

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

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

PAPEL #63 TÉCNICO

UNDERSTANDING HYDROPONICS

Por

Mark Anderson

Larry Bloom

Charles Queen

MONA RUTTENBERG

KRISTINE STROAD

SAMART SUKANIT

Dan Thomas

os Revisores Técnicos

o Ralph PÁG. Príncipe

Walter G. Rosen

Ronald UM. Stanley

Published Por

VITA

1600 Bulevar de Wilson, Apartamento 500,
Arlington, Virgínia 22209 E.U.A.
TEL: 703/276-1800. Fac-símile: 703/243-1865
Internet: pr-info@vita.org

Understanding Hydroponics
ISBN: 0-86619-282-4
[C]1989, Voluntários em Ajuda Técnica,

PREFACE

Este papel é um de uma série publicada por voluntários dentro Técnico Ajuda para prover uma introdução a estado-de-o-arte específica tecnologias de interesse para pessoas em países em desenvolvimento. É pretendida que os documentos são usados como diretrizes para ajudar pessoas escolhem tecnologias que são satisfatório às situações deles/delas. Não é pretendida que eles provêem construção ou implementação são urgidas para as Pessoas de details. que contatem VITA ou uma organização semelhante para informação adicional e ajuda técnica se eles achado que uma tecnologia particular parece satisfazer as necessidades deles/delas.

Foram escritos os documentos na série, foram revisados, e foram ilustrados quase completamente por VITA Volunteer os peritos técnicos em um puramente

basis. voluntário Uns 500 voluntários eram envolvidos na produção dos primeiros 100 títulos emitidos, enquanto contribuindo aproximadamente 5,000 horas do time. deles/delas o pessoal de VITA incluiu Suzanne Brooks e Patrice Matthews que controla typesetting e plano, e Margaret Abaixo como o editor e gerente de projeto.

Co-autores Mark Anderson, Larry Bloom, Charles Queen, Mona, Ruttenberg, Samart Sukanit, e Dan Thomas escreveram originalmente para cima este projeto como uma tese para o currículo deles/delas em tecnologia educação em Universidade de West Virginia em Morgantown, West Virginia, debaixo da orientação de Dr. Edward Pytlik. KRISTINE STROAD é um writer/edit técnico independente que tem experiência no Quênia, na Tailândia para VITA, e com os Nações Unidas em Genebra.

VITA Volunteer revisor Prince de Ralph é um engenheiro agrícola com o John F. Kennedy Espaço Centro na Flórida. Revisores de Walter Rosen e Ronald Stanley também são VITA Volunteers. Dr. Rosen, um botânico, está na Tábua de Biologia para o Nacional Pesquise Council. Dr. Stanley, analista de política biológico sênior, na Agência de Proteção Ambiental norte-americana, é um fisiólogo de planta com experiência na Grécia, Hong Kong, China, e o Caribe.

VITA é uma organização privada, sem lucro que apóia as pessoas trabalhando em problemas técnicos em países em desenvolvimento. VITA informação de ofertas e ajuda apontaram a ajudar os indivíduos e grupos para selecionar e tecnologias de instrumento destinam o situations. VITA deles/delas mantém um Serviço de Investigação internacional,

um centro de documentação especializado, e um computadorizou lista de consultores técnicos voluntários; administra a longo prazo campo projeta; e publica uma variedade de manuais técnicos e documentos.

UNDERSTANDING HYDROPONICS

por Mark Anderson, Larry Bloom, Charles Queen,
Mona Ruttenberg, Kristine Stroad, Samart Sukanit, e Dan Thomas

INTRODUÇÃO DE I.

Hydroponics é o crescimento de plantas sem terra. O hydroponics " de nome " insinua que as plantas são crescidas em água. Actually as plantas são normalmente crescidas em " camas " crescentes que podem ser enchidas com pedregulho ou areia ou outro material, e eles adquirem os nutrientes eles precisam de uma solução de água acrescentada às camas.

Algumas das vantagens importantes de hydroponics próspero em cima de cultura de terra é:

o Rende em hydroponics pode ser até dez vezes maior que em cultura de terra;

o Planta precise menos espacial em hydroponics porque os nutrientes estão concentrados;

o A solução nutriente está re-usada, assim a quantia de água precisou é muito menor;

o Os nutrientes são mais fáceis de testar e ajustar a condições crescentes;
e

custos de mão-de-obra de o são mais baixos.

Outra característica de um sistema de hydroponics bem-projetado é que isto não polua o ambiente.

Hydroponics é principalmente usado como um sistema controlado para a produção de fora de colheitas de estação, para colheitas crescentes em áreas onde o terra não é satisfatória para cultivo, ou onde molha provisão é limited. também é útil para estudos em nutrição de planta, planta, doenças, e procriação de planta onde crescimento debaixo de condições exatas é needed. Quase qualquer tipo de planta pode ser cultivado hydroponically.

Jardineiros de casa podem começar para cima sistemas de hydroponics pequenos o deles/delas

casas para cultivar alguns colheitas para uso de casa. Em climas frios, grande estufas são usadas para empreendimentos de hydroponics lucrativos qualidade alta provendo, fora de produto de estação. UM HYDROPONICS empreendimento em um clima morno também poderia ser possível, enquanto usando um estrutura escondida localmente-construída para dar um ambiente crescente isso pode ser mantida livre de insetos e outras pestes e pode ser reduzida

calor e umidade.

Hydroponics é agricultura intensiva que faz sentido em um mundo onde gleba cultivados estão desaparecendo e há uma necessidade por qualidade, comida localmente-produzida.

Este papel descreverá as características básicas de um médio - para amplo sistema de hydroponics e estufa pré-fabricada apropriado para climas. frio Algumas modificações para um sistema satisfatório para climas quentes também é discutida. Casa jardineiros em qualquer clima pode usar as teorias básicas contiveram aqui, mas pode queira uma operação mais simples, possivelmente sem uma estufa ou especial estrutura.

II. DESÍGNIO DE SISTEMA

Seleção de local

Escolhendo um local bom para um médio - ou amplo hydroponics sistema, o seguinte deveria ser considerado:

- o O local deveria ser razoavelmente nivele;
- o que O local deveria ser tão livre de árvores e arbustos quanto possível;
- o deveria haver uma provisão de pedregulho satisfatório, areia, lava, ou outro material mineral disponível perto;

o Para um empreendimento comercial, o local deveria ser dentro razoável alcançam dos mercados onde o produto será vendido;

Estradas de o e comunicações para o local devem ser boas, permitir, para a entrega de materiais e outro equipamento, e para o Remessa de de produto;

o que Depende das condições climáticas, o local deveria ter um exposição sulista boa para fazer uso de energia solar; e

Água de o, eletricidade, gás, etc., como precisada para presente ou futuro usam, deveria estar disponível no local.

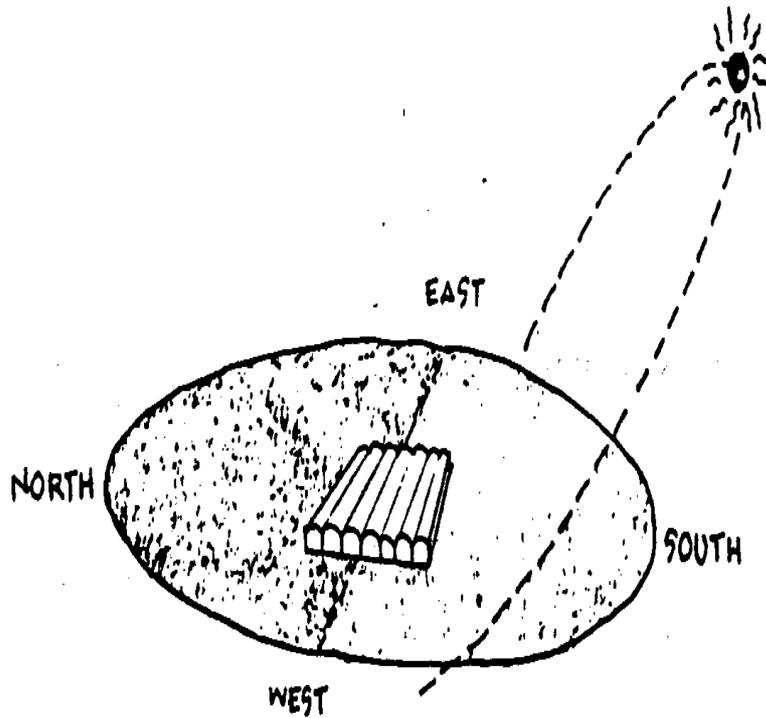
Desígnio de estufa e Construção

Uma estufa é necessária em climas frios prover um controlado ambiente para o crescimento próspero de plantas de qualidade altas ao longo do year. Em climas mornos, uma estufa é desnecessária, e uma estrutura simples com uma madeira, azulejo, sarrafo, bambu, ou telhado de sapé para proporcionar para matização parcial e para um chão de sujeira covas contendo material mineral satisfatório é recomendada. UM mais avançada estrutura poderia incluir um bloco concreto fundação, concreto, pavimento, e escondeu Adobe de walls. poderia ser considerado para a fundação.

Em climas frios, uma estufa faz possível cultivo durante o ano todo. Em um clima com dias quentes e noites frescas, a estufa provê um ambiente controlado que não só protege plantas de resfriado à noite, mas reduz calor e umidade durante o dia.

Se luz é provável estar limitando qualquer hora a do ano, estufas, deveria ser posicionada para adquirir o a maioria luz solar. que Isto significa o lado longo da estufa deveria mentir leste a oeste como mostrada em Figura 1.

uhnlx3.gif (486x486)



Projetando o interior de uma estufa, primeiro considere o quantia de crescer espacial precisou e o tamanho da terra disponível. Então pense nas operações envolvidas, automatização, energia, considerações e custos, e expansão futura. Inclui áreas por preparar a solução nutriente e para armazenamento.

Em uma estufa comercial, um escritório e de área de serviço é precisada para administração e preparar, grau e colheitas de pacote por enviar, para market. Um escritório deveria ter espaço para visitas e clientes, secretário, e um manager. Um quarto de almoço de empregado, um lavatório, e de uma área de estacionamento é precisada também. O escritório e área de serviço deveria ter som que absorve material na parede próximo à área crescente fizeram proteger a área dos sons pelos fãs de estufa.

Há várias vantagens a construir uma série de conectado estufas, com paredes adjacentes e sarjetas de telhado conectadas,:

o que Eles requerem para menos área de terra que estufas destacadas;

o de Menos materiais de construção são precisados para paredes laterais; e

o que Menos energia é exigida para aquecer ou para esfriar porque há mais poucos expôs superfícies de parede.

Em climas frios, uma desvantagem é a dificuldade de remover

das sarjetas entre estufas conectadas. (linhas de Calor pode ser colocada debaixo das sarjetas para derreter a neve.) Escritório de e conserte podem ser localizadas áreas em um edificio adjacente no nortes apóiam das estufas, perda de calor decrescente.

Podem ser considerados edificios pré-fabricados, onde Materiais de available. e custos de mão-de-obra variarão localmente e deveriam ser comparados. Substituição separa para unidades pré-fabricadas pode ser ordenada do fabricante.

