
	Liquiçá	84	86	87	82	81	81	76	78	76	70	72	75	79
	Manatuto	81	82	80	79	76	75	71	72	69	73	75	76	76
	Oecussi	82	84	80	75	68	66	65	61	64	71	73	78	72
Zona Montanhosa	Ainaro	72	74	70	68	74	74	69	58	49	53	61	72	66
	Bobonaro	84	84	82	83	84	87	83	80	77	76	79	79	82
	Ermera	84	85	80	80	79	73	71	64	56	55	64	77	72
	F-Bessi	89	90	86	85	82	79	79	74	74	75	80	86	82
	F. Algarve	88	90	85	81	80	80	76	71	68	73	75	83	79
	H. Builico	73	77	76	75	79	78	74	70	65	54	58	67	71
	Maliana	87	88	86	83	80	75	74	69	69	72	77	84	79
	Maubisse	79	80	75	76	81	81	77	68	54	55	62	74	72
	Ossu	77	79	77	79	84	85	84	76	70	67	68	77	77
	Soibada	75	74	74	75	83	84	82	75	66	56	63	71	75
Zona Sul	Alas	77	78	76	78	82	83	80	74	68	65	64	72	75
	Baguia	74	77	76	77	78	78	77	68	62	59	60	70	71
	Fohorem	80	82	80	82	85	86	83	76	72	75	78	81	80
	Iliomar	75	76	77	81	85	88	84	81	78	73	73	73	79
	Los-Palos	83	84	83	85	85	87	84	81	75	68	68	78	80
	Same	76	76	74	75	79	81	78	65	55	55	59	71	70
	tutuala	82	83	84	84	86	82	82	78	76	73	73	77	80
	viqueque	77	77	77	79	82	87	85	82	73	67	65	68	77
	Zumalai	73	74	72	75	76	78	75	69	67	65	64	72	72

ANEXO III

Humidade relativa às 14 horas (Ferreira 1965) em Esteves (2003) (Médias de 1914 até 1944)

Medição 14 horas	Estação	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média anual
Zona Norte	Atauro	73	73	72	72	74	74	68	66	68	67	67	73	71
	Baucau	84	87	80	77	71	67	63	56	55	58	67	78	70
	Dare	84	87	83	81	80	76	73	70	68	68	71	74	76
	Dili	74	75	74	70	68	64	63	63	62	63	66	71	68
	Laga	78	80	76	71	65	61	61	56	56	64	68	76	68
	Lautém	78	78	73	70	70	64	65	51	52	65	65	72	67
	Manatuto	75	76	73	72	70	69	69	68	70	72	73	74	72
	Oecussi	78	78	76	74	68	63	65	67	71	76	75	77	72
Zona Montanhosa	Ainaro	80	80	77	76	81	80	77	68	61	66	76	82	75
	Bobonaro	83	84	79	79	81	85	82	82	76	76	77	80	80
	F.Algarve	86	87	82	80	80	77	74	70	68	69	75	84	78
	H.Builico	80	81	81	80	83	84	83	79	78	71	75	77	79
	Maliana	76	75	70	66	62	59	60	57	52	52	62	70	63
	Manhiça	81	82	76	77	81	80	77	69	58	60	71	79	74
	Ossu	76	80	75	76	72	80	80	71	63	67	72	77	74
	Soibada	74	76	72	73	80	81	80	72	64	56	62	71	72
Zona Sul	Alas	73	74	69	70	75	76	73	64	60	59	63	70	69
	Baguia	78	82	76	73	78	77	74	68	58	58	64	75	72
	Fohorem	79	79	78	78	82	83	81	72	71	72	77	79	78
	Iliomar	76	78	76	79	82	82	71	77	75	83	71	75	77
	Los-Palos	79	79	74	75	79	79	76	70	65	59	62	76	73
	Same	77	78	74	72	76	75	73	62	56	61	65	73	70
	tutuala	81	82	81	80	83	82	80	77	72	68	70	76	78
	viqueque	66	69	65	66	70	67	66	60	56	55	57	61	63
	Zumalai	70	71	67	69	72	74	72	67	66	64	65	71	69

ANEXO IV

Humidade relativa às 20 horas (Ferreira 1965) em Esteves (2003) (Médias de 1914 até 1944)

