

[Home](#)"" """">

---

[home.cd3wd.ar.cn.de.en.es.fr.id.it.ph.po.ru.sw](#)

ENVIRONMENTALLY SOM  
PROJETOS DE ÁGUA EM PEQUENA ESCALA

DIRETRIZES DE POR PLANEJAR

POR

GUS TILLMAN

COORDENAÇÃO DE EM DESENVOLVIMENTO  
VOLUNTEERS EM AJUDA TÉCNICA

[C] 1981 CODEL

Desígnio de cobertura e ilustrações através de Susann Foster Brown

ÍNDICE DE

PREFACIE

A NOTA DE AUTOR

1. ÁGUA - OS USUÁRIOS E USOS

2. ÁGUA E AMBIENTE

3. ÁGUA E SAÚDE

4. ENCARECIMENTO, DESENVOLVIMENTO E PROTEÇÃO

5. SERVIÇO DE SAÚDE PÚBLICA E TRATAMENTO DE DESPERDÍCIO

6. ÁGUA E AGRICULTURA

7. PRODUTOS AQUÁTICOS

8. ÁGUA E ENERGIA

9. PLANEJANDO

## APÊNDICE EU. BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIAS CITADAS

## APÊNDICE II. ONDE ORDENAR REFERÊNCIAS

## PREFACE

Este é o segundo volume das Diretrizes por Planejar série. O primeiro volume, Environmentally Sound Pequeno Balança Projetos Agrícolas, foi publicada juntamente em 1979 por VITA e A Confiança de Mohonk. O resto da série está sendo produzida por CODEL e publicou juntamente por VITA e CODEL. Os folhetos podem ser ordenados de VITA.

Este folheto foi escrito para desenvolvimento de comunidade trabalhadores em países em desenvolvimento em que não são os técnicos a área de recursos de água. É significado servir como um guia geral quando planejando environmentally soam em pequena escala projetos de água, quer dizer, projetos que protegem e conserve recursos naturais que que permite sustentável até certo ponto desenvolvimento para acontecer. Fontes de mais detalhada e são listadas informações específicas no texto.

CODEL agradece a sócios do Ambiente de CODEL e Comitê de desenvolvimento que apoiou este esforço e feita um comentário sobre o material:

Father John José Braun, Missionários de África,  
Comitê Presidente  
Sra. Elizabeth Enloe, Igreja Serviço Mundial  
Sr. George Gerardi, Advogado a Lei,  
Sr. George Mahaffey, O Corpo de exército de Paz,  
Dr. Ragnar Overby, O Banco Mundial,  
Sra. Pall de Agnes, Divisão Internacional, YMCA,  
Sr. C. Anthony Pryor, Centro para Integrative,  
Desenvolvimento de  
Sr. UM. Keith Smiley, Consultas de Mohonk no  
O Ecossistema de Terra de

Pastor Charles Fluegel, um sócio de Comitê anterior, merece especial obrigado pelas contribuições pensativas, práticas dele. Além disso, dois outros sócios anteriores do Comitê deveria ser reconhecido para o envolvimento deles/delas dentro o projeto: Senhorita Marion Morey e Sr. Michael Hayes.

CODEL é agradaado para publicar um folheto escrito por Dr. Gus Tillman cujo treinamento ambiental, perícias e para o ultramar experimente lhe faça um recurso sem igual para o desenvolvimento comunidade. Dr. Tillman também serve no CODEL

Comitê.

Avaliação especial está reservada para Sr. Philip W. Quigg para o editorial inestimável dele e perícias técnicas.

Várias pessoas revisaram o manuscrito de desenho: Dr. John M. Kalbermatten, Sr. James H. Patric, Dr. Daniel UM. Okun, Sr. R. Paul Chakroff, Sra. Marilyn S. Chakroff e Dr. Patricia Rosenfield. Além disso, o livro foi revisado por voluntários de VITA e AJUDA pessoal, entre eles Sra. Molly Kux, AJUDE Escritório de Silvicultura, Ambiente e Natural Recursos.

Sra. Kux e Sr. Albert Printz, AJUDE o Coordenador Ambiental, foi uma fonte constante de apoio para o Ambiente e Programa de Desenvolvimento e especialmente a publicação série. Nós também somos apreciativos do continuar apoio do Escritório de AJUDA de Cooperação Privada e Voluntária.

Nós damos boas-vindas comentários de leitores do livro; um questionário é incluso para sua conveniência. Por favor compartilhe suas reações conosco.

Rev. BOYD LOWRY, CODEL,  
Sra. Carol Roever, CODEL,  
Sra. Helen L. VUKASIN, CODEL,

#### SOBRE CODEL

Coordenação em Desenvolvimento (CODEL) é um privado, não-para-lucro consórcio de 38 agências de desenvolvimento que trabalham dentro países em desenvolvimento. CODEL funda desenvolvimento de comunidade atividades que são iniciadas localmente e ecumenically implementada. Estas atividades incluem saúde, agrícola, e carreira que treina projetos, entre outros.

O Ambiente e Programa de Desenvolvimento de saques de CODEL a comunidade de desenvolvimento privada e voluntária provendo seminários, informações e materiais projetaram para documentar a urgência, viabilidade e potencial de uma aproximação para desenvolvimento em pequena escala que acentua a interdependência de humano e recursos naturais. Este folheto é um de vários materiais desenvolvidos debaixo do Programa para ajudar trabalhadores de desenvolvimento levando o ambiente físico em conta durante planejamento de projeto, implementação e

avaliação. Para mais informação, contato CODEL às 475  
Ribeira Dr., Se alojé 1842, Nova Iorque, o NY 10115 E.U.A..

#### SOBRE VITA

Voluntários em Ajuda Técnica (VITA) é um privado  
organização de desenvolvimento internacional sem lucro. Isto  
faz disponível aos indivíduos e grupos desenvolvendo  
países uma variedade de informações e recursos técnicos  
apontada a nutrir auto-suficiência--precisa de avaliação e  
programe apoio de desenvolvimento; por-correio e em-local consultando  
serviços; treinamento de sistemas de informação. VITA promove  
o uso de tecnologias em pequena escala apropriadas, especialmente,  
na área de energia renovável. VITA é extenso  
centro de documentação e lista mundial de voluntário  
peritos técnicos permitem isto a responder a milhares de  
investigações técnicas cada ano. Também publica um trimestral  
boletim informativo e uma variedade de manuais técnicos e  
boletins. Para mais informação, contato VITA às 1815  
Norte Rua de Lynn, Apartamento 200, Arlington, o VA 2209 E.U.A..

Publicada com apoio da Agência de Estados Unidos  
para Desenvolvimento Internacional, Grant AID/SOD/PDC-G-0235

A NOTA DE AUTOR DE

Os Usuários de , Usos e Mea Culpa

Este manual é escrito para tudo esses que estão planejando, implementando, ou responsável para um projeto de água beneficiar segmentos pequenos do mundo são urbanos ou rurais pobre. Dependendo do nível do leitor de perícias, o manual, pode ser criticada para em cima de-simplificação de complexo tópicos ou por ser muito técnico. É significado prover um começo para análise ecológica e uma referência para o materiais técnicos necessários. O manual é vestido melhor como um guia inicial por planejar e discussão com comunidade líderes.

Usando este manual, esperou que o desenvolvimento trabalhador lerá a seção que aplica aos propuseram projeto e então seleciona um ou referências mais técnicas da bibliografia. O trabalhador pode escrever então para o distribuidores (Apêndice II) obter uma cópia do pertinente referências.

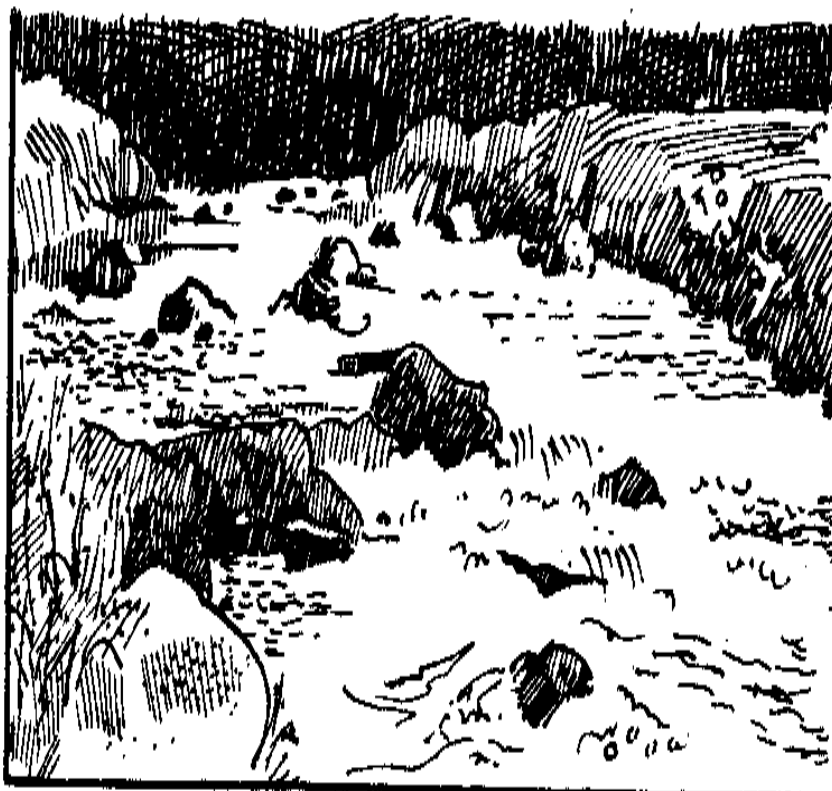
O autor reconhece com obrigado o editorial bom trabalhe de Philip Quigg como também ajuda de Julie O Morgan e dactilógrafo Phyllis Haight do Cary Arboretum. Referências listaram em Apêndice eu era inestimável. O autor aceita toda a responsabilidade por pecados técnicos de comissão e omissão.



G.T., Millbrook, Nova Iorque,  
1981

1. ÁGUA - os USUÁRIOS E USOS <veja imagem>

esw1x1.gif (437x437)



" O maior problema em  
Comunicação de é o  
Ilusão de que foi  
alcançou ".

Anonymous

Nosso planeta contém um calculou 336 milhões de milhas cúbicas de água. Porém, quase 95% desta provisão prodigiosa é água salgada contida nos oceanos e mares que cobrem dois-terços da superfície da terra. Dos 5% é isso de água doce, todos menos 1% está congelado em bonés de gelo polares ou vasto geleiras do norte. O permanecendo 3.36 milhões cúbico milhas que estão pelo menos teoricamente disponível para humano use, é distribuída aproximadamente como segue:

Ground água 98.55%  
Lagos de 1.0  
Soil (entre partículas) 0.2  
Rios de e derrama 0.1  
vapor Atmosférico 0.1  
Biological (em planta e  
tecido animal) 0.05

Se materiais de água doce estivessem incontaminados e igualmente distribuída ao redor do globo, haveria pouca necessidade para desenvolvimento de água projetada e até mesmo menos necessidade para isto manual de desenvolvimento. Porém, bom senso e numerosos estudos globais nos falam que materiais de água são nenhum incontaminado, nem igualmente distribuído; therein mente o precise para projetos de desenvolvimento de água. De acordo com um recente pesquisa global de 91 países administrada pelo Mundo Organização de saúde (QUEM), 86% das populações rurais (1.11 mil milhões de pessoas) é sem " razoável acesso para água " segura. Por região, os números e porcentagens de pessoas rurais sem acesso razoável para caixa forte água é como segue:

África 136.0 million 89%  
Americas 92.1 milhões de 76%  
Mediterranean Oriental 139.5 milhões de 82%  
Europa 23.3 milhões de 56%  
Sudeste de Asia 661.7 milhões de 91%  
Pacífico Ocidental 59.0 million 79%  
Todas as regiões 1,111.6 milhões de 86%

(depois de Feachem, 1977)

Devido a estas estatísticas cambaleantes, a Saúde Mundial Assembléia fixou um objetivo aparentemente modesto ao começo do

década passada: dar 25% das populações rurais de nações em desenvolvimento acesso razoável para água segura por 1980. Porém, só manter 1971 níveis, população mundial, crescimento requereria materiais de água novos para 297 milhões de pessoas adicionais como o começo da década.

Apesar dos esforços intensivos e caros para aumentar materiais de água seguros, é provável que uma porcentagem maior de pessoas rurais falte acesso a água segura em 1980 que em 1971. Que ganhar terreno, terão esforços de desenvolvimento de água aumentar em quantidade e melhorar em qualidade. Therein mentiras a necessidade principal e propósito deste manual.

Sempre não é possível obter o profissional estudos e análises que poderiam ser desejadas. Novo água-relacionado crescentemente estão sendo desenvolvidos projetos para se encontrar necessidades locais urgentes em agricultura e saúde sem benefício de profissional científico ou criando conselho. São iniciados projetos em pequena escala, planejou e freqüentemente implementada por desenvolvimento altamente incentivado, experiente trabalhadores que têm habilidades técnicas insuficientes e experiência em desenvolvimento de recurso de água. Determinadas condições ideais, trabalhadores de campo podem desenvolver as perícias necessárias planejar e instrumento projetos de água em pequena escala. Mas realisticamente, tarefas são a curto prazo, necessidades são a ponto de crise, os peritos disponíveis são esfalfados em amplo projetos e literatura é tão difícil de obter isto possa bem como esteja na lua.

Endereçar esta realidade, este manual estava preparado como um guia ou ajuda planejando e executando environmentally som projetos de recurso de água em pequena escala. Não é pretendida substituir literatura técnica ou profissional conselho quando disponível, mas servir como um substituto útil quando essas fontes de informação são não obtenível ou como um guia para tópicos nos quais informações adicionais podem ser precisada. Por uma discussão dos fatores ambientais que relacionam molhar desenvolvimento e usar, o manual, encoraja a incorporação de considerações ambientais em desenvolvimento de água que planeja aumentar o probabilidade de sustentabilidade de projeto a longo prazo.

#### QUEM DEVERIA USAR ESTE MANUAL?

Qualquer um que tem que planejar, revise, supervisione ou implemente recurso de água em pequena escala projeta e:

- \* limitou experiência em tecnologia de recurso de água ou acesso mínimo para peritos técnicos
- \* deseja aprender mais sobre as relações ambientais que afeta projetos de recurso de água
- \* tem que preparar ou tem que revisar um relatório no ambiental

Aspectos de de projetos de desenvolvimento de água

\* tem que preparar um programa de treinamento em em pequena escala molham projetos de desenvolvimento.

O QUE PROVÊ O MANUAL?

\* princípios ecológicos Básicos que relacionam para molhar recurso desenvolvimento

\* UM guia por planejar projetos de água em pequena escala

\* Sugestões de para técnicas baratas para evitar impactos adversos de desenvolvimento de água

\* informações Básicas e recursos por planejar e que implementa projetos em provisão de água, conservação de água, molham sistemas de distribuição, desperdício-água, Tratamento de , agricultura, energia e saúde pública.

ECOLOGIA E O AMBIENTE

Hoje a ecologia de condição e ambiente é freqüentemente usado interchangeably, mas eles não são o mesmo. Bastante simplesmente,

ecologia é o estudo das relações e interações do viver e partes non-vivas de nossos ambientes. As partes vivas incluem plantas, animais e um-celled organismos (por exemplo, bactérias e algas), enquanto tempo, suje, pedras, energia, topografia e água são algum do nonliving elementos em nossos ambientes. Todos estes fatores está relacionado, principalmente de modos que nós não fazemos completamente, entenda, embora muitas das relações principais têm definido por ecólogo. Nós aprendemos que é impossível alterar uma parte de nossos ambientes sem mudanças produtoras em alguns outros componentes. Desde uma água projeto de desenvolvimento alterará partes principais de um particular sistema de ecologic, nós sabemos que outras partes mudarão. Por planejamento são e implementação, nós podemos tentar assegure que mudanças não produzirão negativo severo efeitos.

Ambiente é um termo até mais simples para definir porque isto pode ser usada interchangeably com ambientes, se um se lembra de que ambientes são inclusivamente, enquanto envolvendo partes todo vivas e non-vivas. Dentro desta definição, é próprio para incluir o homem e a reunião social e atividades culturais associaram com humanos. Está claro das definições que ecologia é o estudo de ambiente; então estas não são condições trocáveis e não será usada neste manual como se eles eram.



O ambiente natural é um termo descrevia sistemas que evoluíram em cima de milhões de anos, enquanto se aproximando um harmonioso, ou talvez, equilíbrio dinâmico. Em natural sistemas, ciclos de água, fertilidade de terra e planta-animal relações tendem a ser estável e previsível, embora frequentemente transtorne através de catástrofes naturais como terremotos, inundações, erupções vulcânicas ou fogos raio-induzidos. Tripule que tem a habilidade para alterar partes significantes de um sistema, produz ambientes artificiais como cidades, fazendas e lagos. Os ambientes novos contêm muitos benefícios estar seguro, mas também pode criar muitos desfavorável condições: doença aumentada, água contaminada provê, desmatamento, desertification e corroe terras. Recentemente, por ecologia, aprendemos nós que se artificial podem ser feitos ambientes funcionar mais igual natural ambientes, eles tendem a ser mais estável e previsível. Então, está em nosso melhor interesse entender o funcionando de um sistema natural de forma que as condições podem ser preservados estabilidade assegurando e benefícios longo-duradouros, pelo menos em parte, em projetos homem-inventados. Cientistas frequentemente identifique unidades menores dentro o natural sistema chamado ecossistemas. Veja seção em " Ecossistemas " dentro Capítulo 2.

## 2. ÁGUA E AMBIENTE <veja imagem>

esw2x7.gif (393x437)



". . .For na selva  
deve fratura de águas fora e  
flui no deserto ".

### A Bíblia

A meta primária de desenvolvimento de recurso de água é proveja caixa forte e materiais de água seguros para uso humano. Isto pode envolver o desenvolvimento de uma fonte de água nova, expansão de uma fonte existente, melhorias em coleção, e entrega, ou métodos de conservação de água. Em alguns casos, quantidade de água pode ser adequada, mas inferior qualidade requer um plano para purificação ou melhorou serviço de saúde pública. Além de potable em desenvolvimento molham materiais para consumo humano e higiene, querem freqüentemente as comunidades mais molhe para agricultura ou fabricando para aumentar oportunidades de emprego e melhora o padrão de vivendo.

Até mesmo onde molha projetos de desenvolvimento são implementados com as melhores intenções, lata de fatores ambiental imprevista, produza efeitos negativos, enquanto excedendo em valor freqüentemente os benefícios do projeto. Aumentos dramáticos em água-relacionado infecte, perda de fertilidade de terra, erosão aumentada e

mudanças no hydrologic equilibram é alguns do adverso efeitos colaterais de projetos de água planejados mal. Determinando o possível positivo e efeitos negativos podem ser o tarefa mais importante enfrentada por planejadores de água em pequena escala projetos. Pela seleção de uma técnica alternada ou uma modificação secundária de um projeto proposto, muitos do ou podem ser reduzidas conseqüências não desejadas ou podem ser evitadas completamente. Uma compreensão de conceitos ecológicos básicos e uma consciência de relações ambientais pode ajudar planejadores para julgar a direção e magnitude de ambiental mudanças que alternativas várias poderiam causar e avaliar os efeitos positivos e negativos do possível opções.

Está em regiões tropicais onde a maioria do desenvolver países ficam situados, que nós achamos as maiores injustiças em distribuição de água. O extenso árido e semiarid regiões dos trópicos não só são infestadas por inadequado chuva para colheitas, mas também é sujeito a extremo variações de chuva de estação para temperar e de ano para ano. Quando chuva for normal, é frequentemente restringido fazer resumo de intervalos durante o ano--não longo bastante para planta estações crescentes. No passado, estavam tais terras escassamente ocupado, normalmente por membros de tribo nômades que moveram as famílias deles/delas e gado de lugar para colocar para achar água sazonal e vegetação. Populações ascendentes de as pessoas e animais domésticos vestiram intensa pressão

estas fontes pequenas, sazonais, resultando freqüentemente dentro o deles/delas destruição por overuse.

Por outro lado, áreas tropicais úmidas recebem quantias de chuva longe mais disso requerida para crescimento de planta. A água de excesso move em cima de ou pela terra formar imensos rios tropicais como a Amazona, Níger, Congo, Mekong e Nilo. A enormidade destes sistemas de rio ilustra a distribuição desigual de de água doce: um rio, a Amazona, descarrega 20% aproximadamente do o runoff de mundo de de água doce. Esta superabundância de água possa criar problemas sérios, como veremos nós, se o natural é alterada vegetação para propósitos de desenvolvimento.

Em regiões áridas e úmidas, atividades humanas aumentadas produziu mudanças em ciclos de água naturais, alguns que rendem benefícios agrícolas ou industriais óbvios enquanto outros causaram conseqüências imprevisitas sérias e sofrimento humano aumentado.

#### FONTES PRINCIPAIS DE ÁGUA PARA PROJETOS DE DESENVOLVIMENTO

\* Precipitação de , na forma de chuva ou neva, não possa contudo seja controlada efetivamente por homem. Molhe recurso Devem ser projetados projetos de para acomodar o Gama extensiva de de anuário como também precipitação sazonal.

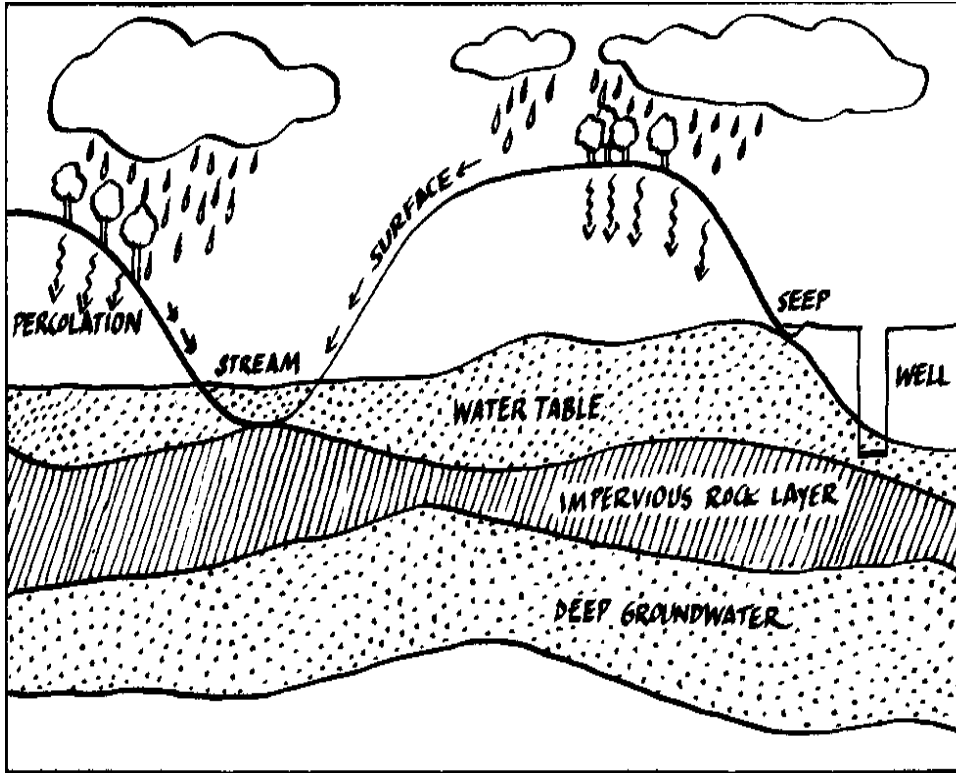
\* Surface águas são a fonte mais óbvia de de água doce isso pode ser batida. Lagos, lagoas, Rios de , fluxos, reservatórios e catchments são Exemplos de de fontes de água de superfície.

\* Ground que água recorre aos materiais de subsurface alimentados por precipitação e água de superfície. É uma especialização Reservatório de para de água doce. Materiais de água de chão conteve em aquífers é relativamente estável a menos que influenciou pelas atividades de homem. Quando moeu água está dentro de 3 metros da superfície de terra, pode mover acima, contra gravidade, por poros de terra pequenos, por um processo conhecido como ação capilar. Isto assim fica disponível a plantas arraigadas rasas, como a maioria das colheitas agrícolas. Em algumas áreas, ou durante Períodos de de chuva excessiva, água de chão pode ser a ou se aproxima a superfície, enquanto inundando a zona de raiz e que mata a maioria das plantas. Água de chão também pode ser segurada em bolsos longe abaixo na crosta da terra e pode ser só alcançou perfurando poços fundos por pedra. UM bolso raso também é um aquífer. Alguns aquífers, como esses achadas em África do norte, frequentemente, contêm volumes enormes de água mas estavam coberto dentro um tempo geológico mais cedo com pedra impérvia estende em camadas que não permite recarga de superfície Fontes de . Este " aquífers de água " fóssil permaneceram

em lugar para milhares de anos e desde então que eles não podem ser enchidos por meios naturais, eles, deve ser considerado recursos non-renováveis.

O nível superior da água de chão é chamado o molham mesa e como distante está em baixo da superfície da terra é como importante considerar em água Desenvolvimento de projeta como o volume de água de chão O próprio . A altura da mesa de água mudará with as estações e a quantia de chuva. O Relações de de mesa de água, água de chão, superfície, molham, características geológicas e precipitação são mostrado em Figura 1.

esw1x11.gif (486x486)





\* Destilação de e condensação são secundárias e caras  
Fontes de de de água doce. Destilação e condensação  
de uma provisão de água salina produzirá  
de água doce, mas requer uma quantia grande de energia.  
Alguns silêncios pequenos, solar-dados poder a podem prover supplemental  
molham para uso doméstico com barato  
Materiais de . Condensação natural de vapor de água  
(orvalho) é uma fonte secundária de água para plantas, mas  
tem pequeno ou nenhum potencial para uso humano.

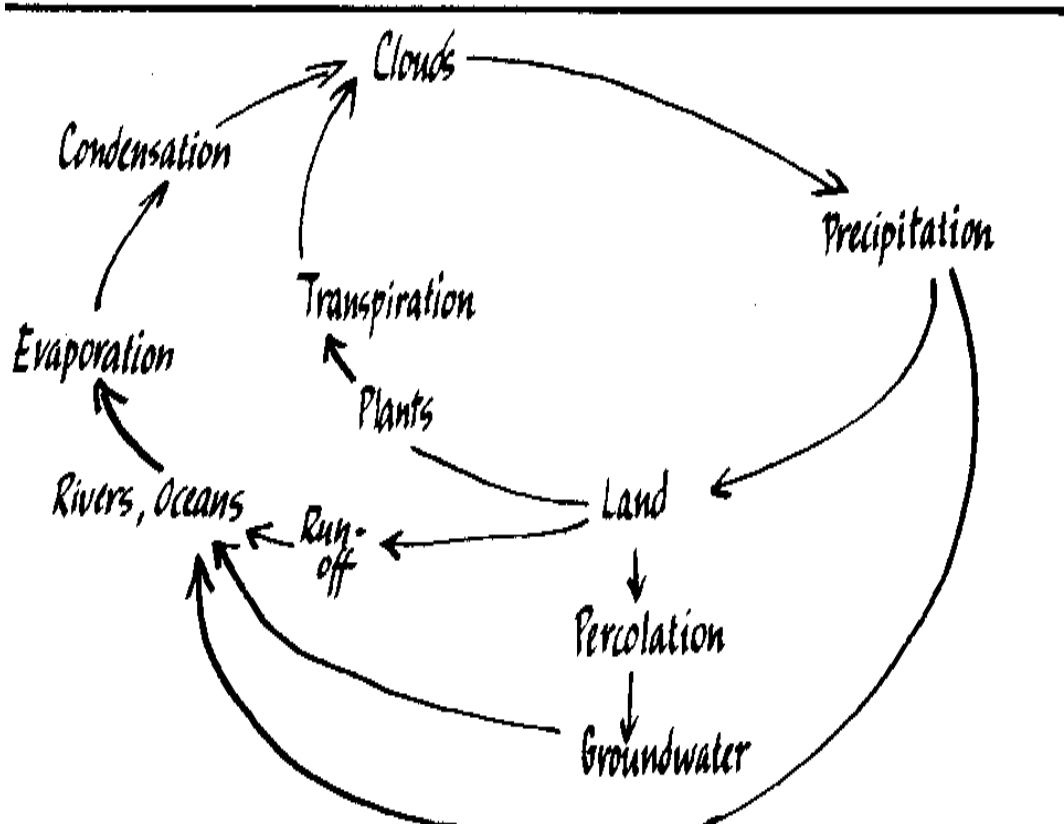
#### O CICLO DE HYDROLOGIC

O movimento de água de terra se aparece à atmosfera  
e atrás para a terra é chamada o hydrologic  
ciclo. É a base para todo o desenvolvimento de água projeta,  
grande e pequeno, e um entendendo firme do  
processo básico e seu vagaries são importantes a água  
planejamento de recurso.

O ciclo de hydrologic envolve evaporação, transpiração,  
(emissão de vapor de água das folhas de plantas), condensação,  
formação, precipitação, runoff de superfície,  
molhe armazenamento e filtração (Figura 2). Estes processos

esw2x12.gif (540x540)





em troca afete os padrões, práticas, quantidade e qualidade de vida humana. A maioria projetos de desenvolvimento de água busque fazer mudanças locais secundárias no ciclo natural assim sobre proveja benefícios de humano adicionais na forma de materiais de água adicionais ou movimento de água. Alteração do ciclo de hydrologic não envolva mudanças dentro o processos básicos, mas bastante nas taxas deles/delas ou volumes.

Quando luz solar golpeia uma superfície de água, se é um oceano, um rio ou saturou terra, as moléculas de água adquirem mais morno e começa a mover mais rapidamente. Como os aumentos de movimento, algumas moléculas quebram longe da superfície líquida e passa à atmosfera como um gás, neste caso, água vapor. Este processo é conhecido como evaporação e é responsável para a maioria do vapor de água na atmosfera.

A maioria da evaporação de água global assume lugar o oceanos dos quais incluem quase 70% da área de superfície a terra. Quando molha e são evaporados outros líquidos de terra ou superfícies de água, as moléculas maiores e mais lentas, como sais e metais, é deixada para trás.

Transpiração é a segunda contribuinte principal de atmosférico molhe vapor e também é dado poder a por energia de luz solar. Água absorvida por sistemas de raiz de planta é passada interiormente para as porções superiores da planta. No porções verdes da planta, principalmente as folhas, alguns, água é usada para fotossíntese, mas a maioria da água é

atravessada por os pequenos ou aberturas nas folhas. A superfície de folha, a luz solar faz a água mudar para um vapor que então sobe na atmosfera como é aquecida. A quantidade de água movida por transpiração é pasmando; por exemplo, um hectare de milho pode acontecer 37,850 litros (10,000 moça.) por dia ou 1,900,000 litros (500,000 moça.) por estação crescente. Uma única árvore madura possa acontecer até 378 litros (100 moça.) por dia. Em áreas onde sujam umidade são excessivas, plantas são freqüentemente usado, junto com drenos artificiais, remover o excesso umidade na terra.