Fibra de vidro (com Mylar), filme de polietileno, e copo pode ser usado para estufa roofs. Fibra de vidro painéis são feitos de reforçada plástico e é flexível bastante ajustar em frames. Mylar curvado é um tipo de polietileno, e é usado como a camada interna com Fibra de vidro de fiberglass. com Mylar último mais tempo e transmite ilumine melhor que uma camada dobro de polietileno. O mais alto qualidade de filme de polyethelyne--seis milímetro (0.23 inch)--último um máximo de um ano e um meio. Fibra de vidro de com Mylar pode durar 15-20 Copo de years. também pode ser usado, e último mais tempo que até mesmo fibra de vidro, mas é muito mais caro que qualquer fibra de vidro ou polyethylene. Qualquer o material, é recomendado que camadas dobro são usadas; o ar entre os atos de camadas como isolamento e reduz perda de calor.

Reduzir começo para cima custos, pode querer um empreendimento de hydroponics novo considerar partindo com polietileno e mudando a fibra de vidro

depois de um a dois anos.

Podem ser usadas folhas acrílicas para a estufa paredes laterais e alguns partes do fim walls. folhas Acrílicas são duras, é altamente resistente a impacto, separe calor, e transmite bem luz--sobre 73 por cento.

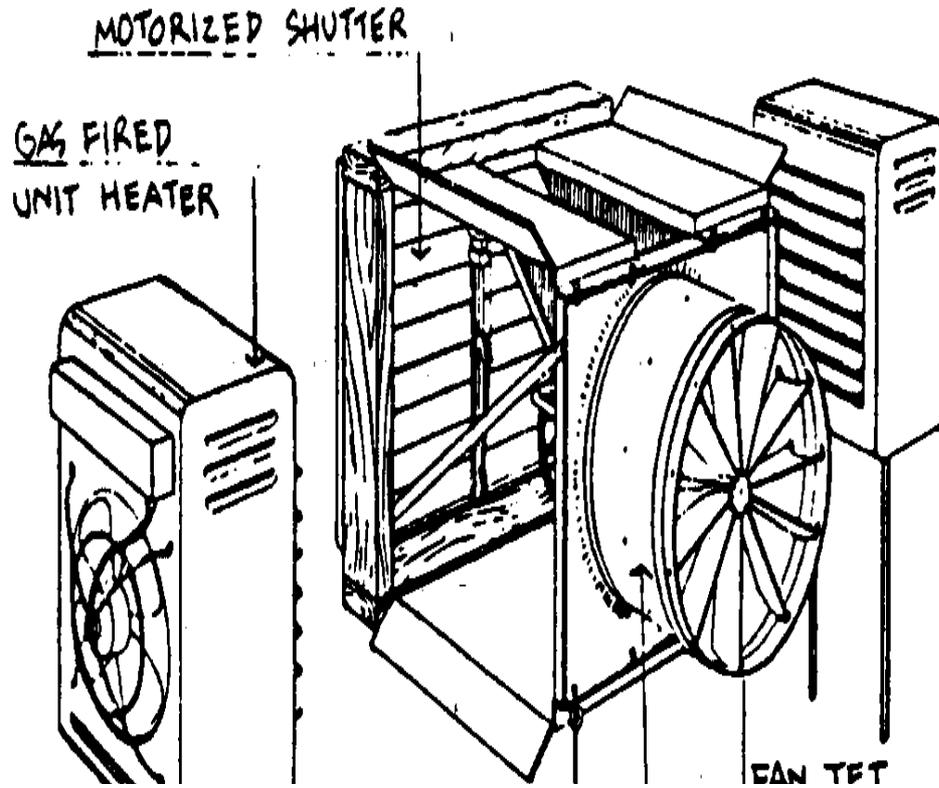
Pedregulho de pedra calcária comprimido, seis polegadas (15 cm) grosso para bem drenagem, é recomendada para o chão de estufa. Outros tipos de embarace, ou areia ou sujeira também poderiam ser usadas.

Caminhos na estufa, fez de asfalto, ou solidifica, deva seja largo bastante para um carro atravessar facilmente--aproximadamente seis pés (1.8 m) largo--se já são esperados usar carros na operação.

A fundação de estufa não precisa ser ao redor contínua a base do building. Poured que podem ser colocados fundamentos concretos um pé (30 cm) debaixo da linha de congelação em climas frios.

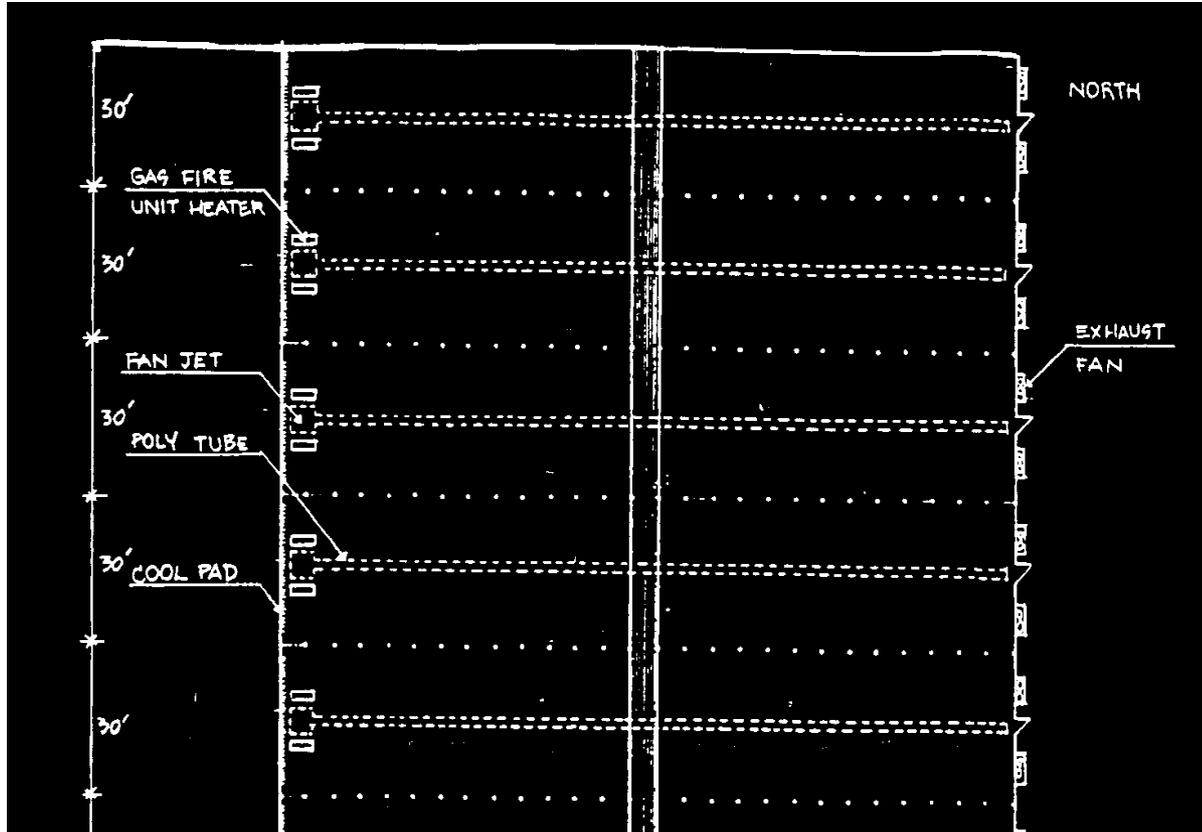
Aquecedores de unidade gás-incendiados, é usado quando necessário assoar ar morno abanar jatos (veja Figura 2), qual declive entre eles. Os fã

uhn2x5.gif (540x540)



distribua o ar morno por um tubo de polietileno para o inteiro
área crescente (veja Figura 3). Heat fugas em fluxos de jato pequenos

uhn3x6.gif (600x600)



de buracos em qualquer lateral do tubo. que O calor mistura rapidamente com o ar circunvizinho e jogos para cima uma circulação Termostatos de pattern. deveria ser localizada na plenitude das plantas, medir, a estufa temperatura comum.

Uma cobertura de teto isolante é armazenada em um carretel e rolou fora a night. Pela manhã, uma roda prendida ao carretel é virada rode a cobertura atrás à posição de armazenamento. UMA cobertura com um valor isolante de R-4 separa muito menos que teto normal isolamento, mas economiza muito aquecendo custos. O custo de tal um cobertura de teto pode ser recuperada em três anos em poupanças em calor.

De ventilação é precisado, para:

- o Reduzem temperatura de ar quando ficar muito quente;
- o Trocam ar para renovar a provisão de gás carbônico para fotossíntese;
e
- o Reduzem a umidade relativa na estufa.

Em tempo quente, devem ser esfriados volumes grandes de ar e devem ser trazidos no greenhouse. O ar de carvão tem que passar em um fluxo liso pela área crescente inteira. UM sistema refrescante que usa evaporação é usado para este propósito.

Uma 30-polegada (76 cm) o fã é pendurado entre dois aquecedores de unidade (onde

precisada) . O fã asoa ar no tubo de polietileno que é prendida ao fã jet. que O ar soprado no tubo pode vir dos aquecedores, o fora da estufa, ou do dentro da estufa, dependendo da temperatura e umidade required. circulação Contínua dentro da estufa é monte controlando aquecedores, jato de fã, e venezianas. As venezianas previna fresco fora de ar de passar ao fã sai a jato quando não é needed. As venezianas podem ser motorizadas ou não, conforme trabalhar e custos de equipamento.

O sistema refrescante está baseado no processo de absorção de calor durante a evaporação de água. Ao longo da parede ocidental do estufa, água atravessa blocos verticais. There têm dois anos esvazie os fãs na parede oposta, enquanto tomando o fôlego de dentro a estufa para o exterior (veja Figura 3). Warm fora de ar é puxada ao mesmo tempo pelos blocos. Por evaporação, molhe nos blocos absorve calor do transcurso de ar through. O ar que entra para a estufa pode ser até 10 a 25 graus Fahrenheit (5 a 15 graus Centígrado) refrigerador que o fora de air. Estes usos de sistemas refrescantes blocos refrescantes, examinando, válvulas, coadores, e apoios. Duas bombas e passeio reversível são usados motores para reciclar a água nos blocos.

Enquanto luz solar natural deveria ser usada onde quer que possível, supplemental iluminando às vezes é precisada na estufa. Iluminação de

instalações que seguram dois 90-watt bolbos fluorescentes são usadas dentro nosso prove greenhouse. que Os bolbos são virados em uma média de 12 horas por dia no clima frio deles/delas. Em áreas tropicais que aquecem demais dÍvida a luz solar natural excessiva será freqüentemente um problema mais sÉrio e obscurecendo tem que ser provida.