Medição 20 horas	Estação	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média anual
Zona Norte	Atauro	82	82	82	83	82	81	79	77	79	79	76	80	80
	Baucau	95	96	96	92	90	87	83	80	76	84	87	91	88
	Dare	87	88	86	85	75	80	79	76	76	82	83	86	82
	Dili	89	90	90	89	96	84	82	79	82	84	84	87	86
	Laga	86	88	86	82	78	76	74	71	69	77	76	84	79
	Lautém	89	90	88	89	88	85	84	83	80	86	88	87	86
	Manatuto	78	79	76	74	73	72	70	68	70	73	74	76	74
	Oecussi	85	86	85	83	78	73	73	71	77	79	77	82	79
Zona Montanhosa	Ainaro	89	90	90	89	89	90	90	85	81	86	89	91	88
	Bobonaro	93	92	92	93	93	93	93	91	86	92	93	91	92
	F. Algarve	91	93	90	89	90	88	86	82	79	85	87	90	88
	H. Bulico	81	83	84	81	83	84	84	80	77	74	75	77	80
	Maliana	80	86	85	83	77	76	76	68	68	74	80	85	78
	Maubisse	90	89	89	89	91	91	89	83	74	78	87	88	87
	Ossu	85	87	87	87	88	88	88	84	83	85	84	87	86
	Soibada	88	88	89	90	91	90	88	86	86	85	88	88	88
Zona Sul	Alas	86	86	85	85	86	85	85	81	82	84	84	84	84
	Baguia	86	87	86	84	84	82	80	75	77	78	84	86	82
	Fohorem	83	86	86	87	89	90	87	85	85	85	84	85	86
	Iliomar	84	84	86	86	88	97	87	85	85	85	85	85	86
	Los-Palos	93	93	93	93	92	92	88	88	89	88	90	92	91
	Same	82	86	84	82	84	84	81	79	78	81	79	83	82
	tutuala	84	85	85	86	87	86	86	84	84	80	81	87	84
	viqueque	86	89	89	91	92	91	92	90	86	83	81	83	88
	Zumalai	85	84	85	86	86	86	85	83	80	83	83	86	84

ANEXO V

Dados do Vento (Ferreira 1965) em Esteves (2003) (Médias de 1914 até 1944)

	Atenas		Órcioz		Deli	
	Ranço predominante	Velocidade média (Km/h)	Ranço predominante	Velocidade média (Km/h)	Ranço predominante	Velocidade média (Km/h)
Jan	NW	8	W	6,4	W	5,5
Fev	NW	4	W	5,2	W	5,4
Mar	NE	2,8	W	3,7	NW	4,3
Abr	NE	1,9	NW	3,4	N	3,5
Mai	NE	4,3	SE	5,9	NE	4,5
Jun	NE	5,4	SE	7	NE	4,2
Jul	NE	4,3	SE	5,6	N	4,7
Ago	NE	4	SE	7,4	NE	5,8
Set	NE	2,8	W	5,4	N	6,1
Out	NE	1,3	W	4,7	N	5
Nov	NE	1,2	W	4,3	N	3
Dez	NE	1,4	W	4,8	NW	4,3
Ano	NE	3,4	NW	5,3	N	4,9

	Hato-Balico		Bencos		Tutusa	
	Ranço predominante	Velocidade média (Km/h)	Ranço predominante	Velocidade média (Km/h)	Ranço predominante	Velocidade média (Km/h)
Jan	SW	17,7	W	12,7	NW	15,8
Fev	SW	14,1	W	12,8	NW	9,5
Mar	SW	12,9	W	8,4	NW	11,8
Abr	SW	12,4	SE	8,5	SE	17,6
Mai	SW	11,7	SE	13,4	SE	19
Jun	SW	11,7	SE	16	SE	22,7
Jul	SW	12,3	SE	15,9	SE	22,4
Ago	SW	12,5	SE	15,2	SE	21,1
Set	SW	15,3	SE	13,9	SE	19,8
Out	SW	17,3	SE	9,5	SE	14,8
Nov	SW	14	SE	7,8	SE	12,4
Dez	SW	11,3	W	7	SE	10,4
Ano	SW	13,6	SE	11,7	SE	16,4