Analisando perda de umidade ou exigências de água para agricultura, são combinadas evaporação e figuras de transpiração como perdas de evapotranspiration. Como ambos os processos é diretamente afetado por temperatura, umidade relativa, vento e água disponível, a taxa de evapotranspiration, perda é um indicador importante do clima do área. Mais geralmente, os fatores climáticos podem ser usados calcule a perda de evapotranspiration para proposta agrícola projetos.

Condensação de vapor de água na atmosfera produz o formações de nuvem várias que conduzirão eventualmente a precipitação. O vapor esfria gradualmente como sobe, e eventualmente suas moléculas golpeiam partículas pequenas, como espante, na atmosfera e condensa para formar nuvens. O

umidade nuvens carregadas podem esfriar mais adiante passando em cima de um gama montesa ou conhecendo uma massa de ar fria. O súbito pós compactos adicionais esfriando as moléculas de água em gotinhas de água que outono como chuva ou em forma congelada como neve ou granizo. Topografia, altitude de nuvem e vento prevalecente direção tudo contribuem à distribuição desigual de precipitação. Algumas áreas, como os declives de barlavento de montanhas litorais, pode receber mais de 3000 mm por ano enquanto o outro lado das mesmas montanhas pode não registrar precipitação durante um ano inteiro.

A maioria das terras, especialmente se coberto com vegetação, absorva água e só o excesso se torna parte do runoff de superfície. Mas se tudo ou partes da terra são até mesmo ligeiramente impérvio molhar devido a cobertura de pedra, consolidação de terra ou assando, runoff serão pesados.

Água de superfície ou fluirá aos oceanos, vaze em a água de chão, ou evapora. Porque água de superfície é tão precioso em a maioria dos países, pode ser usado para vários atividades humanas antes de alcançasse o oceano. Por exemplo, água de superfície poderia atravessar um hidroelétrico gerador, flua em para um campo irrigado, atravesse um sistema refrescante industrial ou seja usada para remoção de esgoto para uma cidade beira-rio. Cada uso estaria usando efeitos molhe qualidade e efeitos secundários em partes do hydrologic ciclo aumentando ou diminuindo a taxa de evaporação

ou filtração.

Correnteza ou runoff de superfície descontrolado podem produzir inundação, deslizamentos de terra e erosão séria. Até mesmo em uma menos balança, runoff podem ter efeitos ambientais danosos. Como isto movimentos pela terra, a água apanha partículas de terra e materiais orgânicos importante sujar fertilidade. O deles/delas remoção de produtividade de diminuições de terra agrícola. De curso, se as partículas de topsoil são depositadas a jusante em áreas agrícolas, essas terras são melhoradas. Porém, as partículas de terra normalmente são transportadas para molhar cursos e é levada como sólidos suspensos até depositou como sedimentos em corpos lento-comoventes de água, como reservatórios, lagos ou oceanos. Embora isto pode enriquecer sistemas aquáticos, representa uma perda séria a agricultura.

Água que cai em vegetação é mais provável permanecer dentro lugar que água que golpeia terra nua. O material de planta não só dissipa a força do rainwater mas também impede fluxo de superfície. Vegetação permite mais tempo para a terra absorver o rainwater e também melhora o estrutura de terra de forma que isto pode absorver mais água a um taxa mais rápida.

Uma vez absorvida na terra, a água pode filtrar abaixo para aquífers em pedra ou embaraça, ou golpeia um império camada de pedra e move horizontally como um subsurface ou chão

fluxo de água. Alguma da água de subsurface serão levadas através de plantas. O resto, se inexplorado através de poços, vá qualquer um permaneça como água de chão ou eventualmente alimemente em fluxos ou rios, se tornando uma parte do sistema de água de superfície. Desde que fluxos de subsurface são mais vagarosos que superfície fluxos, os restos de água disponível para uso de humano para períodos mais longos.

Apesar da quantia aparentemente incrível de plantas e animais no mundo, só uma fração de miniscule do provisão de água doce total é segurada em planta e tecido animal e pode ser desconsiderada planejando recurso de água desenvolvimento.

Isto simplificou demais explicação do ciclo de hydrologic indica áreas principais para análise antes de implementar um molhe projeto de desenvolvimento. Sugere onde água é provável ser achada e é a base por determinar o melhores métodos para desenvolver e proteger a fonte.

#### CONCEITOS ECOLÓGICOS IMPORTANTE PARA RECURSO DE ÁGUA DESENVOLVIMENTO

Desenvolvimento insinua mudança para o melhor--uma mudança de condições existentes ou uso de recurso para um sistema que é mais seguro ou mais produtivo; em outro palavra, produzindo mais



benefícios para um número maior das pessoas. Desenvolvimento envolve a alteração de recursos ou impõe um diferente estratégia por usar os recursos disponível. Por princípios ecológicos entendendo, fomentador podem aumentar a probabilidade de sucesso, i.e., haverá mais positivo que efeitos negativos.

### Ecossistemas

Como um estudo de sistemas ecológicos pode ser assim tudo que cercam, o ecossistema " de termo " de taquigrafia foi cunhado defina as unidades menores para as quais ecólogo escolhem estudo. Assim, um cientista pode estudar uma floresta de vários mil hectares ou um tronco se deteriorando e ainda investiga princípios e conceitos comum a ambos os sistemas. O termo permite o cientista para colocar limites reconhecíveis em a área de investigação para ajustar as necessidades de pesquisa objetivos.

Como com muitas condições científicas, esteve amplamente ecossistema " e freqüentemente usou erroneamente e agora tem um muito mais largo significando. Geralmente, o termo aplica a uma área de homogeneidade de uma parte particular do sistema natural, tal como tipo de vegetação, quantia de chuva, topografia ou característica física. Mais adiante, podem ser classificados ecossistemas

como natural ou artificial. Em ecossistemas naturais, está o homem não o fator dominante e mudanças tendem a ser secundário a menos que algum evento catastrófico aconteça. Em estudos de ecossistemas naturais, os cientistas acharam equilíbrios dinâmicos alcançada por ajustes secundários constantes dentro o sistema. Estes equilíbrios asseguram estabilidade relativa em planta e populações animais, flutuações secundárias em movimento de água, e contribuições nutrientes quase igual a perdas nutrientes. Se mais tivesse sido conhecido sobre as razões por estabilidade e produtividade dos ecossistemas naturais, o artificial ecossistemas criados por homem poderiam ter sido muito mais produtivo.

As bases biológicas de qualquer ecossistema consistem em três grupos principais: os produtores, consumidores e decomposers. O produtores de ecossistema são as plantas verdes, se algas, gramas, árvores ou ervas daninhas. Pelo processo de fotossíntese, plantas combinam gás carbônico e molham na presença de luz solar (para energia) produzir carboidrato (açúcares e engoma) e liberta oxigênio como um subproduto. Usando os carboidrato para energia, as plantas podem levar outros nutrientes do ambiente para produzir gorduroso ácidos, proteína e vitaminas, que formam a energia e nutricional funde para as outras partes biológicas do ecossistema. A meta de muitos projetos de desenvolvimento de água é proveja água essencial para estes produtores.

Os consumidores no ecossistema são animais, inclusive homem, que comem plantas ou outros animais. Para produzir energia, os consumidores têm que combinar comida com oxigênio, enquanto libertando

quantias pequenas de gás carbônico e molha no processo.

Animais usam a energia por calor, crescimento, movimento, e o produção de combinações químicas mais complexas, como gorduras e proteínas que são importante armazenando energia tecido novo construindo ou materiais genéticos transmitindo para descendência. Consumidores requerem materiais adicionais de água construir tecido novo para transportar substância química vários combinações dentro do corpo, e regular interno temperatura.

Plantas não podem absorver nutrientes a menos que eles sejam dentro mesmo formas de substância química simples. Por exemplo, as raízes de um árvore de floresta não pode usar os nutrientes em um animal morto tecido a menos que os carboidrato complexos, gorduras e proteínas está abaixo quebrado em moléculas mais simples que contêm carbono, nitrogênio, potássio, cálcio e fosfato.

Decomposers, principalmente bactérias e fungos, o moléculas grandes em planta de morto e tecidos animais ou desperdícios nas formas mais simples que podem ser usadas através de plantas. Estes organismos microscópicos fazem um papel vital no ecossistema, para sem a presença deles/delas, não estariam os produtores capaz construir tecidos novos. Molhe desenvolvimento projeta, se para agricultura ou serviço de saúde pública, tem que confiar

populações viáveis de decomposers para continuar a reciclagem de nutrientes pelo ecossistema.

O papel de plantas e animais em um ecossistema não é limitada a produção, consumo e decomposição.

Há muitas outras funções como proteção de terra, molhe retenção, modificação de microclima, polinização, e dispersão de semente, só nomear alguns. Assim quando alguém desejos para alterar uma parte de um ecossistema para fazer isto mais produtivo (ou menos hostil) para homem, é necessário para examine aspectos diferente de produtividade.

#### O QUE ACONTECE QUANDO SÃO ALTERADOS SISTEMAS NATURAIS?

A característica natural dominante da maioria ecossistemas de terra são a cobertura de planta ou vegetação. O tipo e densidade de a vegetação influencia estrutura de terra e conteúdo, molhe movimento, equilíbrio nutriente, tipo e abundância de populações animais e microclima. Quando o nativo cobertura de planta é afastada ou mudou para desenvolvimento, cada de estas áreas podem ser afetadas. Por exemplo:

\* Se vegetação for afastada, vento pode assoar terra fora Partículas de e assunto orgânico no topsoil, assim, que remove a parte mais fértil da terra.

\* A ação combinada de vento e toma sol em terra exposta aumenta evaporação, enquanto causando frequentemente a terra para ficarem secas e frágeis, menos provável ser satisfatório, para agricultura.

\* Soil partículas com nutrientes fixos, como temos nós notou, pode ser desalojada chuva golpeando duro o chão em lugar de folhas de planta. Runoff leva as partículas de terra e nutrientes do pousam onde precisam que eles mantenham fertilidade de terra, para vias fluviais donde não lhes precisam. Como entupem e sedimentos, eles podem entupir cursos de água, matam peixe, inundações de aumento e reservatórios de abastecimento.

\* Nutrientes de levados nas vias fluviais podem aumentar o crescimento de algas ou waterweeds, fazendo o molhar impróprio para animais desejáveis, mas mais satisfatório para animais que transmitem doenças (vetores). que nutrientes de The também podem fazer para a superfície molhar menos desejável para consumo humano.

\* Proteção de de inundar está reduzida ao cobrir Vegetação de é afastada. Plantas mantêm porosidade de terra que ajudam a terra absorvem molhe. Além disso, as raízes e retardo de talos o fluxo de superfície molham. Com a vegetação removida, água

não filtra facilmente na terra se o  
Terreno de não está nivelado, mas tende a correr em cima do  
se aparecem em folhas ou regatos, terra crescente,  
Erosão de e o perigo de inundar a jusante dentro  
Áreas de .

\* fontes Tradicionais de madeira, frutas, medicinas e  
que cozinha ervas pode ser perdido se a vegetação nativa  
é afastado ou substituiu através de colheitas agrícolas.

\* Diversidade de de vida animal é diminuída. Animais  
que depende de plantas naturais para comida ou abrigo  
será forçado a mover se a vegetação for  
removeu por homem. Estes animais são substituídos freqüentemente  
por animais com os que vivem tudo muito confortavelmente  
colheitas domésticas ou gado--basicamente agrícola  
Pestes de . A população animal pode diminuir o  
numeram de espécies diferentes, mas aumenta o  
numeram de indivíduos que podem ser o não desejado  
digita.

Há, claro que, muitos outros efeitos no ambiente  
quando são alterados ecossistemas naturais; seria  
impossível fazer uma lista completa. Algumas mudanças são complexas  
e difícil predizer; outros são bastante diretos.  
Água recurso planejando, nós queremos obviamente para  
capitalize nas mudanças que são benéfico e minimizam

essas mudanças que são prejudiciais. Cada água projeto de desenvolvimento causará mudanças (ambiental impactos) e próprio planejamento envolve uma análise destes são implementados impactos antes do projeto. O seguinte capítulos deveriam ajudar para os trabalhadores de desenvolvimento a planejar e deveriam implementar projetos de recurso de água dentro um ambiental vigamento que identifica impactos de esquemas alternativos e ajuda assegurar a seleção do mais apropriado opção.

### 3. WATER E SAÚDE <veja imagem>

esw3x21.gif (353x353)



" Onde água vai, doença,



segue em sua esteira ".

Anonymous

Projetos de desenvolvimento de água em pequena escala são pretendidos melhora a qualidade do ambiente humano. A maioria são projetados projetos saúde-relacionados para prover potável molhe, disposição de excreta segura, ou molha para agricultura para melhora nutrição. Se bem-planejou e bem-projetou, o projetos têm êxito e o benefício de pessoas. Porém, se planejar é fortuito e desígnios estão incompletos, lá, é uma possibilidade forte que doença pode aumentar. Em muitos casos, um projeto de água pode trazer sobre uma diminuição um tipo de doença mas causa um aumento dentro um mais severo tipo. Este resultado infeliz é muito comum em projetos projetada melhorar agricultura local ou prover adicional energia pelo uso de água.

#### POSSÍVEIS EFEITOS DE PROJETOS DE DESENVOLVIMENTO DE ÁGUA EM HUMANO SAÚDE

\* Água de leva organismos microscópicos que podem causar infectam nos humanos e gado. O microscópico Organismos de incluem bactérias, vírus, fungos e protozoans unicelular.

\* Água de provê um ambiente necessário para o Desenvolvimento de de muitos animais (por exemplo, caracóis e Insetos de ) isso transmite doenças. Estes animais, chamado vetores, raramente doença de causa diretamente mas levam os organismos microscópicos que causam ao invés doença séria. Especialmente, moscas e mosquitos ajudam passar germe de pessoas doentes para saudável Pessoas de , esparramando a doença assim. Em muitos Casos de , o inseto gasta só uma parte de sua vida ou vida ciclo em água, mas pode transmitir doença para Humanos de sem o contato direto deles/delas com infetado molham materiais.

\* Water fontes podem prover ambientes satisfatórios para Animais de dos que são parasitas extremamente comuns Humanos de . Estes parasitas que podem ser unicelulares Organismos de , lombrigas planas ou redondas lombrigas, são responsável para o mundo a maioria das doenças comuns, que causa despesas volumosas para cuidado médico e Tratamento de como também sofrimento terrível. Schistosomiasis, Filariasis de e disenteria de amoebic são exemplos comuns de doenças parasitárias. Mesa 1 lista algumas das doenças água-relacionadas principais.

\* Water de indústrias poluentes ou agricultura pode levam substâncias químicas tóxicas que causam doenças sérias ou Morte de se a água é usada para consumo humano.

\* Saúde de é afetada pela quantia de água disponível para higiene pessoal: roupas lavando, tomando banho e que lava de utensílios e artigos de casa. Se materiais são higiene limitada, pessoal é freqüentemente negligenciada. UMA provisão segura de água para uso pessoal é essencial a saúde boa.

\* Água de é diretamente e indiretamente relacionada para próprio Nutrição de . Cada adulto tem que ter uma entrada de água de pelo menos 6 litros por dia para manter corpo adequado Fluidos de . Além disso, produto agrícola requer molham para sobrevivência e crescimento. Se materiais de água não são produção suficiente, agrícola vai recusam e adversamente afetam nutrição.

MESA 1

ÁGUA DE E SAÚDE

Infecte Agente Role de Infeccioso de Água

Schistosomiasis Helminth livram de vermes Transmissão Direta /

(Bilharziasis) penetração de skin

Diarrhea/enteritis Sintoma de muitos Transmissão Direta /  
Agentes de ingestão de

Hepatites (Infeccioso) Virus Transmissão Direta /  
Ingestão de

Cólera Bactérias de Transmissão Direta /  
Ingestão de

Fever Bacteria tifóide Transmissão Direta /  
Ingestão de

Ascariasis Helminth livram de vermes Transmissão Direta /  
INGESTION

Dracontiasis Helminth livram de vermes Transmissão Direta /  
Ingestão de

Disenteria de Amoebic Protozoários de Transmissão Ocasional

Disenteria de Bacillary Bactérias de Occasional  
Ingestão de

Malária Mosquito de Vetor hábitat

Filariasis Mosquito Vetor hábitat

Onchocerciasis Preto Mosca Vetor hábitat

Febre amarela Mosquito de Vetor hábitat

Ferro Helminth livram de vermes Hábitat de de  
intermedeiam o anfitrião

#### DOENÇA ÁGUA-RELACIONADA COMUM E CONTROLE

Das doenças listadas em Mesa 1, quatro doenças específicas, e uma categoria geral de doença é especialmente significativa em termos da incidência total deles/delas, o difundido deles/delas distribuição e os impactos a longo prazo deles/delas em populações humanas como mostrada abaixo.

#### MESA 2

ESTIMATED PREVALÊNCIA MUNDIAL DE CERTO  
DISEASES RELACIONOU PARA MOLHAR DESENVOLVIMENTO DE RECURSO

**Disease Prevalência**

SCHISTOSOMIASIS (BILHARZIASIS) 200,000,000

FILARIASIS 200,000,000

ONCHOCERCIASIS 40,000,000

MALARIA 25,000,000

o Enteric Disease Desconhecido

(depois de McJunkin, 1975)

**Schistosomiasis**

Esta doença, também conhecida como Bilharziasis, é causada por lombrigas antes das quais gastam uma parte das vidas deles/delas em caracóis humanos infetando. Há três espécies do schistosomes qual doença de causa ao longo do tropical e subtropical partes do globo. Mansoni de Schistosoma é achado na África central e sudoeste e está aumentando dentro América do Sul oriental e do norte. S. haematobium <veja figura 4> é

esw4x26.gif (486x600)



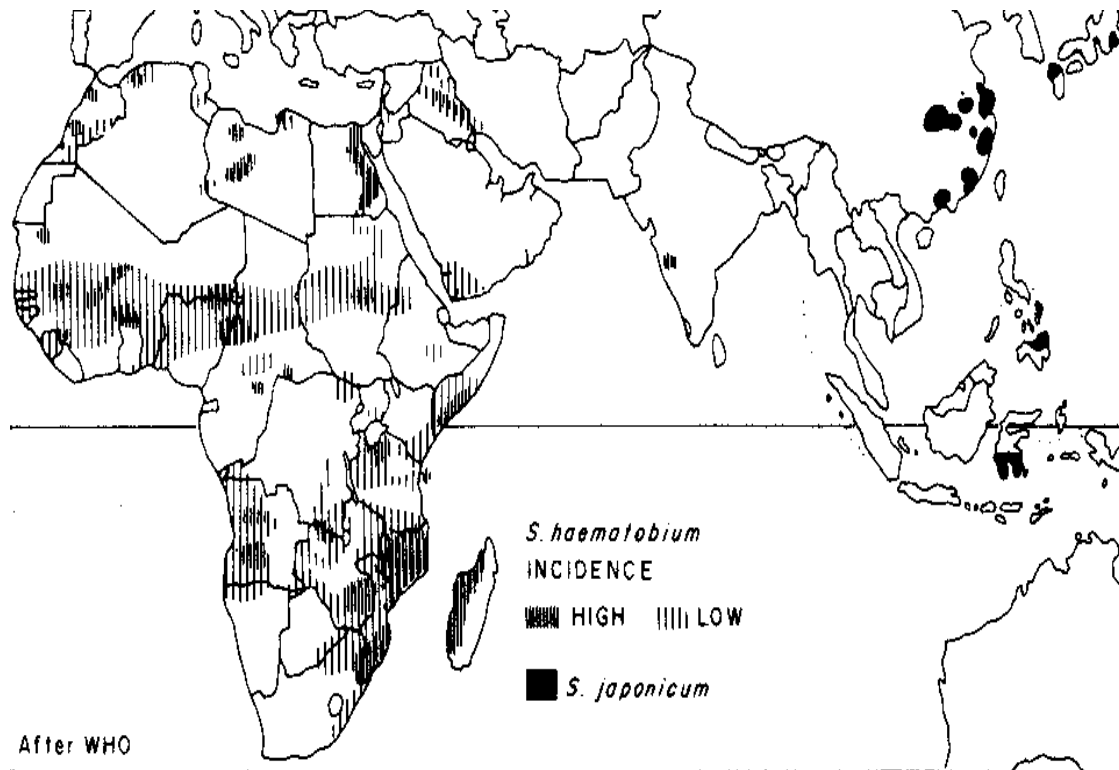
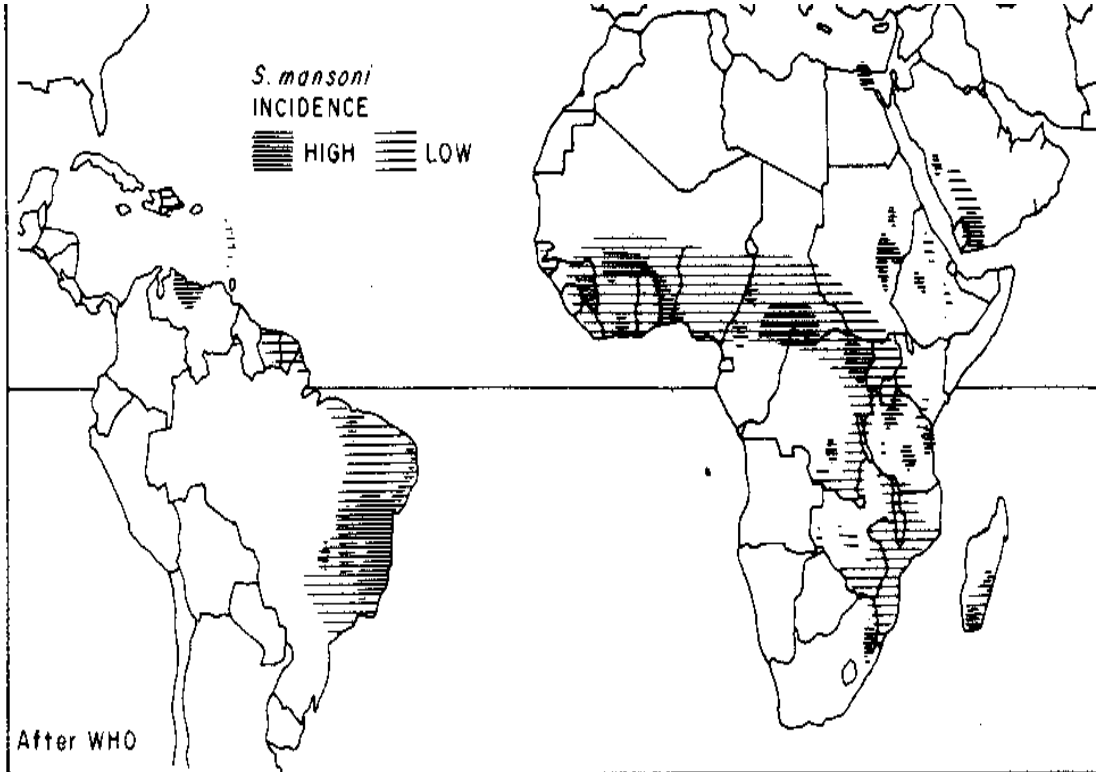


Figure 4. World Distribution of *S. haematobium* and



ache ao longo de África, em muitas áreas que sobrepõem com, S. mansoni. <veja figura 3> S. japonicum <veja figura 4> é

esw3x26.gif (486x600)



restringida a partes de Ásia.

Como a maioria das lombrigas intestinais (helminths) schistosomes requeira dois anfitriões diferentes durante a vida deles/delas. O adulto se insinua, 7 a 26 mm desejam, ou viva nos intestinos (S. mansoni e S. japonicum) <veja figura 3 & 4> ou na bexiga (S. haematobium) de homem ou outros animais. Depois de acasalar, o ovos de posições femininos nos que são desmaiados do corpo humano fezes ou urina. Para sobreviver, os ovos têm que alcançar água dentro de um mês e, se próspero, os ovos chocam em larvae natatório pequeno chamados miracidia. Este larvae devem penetre a pele de certas espécies de caracóis de água doce dentro de 24 horas ou dado. Uma vez dentro do caracol, cada miracidium reproduz asexually, milhares produtores de larvae, cercariae chamado. Estes aforquilharam larvae seguido partem o caracol e nada vigorosamente aproximadamente, enquanto procurando um satisfatório

anfitrião. Homem é o anfitrião principal para S. mansoni e S. haematobium, embora infecções de S. mansoni foram informada em babuínos, cachorros, gado, roedores e outro pequeno mamíferos. Em S. japonicum, o jogo de anfitriões de non-humano um mais papel importante. Se o cercariae não acham um anfitrião dentro 72 horas, eles perecem; mas se eles estabelecem contato com pele humana, eles penetram depressa e entram no sangue fluxo do anfitrião novo deles/delas. Depois de alcançar o fígado por os vasos sanguíneos, o larvae amadurecem em lombrigas de adulto; eles acasalam e migram a veias dentro o intestinal ou

área urinária onde eles podem viver durante anos, constantemente, ovos novos produzindo. (Figura 5.)

esw5x27.gif (486x486)

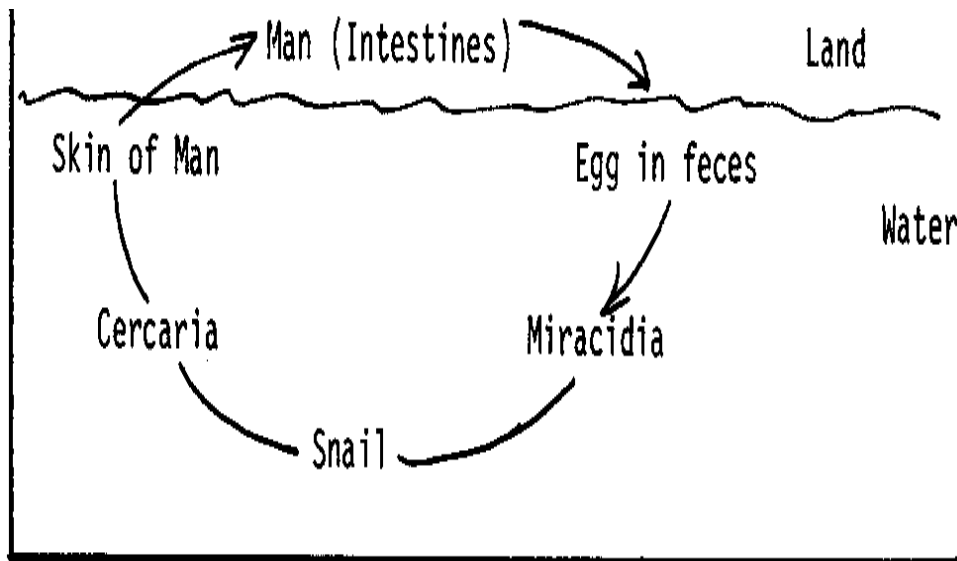


Figure 5. Life Cycle of Schistosoma mansoni

Os sintomas de schistosomiasis causados por *S. mansoni* e *S. japonicum* são bem parecido. Depois de infecção, uma pele erupção cutânea pode se aparecer, diarreia é comum e o fígado pode aumentar. A diarreia continua e o abdômen aumenta e é doloroso quando as lombrigas de adulto começarem a botar ovos.

Em *S. haematobium*, a bexiga é infetada, enquanto produzindo lesões internas que normalmente resultam em urina sangrenta. Diarreia ou disenteria não é comum com *S. haematobium*.

Medicinas por tratar schistosomiasis são caras e frequentemente causa efeitos colaterais indesejáveis. A doença é mais debilitando que mortalmente, embora infecção severa pode cause morte. A condição física debilitada do vítima também aumenta a suscetibilidade para outro doenças.

#### Filariasis

O roundworms parasitário (nematodes) qual filariasis de causa também requeira dois anfitriões. As lombrigas de adulto vivem e reproduzem dentro de tecido linfático humano, uma parte do circulatório sistema. A lombriga feminina produz lombrigas menores microfilariae chamado que pode ser ingerido sangue-chupando mosquitos. No mosquito sofrem o larvae mudanças até que eles alcançam uma fase infecciosa. Como o mosquitos

alimento em outro humano, o larvae passam no o sistema circulatório de anfitrião onde eles movem para linfático tecido e lá desenvolve a maturidade.

Os sintomas de filariasis consistem em inchações dolorosas de as glândulas linfáticas debaixo do braço e especialmente do virilha, órgão genitais e coxas. Se a infecção é extrema, ampliações grotescas dos peitos, órgão genitais ou abaixa extremidades podem acontecer. Esta condição, elefantíase chamada, está debilitando severamente, como também desfigurando.

O papel de água na expansão de filariasis é prover hábitat criando para o muitos tipos de mosquitos que são capazes de transmitir a doença. Ao contrário o condições para schistosomiasis, contato de humano direto com água não é necessária. Porque tantos tipos de mosquitos leve a doença, é difundido dentro todo tropical regiões (Figura 6). Como com schistosomiasis, a doença

esw6x29.gif (600x600)

DISTRIBUTION OF FILARIASIS



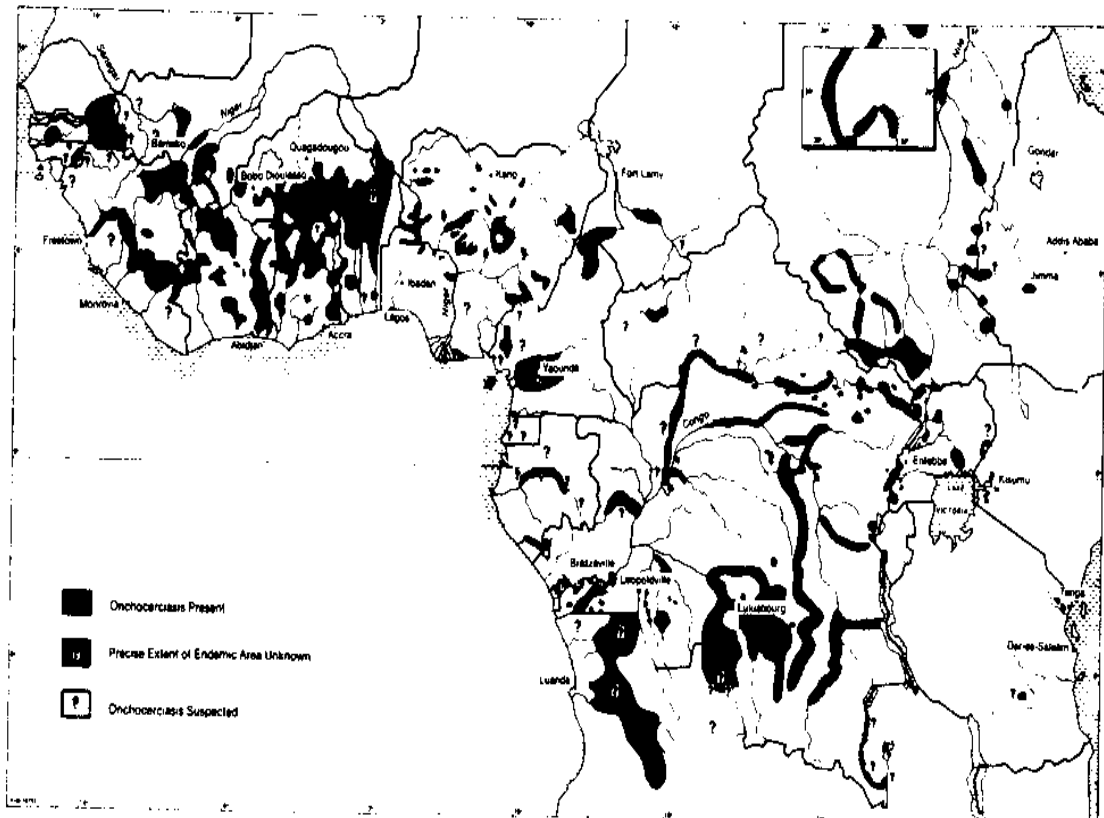


não responde bem a tratamento médico menos dentro secundário infecções.