As camas crescentes na estufa de amostra são construídas de fibra de vidro, 25 pés (7.6 m) três pés longos (91 cm) largo, e 10 polegadas (25 cm) deep. que As camas são colocadas em agrupamentos de seis camas each. Support para as camas é provido por dois-por-fours (5 cm alto antes das 10 cm pedaços largos de madeira) fez em uma armação. Os topos do camas são quatro pés 1.2 m) fora o chão de forma que o espaço debaixo de também pode ser usada por crescer. que O fundo de cada cama deve se incline para drenagem boa. Também podem ser arrumadas Camas de de madeira, solidifique, ou metal, mas deveria ser pintada com um asfalto-base de alto-grau pinte na Porcelana de inside., cerâmica, ou recipientes de copo pode ser usada em sistemas menores.

Pedregulho, areia, cinzas, xisto, que pedra calcária de coral tratou com fosfato, cavacos de madeira, vermiculite, perlite, que plástico lasca, ou outro material pode ser usado como o médio nas camas crescentes. O mais inerte o material o menos provável é isso problemas vá develop. por exemplo, cavacos de madeira geralmente contêm substâncias químicas

isso inibe crescimento de planta; estes podem lixiviar no nutriente solução ou seja levada para cima pelas raízes de planta e retarda a colheita. Semelhantemente, pedra calcária sem tratar normalmente aumentará o pH de o médio crescente; plantas ácido-amorosas não poderiam crescer em tal um médio.

O tamanho deveria ser de 1/16 a 1/2 polegada (1.58 mm para 12.7 mm) diâmetro, sem extremidades afiadas que poderiam cortar as raízes de jovem, Pedregulho de plants. deveria ser 1/4 a 1/2 polegada (6.4 a 12.7 mm) diameter. Quando as plantas crescerem, a estrutura de raiz deles/delas cresce abaixo

no medium. Once por ano deveria ser substituída o médio, e as camas crescentes esterilizaram. que Isto poderia ser realizada corando com uma quantia grande de água próximo-estéril (por exemplo, água de chão " limpa ") ou usando uma substância química, como sódio, hypochlorite. Se uma substância química for usada, os resíduos precisam ser levada por exemplo em account., hypochlorite de sódio partirão resíduos de cloreto de sódio (sal ordinário) que poderia retardar colheitas que são especialmente sensível a sal.

Tubos usados deveriam ser férreos ou plástico. Galvanized que tubo não deve seja usada desde zinco do galvanizar causará dificuldade com a solução nutriente.

Solução nutriente e Entrega

A solução nutriente é o coração do sistema de hydroponics. As plantas adquirem as substâncias químicas básicas precisadas para crescimento próspero da solução.

Podem ser compradas soluções nutrientes pronto-misturado em alguns países, ou eles podem ser misturados à mão. Hand que solução misturada é recomendada em cima de pronto-misturado, desde que vale muito menos e o grower tem maior controle em cima dos conteúdos. que O grower podem ajustar mão misturou soluções nutrientes de acordo com características de planta, temperatura, intensidade clara, composição da água, etc.

Milhares de combinações químicas diferentes foram prosperamente usados; porém, certas substâncias químicas são essenciais para planta growth. Estes incluem nitrogênio, fósforo, potássio, magnésio, enxofre, e calcium. Trace substâncias químicas, em muitas mais baixas concentrações, é ferro, boro, manganês, zinco, e cobre. Um exemplo de uma mistura nutriente e seu custo, para um hydroponics comercial, estufa nos Estados Unidos, está em Mesa 1. Custos de são determinados em 1987 dólar norte-americano quantias.

Fontes nativas de nutrientes, como adubos de animal, poderiam ser utilizável, mas pode causar muitos problemas. a Maioria dos adubos animais contém níveis altos de nitrogênio na forma de amônio para qual muitos plantas são sensitive. Also, adubos podem ser uma fonte de doenças

de organismos que infetaram as plantas nas quais os animais alimentaram. Talvez mais importante, adquirindo o equilíbrio correto de nutrientes possa ser difícil com uma fonte na qual as concentrações são não claramente definidas. Nonetheless, se nenhuma outra fonte é prontamente disponível, ou se fontes disponíveis forem muito caras, seria que vale a pena testar algumas fontes nativas em uma balança pequena com o colheita pretendida.

Em uma área relativamente úmida, .12 galões (.45 litros) de nutriente solução deveria ser usada para todo pé quadrado (.3 sq. m.) de área crescente, e a solução deveria ser mudada todo quatro weeks. Em áreas com mais baixa umidade mais solução deveria ser usada e deveria ser mudada mais frequentemente por causa de perdas de evaporação.

O tanque misturando pode ser feito de fibra de vidro ou outro non-poroso material. que Várias misturas podem precisar ser feitas completar a solução change. é sábio para confundir solução um pequeno extra no caso de de derramamentos ou outros acidentes. Você precisará de bastante solução nutriente trazer o nível de água a 1/2 a 1 polegada (1.3 a 2.5 cm) do topo das camas crescentes. que Os nutrientes deveriam ser misturados primeiro em uma quantia pequena de água.

Mesa de da que 1: Nutrientes Precisaram Por Ano

Nutrient Essential Preço / Libras de Total de
elements de solutions batem precisou de (o EUA \$)

Sódio

Nitrogênio de nitrate \$0.30 216.5 \$64.95

Potássio de Potassium

SULPHATE SULPHUR \$0.20 72.2 \$14.44

Super- Fósforo

PHOSPHATE CALCIUM \$0.08 160.4 \$12.83

Magnésio

SULPHATE MAGNESIUM \$0.16 64.2 \$10.27

Iron Iron

SULPHATE SULPHUR \$0.96 16 \$15.63

Manganês

SULPHATE MANGANESE \$0.32 5.5 \$ 1.76

Acid bórico Boron \$0.32 5.5 \$ 1.76

Zinco

SULPHATE ZINC \$0.26 2.5 \$ 0.65

Cobre

SULPHATE COPPER \$0.88 2.5 \$ 2.20

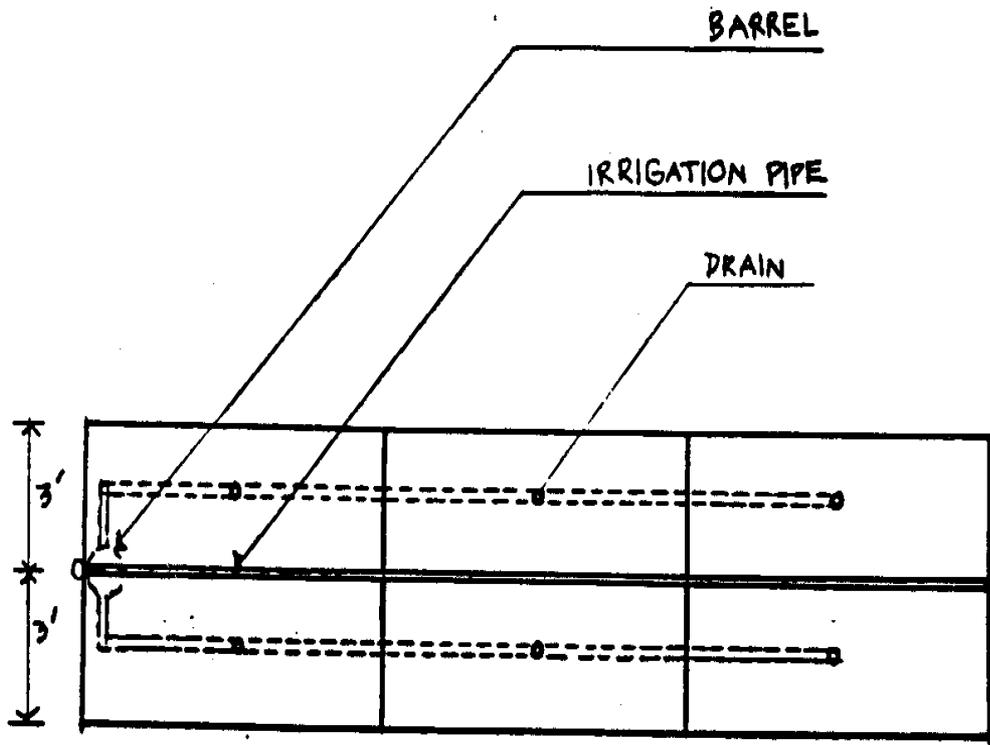
\$124.22

Se houver um problema com a solução nutriente, as plantas vão mostrar deficiência ou sintomas de toxicidade. Você pode desejar consultar um livro de referência como O Guia para Hydroponics Comercial (veja Bibliografia) saber os sintomas relacionados cada químico.

A entrega nutriente, ou irrigação, sistema mantém o crescimento umidade média a toda hora, enquanto permitindo bastante oxigênio para adquirir para as raízes do plants. As camas crescentes são inundadas a pessoa para três vezes por dia para meio uma hora. Depois de inundar, o líquido é escoada atrás no tanque, ser usada de novo depois. Irrigação de pode ser feita manualmente, automaticamente usando uma bomba e um cronômetro, por um sistema gravidade-alimentado, através de pavio, ou através de métodos de goteira.

Uma lata de sistema automatizada seja construída de um 55-galão (208 litros) tambor, um 1/4 cavalo-vapor bomba centrífuga, um elétrico cronômetro, e 1/2 polegada (1.3 cm) PVC que pia para cada agrupamento de seis camas crescentes (veja Figura 4 e 5). que Este sistema automático assegura

uhn4x100.gif (540x540)



a cronometragem e quantia de solução nutriente entregaram, e reduz custos de mão-de-obra.

Em um sistema gravidade-alimentado, as camas crescentes são divididas em seções, cada em uma elevação ligeiramente mais alta e ligeiramente mais muito tempo que o um depois de it. Dois tanques de solução nutriente são usados. Um tanque maior está ao mais baixo fim das camas, debaixo de ground. Isto está conectado por um canal para um tanque menor ao nível do beds. mais alto O tanque menor está cheio através de bomba do maior abasteça antes de uma irrigação é feita. A solução flui do tanque menor por todas as camas, e esvazia no grande tank. que A solução precisa só ser bombeada uma vez, no princípio.

Para a solução nutriente trabalhar melhor, deveriam ser completamente camas irrigada em 30 minutos ou menos. ao que A solução deveria ser bombeada uma taxa de pelo menos dois galões por minuto. deveria levar um hora para as camas para escoar no dreno transporta e atrás no solução tank. que O dreno fura nas camas deveria ser uma polegada (2.5 cm) em diâmetro para drenagem rápida.

Em tempo frio, uma irrigação a cada dois dias, em meio-manhã, é enough. Em tempo quente, são recomendadas três irrigações por dia. Plantas jovens precisam de três irrigações por dia embora o tempo.

Se três irrigações por dia forem terminadas, o primeiro deveria ser entre sete e nove horas na manhã, o segundo entre dez, e doze horas, e o terço entre dois e quatro horas em

o afternoon. Um sistema automatizado teria um jogo de cronômetro conforme para este horário.

Como mencionada mais cedo, a solução nutriente deveria ser mudada todo quatro weeks. Em um sistema automatizado, a solução pode ser escoada dos tanques de solução removendo o tubo de conector da bomba e prendendo isto a entubar por qual a solução seria bombeada fora para o esgoto, ou no chão, fora, de fontes de beber água.