	Suzar		Alto		Sothada	
	Ranço predominante	Velocidade média (Km/h)	Ranço predominante	Velocidade média (Km/h)	Ranço predominante	Velocidade média (Km/h)
Jan	SE	2,9	SE	7,5	SE	4,7
Fev	SE	3	NW	7,4	SE	4,5
Mar	SE	3,1	SE	7,7	SE	4,2
Abr	SE	3,5	SE	7,8	SE	4
Mai	SE	3,4	SE	8	SE	3,8
Jun	SE	3,2	SE	7,8	SE	3,8
Jul	SE	3,8	SE	7,4	SE	3,9
Ago	SE	4,1	SE	9,8	SE	4
Set	SE	4	SE	10,5	SE	4,6
Out	SE	3,1	SE	9,8	SE	4,7
Nov	SE	3	SE	8,5	SE	4,5
Dez	SE	2,5	SE	8	SE	4,3
Ano	SE	3,3	SE	8,5	SE	4,3

	Leo-Palms		Zunahá		Viqueque	
	Ranço predominante	Velocidade média (Km/h)	Ranço predominante	Velocidade média (Km/h)	Ranço predominante	Velocidade média (Km/h)
Jan	NW	3,7	NW	6,1	NW	2,9
Fev	NW	5	NW	5,3	S	2,3
Mar	NW	3,3	SW	4,5	S	1,8
Abr	SE	1,4	SW	4,2	SE	1,6
Mai	SE	4,3	SW	4	SE	1,5
Jun	SE	5,3	SW	4,6	SE	1,6
Jul	SE	5,3	SW	4,6	SE	1,8
Ago	SE	3,8	SE	6,2	SE	2,7
Set	SE	3,4	SE	7,5	SE	3,4
Out	SE	4,2	SW	7,8	SE	3,9
Nov	SE	3,6	SW	6,8	SE	4
Dez	NW	3	SW	5,6	S	3,4
Ano	SE	4,6	SW	5,4	SE	2,6

	Makmas		Fazenda Algarve		Ismos	
	Ranço predominante	Velocidade média (Km/h)	Ranço predominante	Velocidade média (Km/h)	Ranço predominante	Velocidade média (Km/h)
Jan	NE	2,7	W	4,9	SW	4,7
Fev	E	1,7	W	2,9	SW	3,1
Mar	E	1,5	W	1,6	SW	3,5
Abr	E	2,9	W	0,7	NE	4
Mai	E	7,8	SW/NW	0,8	NE	4,3
Jun	E	11,5	W	1,5	NE	3,2
Jul	E	7,3	W	2,8	NE	5,5
Ago	E	6,8	W	1	NE	4,1
Set	E	5,4	SW	1,4	NE	4,8
Out	E	2,9	W	0,7	NE	3,9
Nov	E	2,4	W	0,7	SW	3,8
Dez	E	1,1	W	1,3	SW	3,5
Ano	E	4,3	W	1,7	NE	4,5

	Anaco		Mantoso		Ossu	
	Ranço predominante	Velocidade média (Km/h)	Ranço predominante	Velocidade média (Km/h)	Ranço predominante	Velocidade média (Km/h)
Jan	NW	15,5	NW	7,3	SW	6
Fev	NW	7,3	NW	4,2	SW	3,1
Mar	NW	8,4	SE	5,5	SW	2,6
Abr	NW	8,3	SE	6,4	SW	2,6
Mai	NW	7,9	SE	6,2	SW	2,1
Jun	NW	7,3	SE	6,8	SW	2,7
Jul	NW	8,7	SE	7	SW	5,1
Ago	NW	11,5	SE	6,3	SW	2,8
Set	S	12,4	SE	11,1	E	4,9
Out	S	15,3	SE	9,7	SW	5,5
Nov	S	11,1	SE	7,1	SW	4,2
Dez	S	7,9	SE	4,3	SW	3,7
Ano	NW	10,0	SE	7,1	SW	3,8

ANEXO VI

Insolação (Ferreira 1965, e INM) em Esteves (2003) (Médias de 1914 até 1944)

Mês	Oecussi		Dili		Baucau		Viqueque		F. Algarve*	
	Total (h)	%	Total (h)	%	Total (h)	%	Total (h)	%	Total (h)	%
Jan	181,7	48	189,2	49	158,6	41	174,6	46	100,2	29
Fev	167,3	48	162,3	45	150,7	44	166,6	48	101,6	29
Mar	247,8	66	235,4	63	214,7	57	211,3	57	174,6	47
Abr	263,4	74	233	66	205,8	58	202	58	171,4	48
Mai	294,8	82	265,3	74	252,5	70	189,2	54	153,1	42
Jun	278,3	81	244,8	71	227,9	71	167,3	49	120,2	35
Jul	299	84	272,6	76	263,1	74	205	58	168,6	47
Ago	311,3	86	290,1	80	296,4	82	261,8	70	241	67
Set	349,9	86	287,1	80	299,2	83	267,6	74	244,1	68
Out	316,5	84	298,9	79	312,1	83	295,4	79	228,8	60
Nov	294,6	79	268,8	73	302,8	72	286,3	77	185,2	49
Dez	235,7	62	220,4	61	203,5	54	219,4	57	119,1	32
Ano	3240	73	2968	68	2887	66	2647	61	2008	46