#### Onchocerciasis

Esta doença, Cegueira de Rio geralmente chamada, é causada por outro nematode, transmitiu pela mordida de um preto mosca. É muito comum na África (Figura 7), embora isto

esw7x31.gif (600x600)



é achada em partes de Central e América do Sul. O adulto lombrigas só vivem em baixo da pele de humanos onde o fêmea produz microfilariae. Quando umas certas espécies de mosca preta (sp de Simulium.) mordidas um humano infetado, alguns de o microfilariae entram na mosca em onde eles desenvolvem larvae infeccioso. Como morde a mosca outro humano, o larvae entram nos vasos sanguíneos na pele completar o ciclo de vida.

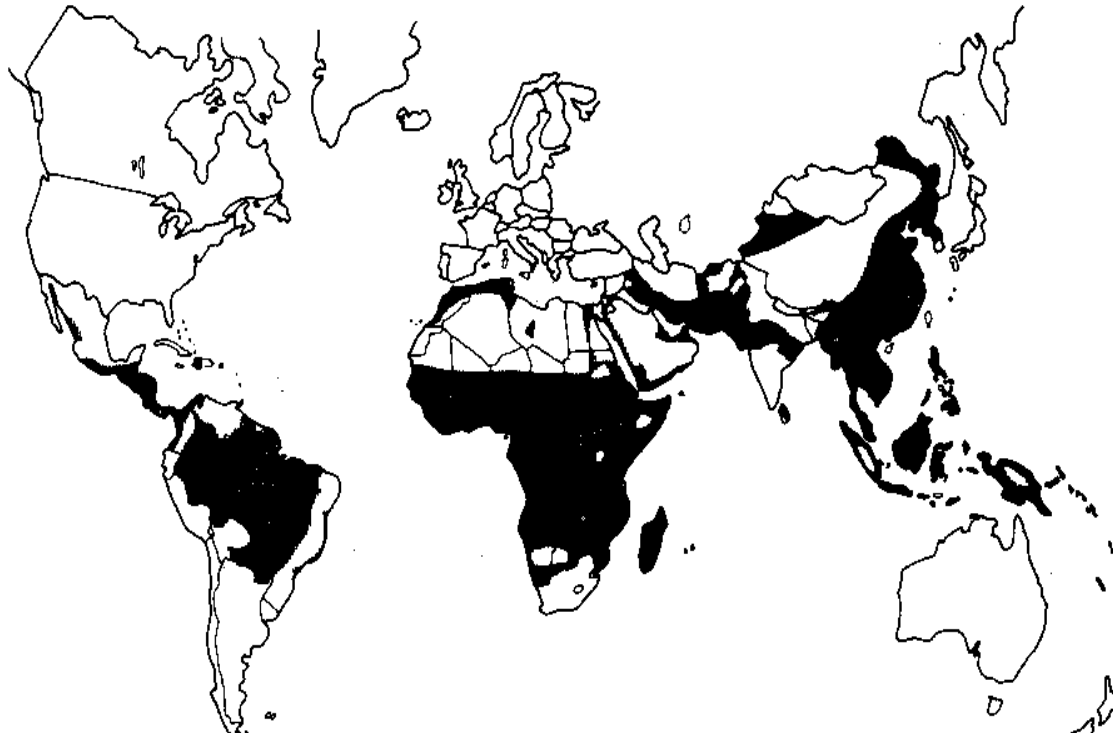
No princípio as lombrigas produzem um coçando severo da pele; depois, engrossando e perda de pigmentação no infetado áreas são sintomas comuns. A severidade da doença aumentos quando as lombrigas alcançam o olho onde eles podem e frequentemente cause cegueira. Em algumas áreas, mais que 10% de a população pode ser infetada por esta doença terrível que não responde bem a medicinas atuais.

### Malária

O parasita responsável para este difundido tropical doença é um um-celled organismo (protozoário) do gênero Plasmodium (Figura 8). Quatro espécies diferentes de

esw8x32.gif (600x600)

MALARIA SITUATION, 30 JUNE 1970



este parasita (falciparum de Plasmodium, vivax de PÁG., ovale de PÁG., e malariae de PÁG.) causa tipos diferentes de malária, diferindo em severidade e cronometrando das febres de malarial eles produzem.

O parasita é introduzido em uma circulação sanguínea humana pela mordida de um mosquito infetado, geralmente um de as muitos espécies de Anopheles. O parasita multiplica dentro o fígado e o sangue fluem do anfitrião humano, eventualmente, invadindo as celas de sangue vermelhas. Depois de ser levada em um mosquito durante uma sangue-refeição, alguns dos parasitas reproduza e fique infeccioso. Hospedada no mosquito glândulas salivais, eles podem ser injetados em um humano no próxima sangue-refeição.

Os sintomas da doença são febres periódicas e frios mais amplificação abdominal. A doença responde bem para várias medicinas modernas e clássicas como quinina e atabrine. Foram descobertas outras medicinas isso pode prevenir o desenvolvimento do parasita, mas tratamento semanal é requerido. Porém, recentemente, houve relatórios de formas mais virulentas de malária isso não responde a tratamento normal ou para profilático medidas.

Enteric Disease

Mais por causa de simplicidade que precisão em médico terminologia, são reunidas várias doenças atuais aqui debaixo da doença " de enteric de termo " geral. Causada por uma variedade de microorganismos de pathogenic (vírus, bactérias, protozoans), as doenças compartilham características comuns dentro que todos eles envolvem desordens intestinais que resultam de ingestão de água contaminada por excreta humano. O severidade da doença depende do tipo de infecção, variando das taxas de mortalidade altas de cólera e febre tifóide para o menos sério mas debilitando diarrheal doenças. Bacillary e disenteria de amoebic, gastroenteritis, também são incluídos enteroviral e rotaviral.

Sintomas variam com as doenças específicas, mas tudo envolvem graus de diarréia, dor abdominal e febre. Como nós espere para tal uma categoria larga, a duração de os sintomas são variáveis, como é o método de tratamento. O que é uniforme e importante ao trabalhador de comunidade é a taxa alta de infecção. Alguns peritos calculam que como muito como 90% de todas as pessoas que vivem em áreas rurais tropicais sofra de algum tipo de doença de enteric.

#### INFECTE PREVENÇÃO EM PROJETOS DE ÁGUA

Desde que a maioria das doenças água-relacionadas não responde bem até mesmo para medicinas modernas caras e desde tratamento em qualquer

caso pode produzir efeitos colaterais, o melhor modo para controlar o doenças são prevenir a expansão deles/delas por melhoria de água projetos. Mesa 3 espetáculos o potencial para doença controle por tipos vários de projetos de melhoria comuns. Controlar doença a pessoa precisa saber uma transação boa sobre isto e como é transmitido. Por exemplo, se o doença é causada por um parasita transmitido por um non-humano vetor, é útil para saber o ciclo de vida completo de o parasita, a biologia do vetor, e o mais mais pontos de contato prováveis entre os humanos e o vetor. Dentro deste arranjo complexo, pontos fracos na transmissão ciclo pode ser identificado e o ambiente alterada para fazer transmissão de doença menos provável.

MESA 3

#### PERCENTAGE REDUÇÃO DE DOENÇA ATRAVÉS DE MELHORIA DE ÁGUA

Estimated redução através de água  
melhoria de Disease (%)

CHOLERA 90

TYPHOID 80

Hepatitis de (Infectious) 10?

BACILLARY DYSENTERY 50

AMOEBIC DYSENTERY 50

GASTROENTERITIS 50

SCABIES 80

Yaws 70

LEPROSY 50

DIARRHEAL DISEASES 50

ASCARIASIS 40

SCHISTOSOMIASIS 60

Guiné worm 100

sickness 80 Dormente

ONCHOCERCIASIS 20?

Fever 20 Amarelo?

(after Bradley  
em Feachem, 1977)

### Prevenção de Schistosomiasis

\* sistemas de água Duais são um excelente, embora caro pretende limitar contatos de caracol-humano. Menos no caso de pescadores e irrigators, o contato de humano mais freqüente com água em rural Aldeias de envolvem indo buscar materiais domésticos para bebendo e cozinhando, tomando banho, que lava roupas e banho recreativo tudo dos quais pode arriscar exposição para schistosomiasis. Se uma provisão de água é



desenvolveu somente por beber, enquanto cozinhando e lavando enquanto o outro sistema é mantido para agricultura ou desperdiçam disposição, infecção é menos provável acontecer. Isto pode ser bastante simples nos trópicos úmidos onde que podem ser achados materiais de água novos facilmente. Na realidade, em trópicos úmidos, catchments e cisternas podem ser desenvolveu de forma que água de potable pode ser colecionada com cada chuva e protegeu até usado. Em regiões mais áridas, técnicas de tubewell novas e cloreto de polyvinyl barato (PVC) tubos são que provê água incontaminada para uso de aldeia.

\* Eliminate hábitat de caracol. Embora o diferente caracol vetores preferem hábitats ligeiramente diferentes, todos eles gostam de água estagnada ou lenta. Então, removendo sedimento e waterweeds e aumentando a taxa de fluxo em vias fluviais ajudará controle caracol populações.

para o que canais Desferrados ou canais são mais provável abrigam caracóis que esses enfileiraram com concreto, plástico, ou qualquer outro material. O forro previne escavando, elimina crescimento de planta e melhora fluem velocidades. Tubos ou canais cobertos são o best mas a maioria dos meios caros de eliminar caracol Hábitats de .

\* drenagem Eficiente. Caracóis podem criar dentro pequeno Áreas de de estar de pé água, como vaza de desferrado Canais de , fossos entupidos ou covas de empréstimo (lugares onde foi escavada terra em outro lugar para uso). Improving que a drenagem destas áreas reduzirá o hábitat disponível ao caracol.

\* barreiras Físicas entre ambientes de caracol prováveis e atividade de humano reduzem a chance por infecção. Se cercas ou distância separa necessário mas fossos lento-comoventes ou drenos de aldeia compõe, humanos--especialmente as crianças--não é como provável usar a água para recreação ou tomando banho ou defecar ou urinar nos canais de água.

\* Improve serviço de saúde pública. Se os ovos do schistosomes não alcançam água, o ciclo pode ser interrompido. Improved serviço de saúde pública pode reduzir o número de ovos em água caracol-infestada. Latrinas simples e tratamento de desperdício eliminam uma porcentagem grande de o ovi de helminth que alcança corpos de água--entretanto não tudo.

\* que foram desenvolvidos Vários molluscicidas para caracol controlam e, se corretamente usado, pode ser efetivo. Se as substâncias químicas são aplicadas para molhar com alto caracol populações logo antes a procriação principal

Período de , eles são bastante eficientes. Desde molluscicidas são caros e os efeitos deles/delas em outro Não são conhecidos organismos de completamente, o uso deles/delas deveria ser restringiu para essas vezes e locais de caracol alto Densidades de e a concentração especificada no recipiente rótulo.

Substância química controle com produtos naturais é outro Possibilidade de . Por exemplo, na Etiópia, um astuto Observador de notou isso a jusante de uma margem, que muito usou por lavar, havia relativamente poucos Caracóis de . Investigação revelou que uma baga local usou para sabão, e adequadamente nomeou soapberry (deocodandra de Phytolaca), conteve uma substância química letal a caracóis. Esta área de pesquisa foi tristemente negligenciado, mas segura alguma promessa se só Os desenvolvimento trabalhadores e cientistas poderiam poupar o cronometram para procurar estudos de campo.

\* controle Biológico é uma alternativa preferida. Em alguns lugares é possível introduzir caracóis que comem os caracóis de schistosome, mas não leva schistosomiasis. However, este tipo de programa envolve treinou as pessoas de que estão familiarizado com a biologia as espécies de caracol diferentes. Também, houve exibição de pesquisa encorajadora que algumas espécies de pântano moscas têm larvae que come caracóis. O pântano

Mosca de não morde os humanos e, tão longe como é conhecido, não leva nenhuma doença humana. Outra pesquisa achou certas espécies de peixe que come caracóis e poderia ser introduzida em habitats de caracol. Desenvolvimento de um programa de controle biológico requereria apóiam de uma organização de ajuda técnica ou uma universidade local.

Controle de schistosomiasis depende do uso de todos o técnicas disponíveis. Controle próspero baseado em um único método é muito improvável ou, melhor, temporário. Nem é provável isto que um controle completo, incluso programa pode ser instituído imediatamente. O trabalhador de desenvolvimento tenha que selecionar opções que são possível e os implementam como melhor ele pode--mais que provável, um pisa de cada vez. Acima de tudo, deveria ser tomado cuidado para ver que um projeto novo não aumente a doença por planejamento pobre.

#### Prevenção de Onchocerciasis

Controle de onchocerciasis ou Cegueira de Rio é um frustrando problema. A doença não responde bem para médico ou tratamento químico, nem é controlado facilmente por mudanças ambientais. As raças de vetor de mosca pretas em água rápida, turbulenta, como cachoeiras ou correntezas. Além disso, o inseto é um voador forte, capaz de viajar

mais de 50 km de seu local de procriação. A doença não é afetado por serviço de saúde pública melhorado ou educação de saúde programas. Os únicos programas de controle envolvem restabelecimento ou aplicação de substâncias químicas. Onde a doença é prevalente:

- \* Avoid designs de projeto que criam procriação locais de para moscas de preto, como jejum, spillways aberto ou sluiceways turbulento.

- \* Remove águas rápidas, turbulentas onde possível, pela construção de encerramentos pequenos ou barreiras de .

- \* Use inseticidas em áreas críticas durante períodos de mosca preta que cria ou uso humano sazonal.

- \* Insofar como possível, proveja proteção de preto voam mordidas. Mosquiteiro ou determinação a locais arejados podem reduzir incidência da doença.

#### Malária e Prevenção de Filariasis

Medidas por controlar malária efetivamente e filariasis em projetos de desenvolvimento de água dependem em eliminação de mosquito que cria locais. Larvae de mosquito

requeira água parada em qual amadurecer. Extremamente áreas pequenas bastarão como criando habitats--um descartado comida pode ou um pneu abandonado.

\* Uncovered que água parada deveria ser eliminada ao redor de viver e trabalha áreas. Isto especialmente é retificam nos trópicos úmidos onde lata de chuvas freqüente produzem piscinas pequenas mas persistentes que provêem condições ideais para procriação de mosquito. Artificial Recipientes de , como baldes abandonados, barris ou Não deveriam ser partidas panelas de para acumular água.

\* deveriam ser mantidos Fossos de e drenos para permitir fluxo de água constante. Waterweeds provêem excelente habitat de mosquito. São requeridos esforços de comunidade para remover waterweeds de corpos de água pequenos, Fossos de e drenos.

\* Em regiões áridas, todos os dispositivos de armazenamento de água devem seja mantido coberto para restringir ovo-deitando por adulto MOSQUITOES DE . Um inventário de mosquito potencial que cria locais quase sempre revelará exposto que está de pé água que poderia ser coberta facilmente, escoou ou afundou para negar procriação adicional fundamenta.

\* que controle Químico mede trabalham melhor quando as substâncias químicas

pode ser dirigido ao larvae. Larvicides são menos tóxico a outros animais e, quando misturado com lubrificam, pode ser aplicada como um filme magro em cima de criar se aparece. Praguicida para controle de mosquito de adulto are relativamente tóxico, mais persistente e mais caro. Estas substâncias químicas só deveriam ser aplicadas para Casas de e edifícios de público a taxas e concentrações listou em rótulos de recipiente. Estes inseticidas são muito caros e poluentes usar ao ar livre. Coordinated programas de sprays de larvicide em que cria local e borrifando periódico em habitações foram efetivos controlando malária dentro muitos Comunidades de .

#### Enteric Disease Prevenção

A chave para controlar de doença de enteric é o rompimento de a rota fecal-oral de contaminação. Isto requer melhorias em provisão de água doméstica e excreta humano disposição.

\* Implementing sistemas de água duais, um para caixa forte, água doméstica e o outro para usos de non-potable, é um método preferido. Água de chão de profundamente Poços de ou boreholes está normalmente mais seguro beber que se aparecem água. Se água de superfície ou raso cavou

Poços de são usados para água doméstica, desinfecção ou Deveriam ser instituídos filtração sistemas (como descrita debaixo de).

\* para o que deveriam ser desenvolvidos Excreta disposição métodos reduzem ou eliminam contaminação fecal de doméstico molham. Isto necessariamente não significa o uso de um sistema de sistema de esgoto caro--somente o controle de disposição desperdício humana em locais onde água de potable deve ser protegido.

\* Educação programas são essenciais no controle de enteric doenças. Se podem ser convencidas as pessoas que estas doenças têm causas que podem ser corrigidas e necessidade não são uma condição natural de vida, eles, se ajudará de materiais de água e sanitário mede para reduzir infecções de enteric. Sem um programa de educação e apoio de comunidade, Não é provável que projetos de sejam efetivos.

Se o projeto envolve doméstico ou agrícola materiais de água ou o desenvolvimento de comunidade sanitário estações, o projeto deveria ser planejado para evitar aumentando o nível de doença na comunidade, e preferivelmente reduzir isto. Onde quer que possível, o projeto deva ter como um objetivo a redução de um prevalecente doença água-relacionada por uma certa porcentagem ou dentro um



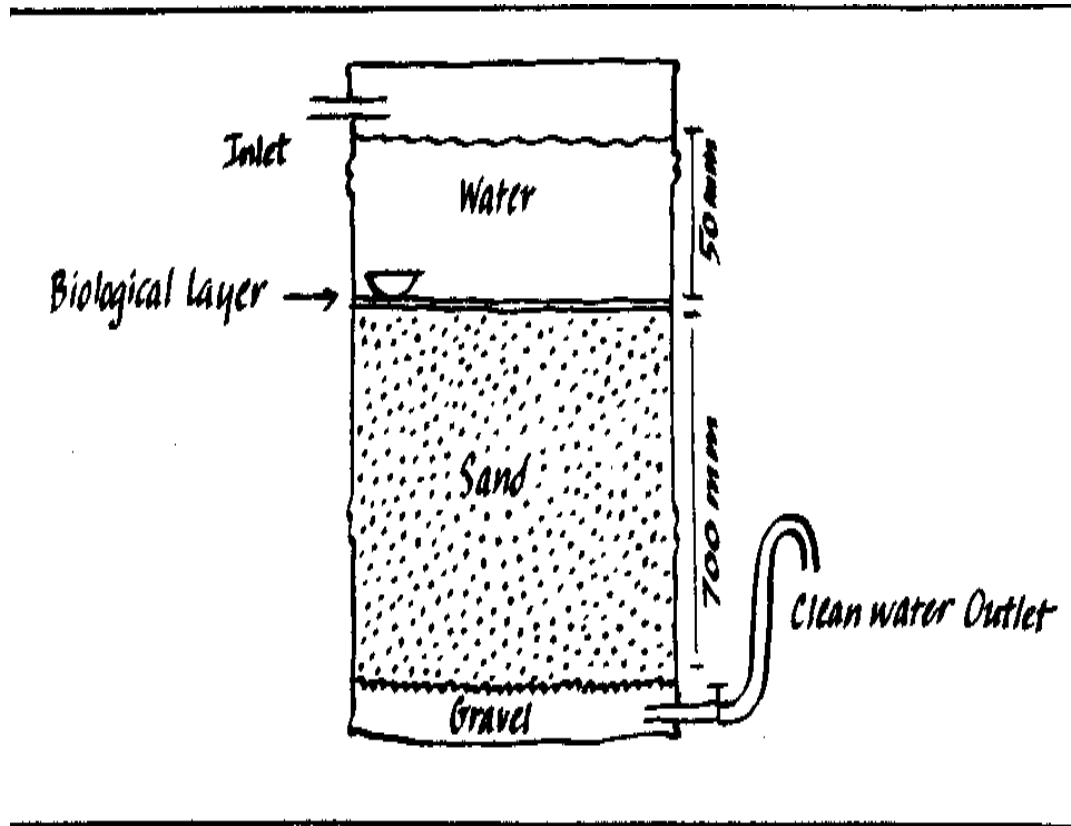
certa faixa etária. Dada os constrangimentos de tempo e orce, isto pode não ser realístico onde irrigação é o objetivo primário. Frequentemente o trabalhador de desenvolvimento só pode espere manter níveis de doença existentes enquanto se antecipando saúde de comunidade de longo-termo beneficia melhor de nutrição, padrões mais altos de viver ou cargas de trabalho reduzidas.

#### MOLHE PURIFICAÇÃO

Molhe por beber e cozinhar pode ser melhorada relativamente a pouco valeu e com grande benefício para saúde. Um chlorinator preciso mas barato é o mais efetivo método por matar pathogens água-agüentado, mas pode não ser disponível ou custo-realístico em remoto, escassamente povoou áreas. Nestes situações, pode nenhum outro único processo iguale as melhorias dentro o físico, substância química e biológico qualidade de água de superfície produzida por uma areia lenta ou filtro biológico. Estes sistemas simples e baratos não requeira substâncias químicas, energia ou manutenção excessiva. Idealmente, materiais de água de superfície deveriam receber filtração e cloração exatamente medida enquanto águas de substituto-superfície requerem só cloração. O lento filtro de areia é encorajado desde que pode ser construído de material localmente disponível por trabalho local e a qualidade da provisão de água é melhorada significativamente.

As partes essenciais de um filtro de areia lento são: 1) um recipiente água-apertado (um 55 galão barril--200 litros--é um tamanho bom); 2) uma quantia pequena de pedregulho; e 3) lavou areia (Figura 9).

esw9x43.gif (540x540)



Depois de ter certeza que o recipiente ou tambor não levaram substâncias químicas altamente tóxicas, deveria ser esfregado completamente e desinfetou com alvejar pó. Uns 5 cm camada de pedregulho limpo deveria ser colocado no fundo do tambor, cobrindo o tubo de saída picotado. Uns 70-75 cm camada de é colocada areia limpa em cima do pedregulho, enquanto deixando 10-15 cm para o topo do tambor. O tubo de enseada de água cru entra o filtro perto do topo. Uma pedra plana ou prato pequeno colocaram debaixo da enseada perturbação prevenirá à areia camada. Válvulas simples para a enseada e saída transporta mais uma cobertura de topo completa o filtro e está pronto entregar água filtrada a taxas de até 1 litro por minuto. O filtro não será completamente efetivo até o biológico camada fica completamente ativa que leva alguns dias.

A camada biológica é um filme magro de algas, bactérias e outros microorganismos que desenvolvem em cima da areia e é muito importante no processo de purificação. Os microorganismos assunto orgânico na água e puxe fora muito das partículas inorgânicas. Como a água movimentos pela areia, outros microorganismos continuam remove impurezas. Até que água alcance o pedregulho e a saída picotada, em cima de 99% das bactérias e larvae de schistosome terão sido afastados se o filtro foi mantida corretamente.

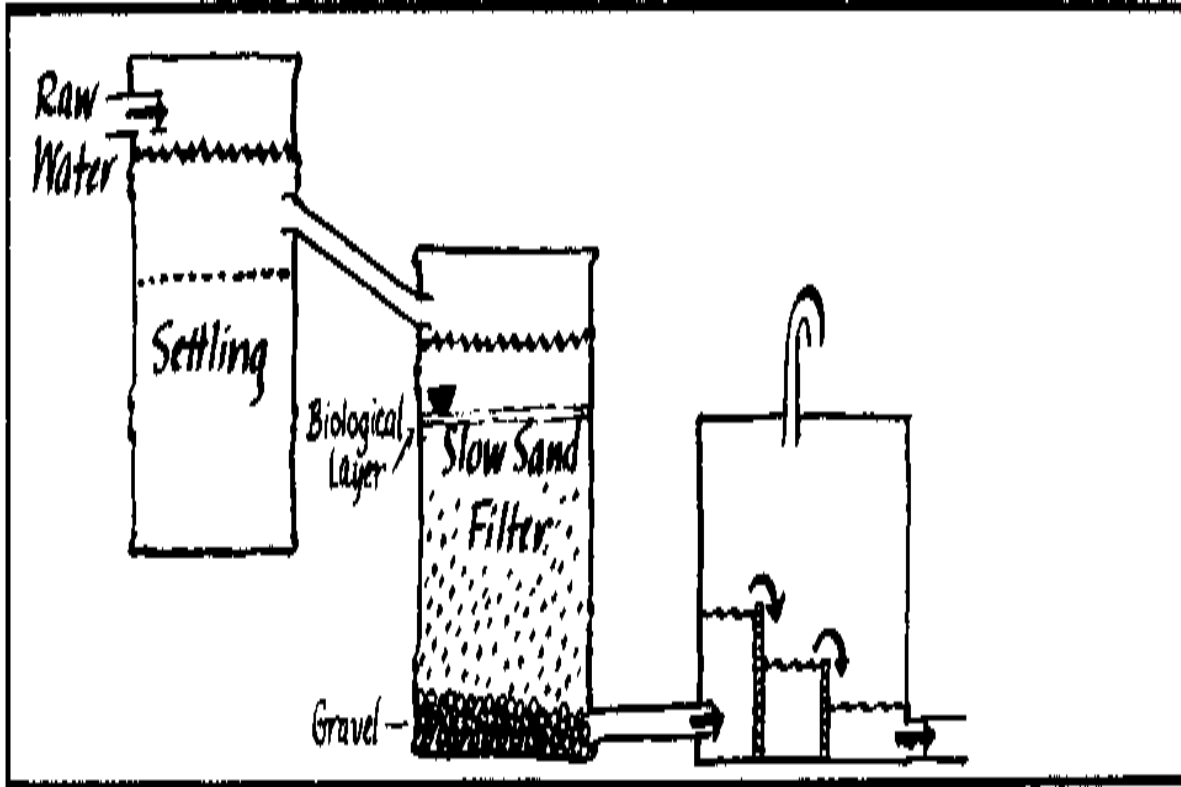
Felizmente, manutenção é uma tarefa simples. Quando molha flua à saída está notoriamente reduzido, está na hora para limpe a camada biológica. Depois de permitir a água para derrube debaixo do nível da areia, a camada biológica, mais alguns milímetros de areia, é afastado. Isso é o extensão da manutenção freqüente (cada 2-4 semanas). Quando mais que meio da areia foi afastado, é necessário substituir a areia e cobrir com pedregulho com freshly materiais lavados. Isto pode ser algumas vezes necessário um ano.

O filtro de areia lento pode ser melhorado mais adiante antes das duas outro adições baratas: um recipiente de ajuste e um sifão. O recipiente de ajuste pode ser outro tambor, colocada de forma que água tem que entrar nisto antes de passar o filtro. Os sólidos suspensos na água contida o primeiro tambor resolve fora antes de alcançar o filtro. O ausência de materiais suspensos prolonga a vida útil de a camada biológica no filtro, reduzindo assim em manutenção.

Durante filtração, oxigênio é afastado da água pelo microorganisms no filtro. Água é melhor quando isto tem oxigênio, assim um sifão pode ser acrescentado à filtração sistema. Água que sai do dreno pode ser arejada por passando isto em cima de um avião inclinado ou série de cascatas (passos) em um recipiente de armazenamento. Ou a água pode ser

passada em cima de represas embutidas como em Figura 10.

esw10x45.gif (600x600)



Outro método de purificar materiais de água domésticos é desinfecção. Os dois a maioria dos métodos comuns está fervendo e cloração. Fervendo durante 20 minutos destrói a maioria pathogens mas altera o gosto de água e usos grande quantias de combustível que está frequentemente em provisão muito curta.

Cloração é efetiva e relativamente barata.

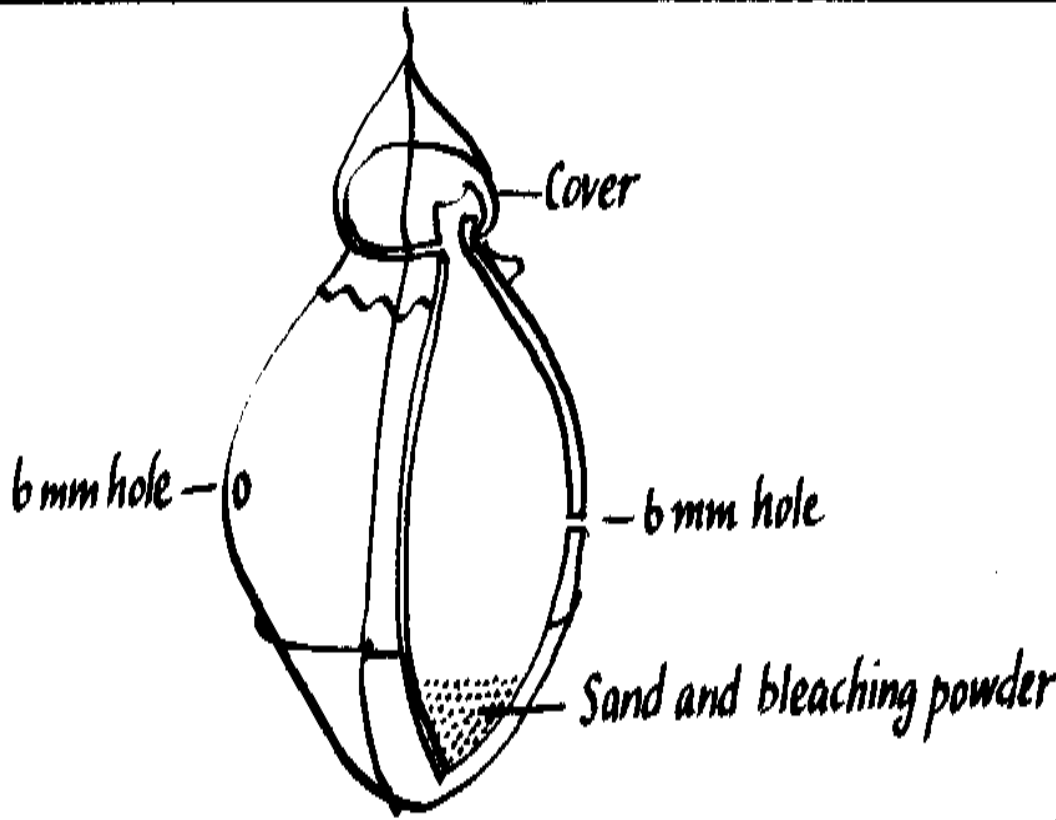
Soluções de cloro podem estar preparadas de alvejar pó ou hypochlorite de alto-teste. Manter as substâncias químicas efetividade, ambas as formas deveriam ser armazenadas dentro um fresco, escuro coloque em recipientes non-corrosivos. Soluções acionárias podem ser feita somando 40 gramas de alvejar pó ou 15 gramas de hypochlorite de alto-teste ou 150 ml de líquido alvejam a um litro de água. Estas soluções de ação podem ser usadas então para desinfete bebendo água somando três gotas de qualquer um das soluções para cada litro de água ser desinfetada. Se o material orgânico na água é alto bastante para colorir a água, a dosagem deveria ser dobrada. A água deveria ser misturada e deveria ser permitida representar 30 minutos antes de uso.