Depois que a solução é escoada, deveria ser posta água na solução tanques e as camas coraram com água. que A água é então bombeada fora para o esgoto ou chão. Cinquenta-cinco galão (208 litros) tambores, armazenados na área de armazenamento, estão cheios com nutriente novo solução do tanque misturando, levada à área de estufa por carros, e tirou com sifão nos tanques de armazenamento.

Controle de peste

Porque as plantas estão em lugar fechado crescidas em um médio inerte, pestes, não é o problema que elas estão em cultura de terra. Plantas de seriam porém, muito depressa contaminou se doença fosse introduzida no system. está substituição Regular do médio crescente recomendada para vigiar contra contaminação.

Para restringir a entrada de pestes do ao ar livre, blocos de esponja saturados com alvejam deveria ser colocada a todas as entradas

para a estufa ou construindo. que Isto ajudará matam pestes que são na sujeira levada por sapatos., Cigarro fumar não deveriam ser permitiu na estufa, desde que pudesse introduzir mosaico de tabaco, que é prejudicial a plantas de tomate.

Observação das plantas é um passo importante controlando deveriam ser conferidas Plantas de pests. todo day. Ao primeiro sinal de pestes, as plantas ou os insetos que eles devem ser removidas ou destroyed. Se as pestes são localizadas aceso ou alguns plantas, essas plantas deveriam ser desarraigadas e deveriam ser removidas do crescimento area. Se as pestes forem bastante grandes ou imóveis, eles podem ser handpicked. Se um sistema de água pressurizado está disponível, especialmente, se é clorado, um spray vigoroso de água pode ser suficiente desalojar e romper insetos pequenos. Se estes serviço de saúde pública medidas não são efetivas, substâncias químicas podem precisar ser used. Em qualquer caso, a fonte das pestes deve ser identificada. Se os trabalhadores têm os levada dentro de outras estufas ou de colheitas de campo, passos tenha que ser levada para impedir para a mesma coisa de acontecer again. Se a fonte está perto infetada ou infestou plantas, esses, plantas podem precisar ser removidas ou podem destruir. Also nota que algumas pestes não podem ser destruídas queimando; na realidade, virus podem seja esparramada por burning. Therefore, se qualquer planta doente é ser destruída queimando, deveria ser feito uma distância longa do área crescente.

Dois praguicida que estão bastante seguro para plantas e humanos podem ser

o Spray de Controle de Mosca Branco de used. Whitmire tem baixo toxicidade para humanos e é usada para controlar moscas brancas em plantas de tomate que é altamente suscetível à peste. que O spray deveria ser aplicado todo seis weeks. também é efetivo contra mosquitos de fungo, thrips, e besouros de pepino. Rotenone, um contato orgânico e veneno de estômago, é largamente non-tóxico para morno-blooded animals. Isto é particularmente efetivo contra afídeos, portador principal de mosaico de tabaco, e contra mastigar insetos. Porque tem pequeno efeito residual, deve ser aplicado cada duas semanas. Even embora estes praguicida não sejam muito tóxicos a humanos, prevenir, pó e inalação de spray, os trabalhadores deveriam usar respiradores quando them. aplicando Como com todas as substâncias químicas, deveria ser levada precaução minimizar contato com a pele.

Custos de equipamento

Custos para materiais de construção, equipamento, e materiais vão varie locally. amplamente além dos materiais de construção já mencionada, equipamento de escritório básico e ferramentas de loja são precisada.

III. PRODUCE

Deveriam ser dadas pensamento cuidadoso e análise à seleção de colheitas para ser grown. Consult livros, catálogos de semente atuais, e produção de comida e especialistas comercializando.

Planeje suas colheitas para fazer o a maioria uso de espaço. Plant colheitas de raiz próximo a colheitas copadas, e legumes curtos, copados no parcial sombra de plantas maiores.

Em um empreendimento de hydroponics, colheitas crescidas deveriam ser competitivas para a qualidade superior deles/delas e origem local. Embora lá pode seja um semeia em particular isso pode ser produzida com superior qualidade, plantando uma variedade de colheitas é recomendada para o seguinte razões:

- o para evitar sobrecarregar o mercado;
- o para proteger o negócio de flutuações de preço; e
- o para alcançar controle de temperatura.

Informação sobre colheitas selecionadas para produção em um comercial estufa de hydroponics nos Estados Unidos é incluída aqui como umas Razões de example. são determinadas para selecionar as colheitas particulares, como é um quadro de rotação de colheita (Figura 6), a plantação e colhendo

uhn6x15.gif (600x600)

AUG.

Honeydew (2)		Honeydew (3)
Lettuce (1)		Lettuce (1)

JULY

Honeydew (2)		Honeydew (3)

SEPT.

Tomatoes (1)		Honeydew (3)
Lettuce (1)		Lettuce (1)

JUNE

Honeydew (2)		Honeydew (3) June 15
		Honeydew (1)

OCT.

Tomatoes (1)		Tomatoes (2)
Lettuce (2)		Lettuce (2)

MAY

Tomatoes (3) May 15		Honeydew (1)
Honeydew (2)		

NOV.

Tomatoes (1)		Tomatoes (2)
Lettuce (2)		Lettuce (2)

APRIL

Tomatoes (3)		Honeydew (1)
Lettuce (4)		

DEC.

Tomatoes (1)		Tomatoes (2)
--------------	--	--------------

MAR.

Tomatoes (3)		Honeydew (1)
--------------	--	--------------

horário (Figura 7), e o plano das colheitas dentro
uhn7x16.gif (600x600)

<u>CROPS</u>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> -----Planting _____Harvesting </div>												
	<u>MONTHS</u>												
	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	July	
<u>TOMATOES</u>		←-----→			←-----→		←-----→		←-----→				
<u>LETTUCE</u>	←--→		←--→		←--→		←--→		←--→				
<u>HONEYDEW</u>								←--→		←--→	←--→		
<u>ROSES</u>	↔				↔			↔		↔		↔	

o greenhouse. que Mesa 2 dá para figuras de renda de colheita.

Mesa de 2. Produção de Colheita e Renda Anual

Crop Per plantam Por cama Camas de yr. Valor de Total
(O EUA \$)

Tomatoes 16 lbs. 32 planta 270 138,240 lbs. 45,619

Lettuce 1/2 lb. 136 planta 720 48,960 lbs. 25,949

Seedlings (1) 300 bandejas 18 5,400 trays 9,450

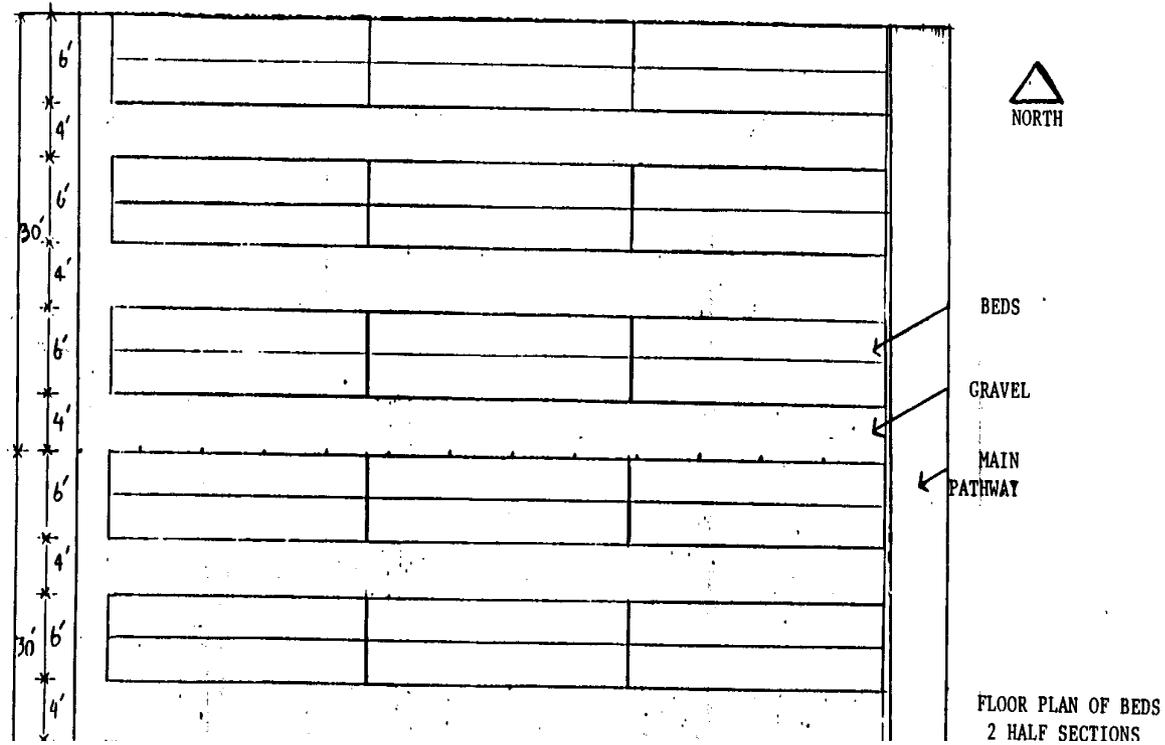
Honeydew 10 pcs. 18 planta 270 48,600 pcs. 41,310

Mushrooms 3.5 lbs/ 138 sq.ft. 432 208,656 LBS. 198,223
cama de sq.ft.

Roses 2 pcs. 75 planta 36 5,400 pcs. 4,320

A estufa consiste em seis seções conectadas, cada um 30 pés (9.1 m) largo (para uma largura total de 180 pés--54.9 m) antes das 162 pés (49.3 m) long. Cada cama crescente é três pés (91 cm) largo e 25 pés (7.6 m) long. que As camas são dispostas em pares, com corredores entre cada pair. (Veja Figura 8) . There são três-pé,

uhn8x17.gif (600x600)



quatro-polegada (1 m) passeios entre o seis pé (1.8 m) dobre camas, e a estufa tem um corredor de centro seis pés (1.8 m) largo.

Três colheitas--tomates, alface, e cogumelos--é plantada junto em uma cama, entre agosto e março. melões de Honeydew, rosas, e mudas também são crescidas.

Como em alguns outros lugares com climas frios, fora produção de estação, de tomates é uma escolha boa, desde a maioria dos tomates é transportada de uma grande distância e é escolhida quando duro e green. Hydroponically-grown tomates são segundo notícias mais gostoso e mais suculento que outro tomates. que Eles podem ser plantados mais íntimo junto e então renda more. Nesta estufa, são plantados tomates em duas filas, um pés e meio (45 cm) separadamente. Um que a metade da estufa é plantada em tomates, três vezes por ano. pelo Que é 8,640 plantas year. A 16 libras (7.3 kg) por planta, o rendimento é 138,240 libras (62,800 kg) por ano.

Sementes de tomate são diretamente sown no pedregulho no beds. O temperatura para germinação e crescimento é 70-75 graus Fahrenheit (20-25 Centígrado) durante o dia, e 65 (17 Centígrado) no Tomates de evening. estão ego-germinando, embora alguns que tremem de as plantas podem ajudar o processo. Durante os meses de inverno fluorescente luzes são usadas em cima das camas sempre que o sol não está lustrando, ou à noite para prover a luz precisada para fruta production. que Cada planta de tomate é apostada, para produção de máximo,

em espaço mínimo.