*dados até 1974

ANEXO VII

Precipitações media mensais (Ferreira 1965 e INM 65 a 74) em Esteves (2003) (Médias de 1914 até 1944)

	Estação	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Zona Norte	Atabai	336,6	317,1	248,6	55,4	53,9	24,5	5,5	9,8	44,4	60,8	139,0	247,6
	Atauro	174,3	173,6	115,8	92,9	44,4	44,4	25,4	5,0	4,6	12,6	59,9	140,3
	Balibó	367,7	318,5	209,3	92,2	40,6	24,4	20,0	4,2	4,8	22,9	112,6	235,6
	Baucau	227,5	226,4	160,2	146,4	96,1	37,4	19,2	8,7	9,8	8,4	82,0	190,4
	Boibau	352,8	218	175,8	122,8	44	36,8	3,1	10,2	19,1	48,4	126,2	228,6
	Dare	266,6	284,7	249,8	131,9	98,2	63,6	30,6	16,5	12,1	42,9	119,8	249,2
	Dili	138,4	141,0	137,8	100,3	79,8	37,9	19,0	11,5	9,2	16,0	61,5	140,7
	Fuiloro	160,6	177,7	179,5	90,8	186	96,3	62,6	2,8	4,6	6,2	132,3	187,1
	Laga	125,6	125,1	100,7	94,6	71,3	38,0	16,2	6,5	2,8	9,6	45,1	124,2
	Lahane	202,6	207,0	217,0	92,7	98,0	45,8	32,6	11,4	7,6	26,1	76,8	165,3
	Laivai	103,6	83,8	67,4	66,5	64,5	32,4	16,7	2,2	7,2	3,2	35,3	64,0
	Lautém	152,8	106,8	130,6	133,9	117,9	56,4	21,9	3,5	9,4	17,4	100,5	146,0
	Liquiça	172,9	140,8	118,3	99,0	150,3	83,5	36,4	15,2	17,3	22,5	75,6	147,0
	Maubara	155,8	155,3	128,6	52,0	81,3	38,4	36,2	11,0	26,2	14,3	64,7	140,3
	Manatuto	102,0	96,2	82,4	63,7	51,1	22,1	14,5	3,1	4,0	6,7	32,1	93,9
	Nitibe	400,7	340,4	262,3	89,6	33,1	9,6	2,8	3,2	4,3	18,7	105,5	214,4
	Oécussi	286,6	260,4	216,7	71,1	36,9	7,7	7,9	4,5	2,0	25,9	63,9	158,5
	Oé-Silo	391,3	382,2	239,8	60,2	51,5	13,8	9,0	7,1	7,3	31,1	142,9	241,6
	Quelicai	243,5	246,8	225,5	157,6	133,7	56,1	23,3	7,2	10,4	21,9	101,2	237,9
Vemasse	127,1	116,4	96,3	82,6	64,6	26,7	22,0	6,8	10,7	12,8	45,8	103,8	
Zona de Montanha	Aileu	267,5	239,6	173,1	133,3	66,3	35,0	12,2	19,2	25,3	90,0	236,9	367,7
	Ainaro	380,7	342,2	362,6	240,5	188,7	107,8	71,8	32,7	40,3	113,5	258,3	453,9
	Atsabe	404,7	383,8	285,4	153,7	81,4	23,7	16,7	4,6	11,4	52,4	157,9	333,4
	Bobonaro	366,2	331,6	283,2	235,4	150,1	62,7	32,3	13,9	10,3	90,9	100,3	346,1
	Ermera	367,0	369,9	364,2	273,9	168,2	60,1	31,8	25,1	54,0	156,8	343,0	416,9
	Fatu-Bessi	459,1	453,0	378,6	245,2	116,8	86,3	38,6	29,5	62,9	138,3	331,5	437,1
	F. Algarve	328,3	335,8	230,5	145,5	97,5	46,6	38,2	15,9	26,9	79,8	209,8	310,3