Podem ser inventados chlorinators simples de materiais locais para purifique bem água.

um. Único chlorinator de panela (Figura 11). Um 12-15 litro



**esw11x46.gif (600x600)**

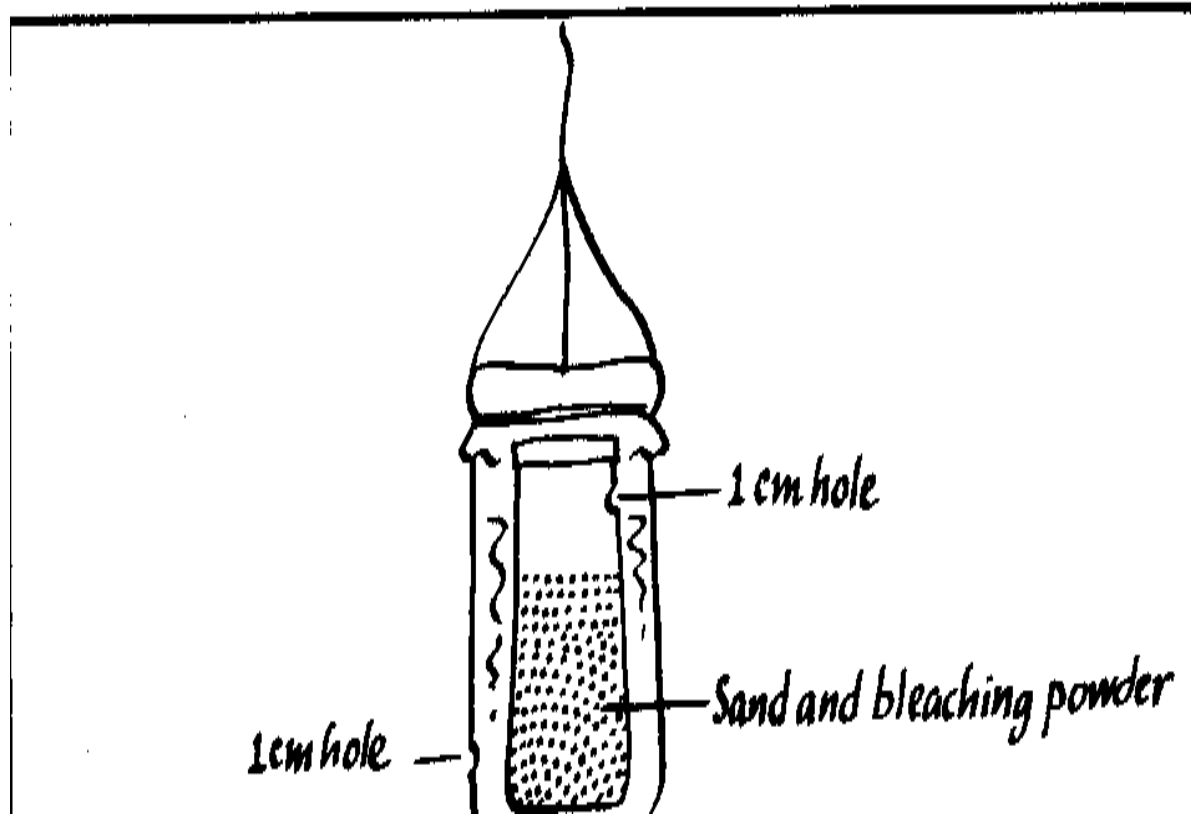


panela térrea com dois 6 buracos de mm está cheia com um Mistura de de 1.5 kg que alvejam pó e 3 kg grosso lixam. Depois que o topo fosse provido com um cobertura água-apertada (borracha ou polyethelene), é suspendeu 1 metro debaixo do baixo nível de água do bem. O chlorinator desinfetarão um bem o qual rende até 1200 litros por dia durante sete dias.

Outra versão disto pode ser feita com um grande coco, horizontally fendido e escavou. Três .5 cm buracos estão abaixo a meio caminho queimados ou entediados a mais baixa porção da concha. Uma sacola plástica com 1 kg cada uma de areia e alvejando pó é marcada e dois .8 cm são feitos buracos perto do topo. A bolsa é colocada no coco e os meio são fechada com barbante. A concha é pendurada 30 cm debaixo de nível de água e pode desinfetar rendimentos até 90 litros por dia durante aproximadamente 3 semanas.

b. chlorinator de panela Dobro (Figura 12). Este tipo,

esw12x47.gif (600x600)



que é mais efetivo para um período mais longo, consiste de um recipiente encheu de um 1 kg de alvejar polvilham e 2 kg de areia colocaram dentro de um segundo Recipiente de . O recipiente interno deveria ter um 1 cm diâmetro buraco aproximadamente 3 cm sobre o areia-alvejar polvilham mistura. O recipiente maior deveria ter uma cobertura água-apertada e um 1 cm diâmetro furam aproximadamente 4 cm sobre o fundo. O chlorinator é colocado 1 metro em baixo da superfície de água. A maioria poços familiares (debaixo de 5000 litros) pode ser desinfetada durante 2-3 semanas com este chlorinator.

Mesa 4 provê diretrizes para as quantias de cloro dentro substâncias alternadas que poderiam ser usadas para desinfetar quantias grandes de água para uso doméstico. Se lembre, estes é diretrizes para água com " quantias de média " de orgânico material e testes teriam que ser feitos para determinar se a quantia está correta para uma provisão de água específica.

MESA 4.

AMOUNTS DE CLORO PRECISOU DESINFETAR BEBENDO ÁGUA

Water Bleaching Líquido de Strength Alto Alveja  
VANTAGEM de Pó de OR Cálcio OU (5% Sódio  
HYPOCHLORITE HYPOCHLORIDE)

1 meters de cúbico 2.3 grams 1 gramas 14 mililitros  
1.2 VANTAGEM DE 3 OU 1.2 OR 17  
1.5 3.5 1.5 21  
2 5 2 28  
2.5 6 2.5 35  
3 7 3 42  
4 9 4 56  
5 12 5 70  
6 14 6 84  
7 16 7 98  
8 19 8 110  
10 23 10 140  
12 28 12 170  
15 35 15 210  
20 50 20 280  
30 70 30 420  
40 90 40 560  
50 120 50 700  
60 140 60 840  
70 160 70 980  
80 190 80 1100  
100 230 100 1400  
120 280 120 1700  
150 350 150 2100  
200 470 200 2800  
250 580 250 3500

300 700 300 4200  
400 940 400 5600  
500 1170 500 7000

(depois de Carneiro 1979)

O filtro simples nem o chlorinators primitivo faça a água bebendo absolutamente seguro para beber, desde então até mesmo os sistemas mais modernos totalmente não podem eliminar a transmissão de doença água-agüentada. Porém, estes dispositivos simples farão a água mais seguro a baixo custo e, para o mundo rural pobre, estes são os mais importantes considerações.

Para projetos em aldeias maiores com mais recursos, planejadores possa selecionar chlorinators barato que está disponível e está muito mais seguro. Este chlorinators novo estão seguros, durável e requer atenção mínima por operação e manutenção.

A decisão sobre a qual sistema de tratamento de água é mais mais apropriado dependerá do número das pessoas para ser servida por cada unidade e a quantia de fundos disponível.

4. ENCARECIMENTO, DESENVOLVIMENTO E PROTEÇÃO <veja imagem>

**esw4x50.gif (486x486)**





"Water é o motorista de  
Vida " de .

Leonardo da Vinci

A meta de projetos de água é freqüentemente aumentar o  
quantia de água disponível a uma comunidade. A provisão pode  
seja aumentada de vários modos:

1. Fazem uso mais eficiente de água existente  
provê. Em a maioria dos sistemas existentes, uma quantia grande  
de água está perdido por uso ininteligente ou pobre  
Métodos de de coleção.
2. Improve sistemas de entrega de água para reduzir água  
Perdas de por evaporação ou seepage.
3. Enlarge fontes existentes.
4. Develop fontes novas de água.
5. Protect bacias e outras fontes de água em  
ordenam maximizar produção de água e evitar largo  
Flutuações de .

A lista dada aqui é organizada em ordem de prioridade para o trabalhador de comunidade mas não estritamente por ambiental preferência. A quinta alternativa é ecologicamente aproximação sã para molhar administração. Projetos de água tenha uma chance melhor de ganhar apoio de comunidade se o benefícios são imediatos e aparentes. Proteção de bacia ou projetos de melhoria são termo longo; benefícios são indistinto ou provém a gerações futuras. Então, estes projetos são menos provável receber entusiástico apoio a menos que um programa de educação possa persuadir o comunidade da importância presente deles/delas e valor de futuro.

As primeiras três alternativas recebem prioridade alta porque:

- 1) benefícios de comunidade são imediatos e aparentes;
- 2) investimento é relativamente baixo;
- 3) impactos ambientais não é significativo; e
- 4) ajustes culturais são minimizada.

Quando há deficiências em materiais de água de comunidade, ou marcada por insuficiência ou taxas altas de waterborne infecte, a primeira reação geralmente é localizar e explora uma fonte nova de água sem considerar primeiro melhoria do sistema existente. Para econômico, razões sociais e ambientais, os trabalhadores de comunidade devem rejeite propostas para fontes novas até o primeiro três alternativas (sobre), ou isoladamente ou em combinação, é julgada para ser insuficiente ou insalubre. Realmente, todas as alternativas

deveria ser examinada antes de selecionar o melhor método por aumentar a provisão de água para conhecer os desejaram objetivos.

#### CALCULANDO E USANDO CAPACIDADE DE ÁGUA E CONSUMO

O primeiro passo no processo é calcular a água exigências da comunidade e mede a capacidade de o sistema existente.

Em aldeias pequenas com um número limitado de fontes de água, como poços de comunidade ou standpipes, água atual consumo pode ser medido registrando a quantia de água levada de cada fonte em cima de um período de dois ou três dias. Destes dados, pode ser calculado uso de água anual.

É importante se lembrar que se água é feita mais prontamente consumo disponível, anual é provável para aumento. Outro método é empregar padrões mínimos para uso de água doméstico proposto por vários internacional organizações. Por exemplo, UNICEF recomenda um diário mínimo per capita de 38 litros por beber, cozinhando e tomando banho. Esta figura multiplicada pela população de comunidade proveja uma estimativa para exigências de água domésticas. Para materiais de água agrícolas ou comerciais, podem ser ganhas estimativas da literatura técnica ou de aconselhadore técnicos, se disponível.

Avaliando a capacidade do sistema existente requer um pequeno trabalho de campo e investigação. Cada água de comunidade fonte deveria ser traçada e deveria ser notada levada em capacidade e qualidade, como também o tipo de uso para cada fonte, por exemplo, bebendo, lavando ou agricultura. O rendimento da primavera pode ser determinada medindo o tempo exigido encher um recipiente de um determinado volume. Rendimentos de poços podem ser medida fiando ou bombeando um determinado volume depois de marcar o nível de água inicial. O tempo requereu para o bem voltar ao nível original é usada então para calcule o rendimento por unidade de tempo. O volume de água em um fluxo ou canal pode ser calculado medindo o área de corte transversal do fluxo de água e calculando o molhe velocidade cronometrando uma flutuação ao longo de uma distância medida. O Manual de Tecnologia de Aldeia de VITA e Peter A referência excelente de popa, Irrigação Em pequena escala, (veja Apêndice eu) proveja métodos de avaliação para cada água fonte.

Planejadores não deveriam negligenciar as oportunidades educacionais na cartografia e medindo exercícios. Professores locais possa usar a ocasião para matemática pedagógica, saúde pública ou traçando. Envolvimento de estudante também aumentará o nível de participação de comunidade, desde que os estudantes podem ser esperada relacionar as experiências deles/delas e lições para o deles/delas pais.

Claro que, conta deve ser levada de variação sazonal dentro as fontes de água. Anciões de aldeia podem prover o necessário informação para este ajuste para a estimativa. O os anciões saberão quais poços corridos secam e para quanto tempo e possa descrever os baixos fluxos de água de fluxos e canais durante as estações secas. A menos que instalações de armazenamento sejam disponível, a capacidade de estação seca deveria ser usada avaliando as alternativas de projeto.

Se materiais de água de comunidade são maiores que água exigências, como é freqüentemente o caso dentro tropical úmido áreas, então a real pergunta pode ser como proteger o molhe de poluição ou como usar isto sabiamente. Se o molhado capacidade de estação excede exigências de comunidade e lá é uma escassez na estação seca, então o melhor desenvolvimento de água, projeto pode ser algum tipo de sistema de armazenamento para usar a provisão de água anual mais eficazmente.

Em regiões áridas, o máximo que provisão de água sazonal pode ser adequado ou pouco adequado; para o resto do ano produções podem cair bem abaixo de exigências mínimas. Se consumo mínimo requer mais que um 100% aumento dentro materiais de água, é provável que fontes novas serão precisada. Caso contrário, o objetivo pode ser alcançado por um programa de conservação de água, melhorando entrega ou armazenamento, sistemas, ou aumentando fontes existentes. Na realidade, estas três alternativas são até mesmo produtivas se o desenvolvimento

de fontes novas é no final das contas necessário.

#### COMUNIDADE ÁGUA CONSERVAÇÃO PROGRAMA

O desperdício mais óbvio de água é de uma fonte que corre constantemente se em uso ou não. Água também está perdida quando o fluxo não pode ser estrangido para conformar à taxa a qual podem ser enchidos recipientes ou canais. Água deveriam ser equipadas fontes com dispositivos, como válvulas ou tubos de redução que podem variar o fluxo e força de água sendo entregada.

Uso excessivo de água é muito comum em agricultura, onde os fazendeiros tendem a tirar mais água que gado requeira ou irrigar com quantidades maiores que é precisada pelas plantas para ótima produção.

Podem ser reduzidas evaporação e perdas de seepage para prover água mais disponível. Superfícies de água expostas, se em reservatórios ou fossos, perca quantidades enormes de água. Coberturas para unidades de armazenamento de água ou fossos podem reduzir evaporação até 50%. Cavando reservatórios e fossos mais profundamente, mais água pode ser movida ou pode ser armazenada com menos superfície área expôs a evaporação. Seepage também pode considerar para imensas perdas. Poços cavados, fontes ou desferrado

canais de irrigação permitem água para vaziar na terra. Enfileirando com materiais impérvios como concreto ou pedras possa reduzir a perda substancialmente. Se tubos em lugar de canais desferrados abertos são usados, a água que pode ser entregue, é dobrada efetivamente simplesmente reduzindo perdas. Além disso, canais ferrados ou tubos fechados não provêem hábitat bom para caracóis e mosquitos.

Conversão para sistemas de água fechados pode ser programada em cima de vários anos como trabalho, materiais e fundos estão disponíveis. Cada seção de canal aberto ou sistema de armazenamento que pode ser coberta ou ferrado reduzirá perdas de água, até o sistema foi completamente convertido.

#### ENTREGA MELHORADA OU SISTEMAS DE ARMAZENAMENTO

Freqüentemente, a provisão de água para uma comunidade seria adequada se fosse distribuído uniformemente durante o ano. Onde é não, sistemas de armazenamento melhorados podem capturar mais água quando está disponível, durante tempos quando está escasso.

A construção de recipientes de armazenamento de água inclusos ou cisternas podem ser bastante efetivas. A Tecnologia de Aldeia Manual provê detalhes de construção para vários tipos. Cisternas exigem para uma área de coleção ou para catchment juntar molhe durante a estação molhada. Um método comum, usado no Caribe, é colecionar chuva do telhado, enquanto permitindo isto



escoar em um tanque coberto (Figura 13). Depois a água

esw13x56.gif (353x353)

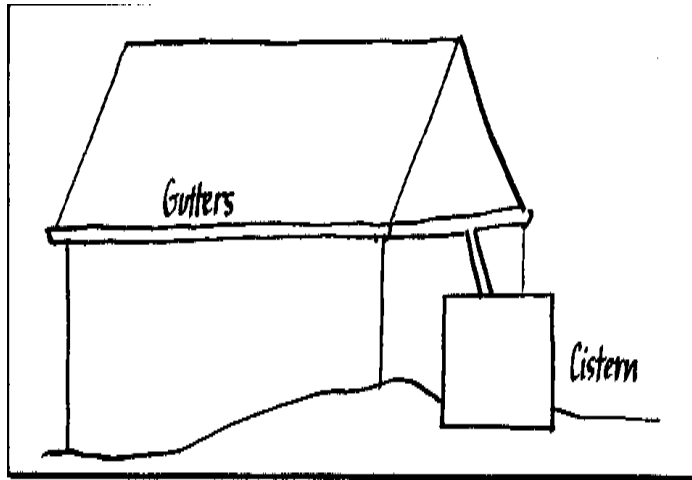


Figure 13. Cistern with Roof Catchment

pode ser purificada com quantias pequenas de cloro.

Catchments para cisternas agrícolas seja uma prática comum

no Oriente Médio árido. Canais ou sulcos eram colocada ao longo de colinas estéreis que conduzem a cisternas grandes ou reservatórios abertos à base da colina. Água de superfície escapando a colina foi desviada pelos canais de água no reservatório ou cisterna (Figura 14). Esta prática,

esw14x57.gif (393x393)

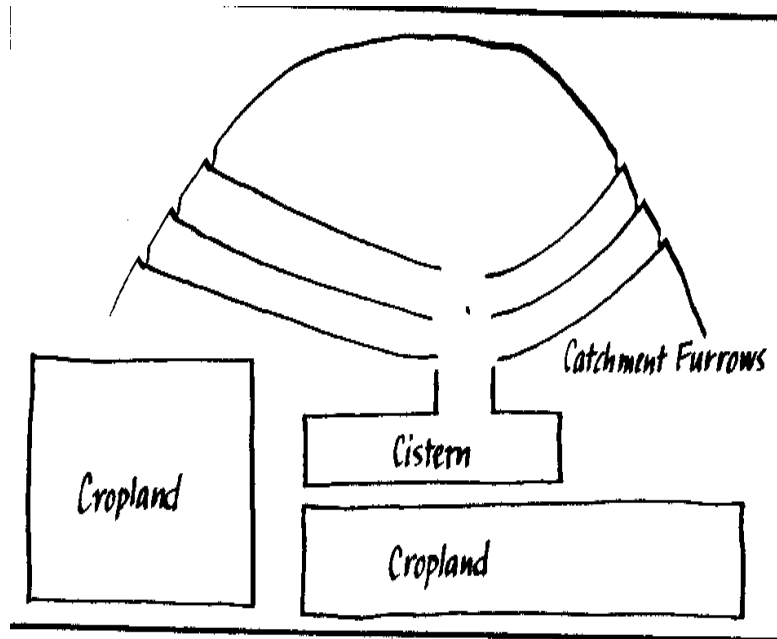


Figure 14. Catchment on Barren Hill

em cima de 2,000 anos velho, está sendo reintroduced no Israel com

resultados excelentes. Durante a estação seca, o catchment pode ser melhorada compactando os sulcos ou enfileirando o catchment encana com pedras, concreto ou membranas de plástico. Concreto de Asphaltic foi aplicado para inteiro áreas de catchment, para capturar mais até mesmo do precioso água. A Academia Nacional de Ciências dedica um capítulo inteiro em seu livro Mais Água para Terras Áridas para catchments doméstico e agrícola. (Veja Apêndice eu.)

Em todos os tipos de sistemas de armazenamento, são preferidas cisternas fechadas abrir reservatórios. Incluindo o tanque de armazenamento, são persistidas evaporação e perdas de seepage em um mínimo e os tanques não provêem hábitat de procriação para caracóis ou mosquitos. As cisternas deveriam ser colocadas tão íntimo quanto possível ao ponto de uso minimizar a despesa e complexidade de sistemas de entrega. Em sistemas de comunidade, o telhe área de várias casas pode alimentar em uma cisterna, reduzindo os custos de construção assim.

Freqüentemente, água segura só está disponível a uma comunidade a distâncias consideráveis, requerendo as mulheres e crianças, caminhar muitos quilômetros várias vezes por dia afiançar materiais domésticos. Se o fardo fica muito grande, eles, possa virar a uma fonte pela que é insegura, mas mais próxima. Melhorando o sistema de entrega sempre é uma tarefa cara a menos que possam ser usados trabalho local e materiais. As vantagens

de forro ou transportar são aparentes, mas antes o custo alto de concreto, fibra de vidro ou cloreto de polyvinyl (PVC) foi proibitivo. Recente melhoria e transferência de tecnologia de PVC provê excitando possibilidades novas. Em países onde a tecnologia está disponível, o luz e tubo de PVC flexível é relativamente barato e to' adaptável condições rurais. Muitos sistemas de comunidade foi construída com PVC transporte usando trabalho local para cavar trincheiras e transportar o bem durável transportando.

Obviamente, há condições prévias a sistemas de água transportados. A menos que a fonte de água esteja a uma elevação mais alta que a aldeia, bombas caras são necessárias. O tubo deve ser enterrada, desde que luz solar faz o material mesmo frágil. Infelizmente, roedores parecem ser PVC, roendo freqüentemente buracos pequenos no tubo. Freqüente inspeção e conserto do sistema são então necessários. É esperada que o uso de PVC aumente como mais países em desenvolvimento adquirem as instalações de tubo-fabricação.

Concreto mais geralmente é usado para forros ou canais dentro países em desenvolvimento. As vantagens de concreto são isso pode ser lançado em-local e trabalho de habitante podem desenvolver facilmente as habilidades de construção necessárias. A Tecnologia de Aldeia Manual provê informação técnica mais desígnios para formas e moldes que podem ser usados por lançar forros ou canais para sistemas de provisão de água.

Forro de concreto permite construção de estreito e profundamente canais com velocidade de água mais alta para reduzir mosquito e caracol que cria e menos área de superfície para minimizar evaporação. É regulado fluxo de água mais facilmente em tubos ou canais forrados assim menos água está terminado perda descontrolado fluxos. Perdas de Seepage em ambas situações são virtualmente eliminada.

Em áreas úmidas tropicais, canais de madeira podem ser usados leve água. Bambu faz transportando excelente, onde pequeno são controlados volumes de água. Os aldeões saberão como para remova as barreiras internas no bambu. Os fins podem seja raspada ou alargou formar conexões água-apertadas, uma vez, embrulhada com corda pichada. O bambu está claro, robusto e um pouco flexível--um material sereno bom por trazer molhe de fonte ou cisterna para uma habitação ou central honestamente.

#### FONTES EXISTENTES AUMENTANDO

Qualquer fonte de água desacompanhado durante vários anos foi reduzida em eficiência e capacidade pela adição de escombros e sedimentos. Poços cavados e poços de tubo lentamente preencha como paredes corroa. Como são limpados estes poços, eles também pode ser aumentada ou a fundo ou diâmetro. Com poços forrados, ou poços de tubo com coberturas, aumentando o

diâmetro não é recomendado, desde que o forro teria ser removida. Porém, o bem pode ser aumentada abaixo o forro ou cobertura e, a menos que haja pedra impérvia estenda em camadas, pode ser cavada mais profundamente.

Reservatórios abertos e cisternas de superfície-água acumulam sedimentos e requer limpeza periódica. Os reservatórios pode ser aumentada durante limpar removendo mais material ambos em e ao redor do reservatório. Cuidado deveria ser tomado não romper nenhuma camada impérvia ou exceder a água volume que pode ser segurado seguramente pela represa ou barreira.

#### FONTES DE ÁGUA NOVAS DESENVOLVENDO

Se todas as alternativas por melhorar fontes existentes foi explorada e uma comunidade ainda é com falta de molhe, a procura para fontes novas deveria ser empreendida com reconhecimento que o fácil ou óbvio já pode ter terminado; fontes novas podem ser mais duras achar ou mais caro desenvolver. Algumas possibilidades--como cisternas--tenha discutida debaixo do título de melhorias.

Provável fonte nova será tipos vários de poços.

\* Em áreas rurais, poços cavados são um método muito comum de prover água nova. Se revestindo materiais tal como concreto ou masonry são poços disponíveis, cavados são



barato e durável. Poços 1.5 metros em diâmetro pode ser cavado por dois homens, e seções do solidificam cobertura pode ser lançada em lugar. Depois do primeiro seção é lançada, os bem-cavadores somente removem terra em baixo da cobertura e, como é abaixou, seções novas são lançadas em cima até o baixa bem a mesa de água de estação seca.

São recomendados Forros de para poços cavados para prolongarem bem vida e reduzir contaminação. A cobertura ou enfileirando deveriam subir um metro pelo menos acima moeu nível. Isto previne as crianças pequenas e Animais de de cair no bem e também reduz a quantia de água contaminada que derrama atrás de a superfície de chão.

Ideally, o bem deveria ser coberta e deveria ser molhada removeu por algum tipo de bomba de mão, em lugar de caro e duro-para-conserto motorizou bombas. Porém, Realistically em muitas áreas remotas igualam dão bombas criam problemas de conserto insuperáveis e o mais possível bem corporações de designio mecanismos de balde simples. O balde deveria ser um separam do bem de forma que pessoas não use o deles/delas próprios recipientes que podem ser contaminados para imergir molham. Vários balde projeta, enquanto incluindo ego-inclinando Variedades de , está disponível dentro apropriado

tecnologia literatur.

\* Em áreas de terras macias, areia ou pedra calcária, entediado Podem ser feitos poços de com borers mão-dado poder a ou Verrumas de . Se e quando água-agüentando camadas são penetradas, que diâmetro pequeno transporta com coadores são afundado no buraco de pessoa enfadonha e uma bomba é fixa. O bem deveria ser capped para prevenir contaminação.

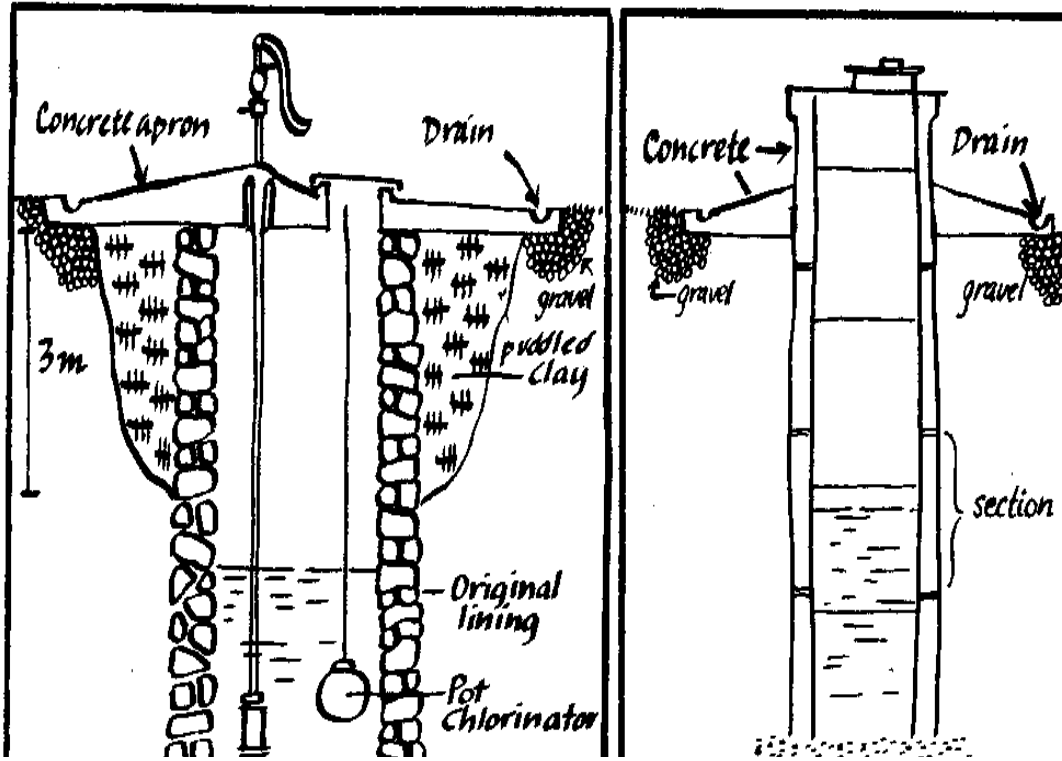
As Aldeia Tecnologia Manual ofertas

Direções de em como construir equipamento enfadonho simples e conselho em técnicas. O livro também tem desígnios técnicos para máquinas de azulejo de concreto para fazem bem coberturas. Agüente ou poços de tubo geralmente são usou para materiais de água domésticos e agrícolas. Se terras são favoráveis e o equipamento enfadonho é disponível, os poços entediados são um environmentally soam fonte de água, enquanto provendo non-motorizaram e manteve facilmente podem ser usadas bombas.

\* Driven poços são feitos dirigindo um bem-ponto (um apontou coador) em terras macias ou arenosas. O é dirigido bem batendo tubos (com um especial Boné de ) conectado ao bem-ponto picotado até São alcançados que água-agüentam camadas. Os tubos provêem um bem cobertura como eles são dirigidos no fundamentou. Os poços dirigidos requerem uma bomba especial e isto pode produzir problemas de manutenção.