Colher é terminado em cima de uns quatro - para período de seis-semana. Durante o período de de 80 a 130 dias depois de plantar, colher é terminado todo outro week. Depois do período de colheita, as plantas de tomate são desarraigada e sown de semente novo no mesmo lugar.

Na estufa de hydroponics, uma colheita cheia de alface de Boston-tipo, que é popular e tem valor de mercado alto, pode ser produzida toda dois Alface de months. é plantada na mesma cama com tomates, aumentando o rendimento tremendamente por cama. There é nenhum problema com o espaçamento das plantas quando a quantia de nutrientes é muito cuidadosamente medida e alimentou às camas. O único consideração é que a alface recebe bastante luz. Cada planta rende aproximadamente .5 libra para um rendimento total de 48,960 libras (22,228 kg) uma Alface de year. faz um companheiro bom para tomates e melão de honeydew porque precisa menos claro e lata então seja crescida facilmente entre e debaixo das outras colheitas. Porém, alface não resiste bem calor, e não pode ser crescida durante os meses de verão ou em um clima quente.

A alface é colhida cada 60 dias. Colher é fácil--o planta inteira é puxada up. Embora devem ser escolhidos muitos pedaços dentro de um tempo muito curto (dois a três dias), há pequeno perigo de dano ou loss. que As camas são replantadas imediatamente. Quarenta-cinco camas de alface são sown por semana, de forma que um fresco

colheita de alface está pronta para mercado todas as semanas.

A produção de melões de honeydew na estufa é lucrativa devido às condições controladas. pode ser plantado três vezes um ano, em vez de só uma vez fora de. Honeydew era escolhido porque de seu valor de mercado mais alto que qualquer um do outro mais variedades de melão comuns--cantalupo e melancia. Como com o tomates, três plantações sucessivas de um-meia a estufa é made. Os melões produzem fruta aproximadamente 90 dias depois plantando o seed. Harvesting objetos pegados colocam em cima de um dois período de semana.

Cada planta produz uma média de 10 melões. Em 18 plantas por cama, há um rendimento de 48,600 melões por ano.

Semente de melão é plantada em março, diretamente nas camas crescentes, e as plantas crescem treliças. Melões de como temperaturas de 75 graus Fahrenheit (25 Centígrado), assim a temperatura é elevada na estufa através de alguns graus durante aquele mês. Melões de são colhida em cima de um período de dois-semana. Eles têm uma colheita predita data de 90 dias, mas eles não são tão altamente perecíveis quanto tomates. São enviados melões comercializar em duas remessas, um por semana.

A colheita em forma de cogumelo é um das colheitas mais lucrativas produzida dentro

a amostra greenhouse. O ushrooms não são hydroponically crescido, mas bastante em duas camadas debaixo das camas crescentes, fazendo uso de máximo de space. Eles precisam pequeno ou nenhum light. O espaço

debaixo de toda cama na estufa é dividida em dois estantes com uma malha de arame pesada. são produzidas Duas colheitas um ano.

Duas máquinas especiais--um cevador de asfixia e um torneiro de composto--é prepare o médio crescente para os cogumelos. The máquinas não são muito complicadas e provavelmente poderiam ser fabricadas localmente em muitos areas. O composto usado não deve conter qualquer metal pesado desde que é usado para produção de comida, assim cidade não podem ser usados desperdícios.

O composto é colocado no cevador de asfixia que em troca empurra isto no composto turner. que O torneiro de composto deve ser mantido úmido e o torneamento ativou cada quatro a cinco dias durante duas semanas. Depois disso, podem ser enchidas as bandejas. Durante uma semana eles são esquerdos suar fora. " Durante este tempo a temperatura do composto podem ser plantadas elevações e a ova de marisco em forma de cogumelo.

Uma vez a ova de marisco foi plantada, é melhor para manter uma temperatura de aproximadamente 70 graus Fahrenheit (20 C) para três weeks. Depois disso, as bandejas deveriam ser cobertas com uma polegada (2.5 cm) de topsoil, a temperatura na estufa abaixou alguns graus, e as bandejas molharam bem. Cogumelos de são colhidos em um diariamente base, começando aproximadamente um mês depois. Do tempo as bandejas estão cheias, há um dois mês período crescente. Colhendo dura aproximadamente 45 dias. Cogumelos de são plantados dentro

Agosto e dezembro.

O composto e material de terra partiram em cima de da produção em forma de cogumelo

é usado para a produção de mudas. Uma seção inteira da estufa é dedicada a mudas nas quais são vendidas o fonte em um basis. de varejo Eles são um produto lucrativo desde sementes são baratas e o material de composto é Mudas de recycled. é crescido com rosas em dois agrupamentos de 18-cama. As mudas ocupe a área para um período de três-mês. Durante o outro nove a área é usada para pesquisa e desenvolvimento de novo meses crops. As mudas recebem a mesma alimentação nutriente como o resto da estufa, embora eles sentam em cima do pedregulho dentro as camas.

A estufa produz mudas das plantas mais comuns que jardineiros locais tendem a comprar como plantas em lugar de crescer de semente themselves. que A colheita principal vem da semente de tomate economizada de a produção de tomates. Seis camas crescentes são usadas para o mudas de tomate, dois para doces pimentas, um para pimentas quentes, dois para brócolos, dois couve-flor, dois repolho, um para melões, um calêndula, e um para tipos vários de abóbora e flores.

Rosas de longo-talo são crescidas em nove camas que seguram 75 arbustos cada. Sete camas são para rosas vermelhas, a pessoa é para amarelo, e um rosa. Isto trabalha fora para 80 por cento 10 amarelo de por cento vermelho, e 10 por cento

pink. Cada arbusto produz duas rosas quatro vezes por ano, para um rendimento total de 5,400 rosas.

Meio que as rosas são plantadas em outubro, e a produção de três-mês horário produz rosas aos feriados de Natal (Dezembro), Páscoa (março ou abril), 4 de julho, e novamente em outubro. A segunda plantação é feita em novembro, flores produtoras, durante o Dia de Namorado (14 de fevereiro), o Dia de Mãe (maio), e o fim de August. O florescente pode ser controlada com precisão podando e beliscando nos momentos certos. que Os arbustos de rosa precisam ser substituída todo cinco years. Eles precisam de oito horas de luz um dia produzir flores, assim pelo inverno, luzes fluorescentes são usadas ao longo do dia.

A estufa está experimentando com outras flores como Cravos de well. arraigue facilmente, produza pesadamente, e as flores duram um longo time. Eles crescem três pés altos e como muito light. O lírio possa ser um forte perene se é crescido de bolbos ou tubers. Isto também gosta pelo menos de muita luz solar e objetos pegados dois anos para produza também estão sendo testados flowers. Snapdragons, e orquídeas é um projeto a longo prazo, enquanto ocupando de três a sete anos para é esperada que bloom. Orquídea produção seja muito lucrativa, para plantas e blossoms. A variedade terrestre ama um aéreo crescendo médio, e faz bem em materiais crescentes inertes.

São precisados pesquisa local e esforços de desenvolvimento determinar os tipos de colheitas e produtos que podem ser crescidas prosperamente

e comercializou, e a composição e fontes para o nutriente soluções para os apoiar.

IV. COMERCIALIZANDO

Comercializar é obviamente uma pergunta muito importante para um hydroponics enterprise. There deve ser demanda local para um produto, ou bom serviço de transporte para adquirir o produto a clientes distantes. Produto perecível deve ser comercializado com um mínimo de Produção de delay. de colheitas de fora-estação é provável para achar mercados locais prontos, quando produto campo-crescido transportou de lugares distantes é caro.

Legumes de Hydroponic são labelled quando eles forem acumulados para varejo de vendas os identificar como hydroponically-crescido, videira-amadureceu produce. Este foi um fator de marketing principal vendendo o produza onde produto hydroponically-crescido foi conhecido e é popular com compradores para seu sabor excelente, cor boa, e forma perfeita.

O potencial de mercado local deveria ser examinado completamente antes empreendendo uma aventura empresarial. Fazem a maioria dos negócios locais compre o produto deles/delas de atacadistas? Está lá um interesse dentro alto qualidade, fora-estação produz, ou artigos especiais? Está lá hotéis ou restaurantes de especialidade que poderiam ser interessados contrair para colheitas específicas? Podem ser interessados negócios evitar o atacadistas para um produto de qualidade mais alto. A estufa de hydroponics

possa considerar produto de venda a atacadistas à estufa, custos de transporte evitando. que O empreendimento pode começar fora no mercado por atacado e passa ao mercado de varejo como o negócio cresce.

Pode haver mercados sazonais que podem ser servidos pelo hydroponics empreendimento de estufa, como flores para feriados ou mudas, no Spring. Neste caso que anuncia em rádio local e em jornais de área deveria ser considerada.

Anunciando à estufa deveriam incluir um informador panfleto para mostrar as vantagens e produtos superiores de hydroponics. O panfleto também pode ser colocado a centros de informação e áreas turísticas principais dentro de 100 milhas (60 km) da estufa. Anúncios em rádio local ou em jornais locais ajude informe o público sobre a operação de uma estufa de hydroponics. Anúncios impresso têm a vantagem somada de mostrar o público o nome e logotipo da companhia.

Se possível, empacotando para o produto deveriam agüentar a companhia são selecionados logo. Depending em que colheitas, pode ser possível para use um tamanho de caixa para todo o produto que tem que ser transportada.

ORGANIZAÇÃO DE V.

Um médio - para amplo empreendimento de hydroponics o pessoal precisa dentro cada uma das áreas descritas abaixo. do que UMA operação menor precisaria

considerar estes trabalham áreas e nomeiam um ou mais pessoas como apropriado.

Gerente do--responsável por comprar, relações públicas, de vendas, e pessoal;

Supervisor do--com treinar em horticultura, responsável para infectam e controle de parasita, seleção de colheita e programando, que mantém a provisão nutriente e o ambiente crescente, e para pesquisa e desenvolvimento;

Manutenção do--responsável para manutenção e conserto do camas de sistema, crescentes nutrientes, e sistemas ambientais;

Secretário do--responsável por manter registros, pessoal Arquivos de , correspondência, e ação como recepcionista;

Trabalhador do--mantendo as plantas e camas crescentes, colhendo, empacotando, e armazenando as colheitas.

também podem ser precisados de Contabilidade do ou serviços de contabilidade.

OS PROVEDORES DE VI. E FABRICANTES

As Sementes Selecionadas de Johnny
299 Foss Colina Estrada
Albion, Maine 04910,

Remexe Sementes--tomates
Encaixote 548
Búfalo, Nova Iorque 14240 E.U.A.

Willhite Seed Companhia--cantalupo e sementes de melão
P.O. Box 23
Poolville, Texas 76076 E.U.A.

Hydroponic e Estufa Provê, Divisão de E.R.I., Inc.
6433 Blvd. de Sepulveda
Van Nuys, Califórnia 94101 E.U.A.

Indústrias de Hydroponic, Inc.,
5650 S. Círculo de Syracuse
Englewood, Colorado 80110 E.U.A.

BIBLIOGRAFIA DE

BOYLE, G. e Harper, PÁG. Tecnologia Radical. Gloucester, Massachusetts, :
Subcorrente Livros, 1976.