ANEXO VII

Continuação - Precipitações media mensais (Ferreira 1965 e INM 65 a 74) em Esteves (2003) (Médias de 1914 até 1944)

		Estação	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Zona de Montanha		Fazenda Olívia	441,1	390,1	368	258	91,4	803,5	15,3	11,6	5,8	32,3	93	355,5
		Gléno	325,8	220,0	267,4	162,9	135,3	47,1	27,9	25,9	20,0	92,0	184,8	256,2
		Hato-Builico	405,6	386,7	280,7	214,4	140,1	76,7	25,0	16,2	11,4	38,6	166,3	327,9
		Hato-Lia	397,6	406,3	436,6	177	64,4	33,1	14,9	12,8	29,7	122	286,8	352,2
		Laclubar	298,2	340,3	273,4	203,7	135,9	83,3	61,7	8,3	12,7	33,9	186,8	332,3
		Lete-Fobo	489,7	453,7	405,6	155,4	105,5	30,0	23,0	21,1	33,4	82,6	256,2	391,9
		Lolotoi*	376,0	347,7	294,8	298,2	531,8	381,3	265,6	91,0	98,3	70,1	314,5	363,2
		Luro	266,8	262,3	255,3	167,9	202,1	121,2	74,3	15,0	21,5	31,6	113,3	257,1
		Maliana	437,5	381,6	300,5	140,6	90,5	48,0	27,7	15,4	15,2	63,1	206,4	337,0
		Maubisse	193,4	207,7	167,4	161,5	115,2	59,6	37,1	15,6	22,3	32,7	132,9	223,9
		Ossu	278,4	264,3	242,6	193,4	201,8	163,5	81,3	28,3	15,2	20,8	107,0	233,3
		Raimera	330,3	375,0	338,2	263	354	275,3	174,4	29	22,8	76,0	194,1	348,5
		Remexio	389,3	470,8	424,7	155,4	152,0	61,0	27,1	8,8	15,3	26,0	151,3	311,7
		Soibada	359,1	374,2	302,3	220,5	276,1	190,0	132,5	33,4	33,4	36,9	142,0	332,3
		Turiscal	319,1	338,9	294,5	165,2	152,8	82,5	55,3	8,2	17,0	32,0	167,8	393,1
		Venilale	324,4	330,5	297,9	137,8	93,9	63,6	36,4	10,6	8,0	18,9	128,7	307,1
Zona Sul		Alas	270,8	257,3	208,2	191,9	258,2	192,6	137,6	36,3	25,1	31,9	107,0	253,3
		Báguia	266,2	278,6	260,2	268,4	382,8	289,5	149,1	43,6	23,6	20,7	102,4	249,0
		Barique	297,3	289,2	273,9	206,8	238,0	162,4	90,1	24,5	20,5	23,6	113,5	253,4
		Betano	175,8	131,2	132,9	122,3	264,3	140,1	99,8	18,9	19,1	22,6	55,2	141,1
		Fatu-Berliu	304,9	297,2	270,9	203,4	308,3	240,0	100,5	24,7	18,6	34,3	112,8	314,1
		Foborem	197,5	158,3	186,6	125,4	167,9	126,7	78,2	19,7	21,4	35,0	124,6	218,4
		Ilomar	200,6	191,0	170,8	258,8	401,4	325,2	185,0	63,2	21,1	15,8	73,7	168,3
		Lachuta	330,8	343,1	352,1	204,4	230,5	154,5	88,3	21,6	27,9	55,9	158,2	299,0
		Loré	163,3	144,5	180,5	243,9	326,8	203,9	141,0	25,8	20,7	17,8	74,7	139,3
		Los-Palos	437,5	381,6	300,5	140,6	90,5	48,0	27,7	15,4	15,2	63,1	206,4	337,0
		Same	352,0	375,8	355,4	251,3	337,0	266,0	146,0	35,8	39,3	60,2	177,4	368,1
		Suai	181,8	183,5	136,5	117,0	178,9	154,7	92,9	29,9	23,0	41,3	98,6	178,6
		Tunuala	181,5	147,6	152,5	202,1	280,2	168,4	109,2	19,5	18,3	13,9	78,6	146,4
		Uato-Lari	194,8	184,6	177,9	226,0	297,9	266,7	139,1	36,3	14,1	16,5	62,7	167,9
		Uato-Udo	219,2	198,3	162,1	143,4	227,1	165,1	115,0	36,1	23,9	36,8	108,7	219,0
		Viqueque	207,3	191,4	201,5	200,4	245,9	170,8	97,8	21,3	15,7	20,0	72,8	190,5
	Zumalai	196,2	167,5	130,3	126,7	157,2	106,1	90,1	38,6	17,1	25,6	85,7	191,8	