UM problema comum a todos os tipos de poços é seepage de água contaminada atrás na fonte. Até mesmo as melhores coberturas não podem prevenir todo o seepage, assim Métodos de para reduzir spillage ou seepage devem ser inventou. Poços deveriam ser cercados se inclinando solidificam aventais com sulcos de drenagem. Água derramou ao bem será dirigida então fora em lugar de atrás para a cobertura. Trincheiras de pedregulho solto ao redor a extremidade do avental vai eliminam poças que encorajam caracol ou inseto Procriação de . Camadas de barro misturaram com água turvada ao redor da cobertura também reduzirá seepage no bem (Figura 15 e 16).

esw15x62.gif (594x594)

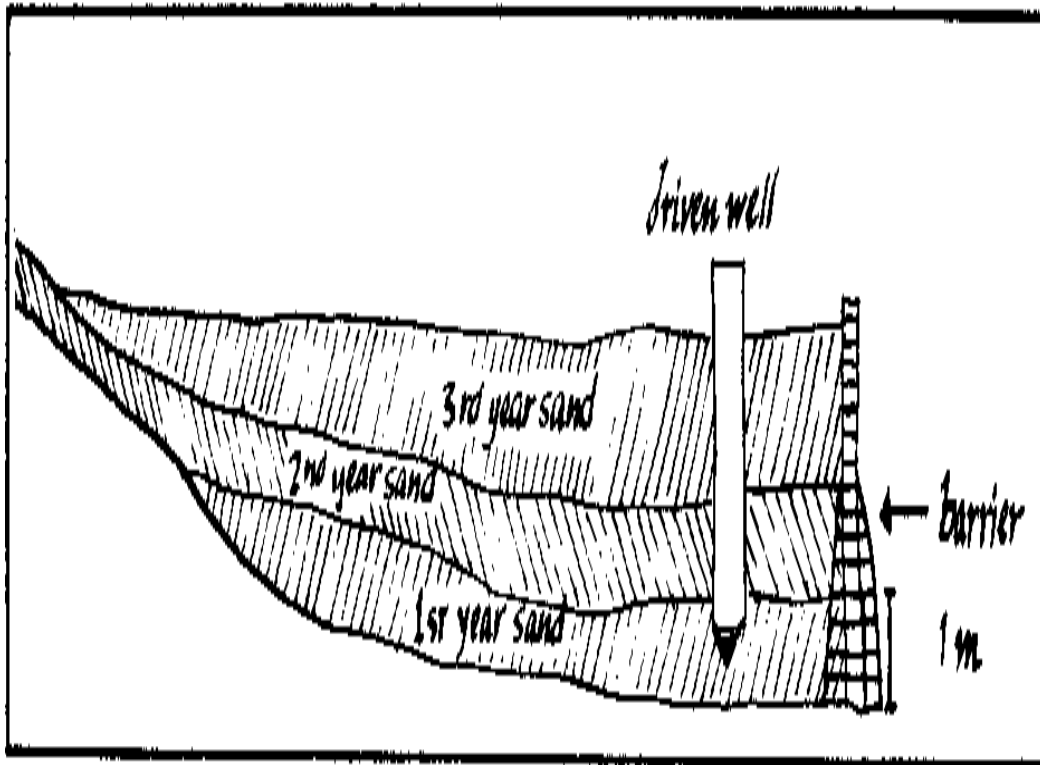


para manter gado longe de poços, água deveria ser carried por canais para cochos ou segurando tanques um pouco de distância fora. Embarace abaixo e ao redor do Cocho de e tanques eliminam água parada.

Também podem ser encorajadas que as Pessoas de lavem roupa ou tomam banho longe do bem pela adição de um cimentam roupa suja ou de banho acolchoa 20-25 metros de o bem. Drenos de pedregulho também deveriam ser incluídos dentro estas áreas.

\* Sand que podem ser construídos reservatórios em regiões áridas para prover fontes novas de água. Uma baixa barreira (aproximadamente 1 metro) pode ser construída por sazonal flui. Se a carga de sedimento do fluxo é lixam, resolverá atrás da barreira. A represa pode ser elevado em um metro incrementa para o próximo 3-4 anos, se licenças de topografia. Água permanecerá nos espaços entre os grãos de areia e lata seja batido com poços dirigidos (Figura 17). Areia

esw17x63.gif (540x540)



Reservatórios de podem segurar muito água sem perda excessiva de evaporação e eles não fazem habitats de provide para vetores de doença.

\* reservatórios Abertos não são uma alternativa preferida dentro zonas áridas porque evaporação é excessiva e saúde riscos são sérios. Porém, catchments aberto pode servir como gado temporário que molha áreas. Also, reservatórios abertos podem ser úteis recarregando Aquifers de para elevar a mesa de água e assim refile cavou poços.

#### MATERIAIS DE ÁGUA PROTEGENDO

Uma vez são desenvolvidas fontes de água, eles deveriam ser protegidos de dano pelos humanos e animais. Tubos enterrando ou cercas construindo ao redor de poços podem ser úteis. O valor de estas medidas protetoras podem ser demonstradas facilmente. Porém, proteção da bacia é freqüentemente negligenciada porque o valor não é prontamente aparente. Proteção de bacia é um investimento a longo prazo que só gradualmente melhora a provisão de água. É difícil de ver isso muitos problemas de água atuais são o resultado de bacia pobre administração no passado não-assim-distante.

Se, em regiões áridas, é permitida água de superfície escapar como

runoff de superfície antes de poder ser utilizado, uma perda principal tem acontecida. Ecossistemas naturais previnem runoff excessivo e erosão provendo um pára-choque de vegetação entre chuva e terra. Para manter esta proteção natural, planta cobertura deve ser retida em áreas de coleção de água ou áreas adjacente molhar materiais. A vegetação pode consistir de uma mistura de gramas, arbustos e árvores. O primeiro passo em desenvolvendo esta proteção é por projetos de reflorestamento. Podem ser plantadas árvores jovens e podem ser tendidas até raízes alcance camadas de água mais fundas. Como as árvores começam a ligar o terra e provê sombra, outros tipos de plantas podem ser introduzida artificialmente ou naturalmente, até um completo mistura de gramas, arbustos e árvores são estabelecidas, enquanto provendo três camadas de planta de proteção de terra.

Molhe projetos de desenvolvimento deveriam incluir estratégias para proteção por alguma forma de cobertura de planta na bacia. O primeiro passo é educação projetou para convencer a comunidade da necessidade de proteger fontes de água com plantas. Se a comunidade não entende ou aprecia a necessidade, o projeto falhará.

Para proteger bacias não é necessário para crie conservas invioladas, mas bastante uma área de administração. Podem ser colhidos plantas ou produtos de madeira contanto que o taxa natural de substituição é igual para ou maior que a quantia colheu. Porém, a área de administração deve



seja bem definido e deva receber níveis mais altos de proteção que áreas que não contribuem à água provisão.

Em bacias desprotegido através de vegetação, desenvolvimento de recursos de água têm que começar com reflorestamento, se com árvores rápido-crescentes ou outros tipos de plantas. O espécies de árvores ser plantada podem ser selecionadas com o conselho de peritos de silvicultura de governo. Porém, árvores deveria ser selecionada em base de utilidade à comunidade como também características de crescimento rápido para bacia proteção. Por exemplo, fruta ou noz sobe em árvore lata talvez seja plantada completar provisão de comida ou desenvolver um colheita de dinheiro. Se combustível estiver escasso, árvores podem ser selecionadas para

o valor deles/delas como lenha. A chave para o sucesso de árvore manutenção de is plantando do crescimento futuro deles/delas. Vai não baste plantar centenas de árvores e não monitorar o progresso deles/delas ou lhes proporciona algum grau de proteção. Até mesmo se corretamente plantou, a maioria do wil de árvores não sobreviva a menos que eles recebam cuidado somado por alguns anos. Árvores de muda são vulneráveis para danificar por animais e são suscetível a seca até os sistemas de raiz se torne estabelecida. Um programa de plantação de árvore tem que incluir providências para proteção temporária de animais com barreiras ou cercando e pode precisar suplemental molham pelo menos para dois anos. Se a comunidade apóia o projeto, " árvore,

podem ser designados os guardiões " para querer as árvores e para proveja quantias pequenas de água quando os sintomas de secar fique aparente.

As recompensas de um programa de administração de bacia bem-executado não é dramático. A menos que sejam mantidos registros, o melhorias são tão sutis que os aldeões não verão o resultados nem se lembra das condições antes do projeto começada. Como mudança mais ambiental, estão incrementos pequeno e esparramou em cima de períodos longos mas eles podem produzir resultados significantes. Esforços para proteger bacias são um dos melhores investimentos para o futuro.

#### OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

Melhorando ou criando materiais de água estão satisfazendo, mas é só um-meia do projeto. A menos que sejam feitas providências para assegurar manutenção efetiva, pode a provisão de água depressa devolva para pre-projetar ainda nivela seja esperada cumpra uma demanda aumentada. Planos e organização para operação e manutenção deveriam ser estabelecidas antes o projeto começa. Apoio de comunidade e aceitação de responsabilidade para o projeto é como crucial para manutenção sobre desenvolvimento. Molhe projetos de desenvolvimento em qual foram nomeados os aldeões ou elegeram como vigias tituladas ou guardas treinados em operação e manutenção tiveram grande sucesso. Uma organização de comunidade para se preocupar para o

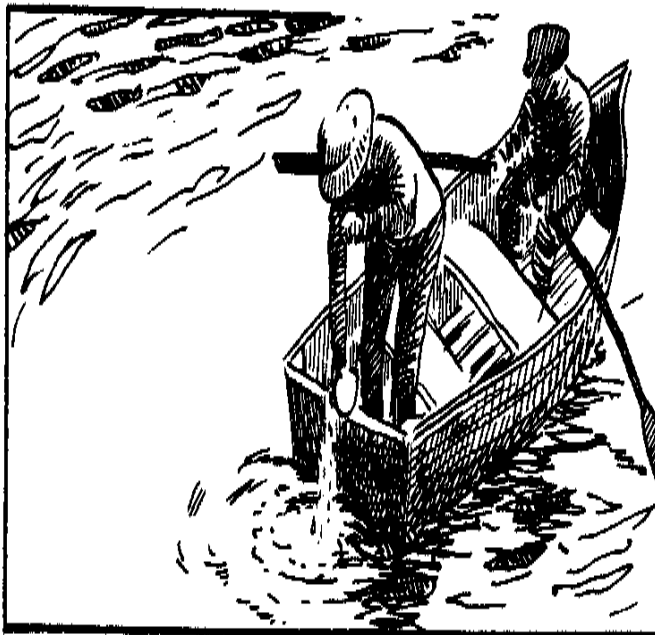
água " pode beneficiar projetos de água. Projetos de água efetivos envolva desenvolvimento de habilidades novas e experiência trabalhando com metais, masonry, bombas e em manutenção preventiva onde apropriado. Isto vai contribuir a sustentar o projeto depois da partida do time de desenvolvimento.

Tecnologia local deveria ser a base do projeto. Se o projeto depende de habilidades externas ou partes estrangeiras, isto, só seja tão bom quanto a disponibilidade desses bens ou serviços. Antes de aceitar uma bomba ou outro mecânico dispositivo, tenha certeza as partes de substituição estão disponíveis e consertos podem ser feitos por sócios da comunidade.

Aumentar ou melhorar materiais de água são um difícil e tarefa cara. A meta das Nações Unidas de prover água segura para todo o mundo antes das 1990 parece fora de alcance. Mas aliviar as vidas diárias dessas pessoas a quem 38 litros por dia seriam um luxo não é uma realização para seja medida só em números. Passos pequenos em desenvolvimento de água levada em milhares de aldeias é mais efetivo que projetos gigantescos em alguns locais.

5. SERVIÇO DE SAÚDE PÚBLICA E TRATAMENTO de DESPERDÍCIO <veja imagem>

esw5x68.gif (353x353)



" Em muitos exemplos, é uma pergunta de

Vida de ou morte, não fale de dignidade humana e amor-próprio. A pessoa não pode ensinar um Criança de para ler se ele é debilitado por Diarréia de , ou espera que um homem leve um grande interessam melhorar o abrigo dele se ele tem que vadear pelo próprio dele, os vizinhos dele e a sujeira " dos animais dele.

#### GRAVA

Em todas as nações do mundo, está um problema comum coleção desperdício sanitária adequada e disposição de excreta. Porém, deveriam ser considerados excreta bastante como um recurso que um desperdício. Em muitas partes do mundo, excreta humano é considerada como um valioso artigo, cuidadosamente colecionou e vendido para viveiro ou agricultura. Porém, muitos periculosidades são associadas com estas práticas. Em outras áreas, excreta humano e outros desperdícios orgânicos são proveja energia doméstica provê enquanto satisfazendo os sete critérios de desempenho de Wagner e Lanoix.

Os problemas de coleção e disposição são particularmente longe de ser resolvida em nações em desenvolvimento. Melhorias em disposição de excreta é essencial para elevar níveis de saúde pública. Tecnologia de disposição desperdício em pequena escala ficou para trás os recentes avanços em provisão de água. Ainda, ambas as tecnologias são igualmente importantes, para se água

provisão é aumentada e serviço de saúde pública não é melhorado, o provisão de água nova provê um veículo para a expansão adicional de doença. Frequentemente a resposta típica para desperdiçar disposição problemas aplicarão tecnologia industrializada que é caro e esbanjador de recursos naturais. Água-agüentada esgoto ou sistemas sépticos que trabalham bem dentro temperado zona nações industriais, é frequentemente impróprio dentro tropical áreas. Felizmente alguns esforços foram feitos recentemente determinar quais tecnologias de disposição em pequena escala é custo-efetivo para os trópicos rurais.

#### OBJETIVOS PARA EXCRETA DISPOSIÇÃO SISTEMAS

A 1958 publicação de Organização de Saúde Mundial por Wagner e Lanoix (Apêndice eu) ainda é a melhor fonte de informação na disposição de desperdícios humanos em países em desenvolvimento, embora as Aldeia Tecnologia Manual ofertas muitas dos mesmos desígnios e recomendações. Wagner e Lanoix oferecem sete critérios bastante estritos para qualquer excreta sistema de disposição:

- \* O sistema deveria ser simples e barato dentro Construção de e operação

- \* Handling de excreta fresco deveria ser mantido um mínimo de strict

\* Excreta não deveria ser acessível a moscas ou Animais de

\* Contaminação de de poços e fontes deveria ser preveniu

\* Poluição de de água de superfície deveria ser salvaguardada contra

\* que A terra de superfície não deveria ser contaminada

\* There deveria ser liberdade de odores ou pouco apresentável condiciona.

Estes critérios foram listados em ordem de prioridade, embora alguns podem discordar com o arranjo. Surpreendentemente, se algumas das condições podem ser conhecidas, os outros entre em lugar ou é conhecida pelo menos em parte. Além disso a estes critérios, o sistema deve ser culturalmente aceitável e apoiou pela comunidade. A coleção, armazenamento e tratamento da água não devem ser incompatíveis com alfândegas locais ou práticas de religioso.

#### MÉTODOS DE DISPOSIÇÃO DESPERDÍCIO BÁSICOS

Os muitos métodos de disposição desperdício são todas as variantes de três tipos básicos:

\* Remoção de onde excreta é colecionado e é transportado, manualmente ou automaticamente para um descarregam local ou uma facilidade central mais adiante para Processo de . Um método comum em áreas urbanas.

\* Infiltração de , ou a absorção e dispersão de desperdiçam materiais em terra ou água de chão. Comum em áreas rurais e uma fonte de contaminação séria.

\* Destruição de onde excreta e outros desperdícios são converteu em substâncias úteis e inofensivas.

A relação dos três métodos é esquematizada dentro Figure 18.

esw18x71.gif (486x486)



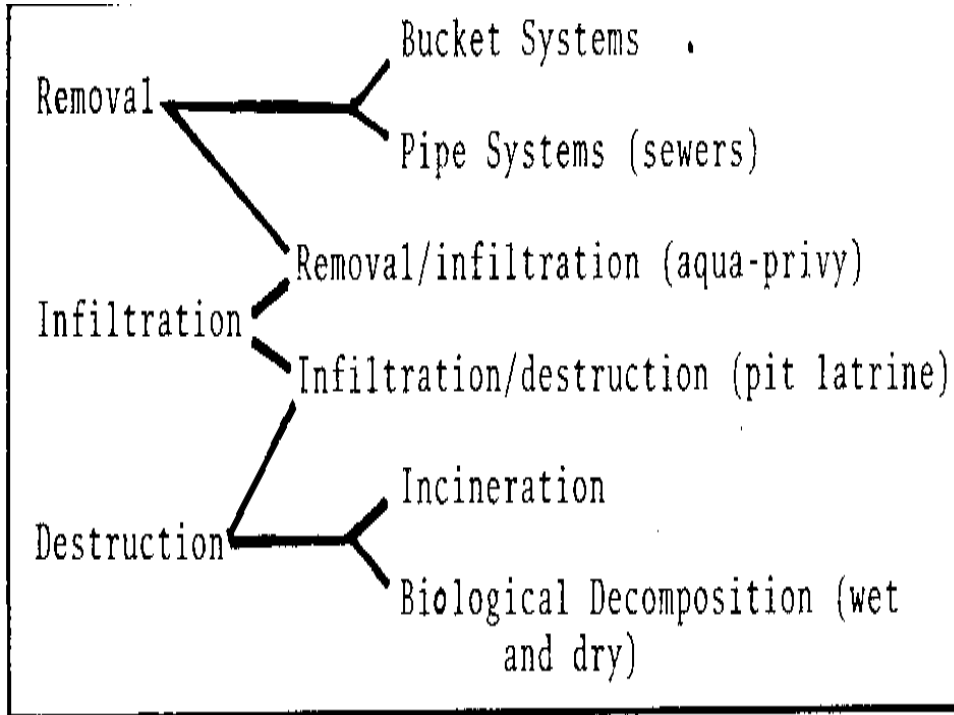


Figure 18 Classification of Disposal System

Diferente de latrinas de balde, a disposição de excreta mais comum, sistemas são combinações dos três métodos básicos. Combinações usando de técnicas novas e velhas podem ser o melhor se aproxime projetando aldeia em pequena escala sanitário sistemas, porque não é provável que um método se encontre econômico, critérios sociais e ambientais para uma aldeia inteira. Uma diferença leve em textura de terra, água de chão ou proximidade para se aparecer água ou cropland em um local possa fazer um método menos satisfatório que poderia ser a outro local.

Sistemas de remoção com tubos ou canais para desperdícios de humano é geralmente muito caro para projetos rurais. Em urbano áreas onde mains de esgoto grande estão disponíveis para conexão, sistemas transportados podem ser muito apropriados. Sistemas de esgoto é importante intensivo e requer volumes grandes de água para operação, os fazendo menos satisfatório para árido regiões.

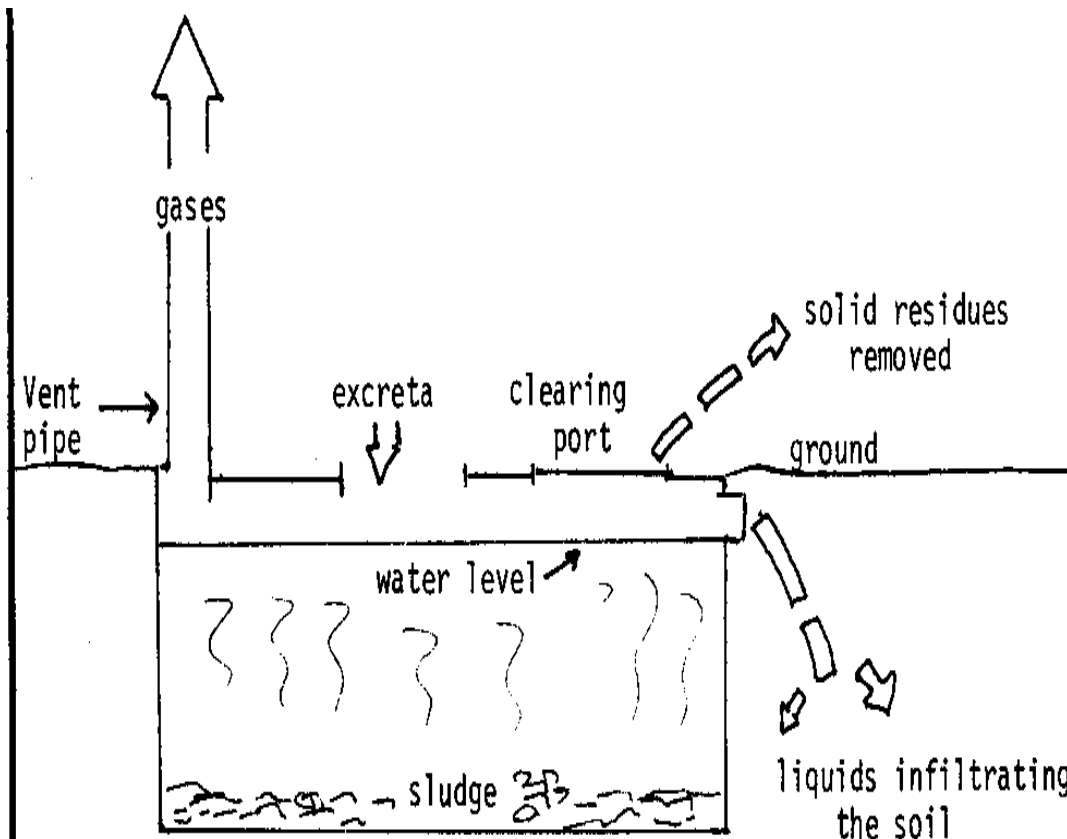
Remoção através de balde é uma opção comum e viável para excreta disposição. Isto é especialmente verdade em aldeias e cidades próximas áreas agrícolas onde excreta humano, ou terra noturna, foi usada para fertilizar croplands tradicionalmente. Em muitas comunidades asiáticas, coletores pagam donos da casa para os desperdícios que são transportados então em tanque caminhões ou carrinho de mão salta para cultivar áreas e vendido para

fazendeiros. O sistema é barato e não requer água; mas pode criar periculosidades de controlar ou exposição para moscas e também é odorífero. No melhor dos sistemas de balde, o balde é limpado habitualmente e é pichado ou desinfetado e equipado com uma armadilha para animais daninhos-prova apertada-própria cobertura.

Em áreas mais urbanizadas, pode substituir uma abóbada ventilada o balde. A abóbada é bombeada para fora por um caminhão de vazio e o excreta levado para um local central para tratamento ou diretamente no país ser vendido para fazendeiros. O sistema é uma melhoria em cima de baldes naquela manipulação e odores está reduzido.

O banheiro químico também é uma modificação do balde latrina. Substâncias químicas bactericidas, como formaldeído, é acrescentada ao balde para reduzir odores e controlando perigos. O custo inicial do banheiro químico é baixo mas depende de uma provisão constante de substâncias químicas caras. Além disso, as substâncias químicas podem causar danos ambientais prejudiciais em locais de disposição matando peixe e vegetação. As substâncias químicas também destroem bactérias naturais no excreta e demora o processo de decomposição. O banheiro químico não é recomendada como um meio para disposição de excreta dentro áreas rurais. O aqua-particular (Figura 19), uma técnica de remoção/infiltração,

**esw19x73.gif (540x540)**



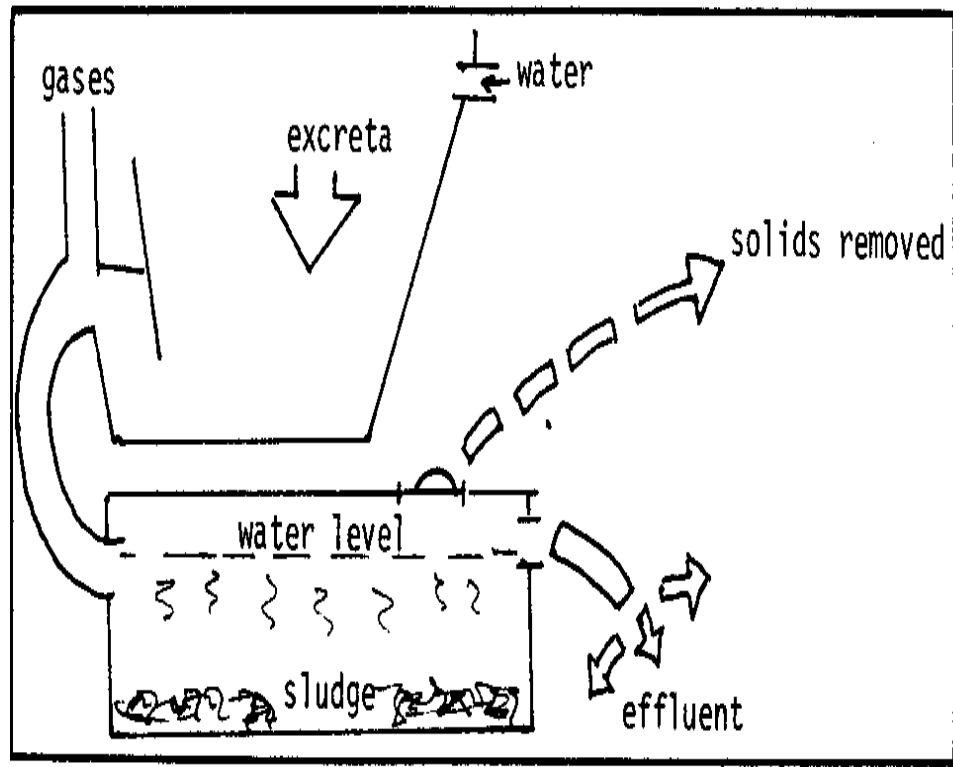
elimina alguns dos problemas de latrinas de balde mas a custo crescente. A unidade consiste em um watertight abóbada ou abastece em qual é mantida água a uma constante nivele por um dreño de transbordamento. Material desperdício, derrubado abaixo, a superfície da água, é decomposta por anaeróbio bactérias (bactérias que não requerem oxigênio), que são normalmente presente em material fecal. O barro resultante deve ser removida periodicamente (bombeando ou limpa com aspirador de pó caminhão). Se o barro não é exposto a pathogens fresco durante três semanas, pode ser esparramado em croplands com pequeno saúdes arriscam. Os líquidos de transbordamento, principalmente urina e contaminou molhe, infiltre a terra e pode introduzir pathogens, assim aqua-privies não deveriam ser localizados dentro 15-20 metros de um bem ou outra fonte de água doméstica. A terra que cerca o aqua-particular deveria ser permeável para permita filtração rápida do effluent. Também prevenir concentração pesada do effluent, unidades deveriam ser a menos 15 metros separadamente.

A redução de periculosidades e odor pode valer o custo aumentado do aqua-particular, se material de construção está localmente disponível. A menos que aberturas e outras aberturas sejam escondida ou cobriu, insetos podem usar a água por criar. As aberturas são necessárias porque decomposição anaeróbia produza um gás combustível. As aberturas não devem seja colocada se aproxime chamas abertas e deveria estender dois pelo menos

metros alto. Em alguns sistemas, o gás pode ser capturado para cozinhar doméstico e aquecendo.

O tanque séptico é outro remoção/infiltração se aproximam, dirija das áreas industrializadas temperadas (Figura 20).

esw20x75.gif (486x486)





Neste sistema, é acrescentada água ao excreta antes entrando no tanque de infiltração. Effluent infiltra o suje por via de um dreno de transbordamento que pode ir diretamente na terra ou seja dirigida a uma cova de soakage ou filtro drenos. São retidos sólidos no tanque e lentamente decomponha anaerobiamente. O resíduo, ou barro, deve ser removeu quando o tanque é enchido de material sólido. É muito igual a um aqua-particular, com exceção de muito consumo de água mais alto, uma desvantagem séria em árido regiões. O tanque séptico requer terra permeável ou um campo de dreno extenso de pedregulho e tubos. Em áreas de mesas de água altas ou terras impermeáveis, o effluent podem suba à superfície, enquanto provendo hábitat de procriação para infecte vetores.

A latrina de cova que pode ser nada além de um buraco em o chão, é geralmente usado como uma disposição desperdício temporária método ou como o primeiro passo no desenvolvimento de aldeia sistemas sanitários. Com melhorias, pode a latrina de cova seja menos temporário e mais sanitário.

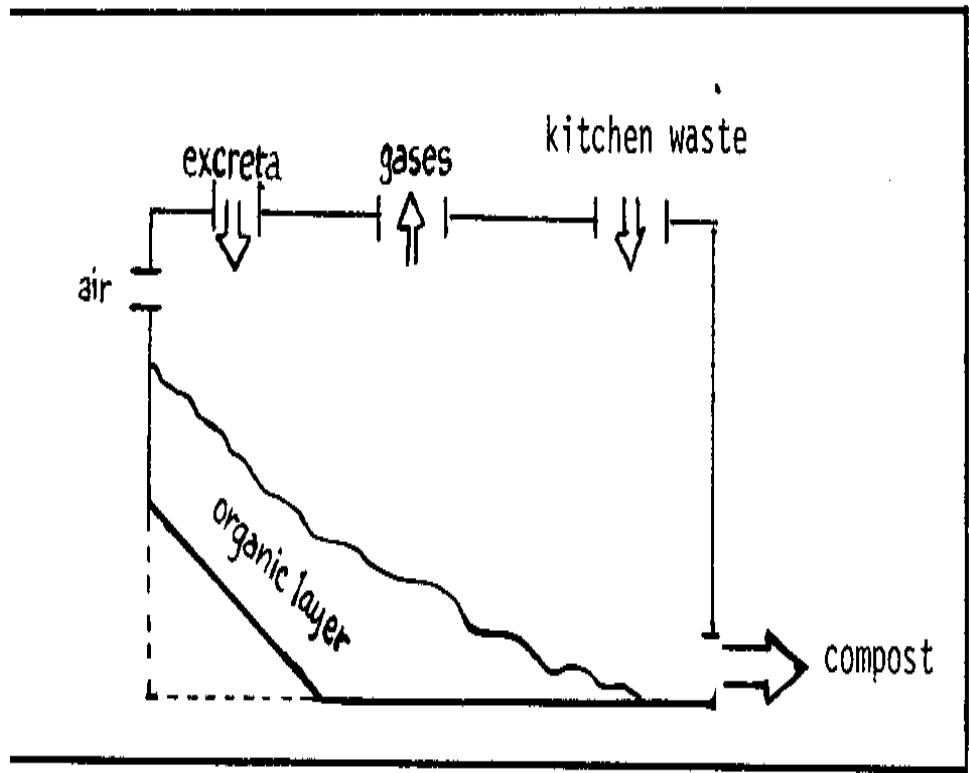
Esta latrina barata e simples consiste em um buraco ou entrincheire, freqüentemente cobriu por um prato ou laje. Desperdícios líquidos vaze fora na terra e os sólidos acumulem, lentamente decompondo, até que a cova está cheia. Depois disso, um novo cova é cavada e o velho está coberto com terra.

Podem ser achados desígnios para a laje de latrina em Aldeia Manual de tecnologia e a publicação por Wagner e Lanoix. A latrina de cova tem desvantagens, estar seguro. Alguma terra é contaminada pelos desperdícios e água perto podem ser poluídos materiais. Não deveriam ser localizadas latrinas se aproxime uma fonte de água. Os problemas de odor e moscas são não resolvida por latrinas de cova. Se agachando pratos podem ser contanto com coberturas, mas eles podem ser partidos aberto. Ego-final coberturas não tiveram êxito, embora vários desígnios estão disponíveis. Se agachando pratos podem ser feitas de madeira, bambu ou concreto. Desígnios para pratos se agachando com direções de construção é provida em Aldeia Manual de tecnologia.

As inovações mais novas em uso de disposição desperdício em pequena escala métodos de destruição. Destruição é um termo pobre porque a pontaria é produzir algo útil. Incineração é uma exceção desde queimar de desperdícios requer caro equipamento sem providências por capturar os libertaram energia. Para projetos em pequena escala, não é nenhuma incineração recomendada. Qualquer do seguinte é uma alternativa melhor.