Vale, E. Administração: Teoria e Prática. Nova Iorque: Colina de McGraw,
1973.

DeKorne, Sobrevivência de J. Greenhouse. PeacePress, 1975,

Dickerman, Alexandra e John. Discovering Jardinagem de Hydroponic. Santa Barbara, CA,: Woodbridge Press Companhia de Publicação, 1975.

Douglas, J.S. Advanced Guia para Hydroponics. Nova Iorque: Drake Publicadores de , 1976.

Douglas, J.S. Gardening Sem Terra,: Um Guia Completo para Hydroponics. Nova Iorque: KeyBook Publishing Cia., 1977.

Dutta, Água de R. Gardenina Indoors e Out. Nova Iorque: Coroe os Publicadores, 1977.

ELLIS, C. e Swaney, M.W. Crescimento de Soilless de Plantas. Nova Iorque: Reinhold Publishing, 1947.

Hanan, J.J., Holley, W.D., e Goldsberry, K.L. Estufa Administração. Nova Iorque: Springer-Verlag, 1978.

Laughans, R.W. Estufa Administração,: Um Guia para Estruturas, Controle Ambiental, Materiais Controlando, Programação de Colheita. e Negócio Analysis. Ithaca, Nova Iorque,: Halcyon Press, 1980.

Se maravilhe, M.E. Hydroponic Cultura de Colheitas Vegetais. Gainesville, Flórida: Serviço de Extensão agrícola, Universidade de Flórida, 1966.

McCullagh, J.C. A Estufa Solar Book. Emmaus, Pennsylvania, :
Rodale Imprensa, 1978.

Nelson, K.S. Estufa Administração para Flor e Produção de Planta.
DANVILLE, IL.: As Impessoras Interestaduais e Publicadores,
1973.

Parsins, R. Plástico Pequeno Greenhouses. Berkeley: Universidade de:
Califórnia Imprensa, 1975.

Rodale, R., ed. Jardinagem Orgânica Encyclopedia. Emmaus, Pennsylvania, :
Rodale Imprensa, 1980.

Schwarz, M. Guide para Hydroponics. Jerusalém Comercial, : Israel
Universidade Imprensa, 1968.

Remexé Catálogo de Companhia de Semente, Búfalo, Nova Iorque, 1981.

Torneiro, W. EU. e Henry, V. M. Growing Plantas em Soluções Nutrientes.
Nova Iorque: John Wiley e Filhos, 1939.

Departamento de Estados Unidos de Agricultura, Pesquisa Agrícola,
Service Colheitas de Crescimento Sem Soil. Beltsville, Maryland:
USDA, 1970.

Yanda, B. A Comida e Calor Greenhouse. Santa Fe Produtor, Novo,
México: John Muir Publications, 1977.

==
== ==

[Home](#)''' ''''''>

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

PAPEL #5 TÉCNICO

UNDERSTANDING HYDROPOWER

Por
Walter Eshenaur

os Revisores Técnicos
Roger E. Um. Arndt
Charles Delisio
Paul N. Garay
Christopher D. Torneiro

Published Por

1600 Bulevar de Wilson, Apartamento 500,
Arlington, Virgínia 22209 E.U.A.
TEL: 703/276-1800. Envie fax 703/243-1865
Internet: pr-info@vita.org

Understanding Hydropower
ISBN: 0-86619-205-0
[C]1984, Voluntários em Ajuda Técnica,

PREFACE

Este papel é um de uma série publicada por Voluntários dentro Técnico Ajuda para prover uma introdução a estado-de-o-arte específica tecnologias de interesse para pessoas em países em desenvolvimento. É pretendida que os documentos são usados como diretrizes para ajudar pessoas escolhem tecnologias que são satisfatório às situações deles/delas. Não é pretendida que eles provêem construção ou implementação são urgidas para as Pessoas de details. que contatem VITA ou uma organização semelhante para informação adicional e ajuda técnica se eles achado que uma tecnologia particular parece satisfazer as necessidades deles/delas.

Foram escritos os documentos na série, foram revisados, e foram ilustrados quase completamente por VITA Volunteer os peritos técnicos em um puramente

basis. voluntário Uns 500 voluntários eram envolvidos na produção dos primeiros 100 títulos emitidos, enquanto contribuindo aproximadamente 5,000 horas do time. deles/delas o pessoal de VITA incluiu Leslie Gottschalk como editor primário, Julie Berman que controla typesetting e plano, e Margaret Crouch como gerente de projeto.

Walter Eshenaur, autor deste papel, é um assistente de pesquisa dentro o Departamento de Engenharia Agrícola na Universidade de Minnesota onde ele especializa em tecnologias de energia, particularmente, Revisores de hydropower. Roger E.A. Arndt, Charles Delisio, Paul N. Garay, e Christopher D. Torneiro também é os especialistas dentro hydropower. Arndt, diretor do St. o Anthony Falls Hidráulico Laboratório na Universidade de Minnesota, ensinou hydropower na universidade e escreveu publicações no subject. Ele está administrando pesquisa atualmente em uma facilidade de teste de turbina que teste desígnios de turbina vários. Delisio, um engenheiro profissional, é empregada a Flack e Kurtz os Engenheiros Consultores. Durante a afiliação dele com a Escola de Negócio de Universidade de Yale, ele administrou vários estudos de viabilidade para projetos de hydropower a locais existentes no New England. Garay, engenheiro associado com F.M.C. Sócios, escreveu muitos documentos em aspectos vários de molhe transporte e usos de energia de água. Torneiro coordenadas o Desenvolvimento de Microhydro o Grant da Appalachian Estado Universidade. Ele está administrando construção de um local de microhydro atualmente ao Cherokee Reserva índia na Carolina do Norte.

VITA é uma organização privada, sem lucro que apóia as pessoas trabalhando em problemas técnicos em países em desenvolvimento. ofertas de VITA informação e ajuda apontaram a ajudar os indivíduos e grupos para selecionar e tecnologias de instrumento destinam o deles/delas situations. VITA mantém um Serviço de Investigação internacional, um centro de documentação especializado, e uma lista computadorizada de voluntário os consultores técnicos; administra projetos de campo a longo prazo; e publica uma variedade de manuais técnicos e documentos.

UNDERSTANDING HYDROPOWER

Por VITA Walter Eshenaur Voluntário

EU. INTRODUÇÃO

Água extingue nossa sede e toma banho nossos corpos, mas acima de tudo isto provê a fundação para vida neste planeta.

Pelas leis físicas de natureza, água pode soltar poderoso e às vezes forças destrutivas. Um destas forças, governado por, a lei de gravidade, é demonstrada pelo mais simples de fenômenos: water. cadente Durante os séculos, as pessoas tentaram arrear a energia de água caindo à Obtenção de benefit. deles/delas esta energia pode ser simples ou quase impossível, enquanto dependendo em qual leis de natureza governam. No caso de gravidade e molhe, natureza está governando leis provêem acesso fácil a isto

energia útil e abundante.

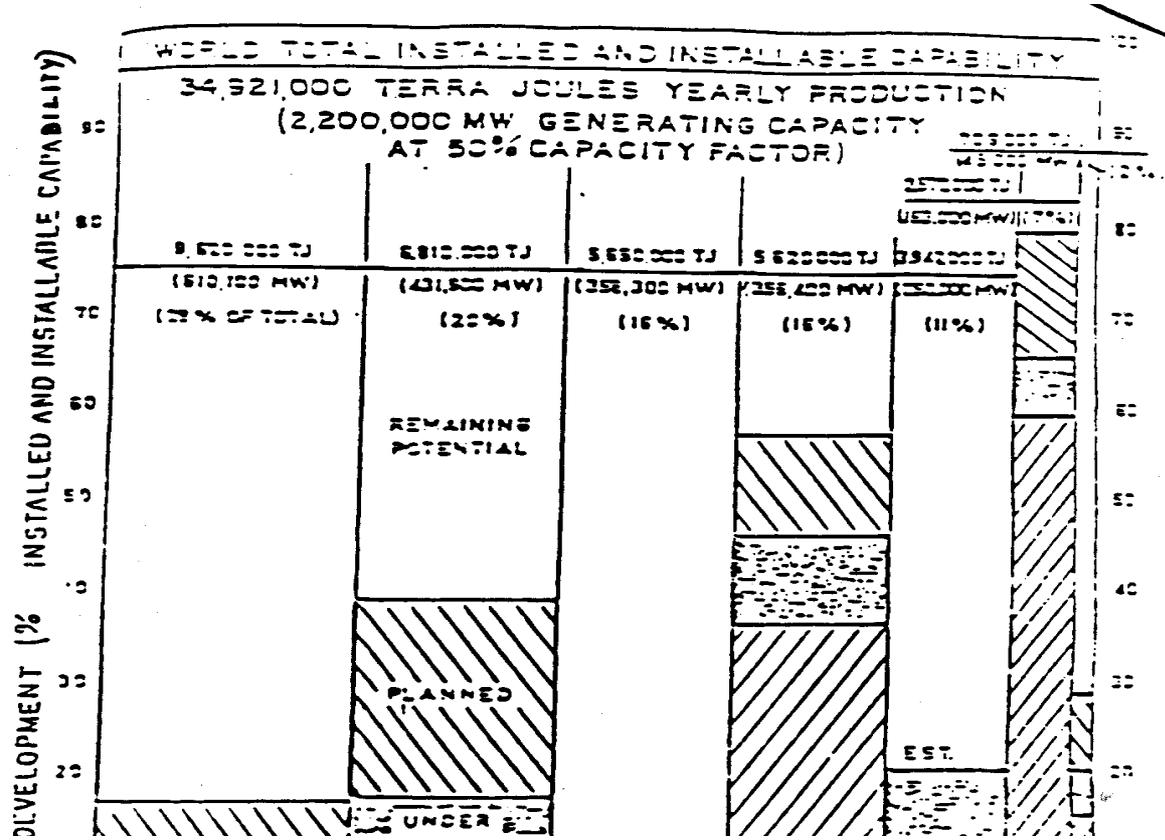
FOCO DO PAPEL

Uma vez é compreendido que gravidade e água podem ser arreadas produza energia, um estudo de métodos para extrair esta energia eficazmente possa ser undertaken. O propósito deste papel é discutir vários tais métodos em geral condições. O papel provê um introdução básica para a ciência de poder de água (hydropower), junto com uma avaliação de tecnologia de estado-de-o-arte. Isto também discute a sucessão de eventos de pesquisas de inicial terminar resultados para prover um entendendo bem-arredondada do uso de hydropower. Embora há outros métodos, este papel focaliza em turbinas e waterwheels.

FILOSOFIA DE DESENVOLVIMENTO DE HYDROPOWER

Ordens de gravidade que água tem que buscar a mais baixa elevação possível. De rios poderosos para fluxos balbuciando, flui água em declive, energia gastando como move. pensando nisto, geral podem ser usados cálculos determinar, em uma base mundial, o quantia de energia available. Figure 1 provê algumas quantidades gerais

fig1pg2.gif (600x600)



de recursos de hydropower mundiais. Em condições mais científicas, isto é conhecido como a capacidade instalada e desinstalou para produza energy. Directing água fluir em cima de um predeterminado curso permite extrair energia, considerando que debaixo de natural condições isto pode ser impossível.