ANEXO VIII

Precipitações anuais em Timor-Leste (Ferreira 1965 e INM 65 a 74) em Esteves (2003) (Médias de 1914 até 1944)

	Estação	Médias (mm)	Mínimas (mm)	Máximas (mm)	
Zona Norte	Atabai*	1450,2	834,1	2248,0	
	Atairo	976,7	366,6	1698,6	
	Balibó*	1467,7	762,6	2899,4	
	Baucau	1346,2	770,1	2160,1	
	Boiban	1502,3	2717,2	1764,9	
	Dare	1565,9	869,7	2627,4	
	Dili	930,1	474,3	1495,6	
	Fuiloro	1097,4	1850,2	753,2	
	Laga	807,9	467,5	1224,9	
	Lahane	1182,9	461,3	2131,8	
	Laivai	533,9	307,5	832,9	
	Lautém	1053,3	405,0	1636,8	
	Liquiça	1234,8	570,2	1946,6	
	Maubara*	904,1	589,1	1249,9	
	Manatuto	601,4	282,2	1698,4	
	Nitibe	1624,8	234,1	2964,3	
	Oécussi	1082,9	753,9	1782,9	
	Oé-Silo	1577,8	977,9	2344,1	
	Quelicai	1690,8	951,8	2627,4	
	Vemasse	709,9	329,8	1437,2	
Zona de Montanha	Aileu*	1645,5	916,8	3109,2	
	Ainaro*	2744,9	1746,8	4031,6	
	Atsabe*	1963,6	619,1	2599,2	
	Bobonaro*	2264,8	1281,4	5225,9	
	Ermera*	2768,1	1542,5	3599,6	
	Fatu-Bessi*	2952,7	1941,7	4416,8	
	Fazenda Algarve*	1863,9	1201,1	2566,6	
	Fazenda Olivia	2142,6			
	Gleno*	1765,4	1076,9	2434,9	
	Hato-Builico*	2514,2	1141,6	5310,6	
	Hato-Lia*	2409,7	4137,0	1426,5	
	Lalubar	2018,0	1266,7	2836,6	
	Lete-Fobo*	2385,0	1313,5	3672,1	
	Zona de Montanha	Lolotoi*	3201,0	1165,1	7660,5
Luro		1789,0	1237,8	2367,4	
Maliana*		2064,0	652,0	3202,8	
Maubisse		1398,9	437,5	2080,2	
Ossu		1942,2	1265,6	2602,4	
Raimera		2791,4			
Remexio		2193,4	1325,9	4011,1	
Sorbada		2407,5	1526,8	3273,8	
Turiscai		2001,6	1180,5	2536,6	
Venilale		1834,2	1154,6	2608,0	
Zona Sul		Alas	1946,1	1032,0	2921,5
		Báguia	2468,9	1514,3	3372,3
		Barique	2112,0	354,5	3001,1
	Betano	1319,0	767,6	1989,4	
	Fatu-Berlim	2286,0	1445,9	3909,7	

ANEXO VIII

Continuação - Precipitações anuais em Timor-Leste (Ferreira 1965 e
INM 65 a 74) em Esteves (2003) (Médias de 1914 até 1944)

	Estação	Médias (mm)	Minimas (mm)	Máximas (mm)
Zona Sul	Foborem*	1470,8	99,1	2815,2
	Iliomar	2102,2	1121,1	3004,6
	Lacluta	2505,0	1607,8	3768,6
	Loré	1664,3	527,7	3363,0
	Los-Palos	1952,4	1311,1	3622,2
	Same	3111,1	1447,0	4985,2
	Suai	1563,0	935,2	3291,1
	Tumala	1539,9	733,6	2414,4
	Uato-Lari	1859,4	1197,3	2961,4
	Uato-Udo	1678,6	742,6	2619,3
	Viqueque	1591,1	1118,1	2277,7
	Zumalai	1332,9	827,3	2083,2