As " técnicas de composting " secas não só destroem desperdícios mas provê um condicionador de terra inofensivo, estável. O composter seco, ou Multrum, consiste de um água-apertado recipiente equipou com entrada de ar e tubos de ventilação e duas calhas de acesso, um para excreta e o outro para

cozinha orgânica desperdiça (Figura 21). Antes de operação, um  
esw21x77.gif (486x486)



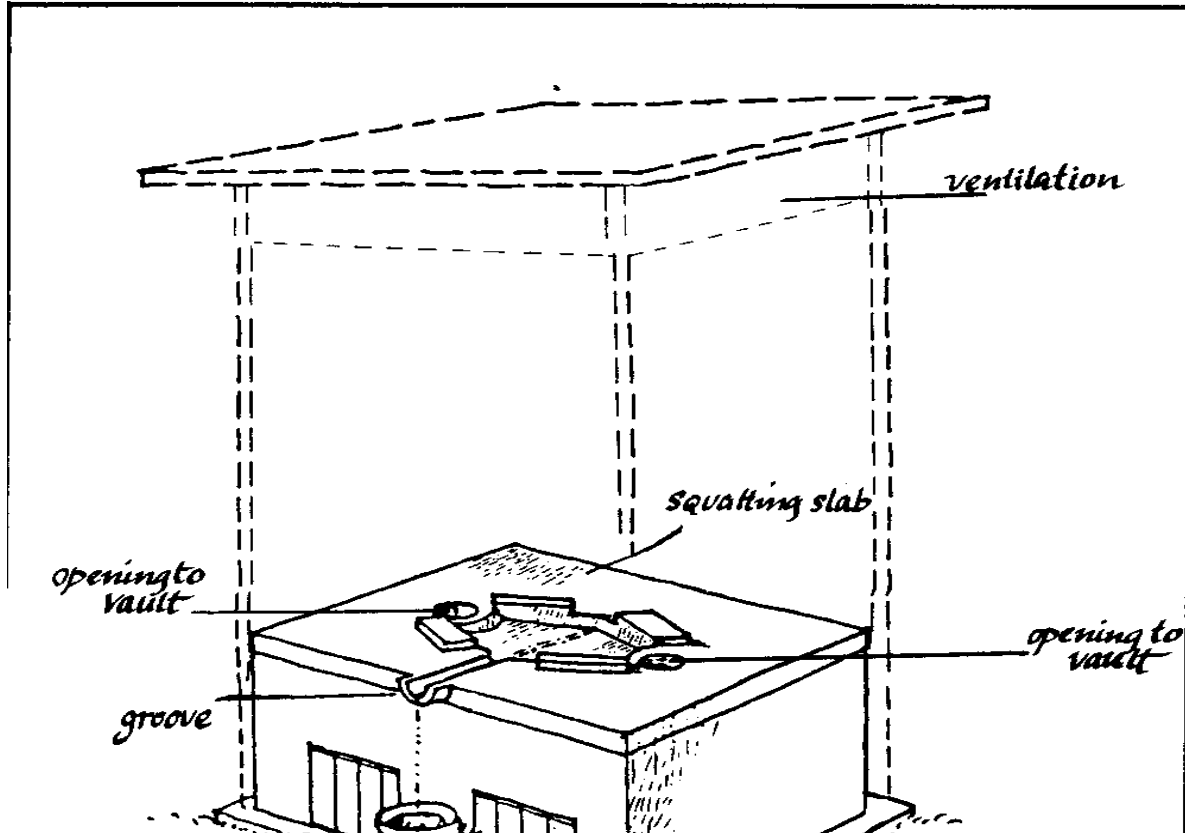
camada de material orgânico parcialmente decomposto (folhas, grama ou sedimentos) misturado com terra é colocada no fundo do recipiente. Bactérias aeróbias (bactérias que requeira oxigênio) nos parcialmente se deterioraram material, ao longo de com esses no excreta, decomponha os conteúdos em um húmus enriquecido que pode ser somado para ajardinar terras. Água e gás carbônico, subprodutos da decomposição, escape pela abertura. Como o desperdício resolve abaixo em camadas, é reduzido a menos que 10% do original volume. A camada de fundo, ou composto, é decomposta completamente e pode ser removida por uma porta pequena. Calor gerou da decomposição destrói a maioria dos organismos de pathogenic ovos de roundworm incluindo e bactérias. Coberturas e abertura deveriam ser usadas armadilhas para manter insetos longe do topo camadas do tanque.

O Multrum composter seco conhece os critérios de desempenho para sistemas de disposição desperdício. Custos de inicial são altos mas, se o valor dos nutrientes reciclados é subtraído de os custos originais, as relações de cost/benefit ficam mesmas favorável. Composting seco é simples e econômico e é um de ecologicamente técnicas sãs para humano disposição desperdício.

Em Viet Nam, uma latrina de composting de abóbada dobro (Figura 22)

esw22x78.gif (600x600)



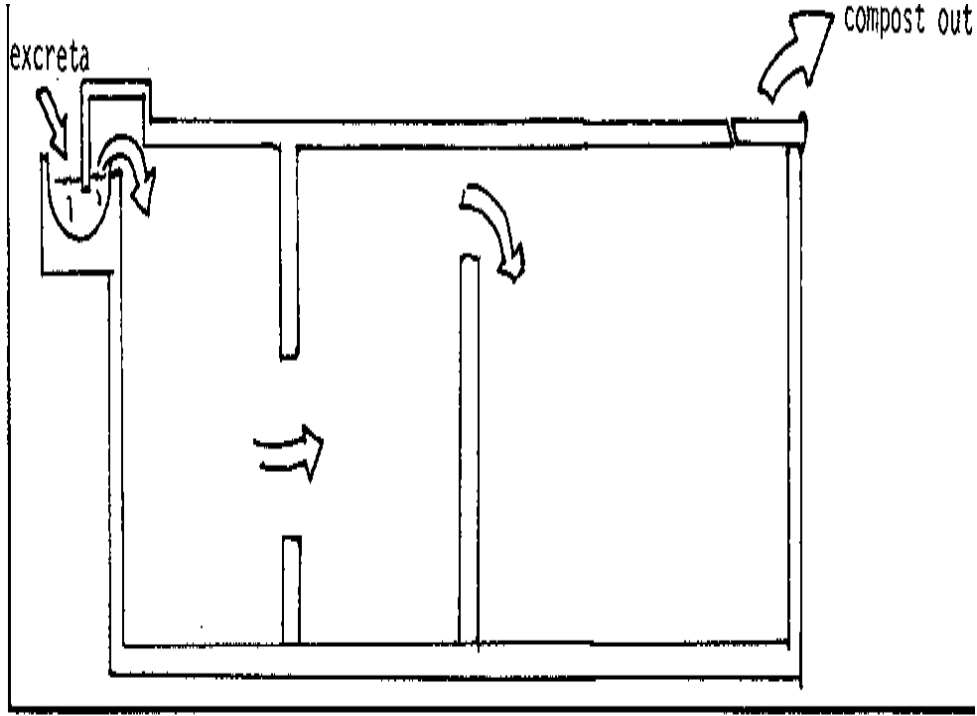


foi desenvolvida para composting seco de excreta humano. Dois são construídas abóbadas cimento-forradas sobre nível de chão com portas de acesso para cada abóbada. As abóbadas estão cobertas com " pratos " se agachando, um que abre em cada abóbada. Um abóbada é usada até cheio, então marcou fora enquanto o outra abóbada é em uso. Depois de 45 dias, vem a abóbada cheia aberta e um fertilizante rico, inofensivo, inodoro é afastado pela porta de acesso. Urina está separada de assunto fecal por um encaixe na laje se agachando. A latrina desígnio está sendo promovido por UNICEF em outro asiático países.

Métodos de composting molhados oferecem alternativas igualmente são para disposição desperdício e está ficando crescentemente comum dentro desenvolvida e países em desenvolvimento. A República das Pessoas de China sucesso informou com um método de três-fase de disposição desperdício que é particularmente efetivo reduzindo a incidência de schistosomiasis. Neste desígnio, um recipiente com três compartimentos internos é usada para fazer os desperdícios menos perigoso a saúde humana e produz um valioso subproduto (Figura 23). São introduzidos desperdícios

esw23x79.gif (486x486)





no primeiro compartimento por uma armadilha de água. O desperdício começa a sofrer decomposição anaeróbia e o schistosome incita, enquanto sendo mais pesado que água, começa a pia. Os movimentos de excreta diluídos no segundo compartimento enquanto decomposição continua. Quando o material alcança o terceiro compartimento, decomposição quase pode ser completa e todos os ovos de schistosome foram afastados ou fez inativo através de mudanças de substância química no efluent. Os resíduos removidos do terceiro compartimento são um recurso avaliado para ser esparramada em cropland ou somou para pescar cultive lagoas.

Custo inicial é alto, como em composting seco, e o resíduo é provável para conter pathogens diferente de schistosomes. Decomposição anaeróbia procede a um muito mais lento taxa que decomposição aeróbia e não gera como muito calor; então bactérias de pathogenic sobreviverão o processo. Também é provável que decomposição anaeróbia crie uma espuma grossa na superfície que endurece bastante para requerer um limpar-exterior completo em uma base regular.

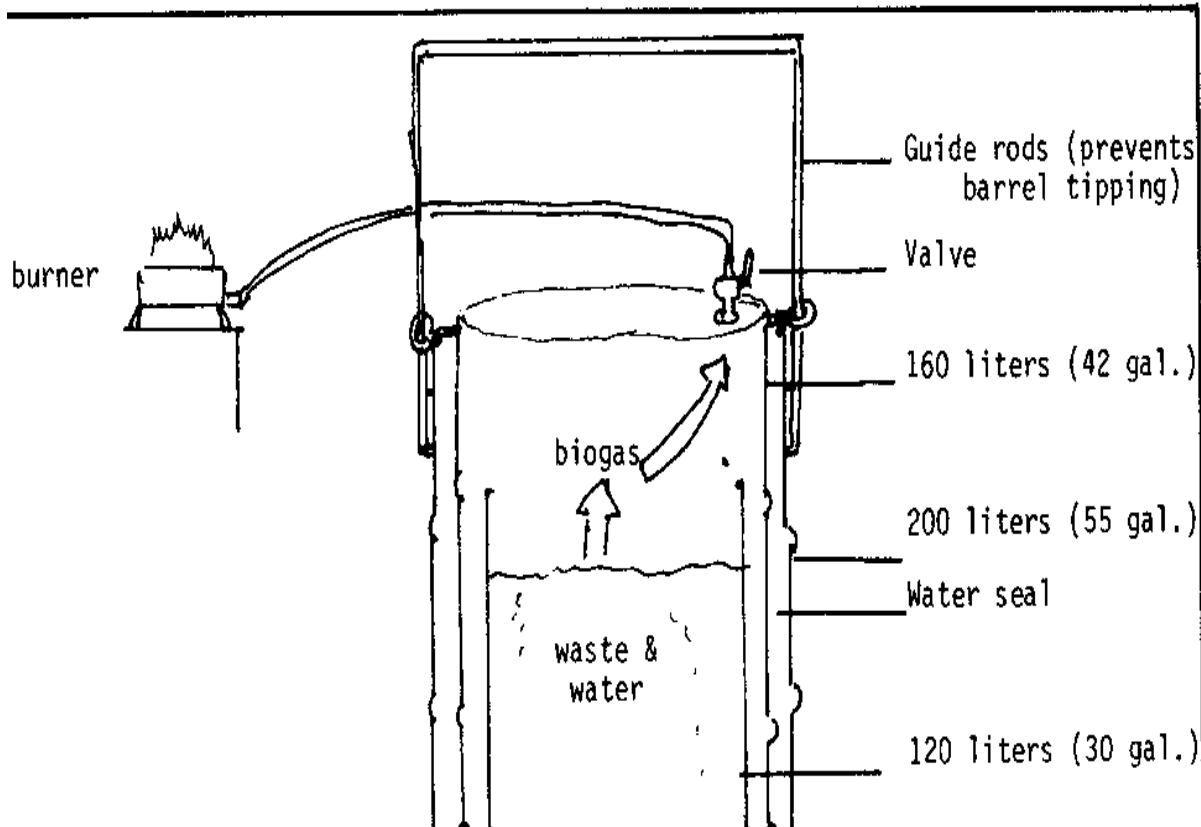
Outro método de disposição desperdício explora outra característica de decomposição anaeróbia. Quando as bactérias desperdícios sem oxigênio, um gás que contém metano é produzido. Este biogás é combustível e produz entre 30-60% da energia contiveram em gás natural. Grande e foram construídas plantas de biogás pequenas ao redor do mundo para

suplemento que encolhe materiais de lenha ou petróleo produtos. É calculado que há mais de 10,000 plantas em operação na Índia, 29,000 na Coréia, 7,000 em Taiwan e 80,000 na República das Pessoas de China.

A quantia de gás produzida de desperdícios depende em vários condições, o mais importante que é temperatura, e o tipo de desperdício usou. Por exemplo, o esterco de a pessoa animal médio-de tamanho (vaca, boi ou búfalo) lata produza 500 a 600 litros de gás por dia enquanto o diário produção de gás do desperdício de um humano é só 30 litros. A temperatura ótima ou está entre uma baixa gama de 30-40 [graus] Centígrado (C) ou entre uma gama alta de 48-60 [graus] C. O mais distante longe de qualquer gama de temperatura, o maior a redução em produção de gás. A gama mais alta (48-60 [graus] C) normalmente não é considerada prático para em pequena escala projetos como requer calor de suplemental. O livro de Peter-John Meynell, Metano, : Planejando um Digestor, tem tudo dos elementos por planejar e projetar um biogas plantam.

Enquanto está além da extensão deste livro descrever o tipos vários de produtores de biogas ou digestors anaeróbio, um desígnio simples pode ser oferecido para uso em pequena escala (Figura 24).

esw24x82.gif (600x600)



Este digestor usa três barris (200 litros, 160, litros e 120 litros) sem topos geralmente usada para substância química ou produtos de petróleo, algum metal que entuba ou varas, um válvula simples e alguma tubulação flexível (borracha ou polyethelene). O barril menor é colocado dentro do maior barril e cheio com desperdícios (esterco, serragem, folhas, cozinha desperdiça, urina) e parcialmente enchida com água e o barril mediano é invertido em cima do barril menor. É acrescentada água ao barril maior para fazer um hermético selo. As varas impedem o barril inclinar como sobe da pressão do biogas que borbulha fora do desperdícios.

O digestors são inodoros como é o gás que pode ser queimada sem mais adiante processo. Os buracos no queimadores podem ter que ser aumentados se o queimador fosse projetado para engarrafou ou gás natural. Seria sábio derramar um quantia pequena de óleo na água no barril maior para elimine larva de mosquito.

Depois que o gás comece a distribuir, normalmente entre 20-28, dias, devem ser substituídos os materiais desperdício. Com cada enchendo, há uma demora em produção de gás durante 2-3 dias até que as bactérias ficam bem estabelecido. O que acontece para o resíduo depois de digestão? É uma terra excelente condicionador e pode ser acrescentada ao jardim, cultura de peixe, lagoa, ou secou e alimentou a gado.

Enquanto não completamente pathogen livram, todo o schistosome óvulos terão ficado inativos. Digestors de Biogas precisam mais refinamento mas, até mesmo em um estado primitivo, eles levam a comunidade desperdiça e devolve dois produtos muito úteis.

Sistemas de decomposição microbianos, ou digestors, ofereça grande potencial para os países em desenvolvimento. Experimentação com estas unidades em uma aldeia ou nível de multi-família melhore a tecnologia e reduza os custos de construção. Prática mais larga de decomposição controlada pode alivie escassezes de energia, retorno valiosos nutrientes para o suje, melhore capacidades de retenção de água de terras porosas, reduza chão e poluição de água de superfície, e abaixe o incidência de doença água-relacionada. A inicial mais alta custos valem bem a gama longa benefícios múltiplos, environmentally e economicamente.

6. ÁGUA E AGRICULTURA <veja imagem>

esw6x83.gif (393x393)



" E nós criamos de água  
every coisa " viva.

#### O Alcorão

O papel de água em agricultura é famoso, especialmente, por fazendeiros em regiões áridas e semi-áridas do mundo. Crescimento de colheita bom depende da disponibilidade de planta nutrientes na terra, luz solar e água adequada para semeie germinação, crescimento, florescendo e maturação. Para o a maioria parte, países em desenvolvimento têm bastante luz solar e tem áreas pouco desenvolvidas potencialmente de cultivável terra. Nas partes mais molhadas dos trópicos, cultivo chuva-alimentado é a prática comum. Nestes áreas, o limitando conte produtividade de colheita é fertilidade de terra. O fazendeiro tem que controlar o movimento de água para minimizar a perda de nutrientes de terra e mudanças em terra estrutura.

Em regiões áridas ou semi-áridas, há pequeno duvide isso água é o fator limitando e os fazendeiros têm que selecionar colheitas com baixas exigências de água, desenvolva técnicas para conservar molhe, e métodos de legado para prover água outro que chuva para as colheitas. Como uma generalização larga, terras em regiões áridas e semi-áridas tendem a ser mais fértil



que terras nos trópicos úmidos. O salvo íones seja as terras aluviais ricas nas planícies de inundação de sistemas de rio tropicais grandes. Estas terras são férteis se em trópicos úmidos ou secos.

Historicamente, o tipo de agricultura praticou dentro o trópicos refletiram a natureza do ambiente. No trópicos úmidos, os fazendeiros desenvolveram o " corte e queimam " ou cultivo de swidden " onde conserta de floresta esteja cortado, queimada e sown para colheitas. As plantas novas ganharam de a liberação de nutrientes das cinzas durante 2-3 anos. Quando os nutrientes foram esvaziados, o fazendeiro moveu um local novo e repetido o processo de corte-queimar-porca, permitindo, o enredo abandonado para capturar nutrientes e lentamente retorno arborizar. O sistema, ainda amplamente empregou dentro o úmido trópicos, proveja amplas colheitas se densidades de população humanas é baixo e os enredos abandonados têm suficiente tempo para devolver para arborizar antes de ser semeada novamente. Pressões agrícolas aumentando e padrões variáveis de propriedade de terra encurtou o período baldio (tempo de regrowth natural) de forma que lá bastante tempo não é encha os nutrientes necessário para uma colheita saudável. Em adição, como floresta mais nova está cortado para agricultura, os serviços ambientais escondidos executados por natural florestas estão perdidas. Florestas naturais, além de acumular, e armazenando nutrientes, proteja terra, retenha água (em

plantas e terra), proveja hábitat para animais selvagens e plantas nativas, dê porto a populações aborígenes, purifique areje, micro-clima moderado e mantém um repositório para as informações genéticas e características contidas dentro dos milhares de planta e espécies de animal, alguns só ache em floresta úmida e alguns contudo ser descoberta através de ciência. A taxa de remoção de floresta úmida é causa para alarme mundial e práticas agrícolas devem então seja modificada para obter produção de máximo de cada hectare cortou, se florestas são sobreviver.

Nos trópicos secos, os padrões agrícolas eram diferentes, mas com o mesmo conceito básico de agricultura baldia. As terras estavam frequentemente ocupadas por membros de tribo nômades que moveria gado de área para área capitalizar em materiais de água sazonais pequenos e forragem. No menos regiões áridas, alguma agricultura desenvolveria com um padrão de colheita e alqueiva, mas neste caso estava para beneficiar da umidade que acumularia na terra em baixo do nativo, vegetação baldia. Se o alqueive período era bastante longo, umidade de terra aumentaria um ponto onde uma colheita poderia ser sustentada em cima de um crescimento estação. Como nos trópicos úmidos, mudaram condições devido a aumentos de população e posse de terra pressiona, resultando em períodos baldios mais curtos, inadequados. Se encontrar necessidades agrícolas nas regiões secas, irrigação foi amplamente introduzida. Provê benefícios óbvios, mas também

possa criar muitos desconcertando ambiental e social problemas.

Muitos dos problemas de talo de agricultura tropical do misapplication de tecnologia agrícola. Agriculturalists de nações desenvolvidas assumidas que as tecnologias que produziu os excessos de colheita volumosos dentro temperado poderiam ser transferidas zonas a terras tropicais e climas. Para uma extensão infeliz, os resultados disto transfira foi desastroso, economicamente, socialmente e environmentally. Embora alguns ainda estão tentando o transfira, nós geralmente viemos perceber aquele temperado não é provável que métodos agrícolas tenham êxito dentro países em desenvolvimento tropicais. Apesar de suas recentes origens, pesquise em agricultura tropical produziu excitando resultados. Entre outras coisas deu direção para environmentally soam desenvolvimento de água por agricultura.

#### MOLHE COMO TRANSPORTE

Uma revisão rápida das relações de água-agricultura vai proveja uma base comum para discutir som de environmentally projetos. Para bem ou doente e de dez ambos, movimentos de água, coisas em terras agrícolas e dentro de plantas. Embora as fontes, água move assunto para e de locais agrícolas, quimicamente e fisicamente.

### Transporte químico

Muitos minerais, nutrientes, praguicida e outras substâncias químicas é dissolvida e levou em água por runoff de superfície, fluxo de subsurface ou filtração.

Como por terra fluxo, água se orienta por gravidade a fluxos, atormentando para cima substâncias químicas, nutrientes e partículas de terra o modo. Dependendo da quantia de runoff, os tipos de materiais levaram e a quantia de materiais dissolveu dentro a água, vários efeitos negativos podem resultar de transporte químico. Nutrientes aumentados podem promover crescimento descontrolado de algas e waterweeds em água corpos. Estas plantas são capazes de corte fora luz solar para as plantas de fundo, reduzindo a capacidade deles/delas para fotossíntese. Como as algas e waterweeds morra, decadência esvazia o oxigênio na água que, quando juntou com a mais baixa taxa de fotossíntese, mata peixe e outro animais aquáticos. Praguicida em runoff também são letais para organismos aquáticos a muito baixas concentrações. Excessivo nitrato e fosfato de fertilizantes agrícolas são periculosidades quando lhes permitem escapar e contamine materiais de água domésticos. Filtração pode mover nutrientes abaixo a zona de raiz de plantas onde eles são inúteis a agricultura. Isto é o razão principal para o infertilidade de terras tropicais em áreas que recebem mais de 2000 mm de chuva anualmente. O

quantia e frequência de filtração funda dependem no estrutura de terra, quantia de materiais orgânicos na terra, a cobertura vegetativa (quantia e tipo), quantia de chuva e a formação geológica subjacente.

Filtração tem efeitos benéficos como bem. Filtração é necessário para o recarregar de água de chão. Outro benefício é a mudança de sais dissolvidos mais fundo no terra onde eles não são prejudiciais a plantas. Um grande porcentagem das terras áridas contém níveis altos de sal e filtração é necessária remover esses sais antes são plantadas colheitas.

#### Transporte físico

Pingos de chuva que caem em greve de terra desprotegida com pasmar force, adequado desalojar partículas e os levar de o local. Dentro de limites, este movimento--ou erosão--é um processo natural e necessário dentro do ecossistema. Um de fluxo de nutrientes para ambientes aquáticos é precisado mantenha sistemas biológicos. O vale rico e planícies são derivadas terras de erosão de uma era geológica mais cedo e a fertilidade de planícies de inundação é aumentada pelo anuário incrementos de rio acima altiplanos. Erosão, então, é uma parte importante de ecossistemas naturais, mas pode ter resultados desagradáveis quando é permitido, ou encorajou, por homem para ficar excessivo.

Água que leva as partículas de terra suspensas eventualmente reduz a velocidade quando a topografia ficar menos íngreme. Como velocidade diminuições, as partículas mais pesadas resolvem como fluxo ou lago sedimentos que podem sufocar ou podem desviar fluxos, aumento, inundação turbinas potenciais, sujas ou dispositivos refrescantes, e mate vida aquática. O material mais claro suspenso não só passagem de diminuições de luz solar, mas também presentes um problema filtrando para materiais de água domésticos ou comerciais.

Infelizmente, alguns programas de desenvolvimento falharam instituto controle de erosão necessário mede e tem de fato aumentada a taxa de erosão, assim mais adiante empobrecendo as pessoas que eram beneficiar. Em quase todo caso, exame mais íntimo mostrou para isso aumentada erosão era um custo de unnecessary que poderia ter sido evitada por planejamento cuidadoso e pequeno adicional despesa.

#### FONTES DE ÁGUA

Esses buscando desenvolver fontes de água agrícolas podem geralmente seja guiada pela discussão de fontes de água dentro Capítulo 4. Há alguns diferenças valor notando, porém, desde que eles influenciam planejamento de projeto. Para exemplo, embora não deveria ser assumido água fonte pode ser usada seguramente para cultivo, agrícola,

materiais de água não têm que se encontrar como padrões altos como esses por beber água. A presença de praguicida, nutrientes e alto bacteriano ou populações de algal não fazem necessariamente chegue a um acordo uso de água para agricultura. Em fato, os aditivo podem ser benéficos para semear produção.

Exigências de água domésticas distintas, necessidades agrícolas são sazonal, limitado a tudo ou partes de uma estação crescente. Normalmente, projetos em pequena escala não precisam prover água para irrigação durante o ano todo. Podem ser selecionadas colheitas para levar cheio vantagem de uma estação molhada e fontes de supplemental pode ser só precisada no princípio para períodos curtos ou fim de a estação crescente.

Molhe recursos para agricultura pode ser intermitente. Humanos distintos, ou indústria, a maioria que plantas de colheita não fazem, requeira um fluxo constante ou volume constante de água. Exigências de água de planta variam com tempo pelo ciclo de vida (i.e., germinação, crescimento, florescendo, maturação) e durante algumas plantas de fases é capaz de sobreviver com pequeno ou nenhuma chuva. Usando a terra como um reservatório de água, plantas podem suportar períodos longos entre chuvas ou irrigações.

Por causa destas diferenças entre agrícola e outros usos, o planejador tem uma gama mais larga de fontes para torneira para desenvolvimento. Por exemplo, uma fonte de superfície inaceitável

para consumo humano por causa de algal floresce ou ainda pode ser usada contaminação fecal por irrigação. Em a outra mão, água pode conter níveis de boro, para exemplo que não é prejudicial a humanos mas é tóxico para plantas. Ou, mais comum em terras áridas, pode conter água sais que afetam gosto mas necessariamente não são prejudicial a humanos, contudo pode acumular na terra e matança plantas. Assim, enquanto assuntos de provisão de água e qualidade são menos exigente para agricultura, há ainda importante limitações.

#### RECURSOS DE ÁGUA UTILIZANDO

Considerando que chuva não pode ser aumentada exclua por incerto e tecnologia cara, devem ser achados modos para aumentar a utilidade agrícola da quantia que cai. Há várias possibilidades que podem produzir excelente resultados.

#### Retenção de Água aumentada

Mantendo uma cobertura vegetativa é o melhor método para retenha umidade de terra. Runoff de superfície é maior quando terra é tirada de vegetação. Para minimizar isto perda, agricultura de nenhum-lavoura " é crescentemente usada com resultados bons. Neste método, não está a vegetação queimada nem arou abaixo em preparação por semear. Pequeno



são abertas áreas ligeiramente para receber as sementes novas e como a colheita começa a crescer, enquanto competindo ervas daninhas são afastados por mão. Um pálio de planta protege a terra de sol direto e previne evaporação alta taxa todo o ano, primeiro através de ervas daninhas, e grammas, e depois, pelas colheitas crescentes. Molhe perda e erosão é controlada por esta técnica.

Quando arar for necessário, água pode ser segurada mais muito tempo se sulcos seguem o contorno, enquanto cortando ao invés por declives de para cima e para baixo o declive. Em deste modo, sulcos agem como barreiras para o fluxo de água de superfície. Unplowed tira também acumule umidade de terra pela colheita da próxima estação. Se as tiras de unplowed consistem em legumes (uma planta grande família que inclui alfafa, trevo, feijões e groundnuts), a terra será enriquecida com nitrogênio e uma colheita pode ser colhida. Vizinhos mundiais publicam barato e facilmente direções compreendidas por fazer contornos (veja Apêndice eu). Terraços são outros meios de superfície de parada runoff, mas envolve desígnio mais cuidadoso e construção habilidades que faça as outras opções.

Aumentando o conteúdo orgânico de ajudas de terra em água retenção. Somando húmus ou os resíduos de composting à terra, mais água é segurada entre as partículas de terra. Para melhores resultados, o húmus ou composto deveria ser trabalhada ligeiramente na terra.

Mulching orgânico, ou terra que cobre com agrícola desperdícios, é um método provado por reter água e reduzir erosão. Talos, folhas e partes não comestível de colheitas e outra expansão material se deteriorando em cima da superfície do terra reduz evaporação e provê uma barreira física contra vento e erosão de água, enquanto libertando nutrientes para a terra.

#### Semeie Seleção

Em a maioria das áreas, são selecionadas colheitas por razões diferente de a eficiência de água deles/delas. Como resultado, eles usam muito mais água que outras colheitas que poderiam produzir a mesma quantia de nutrientes. Algumas colheitas de dinheiro acontecem quantias grandes de molhe durante a estação crescente. Selecionando colheitas com mais baixas taxas de transpiração como cevada, sorgo, millet, ou feijões, menos água está perdida da água de chuva pequena provisão. Mesa 5 resume exigências de água de alguns plantas.

#### Mesa 5. Exigências de Água de planta

Baixa Cevada de

BEANS

MILLET

OILSEEDS  
Cebola de  
Batatas de  
Sorgo de  
TOBACCO

Milho de Moderado  
Linho de  
Feijão-sojas de  
Sugar beterrabas  
Batata-doce de

Alfalfa mais Alto  
Frutas cítricas de  
Cotton  
Uvas de  
Arroz de  
SISAL

Bananas de mais Altas  
Cacau de  
Café de  
Dates  
Cana-de-açúcar de

Como a quantidade de água usada é governada em parte pelo comprimento da estação crescente, os planejadores podem conservar água selecionando colheitas que amadurecem mais rapidamente e requerem menos água. Debaixo de ótimas condições de chuva, estas colheitas teriam rendimentos pequenos que tradicional ou highyield variedades. Mas durante anos de chuva limitada, eles produzirão rendimentos relativamente mais altos.

Muitos semeiam variedades especialmente foram desenvolvidas para as características água-econômicas deles/delas. Por exemplo, um curto-strawed trigo é usado em terras áridas porque isto acontece menos água que as variedades com mais alto talos. Em muitos casos, investigadores desenvolveram tensões ou variedades sem as que fazem melhor em climas mais secos reduções em rendimento de colheita.

Também podem ser selecionadas colheitas para a habilidade deles/delas para prosperar em água de mais baixa qualidade. As águas salinas de algum árido não podem ser usadas regiões em variedades de colheita que têm êxito em regiões temperadas, mas tensões sal-tolerantes está disponível. Certos tipos de algodão, cevada, wheatgrass, adoce beterrabas, azeitonas, palmas de data e pistachos têm cultivada prosperamente debaixo de condições muito salino para outras colheitas.

Outro excitante e potencialmente possibilidade recompensadora é cultivar plantas que não foram tradicionalmente explorada para agricultura, mas que prospera em uma variedade de climas e terras. A Academia Nacional de Ciências publicação, Underexploited Plantas Tropicais com Prometer Valor econômico, descreve 36 possível coberta de colheitas cereais, raízes e tubérculo, legumes, frutas, oilseeds, forragem e outras colheitas de non-comida. Algumas das plantas são adaptada para trópicos úmidos, outros para trópicos secos e ainda outros para ambientes salinos.

#### Cronometrando de Plantação

Muito do mundo ainda determina o tempo de plantar por diferente de métodos científicos. Plantando através de " sinais " e mensagens " " espirituais ou datas de plantação predeterminadas são ainda muito conosco. Felizmente, alguma da plantação práticas que parecem ser baseado em tradicional ou eventos sobrenaturais estão de fato baseado em conhecimento ganho por séculos de tentativa e erro e não pode ser melhorada em. Em outros casos, estes métodos non-científicos perca os tempos de plantação mais oportunos. Selecionando o cedo data de plantação quando temperaturas estão mais frescas e suje umidade mais alto, as colheitas adquirem benefícios de máximo de evaporação reduzida e umidade de terra de resíduo. O modo planejador dará uma olhada deliberada cuidadosa a tradicional

práticas para ver se eles maximizam retenção de umidade de a terra.