Um curso predeterminado insinua intervenção humana. Isto também insinua uma necessidade por este tipo de energia. Need, juntou com o habilidade para extrair energia artificialmente (intervenção), provê a base para um estudo de recursos disponíveis que em troca produz resultados quantitativos. para o que Estes resultados podem ser usados então projete um sistema de hydropower apropriado que provê energia baseado em precise, enquanto ainda minimizando efeitos ambientais adversos.

Antes de qualquer análise detalhada de um sistema de hydropower pode ser entendida, uma história curta de turbinas e os maquinaria apoiando eles devem ser apresentados.

HISTÓRIA DE DISPOSITIVOS DE HYDROPOWER

Turbinas hidráulicas e waterwheels geralmente são usados para extraia energia de água cadente. Turbinas de como nós os conhecemos hoje entre em duas categorias: reação e impulso. Reação turbinas use pressão e velocidade força de água a produzir torque. Este torque é usada para produzir elétrico ou mecânico então

energy. Impulso turbinas derivam o torque deles/delas ou dão poder a de o impulso de um jato de água que golpeia uma série de blades. O porém, waterwheel é o precursor do impulso e a turbina de reação.

O waterwheel, um avô distante da turbina de impulso, feita um papel importante incitando os engenheiros como John Smeaton de Inglaterra (1724-1792) estudar e melhorar isto até seu eficiência tinha alcançado 70 por cento aproximadamente (Arndt et al., 1981).

Desenvolvimento de uma turbina que usa os mesmos princípios básicos como o waterwheel foi iniciado por engenheiros Zuppinger em 1846 e Schwamkrug em 1850. Um passo importante longe do waterwheel foi iniciada naquele momento com o desenvolvimento de uma bica de água ou nozzle contra o que dirige um fluxo de alto-velocidade de água lâminas começaram um wheel. junto com este desenvolvimento e a descrição de um waterwheel eficiente como declarada por Poncelet dentro 1826, um grupo de engenheiros da Califórnia teve a intenção de desenvolver um turbina de impulso com uma eficiência mais alto que isso do waterwheel. Entre este grupo estava Lester U.M. Pelton (1829-1908), que era responsável para o desenvolvimento de um impulso altamente eficiente roda que agüenta o nome dele a este dia.

A roda de Pelton, ou turbina, embora bastante eficiente, era melhorada por Eric Crewdson em 1920. Esta melhoria conduziu o desenvolvimento da roda de Turgo que ostenta eficiência até mais alta e construção mais simples que a roda de Pelton ou

o waterwheel.

Não obstante, foram eclipsadas rodas de impulso em recentes anos através de turbinas de reação mais complexas e eficientes. Reação turbinas também use impulso de água, mas forças de pressão são somadas para torque. aumentado O Kaplan ou turbina de hélice, desenvolveu ao redor do tempo que Lester Pelton estava aperfeiçoando o impulso dele máquina, foi uma máquina muito popular ao longo de sua história. A eficiência alta da turbina de Kaplan debaixo de baixas contas (pressões) contas para sua popularidade crescente hoje porque muitas instalações tenha fluxos altos mas baixas cabeças. Outras turbinas de reação desenvolvida ao redor do mesmo tempo inclua o Francis turbina e outras máquinas de hélice.

Turbinas de impulso híbridas das quais evitam algumas desvantagens básicas máquinas de impulso cheias, é conhecido como cruz-fluxo turbines. O primeiro turbina de cruz-fluxo era patenteada por A.G.M. Michell em 1903. Professor Donat Banki também desenvolveu uma turbina de cruz-fluxo em 1917 isso agüenta o nome dele today. Porque estas turbinas são simples para construa, eles foram extensamente usados em países em desenvolvimento onde baixo custo e tecnologia simples são imperativas.

Como nós podemos ver da anterior discussão, turbina contemporânea, teoria é um science. Today maduro, a maioria de pesquisa, envolve bom-afinação desígnios básicos e aumentando a eficiência de equipamento periférico como governadores (dispositivos usaram por manter velocidade uniforme em turbinas) e geradores elétricos.

II. PRINCÍPIOS OPERACIONAIS

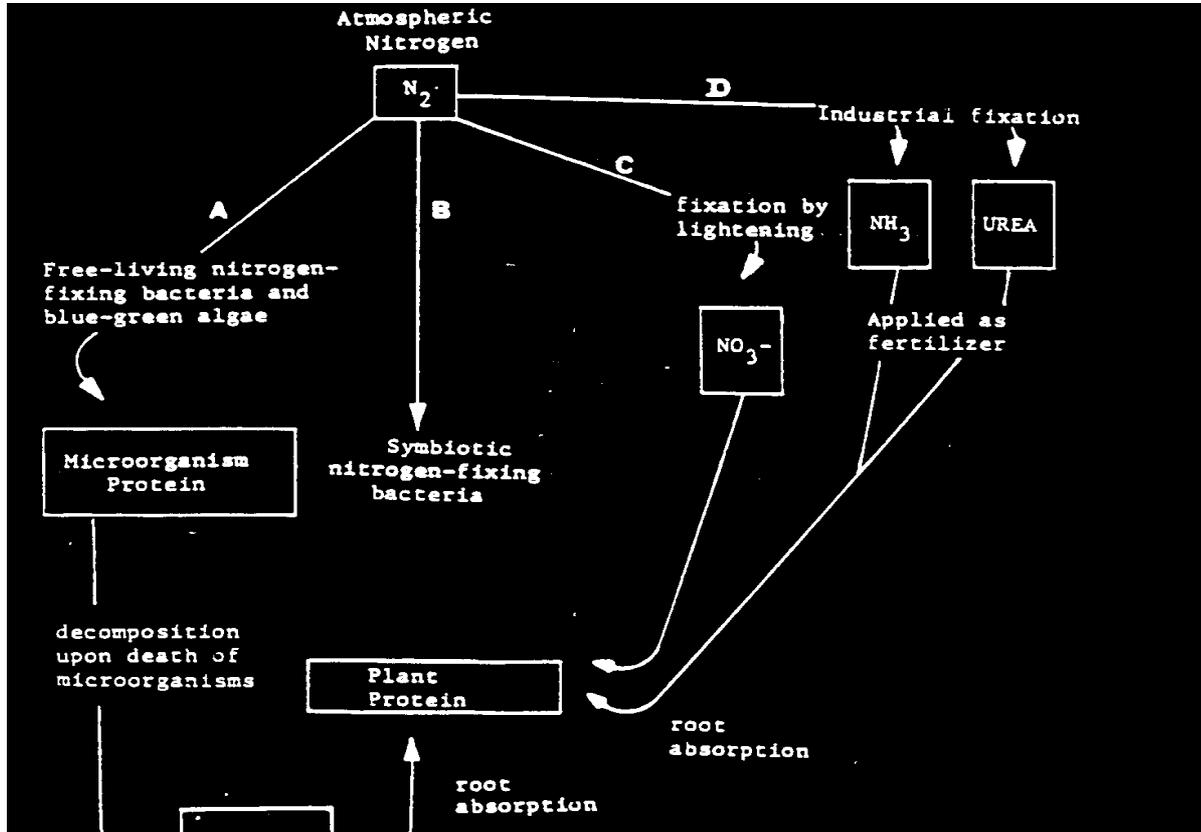
TEORIA GERAL DE TURBINAS

Teoria operacional específica de turbinas várias não é dentro o extensão deste paper. However, uma teoria geral, cobrindo tudo, turbinas e waterwheels, é provida nesta seção do empapele para ajudar os leitores entendendo as aplicações largas de turbinas. teoria de turbina mais detalhada só é geralmente útil para construtores ou fabricantes, e não é necessário para projeto fomentador ou engenheiros.

Todas as máquinas de hydropower--se reação, impulso, ou waterwheels--é dirigida pela mesma força: gravidade. Gravidade de causa um certa energia potencial para existir em um corpo de água. Using isto energia para prover trabalho útil requer uma mudança em elevação em cima de time. Elevação mudança insinua uma conversão de potencial com o passar do tempo energia para energy. cinético energia Potencial pode ser quantitativamente expressada em muitas formas, mas com a finalidade disto empapele, a termo " cabeça " será usada. Leitura de é a expressão de um pressão mostrou em um corpo ou parte de um corpo em termos de pés de water. Porque água é um fluido principal usado em hydropower, este é um concept. Let útil que nós levamos, por exemplo, uma superfície de lago isso está acima do nível do mar 1,000 metros situados. UM hidroelétrico planta será instalada a uma elevação de 800 metros usando a água de lago acima do nível do mar para produzir poder. A cabeça,

que está teoricamente disponível para converter energia potencial para energia cinética, é 200 metros (os 200 metros chegaram a por 800 metros subtraindo de 1,000 metros). Isto é conhecido como total encabece, ou Hg. Figure 2 representam uma cabeça total perfeita onde o

fig2pg6.gif (600x600)



cabeça total é a elevação entre a água superior e mais baixa levels. Em realidade, esta cabeça total total não está disponível para o turbina devido a perdas de fricção em tubos de entrega (penstocks) e uma cabeça de velocidade à saída (tailrace) que significa cinético energia perdeu devido a velocidade. Once este fracionário e velocidade foram quantificadas perdas na forma de perda de cabeça, eles devem seja da cabeça total. cabeça Total menos perdas de cabeça dá a cabeça total disponível para a turbina. que Isto é chamada líquido encabece, ou H. Uma vez H foi determinados, outros parâmetros principais descrevendo a turbina podem ser definidas. Estes são discutidas dentro o seções que seguem.

Poder

Poder está definido como a quantia de energia para a que pode ser produzida um determinado H. Uma relação simples é determinada pela equação

eq1pg5.gif (353x353)

$$P = Q E W H$$

P = Kilowatts

Q = Discharge at end of penstock

E = Turbine Efficiency

H = Net Head

W = Weight of water

RES1

(Equação 1)

onde P é quilowatts (quando unidades métricas são usadas), Q é descarregue ao término do penstock, E é a eficiência do turbina e W é o peso da água.

O poder de um jato grátis de água que flui do penstock é determinado pela equação

eq2pg5.gif (285x285)

$$P = QW \frac{V_s^2}{2g}$$

V = Jet Velocity

g = Acceleration due to gravity

(Equação 2)

onde g é a aceleração devido a gravidade, e V é o jato velocidade.

Eficiência

A eficiência da equação de poder geral cedida o prévio seção pode ser dividida em três partes: volumetric, eficiência hidráulica, e mecânica. que eficiência de Volumetric é definida como a relação da água que age em lâminas de turbina para o água total que entra na cobertura de turbina. Para turbinas de impulso, quase todos a água que entra em greves as lâminas; assim, isto eficiência está perto de one. A eficiência de volumetric de reação turbinas estão virtualmente igual a impulso, mas waterwheels vão seja mais baixo devido a spillage de água.

Eficiência hidráulica está definida como a contribuição de poder para a turbina cabo dividido pela contribuição de poder às lâminas de turbina. Isto eficiência é o mais baixo das três eficiências e varia amplamente entre designs.