#### AGRICULTURA IRRIGADA

Agricultura irrigada envolve terra-água muito complexa interrelationships e não deveria ser entrada ligeiramente em ou em ignorância. Benefícios agrícolas podem ser altos mas repercussões ambientais podem reduzir bem os benefícios--freqüentemente para o ponto onde custos excedem benefícios e suporte muito tempo depois que o projeto deixasse de render qualquer lucros positivos.

Irrigação foi praticada durante mais de 5000 anos. Alguns sistemas de irrigação em Mesopotamia, Egito, Índia, a China e Peru, enquanto datando milhares de anos atrás, ainda está em operação. Hoje tecnologia de irrigação está se expandindo rapidamente por experimentação, e conhecimento novo permite o introdução de irrigação em terras substituto-marginais e em balanças menores. Porém, as conseqüências ambientais de um mal planejou e administrou sistema permaneça perigoso. O recente livro de Peter Popa, Irrigação de Balança Pequena (veja Apêndice eu), é a referência mais útil para qualquer um planejando ou implementando um projeto de irrigação em pequena escala.

Há nenhum único " melhor " método de irrigação. Um apropriado método, sempre um acordo, dependerá em vários

fatores, incluindo,:

- \* provêm e qualidade de água
- \* distanciam entre fonte de água e pousam para ser irrigou
- \* topografia de de local
- \* infiltração de e filtração taxa da terra
- \* que água-segura capacidade da terra
- \* características químicas da terra
- \* umidade exigências da colheita
- \* clima de
- \* chegam de fundos disponível
- \* chegam de trabalho qualificado e inexperto
- \* prevalência de de doença água-relacionada
- \* experimentam com agricultura irrigada

\* valeu de energia.

Apesar de seu comprimento, esta lista não é exaustiva nem é organizada em ordem de prioridade, mas ajuda a ilustrar a complexidade de decisões de irrigação.

Projetos de irrigação podem estar usando efeitos de longo alcance no ambiente em cima de uma área maior que o local de projeto. Irrigação ativou aumentos dramáticos dentro água-relacionado doenças, especialmente schistosomiasis e malária. Infecção taxa para schistosomiasis saltou de 10% para 80% da população local em alguma irrigação nova áreas. Populações de peste de inseto, normalmente reduzidas baixo para, níveis durante estações secas, prospera do durante o ano todo molhe, enquanto aumentando a confiança assim em praguicida caros para controle. Irrigação também pode estar usando um impacto molhe profundidade de mesa, qualidade de água, produtividade de terra, como bem como conseqüências para sociedade em termos de estrutura de família, padrões de mobilidade humanos, estado econômico de fazendeiros, e padrões de propriedade de terra. Hostilidades entre vizinhos, comunidades adjacentes e até mesmo países resultaram de disputas em cima de água de irrigação e práticas.

Da mesma maneira que projetos de irrigação afetam o ambiente, alguns, fatores ambientais podem estar usando um impacto devastador irrigação. Desmatamento ou mismanagement da bacia possa incapacitar uma irrigação caso contrário bem-projetada



sistema. Desperdícios industriais de rio acima fontes podem matar colheitas e faz terras inadequado para agricultura. Aumentada suje salinidade ou água-anotando possam pôr croplands fora de produção e é terrivelmente caro corrigir. Cada ano, milhares de hectares de terras agrícolas estão perdidos devido a controle de água pobre, freqüentemente em projetos em pequena escala. Planejadores têm que levar precauções para assegurar aquele ambiental mudanças fora da área de projeto não terão incontrolável efeitos de negativo.

#### EFEITOS DE USAR ÁGUA DE SUPERFÍCIE PARA IRRIGAÇÃO

Água de irrigação de fontes de superfície, normalmente desviou por canais, fossos ou canais fechados, é geralmente usado para projetos em pequena escala. A diversão da água pode afete ambientes aquáticos e terrestres.

#### Ambientes aquáticos

\* Remoção de de água de rios e fluxos reduzem a jusante fluxos, hábitat decrescente para aquático Plantas de e animais.

\* Depois de irrigação, água devolveu para se aparecer fontes é de qualidade mais pobre que água original, freqüentemente, que contém substâncias letal para organismos aquáticos.

\* Lowered que fluxos ou rios que entram no mar vão sofrerem invasão aumentada de água salgada.

\* Reduced fluxos de água podem causar siltation aumentado e sedimentação de rios a jusante.

#### Ambientes terrestres

\* Irrigação de pode aumentar a quantia de subsurface molham até as elevações de mesa de água na planta arraigam zona. A mesa de água elevada inibe o Crescimento de da maioria das colheitas agrícolas água-anotando a terra, de forma que a troca de oxigênio entre arraiga e poros de terra não podem acontecer.

\* que A mesa de água elevada pode deixar para água parada à superfície que provê locais de procriação ideais para semeiam pestes como também caracol e vetores de mosquito de infectam.

\* Como evaporação de aumentos de mesas de água altos, salgam resíduos formam a menos que a água seja excepcionalmente livre de sais. Os sais podem permanecer a níveis tóxicos para um período longo a menos que medicinal São dados passos de . Salinization causou por impróprio Irrigação de é a causa mais comum de abandonado Cropland de em regiões áridas ou semi-áridas.

## EFEITOS DE USAR ÁGUA DE CHÃO PARA IRRIGAÇÃO

Os efeitos de usar água de chão para irrigação são semelhante em muitos aspectos para os efeitos de usar superfície molhe, especialmente no ambiente terrestre. Se o água de chão é aplicada em excesso e corridas fora se aparecer águas, então os efeitos serão semelhantes a esses causadas por fluxos de retorno de fontes de superfície, embora o volume do fluxo pode ser aumentada.

Uma diferença significativa existe. Irrigação puxando molhe de materiais de água de chão abaixe a água mesa, embora não necessariamente aos campos irrigados. A mesa de água abaixada causa efeitos secundários que deve ser considerada pelo planejador:

- \* Pântanos de , fontes e vaza pode secar. Estas áreas provêem hábitat para vida selvagem.

- \* podem ser reduzidos Fluxo de e fluxos de rio.

- \* Dug poços, usado para materiais domésticos, pode correr seque.

- \* vegetação Local, nenhum mais longo capaz alcançar a água Mesa de , pode morrer. Animais dependente em plantas nativas desaparecerá ou se tornará pestes de colheita. Plantas que

são raros ou sem igual à área pode desaparecer.

#### PROBLEMAS PRINCIPAIS EM IRRIGAÇÃO

Os efeitos negativos mais freqüentes e principais de irrigação está água-anotando, salinization de terra, alkalinization de terra, e aumentou doença.

Água-anotando é causada através de seepage de canais de irrigação ou em cima de-aplicação de água, acompanhado por insuficiente, drenagem. Corrigir isto podem requerer drenagem artificial sistemas--qualquer fossos de interceptor abertos colocaram a intervalos nos campos colecionar e escoar água de excesso de os campos, ou subsurface escoas consistindo em uma série de azulejo picotado, concreto ou plástico pia na terra. Subsurface escoas, embora mais caro, é os preferiram opção porque eles não levam espaço de colheita, requeira menos manutenção e não proveja hábitat para infecte vetores.

Fazendeiros operam freqüentemente na filosofia que se um pequeno água é boa, mais é melhor; então, eles em cima de-irrigam colheitas. Um modo para aumentar eficiência de irrigação é arrecadar taxas de uso de água. Até mesmo se custos são mínimos, fazendeiros serão menos provável desperdiçar água. As taxas podem seja usada para pagar pela manutenção rotineira do sistema.

Salinization é a acumulação de sais minerais--sódio,

cálcio, magnésio ou potássio--nas camadas de terra superiores, inclusive a zona de raiz de planta. Uma crosta branca ou polvilha em a superfície é característica de salinization severo, embora declínio de rendimentos de colheita antes de encrostar se aparece. Salinization secundário denominado acontece quando moeu água elevações, levando os sais para cima para a zona de raiz, e evaporação à superfície deixa para trás os sais. Se são bem-escoados campos e água suficiente é aplicada, os sais geralmente lixiviarão abaixo fora da raiz de planta zona e não afetará crescimento de planta. Está infeliz aquela drenagem de irrigação não recebe o mesmo grau de atenção como o desenvolvimento da provisão de água.

Alkalinization é um problema menos comum mas mais sério que salinization. Águas de chão alcalinas ou sódio-rico águas de irrigação podem aumentar íones de sódio dentro o superior camadas da terra pelos mesmos processos que causam salinization. Os íones de sódio mudam a estrutura de terra, fazendo isto difícil cultivar e quase impermeável para água. Alkalinization pode ser melhorado por fundo horizontal drenos, aplicação de doses grandes de adubos orgânicos, e uso permanente de ácidos, mas uma cura requer o perito análise e tratamento.

Doença aumentada associou com irrigação e outro molhe projetos foi tratada mais cedo em Capítulo 3.

## MÉTODOS DE IRRIGAÇÃO

O tipo de irrigação selecionou para um projeto em pequena escala depende de muitas variáveis; cada método tem suas vantagens. Alguns têm local específico, água ou exigências materiais. Um resumo breve dos métodos diferentes vai realce algumas dos benefícios ou limitações de cada tipo.

### Lata molhando

A forma mais simples de irrigação está com uma lata molhando. Com esta técnica, um homem pode administrar um jardim de cerca de 500 sq. metros se a fonte de água é adjacente para o enredo. Se a fonte de água for 500 metros distante, ele pode administre só 250 sq. metros, ilustrando a desvantagem óbvia, deste método.

### Subsurface Barro Panelas

Como a lata molhando, este método é trabalho intensivo mas requer pequeno investimento de capital. Barro cru, sem lustro são enterradas panelas na terra próximo às sementes de colheita. O panelas estão cheias com água e coberto com uma tampa. Umidade

lentamente vaza pelos lados da panela em quantias suficiente sustentar muitas plantas de colheita. As panelas são reenchida quando necessário.

Panelas podem ser feitas através de trabalho inexperto, e as crianças podem ajudar administrar o sistema. Considerando que panelas estão cobertas, eles não vão proveja locais de procriação para caracóis ou mosquitos. Água é conservou porque seepage não excederão as plantas exigências, e evaporação é mínima. Há nenhum ameaça de água-anotar ou salinization, e a técnica é bem-adaptada a agricultura de nenhum-lavoura. É possível para substitua outros materiais para as panelas de barro (por exemplo, bambu tubos, cabaço ou latas com coberturas de malha fibrosas) contanto que podem ser feitas aberturas pequenas no recipiente.

Ambos estes métodos são econômicos de água mas são trabalho intensivo. Eles são melhor usados com fruta ou legume colheitas onde plantas individuais têm valor alto e é espaçada de forma que umidade das panelas pode alcançar cada sistema de raiz.

#### Irrigação de bacia

Este método é extensamente usado e fácil operar. O bacias, variando em tamanho de 1 sq. metro para vários

hectares, é rodeado através de baixos bancos (30-50 cm) chamou levees, bunds ou dykes. O tamanho da bacia depende em propriedade de terra, topografia e características de terra. Desde que as bacias devem estar niveladas, a quantia de terra-mover, pode ser reduzida se bacias menores forem usadas em lugar de grande. É inundada água em cada bacia de tubos ou fossos e é permitida saturar na terra. Arroz, algodão, grão, milho, groundnuts, legumes e pomar árvores podem ser irrigadas pelo método de bacia. Na realidade, se cada árvore de pomar tem uma bacia, dobra como um micro-catchment, rainwater colecionando de uma área maior.

Contribuição de água deve ser regulada cuidadosamente não para para saturar a raiz das plantas divide em zonas para períodos estendidos. Para colheitas diferente de arroz, água não deveria ser permitida esteja de pé para mais longo que 24 horas.

São organizadas bacias adjacente para prover canais e água é passada por portões (volta-exteiores) ou sifões para cada bacia, como exigido. Idealmente, deveriam ser construídas bacias como retângulos estreitos com o eixo longo perpendicular para o canal de provisão, de forma que o número maior de fazendeiros, pode ser servida por um canal de provisão de água de determinado comprimento (Figura 25).

Irrigação de bacia não é importante intensivo e requer muito pouco equipamento. Podem ser feitas terra nivelando à mão



ou por animais de desenho que puxam raspadores simples. Levees pode também seja construída e manteve ferramentas à mão ou com ridgers simplesmente fabricado.

Irrigação de bacia posa periculosidades, enquanto provendo locais criando para caracóis e mosquitos. Água-anotando e salinization também são ameaças a menos que drenagem seja provida. O levees podem ser destruídos por animais de desenho ou animais selvagens. Erosão não é um problema sério.

#### Limite Irrigação

Este método faz uso de levees de terra paralelo (20-25 cm alto) guiar água abaixo um declive suave longo, assim, irrigando a terra entre o levees (Figura 26). O

esw26x10.gif (437x437)

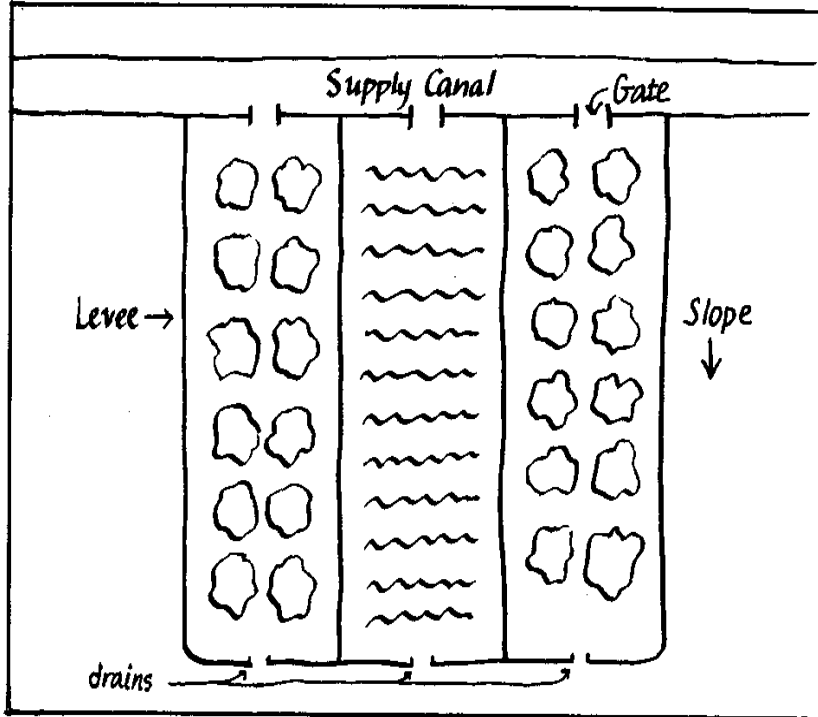


Figure 26. Border Irrigation

largura da borda (3-30 metros) e comprimento (100-800 metros) dependa de provisão de água, permeabilidade de terra e grau de declive. Periodicamente, um volume grande de água é gated em e uma folha de água procede abaixo o declive, filtrando no chão. Se a própria quantia de água é aplicada, toda a água terá infiltrado em a terra como a extremidade principal da água chega ao fim da borda, e o risco de água-anotar, salinization, e doença será pequena. Drenos ao mais baixo fim vão puxe fora água de excesso. Sucesso com o sistema depende em uma compreensão da relação entre declive e taxa de infiltração, assim não é bem apropriado para em pequena escala projetos.

#### Inundação selvagem

Este método consiste em derramar água por portões ou sifões de um canal ao longo da borda superior de um se inclinar campo. É permitida água fluir livremente abaixo o campo a menos que desviasse por fossos de intercepção ou bunds. O método é adaptado melhor para pasto ou colheitas de forragem onde terra exposta é mínima. Eficiência é baixa, como a água, libertada não é controlada precisamente.

#### Irrigação de sulco

Este método envolve água comovente em canais pequenos (sulcos) entre filas de colheitas, abaixo um declive suave para um fosso de drenagem. Frequentemente usada para legume de alto-valor ou colheitas de fruta, é o mais complexo de aberto-canal métodos de irrigação. Terra classificar preciso é necessário e os sulcos requerem atenção continuada. Irrigação de sulco possa produzir resultados excelentes e pode ser adaptada aventuras em pequena escala. Em sistemas grandes, estão os canais frequentemente fundo e água é controlada através de portões. Em pequeno sistemas, proveja podem ser cavados canais à mão e água desviou por aberturas cavadas com pá para cada sulco. O comprimento de o sulco pode ser determinado por experiência, desde que vai dependa de fluxo de água e porosidade de terra. Para em pequena escala projetos, o método é melhor usado para colheitas de valor mais altas que não pode tolerar condições de chuva variáveis.

#### Irrigação de irrigador

Este método de irrigação é extensamente usado nos desenvolveram nações mas normalmente é impróprio para projetos em pequena escala. Água é borrifada em ou em baixo de colheitas de alto pressione irrigador. Os materiais, normalmente importou, é caro e requer substituição freqüente. O sistema é altamente eficiente e elimina a maioria das periculosidades. Desde que podem ser regulados volumes de água precisamente, waterlogging

e salinization são improváveis. Infelizmente, não é provável que este método intensivo importante seja empregado para projetos em pequena escala rurais.

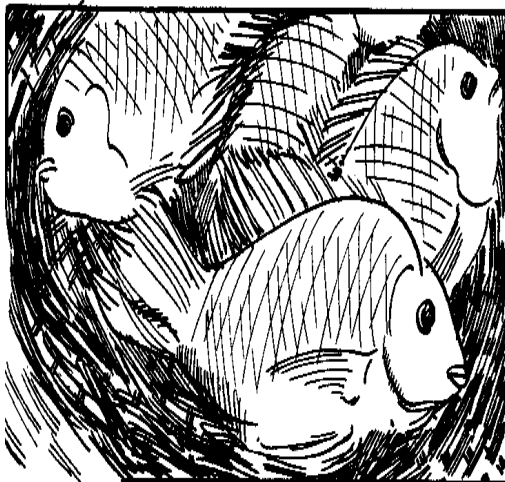
#### Irrigação de gota

Também conhecida como irrigação de goteira, esta é uma alta tecnologia versão das painéis de barro e é caro instalar e mantenha. Neste método, entregam mangueiras ou oleodutos quantias pequenas de água para as bases de plantas de alto-valor como precisada. As aberturas minúsculas no obstáculo de tubo facilmente assim água de irrigação deve ser filtrada com antecedência. É possível podem ser usados aqueles materiais de habitante como bambu; caso contrário o custo será proibitivo que está infeliz porque irrigação de gota pode ser muito eficiente e evita os problemas ambientais de outra irrigação sistemas.

A nota de Autor de : Antes de embarcar em um projeto de irrigação, que o leitor é urgido para afiançar uma cópia de Peter A Irrigação de Balança Pequena de Popa de . É um mais útil Fonte de de informação.

#### 7. PRODUTOS AQUÁTICOS <veja imagem>

esw7x107.gif (256x256)



" E ele montou o  
equilibram para que ye  
pode não transgredir  
equilibram " .

O Alcorão

Colheita de produtos aquáticos pode prover suplementos importantes para a nutrição ou a economia de áreas locais. Projetos de cultura com espécies de peixe rápido-crescentes têm freqüentemente tida altamente êxito e tem grande potencial para proteína-deficiente países. Peixe colheitas excedendo anual 1000 kg por hectare foram demonstrados dentro vários países e a tecnologia serviram para outras áreas. Porém, o sucesso de técnicas de cultura artificiais tal como viveiros de peixes não deveriam obscurecer outras alternativas, tal, como a colheita de planta natural ou produtos animais e para usos diferente de nutrição. Muitas plantas ou animais podem ser explorada em uma base de contínuo-rendimento para prover matérias-primas para craftwork, como jóia, roupa ou mobília. Se a planta ou animal podem prover comida como bem, assim muito o melhor. Obviamente se um projeto de aqua-cultura depende de água fresca, será mais apropriado para o trópicos úmidos que para áreas áridas.

#### DIRETRIZES AMBIENTAIS PARA PROJETOS DE PRODUTO NATURAIS

\* embora valor econômico, reconhecida raro ou se arriscou não deveriam ser colhidas espécies. Em ofendem de aumentar limitações internacionais, comerciam em espécies em extinção, para acaricia ou esconde, é

acalmam terra comum. Infelizmente, como se tornam espécies raro, o valor econômico das espécies aumenta, comércio ilegal encorajador. Trabalhadores de desenvolvimento tem que desencorajar este tipo de atividade.

\* deveriam ser desenvolvidos Projetos de para rendimento contínuo. que A taxa de remoção da planta ou animal não deve excedem o reproductive natural taxam do Recurso de .

\* O projeto não deve aventurar a existência de Animais de mais alto na cadeia alimentícia. Se uma planta ou Animal de é uma fonte de comida principal para animais maiores, não deveria ser removido a tal uma extensão que outros animais no ecossistema sofrerão.

#### TIPOS DE PRODUTOS NATURAIS PARA PROJETOS PEQUENOS

A colheita de peixe nativo é geralmente bem estabelecido, embora em muitas áreas não são levadas certas espécies porque não há nenhum mercado para eles. Trabalhador de desenvolvimento usefully possam examinar a operação de pescadores nativos para determine se são jogados habitualmente fora alguns tipos de peixe e se é possível que métodos novos de processar ou preparação, como refeição de peixe, pode ganhar aceitação e acrescente à provisão de proteína da comunidade.



Molusco é ignorado freqüentemente como uma fonte de comida, somente, porque a comunidade tem pequeno ou nenhuma experiência com preparação ou utilização. Moluscos, mexilhões ou até mesmo caracóis é fontes de comida excelentes e conchas podem ser usadas jóia de moda ou artigos de recordação à venda em urbano áreas. Uma advertência aqui, porém, : molusco é notório acumuladores de substâncias tóxicas, incluindo bacteriano e fontes viróticas de doença. A provisão de água não deve ser contaminou se o molusco será usado como comida.

Também podem ser usadas plantas nativas para comidas ou materiais de arte. Plantas normalmente pensadas freqüentemente de como ervas daninhas produzem folhas, tubérculo ou sementes que pode ser muito nutritivo. Cuidado deve ser levada para determinar se qualquer combinação venenosa for apresente, embora a maioria das plantas tóxicas é feita inofensivo por cozinhar.

Sementes de plantas nativas foram extensamente usadas para decorativo artigos ou jóia. Fibras nas folhas ou lata de talos seja usada para mobília, bens domésticos ou cordas, como com linho. Outros produtos de planta podem incluir resinas para combustível, tinturas ou adesivos. Plantas nativas, incluindo algum sério amolações como waterweeds que sufoca vias fluviais, pode ser usada para mulching agrícola, roupa de cama para gado ou como forragem. Características de Insecticidal de algumas plantas possa reduzir infestação de inseto dos animais, se o

plantas são usadas para roupa de cama de gado.

#### PROJETOS DE CULTURA AQUÁTICOS

Aqua-cultura bem-planejada projeta produzir peixe, algas, tartarugas ou molusco podem render muitos benefícios de comunidade sem afetar qualidade ambiental adversamente.

A prática antiga de cultura de peixe é mais comum que tartaruga ou cultura de molusco e pode ser usada como um modelo para discussão.

As variedades de peixe mais populares debaixo de cultura são carpa e Tilapia, um peixe africano. A popularidade de carpa é devida para sua taxa de crescimento rápida e produtividade alta em administrou lagoas fertilizaram com terra de noite (excreta humano). O carpa o mais geralmente provida inclui carpa prateada (*Hypophthalmichthys molitrix*) e carpa de grande-cabeça (*nobilis* de *Amstichthys*) que alimentam em plâncton, carpa comum (*carpio* de *Cyprinus*) e carpa de lama (*molitcrella* de *Corrhina*) que alimentam em fundo detritus, e a grama censura (*idella* de *Ctenopharyngodon*) que alimenta em ervas daninhas de lagoa. O chinês mistura freqüentemente estes espécies para maximizar a produção do diferente fontes nutrientes na lagoa.

O Tilapias são os produtores prolíficos com possíveis rendimentos mais de 2000 kg/ha em lagoas fertilizadas. O mais comum

Tilapias (renomeou sp de Sarotheroden.) para cultura de peixe é *S. mossambicus* e *S. niloticus* que alimenta em algas.

Preparando para um projeto de cultura de peixe, vários ambiental devem ser considerados fatores, enquanto sendo primeiro a quantia de água disponível para as lagoas. Materiais de água devem ser adequado encher as lagoas e encher água perderam por evaporação ou seepage. Água deve estar livre de substâncias químicas tóxicas e, se são planejadas lagoas desforradas, a terra deve ser relativamente impermeável a água.

Evitar nivelamento extenso ou terra-comovente, a topografia do local de lagoa deve ser considerada. Evitar bombear é importante que a fonte de água seja mais alto que o lagoa proposta ou lagoas. Sedimentos de fundo acumulados e escombros orgânico não deveria ser libertado em cursos de água, onde eles estarão poluindo; ao invés eles deveriam ser removida e depositou em terras agrícolas (se eles são perto), onde eles somarão valiosos nutrientes.

Peixes cultivam também pode ser praticada em água natural cursos. Na Indonésia, gaiolas (karambas) é construída com 1-4 cm espaçando entre barras. As gaiolas são providas com carpa pequena e ancorou em rios. Depois de 2-3 meses, os peixes dobram em peso e 5075 kg de peixe pode ser levada de um karamba com um volume de só um metro cúbico. Este tipo de cultura é apropriado para nutriente-rico

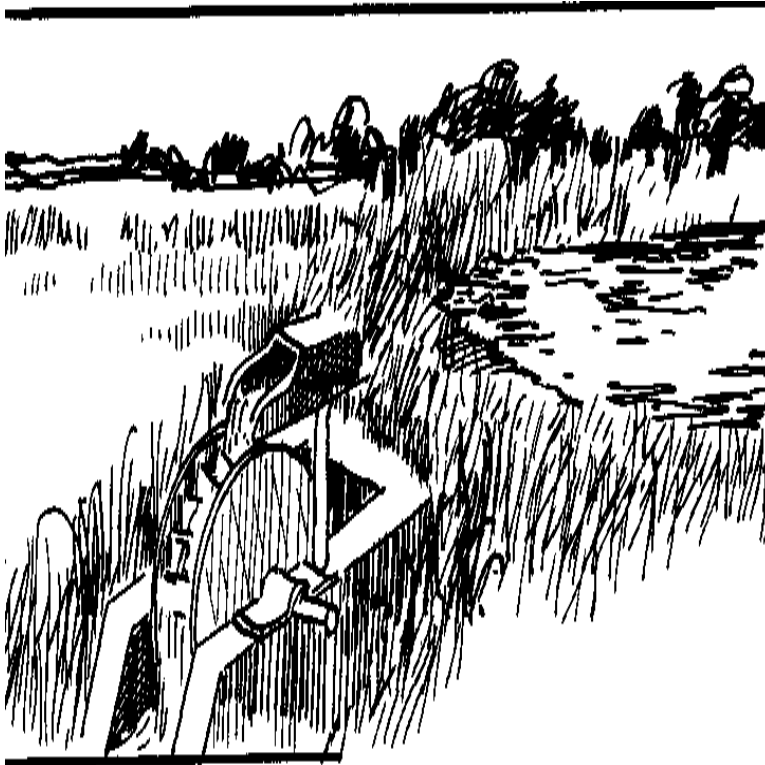
rios e estuários.

O perigo de doença humana é alto em a maioria da cultura de peixe projetos, especialmente onde são fertilizadas lagoas com noite terra. A ameaça é aumentada se cru ou parcialmente cozinhada peixes são consumidos tradicionalmente pelos aldeões. O incidência de ferro mais ao vivo (*sinensis* de *Clonorchis*) e pulmão ferro (*Paragonimus*) e solitária de peixe (*Diphyllobothrium* sp.) é aumentada, como cada um destes parasitas requer pesque para o larvae infeccioso. Cozinhando ou secando testamento destrua a maioria dos parasitas no peixe, mas não faz reduza os níveis de schistosomiasis ou malária associados com aqua-cultura.

Uma discussão mais completa e técnica de cultura de peixe pode ser achada em Cultura de viveiro de peixes De água doce e Administração por Marilyn Chakroff (veja Apêndice eu).

## 8. ÁGUA E ENERGIA <veja imagem>

esw8x112.gif (393x393)



" Fools pressa em onde  
Anjos de temem andar ".

Anonymous

O desenvolvimento de energia barata, descentralizada de recursos renováveis estão começando a atrair considerável atenção para projetos em pequena escala, e legalmente assim. Recentes avanços em dispositivos solar-dados poder a simples, moinhos de vento e geradores de biogas estão encorajando para em pequena escala uso. Só é natural que fluxo de água também seja considerada uma fonte de poder barata. Infelizmente, dispositivos água-dados poder a não são como soe como o outro alternativas.

Pode ser usada água para dar poder a uma bomba, como com o hidráulico carneiro. O carneiro de água é um dispositivo simples e barato para água bombeando mais alto que a fonte original, se topografia permite para um relativo a queda livre entre a fonte original e a bomba. O carneiro de água não pode bombear toda a água que quedas como mais que 80% da água cadente são usadas para energia bombeando e menos que 20% é bombeada de fato para um elevação mais alta. Por isto, o carneiro de água só é útil em áreas de água abundante ou em situações onde

a água está caindo para outros propósitos.

Para água de séculos foi usada para virar rodas de água. Os designios não mudaram apreciavelmente com o passar do tempo e além disso não foi adaptada às flutuações largas em fluxo achado em cursos de água tropicais. As rodas são normalmente não robusto bastante para resistir o turbulento inundações durante a estação molhada e eles podem não ter bastante molhe para operar durante a estação seca. Flumes ou canais que poderia dirigir parte do rio flui a uma água roda leva todos os impactos negativos de diversão de fluxo e é muito caro.

Baixa cabeça que poder hidroelétrico é mencionado freqüentemente como potencialmente em pequena escala, mas só é pequeno em relação a os projetos gigantescos que valeram milhões de dólares. O custo de baixa cabeça turbinas hidroelétricas, transformadores e instalações de distribuição ainda estão além da extensão de projetos discutida neste manual.

Qualquer projeto de poder de água nos trópicos experimentará problemas de desenvolvimento. Em água de regiões árida normalmente é muito limitada para projetos de poder em pequena escala. No úmido trópicos, os fluxos violentos são difíceis de arrear baixo a custo. Com a expansão rápida de eletrificação rural programas em países em desenvolvimento, aldeias podem fazer melhor

apertar para expansão de distribuição elétrica do governo central e concentra o desenvolvimento de água deles/delas esforços em outros setores, como tratamento de água e sanitization. Mais adiante, a menos que a comunidade tivesse experimete com maquinaria água-dada poder a, é difícil ganhar apoio de comunidade por estes tipos de projetos.

Maquinaria água-dada poder a também requer constante e qualificado manutenção. Em a maioria dos casos, a quantia pequena de energia derivada de dispositivos de poder de água primitivos não vale o esforço, fundos ou materiais gastaram, nem é a energia em uma forma que é muito útil, como calor ou eletricidade. Para projetos de energia em pequena escala, o desenvolvimento trabalhador é aconselhado melhor para olhar para mais promissor fontes de energia, como solar e poder de vento ou biogas produção.

9. PLANEJANDO (1) <veja imagem>

esw9x115.gif (230x285)





" Por que quer as pessoas? Porque as pessoas são a fonte primária e última de qualquer Riqueza de tudo que. Se eles são omitidos, se eles são empurrados ao redor por pretensão Os peritos de e planejadores arbitrários, então, nada já pode render real fruta ".

E. F. Schumacher

Planejando como é usado neste manual recorre ao processo de pensamento por um projeto de desenvolvimento de água em condições de todos seus componentes e como eles relacionam. Isto inclui determinando objetivos, enquanto selecionando estratégias para os cumpra em uma base contínua, enquanto avaliando custos e benefícios (incluindo custos ambientais), e desenvolvendo meios para proteger bem o projeto no futuro.

---

(1) adaptou de " O Vigamento " de Planejamento por Laurel Druben, Environmentally Sound Balança Pequena Agrícola Projetos, 1979.

Não é o propósito deste capítulo para substituir o muitos metodologias disponíveis por planejar projetos, mas bastante oferecer um processo de planejamento que enfatiza environmentally aproximações de som para molhar projetos. Experimentada planejadores de desenvolvimento não terão que ser convencidos do precise para alguns dos passos esboçou aqui, embora alguns de o material que especificamente relaciona para molhar projetos pode seja de interesse e incorporado em outras metodologias. O processo de planejamento é descrito para o benefício desses planejadores que querem uma revisão do processo total.

Planejamento de som de projetos de desenvolvimento de água em pequena escala necessariamente não leve muito tempo. É reconhecido que em muitos casos os projetos são precisados se encontrar um crise séria que requer soluções imediatas e que alguns riscos ambientais podem ser inevitáveis. Porém, até mesmo podem ser conhecidos objetivos a curto prazo mais prosperamente se o planejador está atento de alguns métodos de planejamento muito básicos e sabe as perguntas certas para perguntar.

#### UM PROCESSO DE PLANEJAMENTO

Um procedimento de planejamento são e flexível é mostrado em Figura 27. Usando o diagrama como uma avaliação do planejamento processe, nós podemos examinar os componentes em mais detalhe como eles aplicam para molhar projetos de desenvolvimento.

#### DIRETRIZES PARA ENVIRONMENTALLY SÃO, SUSTENTÁVEL, EM PEQUENA ESCALA PROJETOS DE ÁGUA

Estabelecendo diretrizes é o primeiro passo de planejamento. Estes diretrizes provêm padrões para designio e avaliação de opções de projeto alternativas. Podem ser desenvolvidas diretrizes para considerações ambientais, sociais, econômicas e culturais. Desde que este manual está principalmente preocupado com assuntos ambientais, as diretrizes para ecologicamente projetos sustentáveis receberão mais atenção. Amostra diretrizes ambientais requerem isso projeta:

- \* mantêm ou aumentam qualidade de água
- \* usam água eficazmente
- \* protegem planta nativa e populações animais
- \* mantêm ou melhoram produtividade de terra
- \* protegem direitos de água de usuários existentes
- \* usam organizações sociais existentes e cultural avalia para reabilitação ambiental e conservação
- \* incluem planos para proteção de espécies nativas e áreas selvagens imperturbadas
- \* mantêm ou diminuem níveis existentes de água-agüentada infectam
- \* asseguram sustentabilidade a longo prazo de recursos de água.

Diretrizes ecológicas mais específicas, como manutenção, de umas espécies em extinção ou hábitat sem igual, pode ser somada se necessário.

Além dos critérios ambientais, o desenvolvimento

trabalhador pode desejar usar critérios ou diretrizes que reflita os princípios de technology/appropriate apropriado desenvolvimento. O projeto deve:

- \* fazem ótimo uso de material localmente disponível e Recursos humanos de
- \* têm apoio de comunidade e envolvimento
- \* é baseado em comunidade-identificada ou comunidade-percebeu precisa
- \* aumentam potencial para independência de comunidade dentro curto e a longo prazo
- \* é compatível com consolidação de dívida flutuante disponível
- \* fazem uso de e adaptam tecnologias tradicionais
- \* têm prazo razoável para a comunidade para levam responsabilidade pelo projeto
- \* têm potencial para mantida e monitoraram pela comunidade.

Estas diretrizes não são definitivas. Eles deveriam ser adaptada e se expandiu a projetos específicos pelo desenvolvimento

planejador.

Outras diretrizes também podem refletir metas de um patrocinar agência ou constrangimentos financeiros. Obviamente, o projeto será governada por diretrizes culturais desenvolvidas de um perfil de comunidade e discussões com líderes de comunidade.

Depois que as diretrizes foram de acordo em, eles devem não seja mudada durante o processo de planejamento com exceção de mesmo razões boas. Os planejadores têm que adaptar opções de projeto para conheça os critérios em lugar de alterar os critérios para satisfaça desígnios de projeto.

#### ENVOLVIMENTO DE COMUNIDADE

Projetos de desenvolvimento em pequena escala deveriam originar de um problema de comunidade ou necessidade de comunidade percebida. É imperdoável a plano para uma comunidade em vez de com o comunidade. Exemplos incontáveis de todos os setores de desenvolvimento pode ser citada para enfatizar a importância de comunidade envolvimento em planejamento de projeto e implementação. Planejadores tenha que perceber que pessoas, não água, são os mais mais fatores importantes em planejamento de desenvolvimento de água.

Uma condição prévia para planejamento efetivo é interação ininterrupta com a comunidade. Sem envolvimento de comunidade um projeto necessariamente não será apoiado pelo

pessoas. Tal um projeto pode render benefícios a curto prazo mas falhe no final das contas. Envolvimento de comunidade é o único funde de qual planejamento de projeto são pode proceder.

#### COLECIONE INFORMAÇÃO

Participação de comunidade deveria começar ao mais cedo fases em planejamento de projeto quando o trabalhador de desenvolvimento começa a colecionar informação. As informações colecionaram deva render: um perfil de comunidade e um inventário do ambiente físico.

Líderes de comunidade podem ajudar o trabalhador de desenvolvimento com o preparação do perfil de comunidade. Este perfil é um ferramenta de planejamento extremamente importante se é estruturado proveja dados fácil-de-usares em econômico, social e cultural características da comunidade. Podem ser somados dados ou refinada ao longo do processo de desenvolvimento de projeto. O perfil pode incluir muitos tópicos, mas o perfil mínimo para projetos de desenvolvimento de água deveria identificar o seguinte:

\* estrutura social de e relações de família do  
COMMUNITY

\* tradições culturais e característica de comportamento  
Padrões de da comunidade

\* os líderes de comunidade oficiais e outras pessoas de influenciam

\* grupos de interesse sociais ou especiais e o papel deles/delas em comunidade decisão-fabricação

\* nível econômico relativo da comunidade, não, necessariamente em unidades monetárias per capita, mas em Relação de para outras comunidades na área

\* pousam políticas de posse e práticas

\* organizações educacionais que incluem métodos informais e serviços de extensão

\* procedimentos judiciais resolviam a comunidade disputa

\* dados de saúde disponíveis inclusive pesquisas de doença, saúde instalações e pessoal médico

\* molham administração ou água corrige políticas que pode parecer ser indistinto ou informal

\* recursos humanos de para os quais poderiam estar disponíveis um molham projeto de desenvolvimento, como o tipo e chegam de trabalho qualificado e inexperto que pôde



be poupou de atividades de comunidade normais.

Além do perfil de comunidade, um inventário do ambiente físico é requerido. Para um projeto em pequena escala, a necessidade de inventário não volta em um extenso ambiental estudo de impacto. Deveria ser uma avaliação rápida dos recursos naturais dentro da área de projeto. Como o alternativas de projeto ficam definidas, detalhadas mais claramente dados ambientais podem ter que ser colecionados. Porém, o informações preliminares deveriam incluir o seguinte tópicos:

#### Water

- \* Local de e tamanho de fontes de água locais
- \* os Usuários de e usos de recursos de água locais
- \* Qualidade de de água
- \* Water sistemas de entrega
- \* Confiança de da provisão de água, anualmente e de acordo com a época
- \* Type de vegetação ao redor de fontes de água

- \* Type de proteção de recursos de água
- \* Water extremes de recurso (inundando e seca)
- \* Type de administração de bacia ou proteção

#### Clima

- \* padrões de chuva Anuais (quando e quanto)
- \* temperaturas Anuais
- \* Amount de evapotranspiration anual
- \* Padrão de de ventos (direção e velocidades)
- \* Intensidade de de radiação solar
- \* informação de umidade relativa Básica

#### Terra

- \* dados de composição de terra Básicos (pedregulho, lixe, barro)
- \* Amount de material orgânico em terra
- \* Type de cobertura de vegetação em terra

- \* Profundidade de de terra para bedrock
- \* Soil permeabilidade (taxas relativas de filtração)
- \* Amount de erosão local
- \* Amounts de fertilizantes locais usou

#### Práticas agrícolas

- \* Types de colheitas crescido
- \* Amount de colheitas crescido para uso local
- \* Comida escassezes ou excessos
- \* pestes Comuns (pássaros, roedores e insetos)
- \* práticas de controle de peste Comuns
- \* rendimentos de colheita Comparativos (comparou a nacional calcula a média)
- \* rendimentos de colheita Comparativos (os fazendeiros diferentes em Comunidade de )

\* Type de agricultura (rainfed, irrigação, inundação, Caída de )

\* Factors que limita produção aumentada

\* Amount e tipo de gado que pasta e migração

Comunidades naturais

\* Amount de floresta natural

\* Amount de vegeta o natural diferente de floresta

\* ameaças Diretas para comunidades naturais

\* popula es de animal selvagens Comuns

\* Potencial espécies raras ou em extin o

\* Grau de de prote o para áreas naturais

Poderia ser considerada que muitas outras áreas avaliam específico projete propostas. Use a informa o neste manual para seleccione outros artigos de inventário.

Como com muitas fases de planejar, o trabalhador de desenvolvimento

possa querer alguma ajuda adicional compilando o inventário de ambiente físico. Neste caso, o desenvolvimento trabalhador pôde:

\* Seek conselho de residentes locais. O conhecimento deles/delas e entendendo de mudanças em condições ambientais não estão em outro lugar normalmente disponíveis. Eles são um recurso muito importante ser negligenciada.

\* Contact universidades locais, agências de governo e os representantes locais de organizações internacionais. Often eles têm muito pertinente Informação de sobre terras locais, clima, terreno e planta e animais nativo à região. Eles podem têm perspicácias e sugestões para outros recursos.

#### IDENTIFICAÇÃO DE NECESSIDADES E PROCESSO DE AVALIAÇÃO

Na fase de identificação de necessidades, estão dados de fundo revisada para a perspectiva que eles rendem na comunidade local visão de necessidades e prioridades. Registros mantiveram de entrevistas com residentes locais podem prover particularmente perspicácias boas, mas tudo o material colecionou deveriam ser revisada.

Uma leitura cuidadosa e pesando de dados de fundo durante a fase de identificação pode indicar necessidade para vários

atividades de projeto em pequena escala. Por exemplo, comunidade sócios podem expressar preocupação forte em cima de ambos a necessidade para controle de erosão e para serviço de saúde pública melhorado; o inventário do ambiente natural uma necessidade pode ter indicado para semeie irrigação. Se a necessidade é descoberta " pelo trabalhador de desenvolvimento mas não expressou por residentes de comunidade (como no caso de irrigação de colheita), o desenvolvimento o trabalhador tem que decidir onde aquela necessidade ajusta em comunidade prioridades, se nada. Depois que as necessidades fossem identificada, o processo de avaliação segue.

Uma avaliação de necessidades pode ser empreendida em dois passos. O primeiro é olhar mais de perto para cada identificada necessidade dentro condições do tamanho do esforço requereram e os tipos de recursos que seriam necessários conhecer isto. Isto pode seja feita preparando uma Folha de Avaliação de Necessidades, como mostrada em

eswx127.gif (600x600)

## SAMPLE NEEDS ASSESSMENT SHEET

DATE \_\_\_\_\_

IDENTIFIED NEED \_\_\_\_\_

QUESTION CATEGORIES	ANSWERS	RATING*
The following question categories are likely to remain standard for any effort, but the specific questions to be rated will change depending upon the need being considered.	Filled in in terms of the specific situation.	SCALE 1: <i>Practicability</i> Low _____ High 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
		SCALE 2: <i>Relevance</i> Low _____ High 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Resource Requirements and Availability. List the resources which would be required to meet the need. Resources can be defined as information, money, technology, people--anything that will or might be needed. Then look at whether the material and human resources are available. Locally? Regionally? If available, what are the costs of using such resources--in terms of money, length of time, etc.?

Scope of Project Required. Look at the project in terms of the network or system of activities of which it is a part. Does meeting this need create others? If so, can they be addressed? Is meeting this need technically, culturally, socially possible within the context of a small community project? Would a larger effort help to insure success? In other words, is there a possibility that a larger-scale activity would be of longer-term value?

Project Design Possibilities. Can meeting this need be accomplished with several, different project designs? Does one project enable use of local resources and expertise, while the other one does not? What would be the differences between these project designs--in social, cultural and economic terms? Does well-tested technology already exist for adaptation or is extensive research required? Will the community participate in project design activities?


Time Frame. Is meeting this need a short or long-term effort? Or can it be met now on a provisional basis and later, in a phased approach, tackled on a longer-term basis? Would a project undertaken quickly now make it more difficult to undertake another effort later? Is there a local time constraint?

a próxima página, e preenchendo isto como indicada. Cada deveria ser colocada necessidade identificada em uma folha separada. Para cada necessidade é necessário definir áreas de pergunta que tenha que ser considerada ao preparar trabalhar para conhecer isso necessidade. As categorias dadas na folha de amostra podem ser refinada ou modificou, baseado no projeto específico. Pise dois envolvem medindo as respostas em termos de 1) relevância global para diretrizes declaradas (página 118) e 2) o praticabilidade deles/delas, determinado o tipo de esforço requereu e constrangimentos significantes que podem existir, <veja balança> como

eswx128.gif (600x600)



*Practicability in terms of constraints  
present and resources needed*

SCALE 1: *Low*  *High*

*Each component of an effort to meet the need should be viewed in very practical terms. In other words, if providing improved harvesting methods is being considered in terms of the availability of resources required and investigation shows that all resources are available locally, this component would be ranked high. Depending upon other considerations, the planner might move lower on the scale as resources are harder to find, more expensive, etc.*

*Relevance to preset guidelines*

dinheiro, perícias ou preconceito cultural. Duas balanças, numerou de um a dez, deveria ser montada. Uma balança é medir relevância; o outro é medir praticabilidade.

Uma vez cada Precisa Folha de Avaliação foi completada e as respostas taxaram, calcule a média as duas figuras dos dois balanças para determinar uma avaliação global. Uma comparação de as médias darão uma indicação bastante boa de qual necessidade é o um agarrar primeiro.

#### PROJETE OBJETIVOS

O próximo passo é formular objetivos de projeto que reflita a necessidade de prioridade. Estes objetivos devem ser claramente definida: por exemplo, aumente a provisão de água de forma que cada pessoa poderá ter uma partilha diária de 38 litros de água de potable. Os planejadores de projeto podem então com precisão determine as dimensões da tarefa. Um meta de "melhorar o supply" de água é basicamente sem sentido porque não define o que será alcançada. Um objetivo claramente definido não só estabelece precisamente a tarefa mas também provê um padrão para medir sucesso de projeto.

#### DESÍGNIOS ALTERNATIVOS

Uma vez objetivos são desígnios definidos, alternativos podem ser considerada. Isto é outro tempo quando o desenvolvimento

trabalhador pode querer buscar alguma ajuda de planejamento adicional. Por exemplo, os problemas de uma área particular podem indique a necessidade por perícias especializadas. Em um caso onde um dos designs alternativos inclui uma irrigação sistema, consulta com ecólogo, irrigação os engenheiros, gerentes de recurso de água ou economistas agrícolas seria recomendada antes indo muito distante com o processo planejando.

Tais consultas podem envolver habitante, nacional ou internacional, contatos. Se as pessoas de recurso locais estão disponíveis, um time interdisciplinário pode ser organizado para visitar o possíveis locais de projeto. O time pode discutir o projeto dos pontos de vista respectivos deles/delas. Dependendo do tipo de projeto, o time poderia incluir os representantes de vários destes campos: ecologia, hydrology, terra, ciência, geologia e assim por diante.

Como continua localmente planejando, o trabalhador de desenvolvimento pode também queira adquirir em contato com outras organizações e indivíduos ao redor do mundo. Veja a lista em Apêndice II.

Até mesmo quando e se o projeto parece ser relativamente simples e facilmente agarrou, é uma idéia boa para passar os propuseram alternativas por um processo de revisão e fora de avaliação. A informação e dados colecionaram no planejamento

processe assim longe proverá os revisores com excelente informação de fundo para a qual eles podem responder.

#### COSTS/BENEFITS

Neste manual, uma análise do costs/benefits <veja amostra> de um

eswx1320.gif (600x600)

Date \_\_\_\_\_

SAMPLE COSTS/BENEFITS  
ANALYSIS CRITERIA

Description of  
alternative  
design: \_\_\_\_\_

### ECONOMIC RETURNS

Self-Sufficiency. Rank high a project which can be shown to lead to jobs, skills, training, improved markets or other economic gains which are returned directly to the community and can be shown to increase local self-sufficiency. Move toward the lower end of the scale if a project must rely on continued subsidy and/or it becomes less clear that the economic gains will be returned to the community.

Funding Availability. Rank high a project where funds are available quickly and easily (perhaps from local sources). Move toward the middle for projects where some funding is available but additional funds must be sought. Use the lower end of the scale in cases where funding is not readily available and a long time lag seems likely.

Net Profit. Rank high a project where careful calculation of economic factors indicates that the product or project will bring in more than it cost. Move lower on the scale as the project's economic profitability appear less clear.

### TECHNICAL RESOURCES

Local Technical Support. If the project requires involvement of change agents, technical support groups, extension services, and these are available, rank high. Move toward the opposite end of the scale as availability and access to such support becomes less clear and/or difficult.

Technology Availability. Rank as high a situation where the technology exists and seems adaptable to the situation. Move toward the lower (costs) end as the technology requires more extensive commitments to research and development. Rank high situations where technology makes maximum use of local human and material resources. Move lower toward the opposite end as resources must be obtained from outside sources and this could cause delays and/or failure to use local resources adequately.

projeto está baseado em uma comparação da alternativa desígnios para quatro categorias de critérios baseado em 1) diretrizes fixe no começo do processo de planejamento e 2) os objetivos de projeto declarados.

As diretrizes, como discutida mais cedo, e o projeto objetivos cobrem muitos assuntos. Para propósitos de analisar projetos de água, os critérios seguintes são sugeridos:

- \* lucros econômicos
- \* recursos técnicos
- \* ambiente social e cultural
- \* ambiente físico.

Para cada um dos critérios, é oferecida alguma explicação aqui. Porém, o trabalhador de desenvolvimento querera se expandir isto para ser mais específico.

Os desígnios alternativos são avaliados e mediram para cada um dos quatro critérios usando uma balança simples numerada de 1 a 10. O mais baixo fim (esquerda) da balança representa custos ou efeitos negativos; o fim superior (direito) representa benefícios ou efeitos positivos. Os cinco marca de ponto no meio da balança representa um

situação onde beneficia e custos são uniformemente equilibrados. As quatro avaliações são calculadas a média para dar o desenvolvimento então trabalhador uma média total para o desígnio. Alternativa podem ser comparados desígnios então e o trabalhador de desenvolvimento possa selecionar o desígnio que se aparece muito benéfico.

Há nenhum mágico sobre este sistema medindo; parece conveniente e relativamente fácil usar. Desenvolvimento são encorajados que os trabalhadores adaptem o sistema para ajustar um situação particular.

#### IMPLEMENTAÇÃO DE PROJETO

Participação de comunidade deveria ser fatorada em projeto implementação como muito como possível. Por exemplo, se aldeões estão dispostos para cavar trincheiras manualmente para enterrou transporte, isto é preferível ao método mais veloz de usar maquinaria pesada. Projetos deveriam encorajar o uso de materiais locais e artesãos locais onde quer que possível em vez de confiar em materiais importados ou maquinaria. Em deste modo, não é provável que manutenção futura esteja além os recursos locais. Orgulho de comunidade desenvolveu por participação de comunidade é a melhor garantia para manutenção continuada e benefícios a longo prazo.

#### MONITORANDO

Projetos pequenos podem não ter efeitos pequenos no ambiente; os impactos de qualquer projeto podem ser menores ou maiores que a extensão do próprio projeto. Também, mudanças causada por um projeto de água pode não ser prontamente aparente, sendo mascarada talvez pela realização próspera de projeto objetivos. Ninguém pode esperar predizer todos os impactos porque as interações ambientais são muito prováveis mais complexo que nós podemos compreender. Então isto é importante para continuar monitorando o projeto depois disto foi implementada.

Um programa simples de medir mudança deveria ser desenvolvido antes de o projeto começasse. Isto pode consistir em inspeções de cursos de água para a quantia de sedimentação ou crescimento de waterweeds. Ou semanalmente ou mensalmente pode requerer medidas de níveis de água em poços, lagoas ou outro molhe corpos. Até mesmo estas medidas simples podem identificar tendências que podem ser prejudiciais se permitiu persistir. O poste-projeto monitorando também podem ajudar identificar manutenção procedimentos necessário para operação continuada. Podem ser encorajados benefícios imprevistos, enquanto negativo podem ser corrigidas tendências antes dos problemas também se torne severo. Em desenvolvimento de recurso de água, poste-projeto monitorando e manutenção é tão importante quanto pre-projeto planejando.



## APÊNDICE DE EU

## BIBLIOGRAFIA DE DE REFERÊNCIAS CITADAS

Seguir é uma lista selecionada de publicações para uso dentro planejamento em pequena escala. Nenhuma dúvida que outros de valor igual são disponível, mas as informações contiveram nestes referências deva prover bastante informação para qualquer em pequena escala molhe tarefa de desenvolvimento. Endereços de publicadores ou distribuidores das referências pode ser achada em Apêndice II.

CAIRNCROSS, S. e R. Feachem. 1978. Água pequena Supplies. Boletim Não. 10, Ross Institute e Serviço Aconselhador, Londres.  
referência Pequena, compacta com informação técnica, esquematiza e desígnios para água em pequena escala provêem projetos.

CHAKROFF, M. 1976. Cultura de viveiro de peixes de água doce e Administração de . VITA, MT. Mais chuvoso, Maryland.  
livro de capa mole Prolongado em planejar, construção e Operação de de lagoas de cultura de peixe. Barato.

FEACHEM, R., M. McGarry e D. Mara (eds.). 1977.  
Água de , Desperdícios e Saúdes em Climas Quentes. John Wiley & Filhos, Nova Iorque.

Uma coleção cara, escolar de documentos em todos os aspectos de água e saúde em tropical Climats de . Muito da informação é muito útil no planejamento e designio de projetos de água. Isto é difícil obter, mas é um altamente recomendada Referência de .

Centro de Pesquisa de Desenvolvimento internacional. 1978. Alternativas de Serviço de saúde pública Apropriadas: Um Campo Manual de . Energia, Água, e Telecomunicação Departamento de , Washington, D.C., UM manual claramente ilustrado de intermediário Tecnologia de .

LITZENBERGER, S.C. (ed.). 1974. Guia para Colheitas de Campo nos Trópicos e Subtropics. Agência para Desenvolvimento Internacional, Washington, D.C., referência Excepcional nas colheitas de campo standards regularmente cultivou nos trópicos. Dados em Cultivo de , exigências e produtividade para a maioria das colheitas tropicais.

MANN, H. T. e D. Williamson. 1976. Molhe Tratamento e Serviço de saúde pública: Métodos simples para Áreas Rurais. Intermediate Publicações de Tecnologia, Ltd., Londres. Como-para referência com texto legível e excelente

esquematiza.

MCJUNKIN, F. E. 1975. Molhe, Engenheiros, Desenvolvimento e Disease nos Trópicos. Agência para Internacional Desenvolvimento de , Washington, D.C.,  
UM clássico em desígnio de prevenção de doença para cria e planejadores de projeto. Enquanto tudo doença água-relacionada está coberta, o foco é aceso SCHISTOSOMIASIS DE .

MEYNELL, PÁG. J. 1976. Metano: Planejando um Digester. Prisma Imprensa, Dorset, REINO UNIDO,  
UM pequeno, facilmente livro legível em biogas Produção de . Informação é determinada em planejar Desígnio de , construção e operação, mais dados em Produtividade de e matérias-primas.

Academia nacional de Ciências. 1974. Mais Molhe para Árido Lands: Tecnologias promissoras e Pesquisa Oportunidades de . Academia nacional de Ciências, Washington, D.C.,  
Grande discussão em métodos por conservar e exploiting molham fontes em regiões áridas. Muitos dos métodos sugeridos pode ser aplicado projetos em pequena escala.

Academia nacional de Ciências. 1979. Legumes tropicais:

Recursos de para o Futuro. Academia nacional de Ciências de , Washington, D.C., discussão Boa de muitas espécies de tropical Legumes de cultivaram não tradicionalmente ao longo de os trópicos mas para qual possui potencial Desenvolvimento de .

Academia nacional de Ciências. 1975. Underexploited Plants com Prometer Valor Econômico. Nacional Academia de de Ciências, Washington, D.C., Um livro excitante para planejadores em pequena escala. no que são descritas Trinta-seis espécies de plantas Condições de de desenvolvimento econômico potencial.

QUIGG, PÁG. W. 1976. Molhe, o Recurso Essencial. Sociedade de Audubon Nacional, Série Internacional Não. 2., Nova Iorque. UM papel breve que descreve a água global Crise de . Provê uma própria perspectiva para o o planejador em pequena escala.

RAJAGOPALAN, S. e M. Shiffman. 1974. Guie para Simple Medidas Sanitárias para o Controle de Enteric Diseases. Organização de Saúde mundial, Genebra. Um manual excelente para o planejamento, desígnio e Operação de de provisão de água e sistemas sanitários.

Bata, E. R. 1979. Água " segura - Essencial a Saúde ".  
Contact 52, agosto, 1979. Conselho mundial de  
Igrejas de , Genebra.

UMA publicação pequena muito à mão que cobre o mais mais  
aspectos essenciais de materiais de água seguros.

Duro, PÁG. H. 1979. Irrigação de Balança pequena.  
Intermediate Tecnologia Ltd., Londres e o  
Centro de Informação de Irrigação Internacional, Aposta,  
Dagan, Israel.

A melhor referência para irrigação em pequena escala,  
inclui aspectos técnicos, desígnio e som  
Conselho de .

Nações Unidas. 1980. " UNICEF Notícias " 103/1980/1.  
Available de escritório de UNICEF ou Nacional de UNICEF  
Comitê de em muitos países.  
UM folheto pequeno, regularmente publicado com  
constantemente informação útil.

VITA. 1979. Environmentally Sound Balança Pequena  
Projetos Agrícolas. VITA-Mohonk Trust, Mt.  
Rainier, Maryland.  
Similar para este manual em formato, provendo  
Informação de sobre planejar e projeta de em pequena escala  
projetos agrícolas.

VITA. 1977. Manual de Tecnologia de aldeia. Mt. Mais chuvoso, Maryland.

UMA referência de um-de-um-tipo. Contém uma tesouraria de informação em uma gama extensiva de nível de aldeia projetada. Foi modificada e foi reimprimida

Várias vezes de , com contribuição de trabalhadores de campo.

Wagner, E. G. e J. N. Lanoix. 1958. Disposição de Excreta para Áreas Rurais e Comunidades Pequenas. Saúde mundial Organização de , Genebra.

O melhor há.

Wagner, E. G. e J. N. Lanoix. 1959. Provisão de água para Áreas Rurais e as Comunidades Pequenas. Saúde mundial Organização de , Genebra.

UM ainda-valioso clássico em provisão de água. Muito do material neste livro ainda serve como o Base de para o trabalhos mais novos.

WINBLAD, U. 1972. Avaliação de Sistemas de Disposição Desperdício para Comunidades de Renda Urbanas, Baixas na África.

escandinavo Consulting Grupo por Planejar, Arquitetura de e Construindo, Copenhague.

UMA referência pequena que discute o vários Alternativas de de disposição desperdício. A discussão e recomendações são válidas para áreas rurais.

O Banco Mundial. 1976. Provisão de Água de aldeia, UM Mundo, Bank Papel. O Banco Mundial, Washington, D.C.,

Vizinhos mundiais. Contorne Conserva de Ajuda de Fossos Nossa Terra. Volume 6, Numere 2E. Vizinhos mundiais, Oklahoma, Cidade de , Oklahoma.

Um dos Vizinhos Mundiais em boletins informativos de Action' que é caracterizado pela simplicidade deles/delas e utilidade.

#### APÊNDICE DE II

##### Onde Ordenar Referências

(Cópias gratuitas de referências são enviadas freqüentemente para pessoas que trabalham em países em desenvolvimento.)

Comissão Médica Cristã  
Conselho mundial de Igrejas  
150, de de rota Ferney  
1211 Genebra 20, Suíça,

Intermediário Desenvolvimento Tecnologia Pesquisa Centro  
P.O. Box 8500  
Ottawa, K1G 3H9, Canadá,

Centro de Informação de Irrigação internacional

Volcani Center  
P.O. Box 49  
Aposte Dagan, Israel,

ou

Centro de Informação de Irrigação internacional  
P.O. Box 8500  
Ottawa, K1G 3H9, Canadá,

John Wiley e Filhos, Inc.,  
605 terceira Avenida  
Nova Iorque, Nova Iorque 10016 E.U.A.

Academia nacional de Ciências  
2101 Avenida de constituição, N.W.  
Washington, D.C. 20418 E.U.A.

Sociedade de Audubon nacional  
950 terceira Avenida  
Nova Iorque, Nova Iorque 10022 E.U.A.

Imprensa de prisma  
Tribunal estável, Chalmington,  
DORCHESTER, DORSET, REINO UNIDO,

Ross Institute de Medicina Tropical



Londres, REINO UNIDO,

Agência norte-americana para Desenvolvimento Internacional  
Washington, D.C. 20523 E.U.A.

VITA

1815 nortes Rua de Lynn, Apartamento 200,  
ARLINGTON, VA 22209 E.U.A.

Nações Unidas

Nova Iorque, N.Y. 10017 E.U.A.

O Banco Mundial

1818 Rua de H, N.W.  
Washington, D.C. 20433 E.U.A.

Organização de Saúde mundial

1211 Genebra 27  
Suíça

Vizinhos mundiais Sede Internacional

5116 nortes Avenida de Portland  
Cidade de Oklahoma, Oklahoma 73112 E.U.A.

==  
== ==