O terceiro tipo de eficiência é eficiência mecânica. que é definida como o poder transmitido pelo cabo de turbina para o generator. descreve qualquer perda de fricção mecânica.

A eficiência global é o produto das três eficiências,
ou:

(Equação 3)

eq3pg7.gif (150x393)

$$E = E_v \times E_n \times E_m$$

onde [E.sub.v] e [E.sub.n] e [E.sub.m] é o volumetric, hidráulico e eficiências mecânicas, respectivamente. Esta eficiência global ou pode ser usada dentro artificioso ou selecionando uma turbina.

Velocidade específica

Outra equação, independente do tipo de máquina, seria útil escolhendo uma turbina e sua própria velocidade para um particular local, determinado uma capacidade de poder e cabeça de rede. que A equação é:

eq4pg7.gif (135x285)

$$N_s = \frac{\Omega (P/D)^{1/2}}{(gH)^{5/4}}$$

(Equação 4)

onde Omega é a velocidade da turbina em radians por segundo, está D a densidade de água, P é o poder (como definido em equação 1), g é a aceleração devido a gravidade, e H é a Nota de head. líquida que porque este é um número de dimensionless, pode ser aplicado qualquer situação.

Outra velocidade específica que mais geralmente é usada é determinada pelo equação

(Equação 5)

eq5pg7.gif (108x353)

$$n_s = \frac{n(P^{1/2})}{H^{5/4}}$$

onde [n.sub.s] é a velocidade da turbina em revoluções por minuto, P, é o poder em cavalo-vapor ou quilowatts, e H é a cabeça líquida dentro pés ou meters. Esta velocidade específica não é nenhum dimensionless; seu valor numérico depende do sistema de unidades que são used. Três relações entre [N.sub.s] e [n.sub.s]--dependendo do sistema de unidades--é:

[n.sub.s] = 43.5 [N.sub.s] (unidades inglesas)

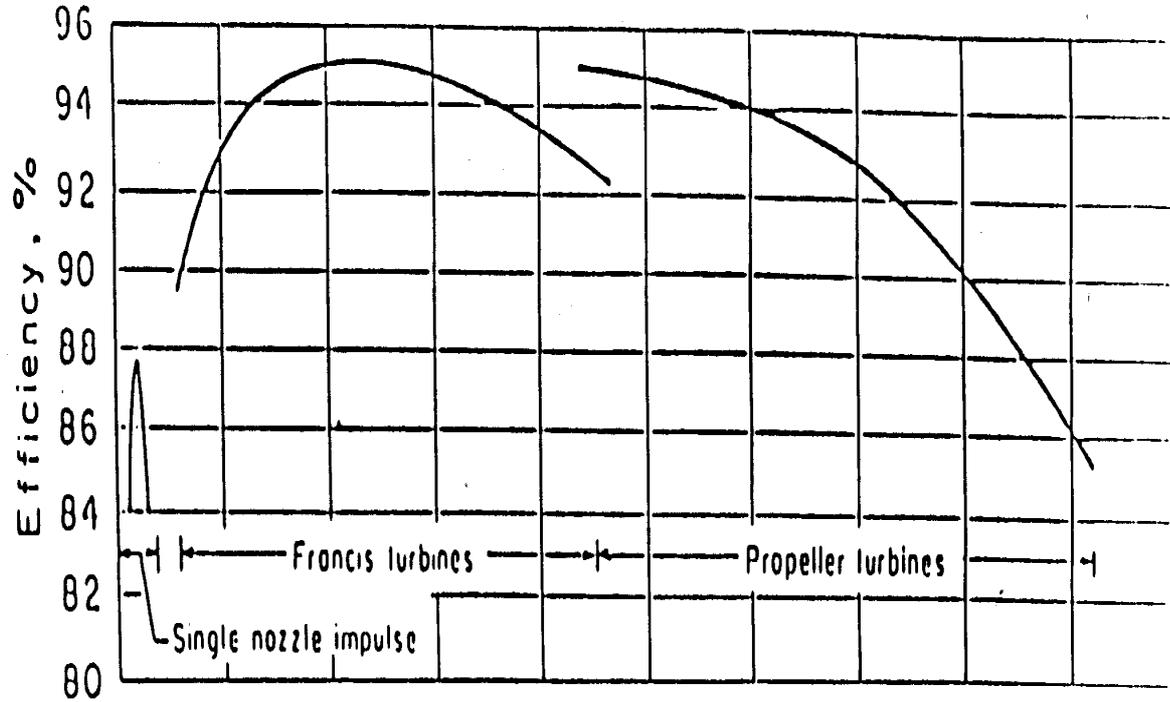
[n.sub.s] = 193.1 [N.sub.s] (unidades métricas que usam cavalo-vapor métrico)

[n.sub.s] = 166 [N.sub.s] (unidades métricas que usam quilowatts).

Uma vez a velocidade específica é conhecida, a própria turbina pode ser selecionada em base da variabilidade de velocidade específica avaliada de cada turbina.

Figure 3 espetáculos turbinas várias e o dimensional deles/delas

fig3pg9.gif (600x600)



speeds. Waterwheels específico caem debaixo de Pelton e Francis turbina velocidades específicas, dependendo em se eles são overshot ([n.sub.s] = 1 a 50) ou undershot ([n.sub.s] = 30 a 100), e pode alcançar eficiências de 70 por cento.

Seleção de uma turbina particular é terminada determinando o rpm precisada (para geração elétrica, rpm é avaliado de acordo com o tipo de gerador e engrenando, considerando que poder mecânico terá exigências de rpm instalação-específicas), e calculando o poder requereu (baseado em necessidade) e a cabeça disponível (local específico) . Once estes parâmetros são determinados, o específico velocidade pode ser found. Como mostrada em Figura 3, o mais eficiente, turbina para uma velocidade específica particular deveria ser usada. Seleção de de uma turbina particular também depende de custo, e o nível de tecnologia desejou.

Waterwheels são mais difíceis selecionar. Head e lata de descarga seja usada para selecionar desígnios específicos em lugar de velocidade específica.

Manuais de desígnio consideram economias, tecnologia de baixo nível, validas, e facilidade de operação como prioridades altas na seleção de waterwheels em cima de turbines. Isto insinua consideração séria de waterwheel usam em situações onde os anteriores fatores são importantes.

Um método alternativo de seleção de turbina envolve consideração de cabeça total e descarga. Turbinas de podem ser selecionadas usando as quantidades mostradas em Figura 4. Waterwheels não são mostrados dentro

fig4pg10.gif (600x600)

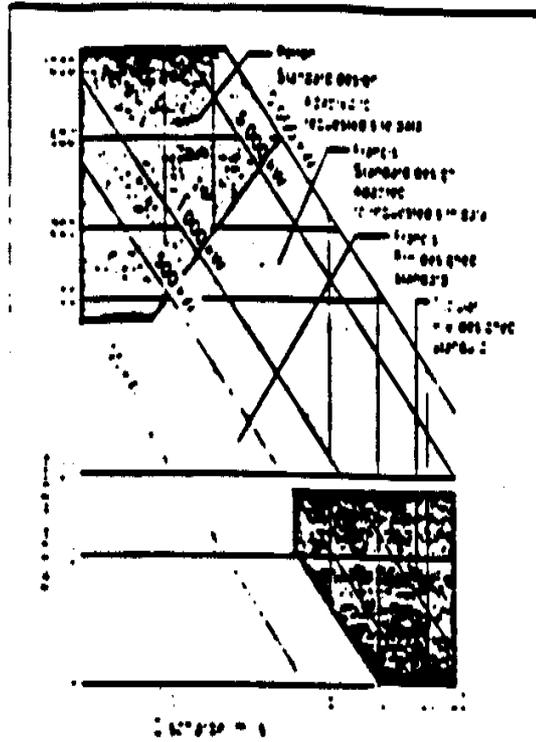
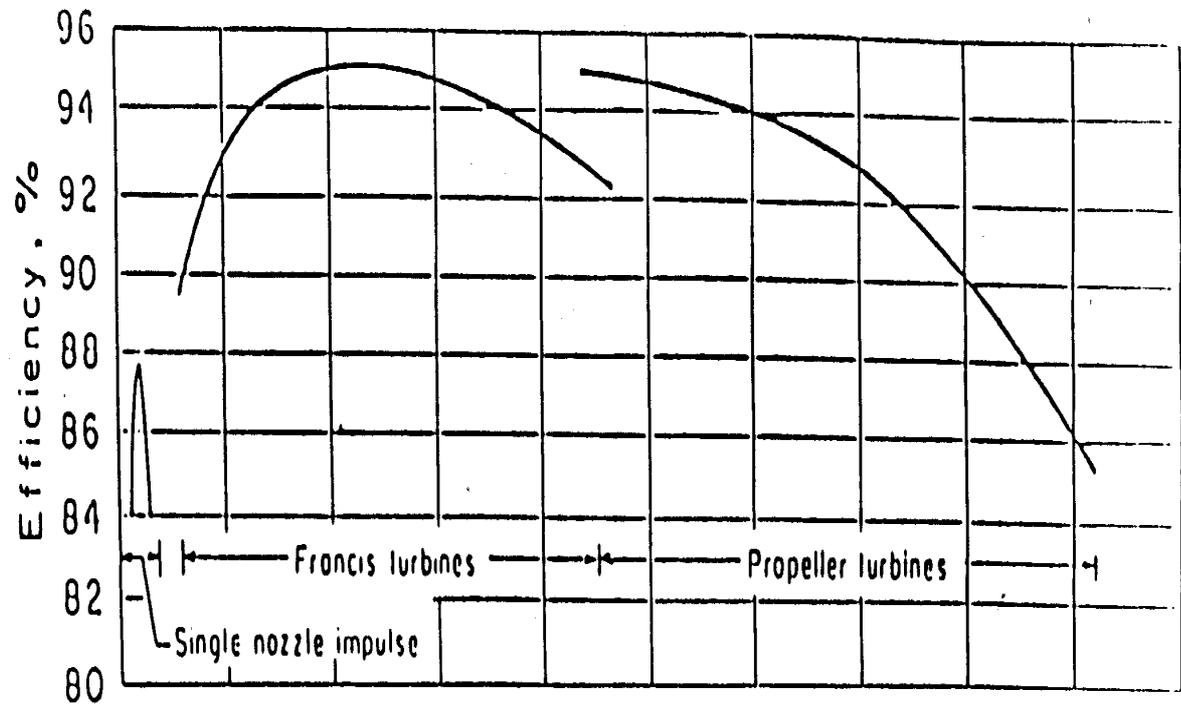


Figure 4, mas eles não obstante alto debaixo do Pelton e Francis
categorias de turbina, provavelmente no mais baixo, esquerdo canto do
figure. que deveria ser notado aqui que para waterwheels, Figura 3 e 4

fig3pg90.gif (600x600)



não faça agree. que Isto está devido ao fato que waterwheels opere melhor debaixo de baixas cabeças e baixas descargas, enquanto causando o rpm

ser mesmo low. Thus, Figura 3 espetáculos que um waterwheel pode competir com um Francis turbina, considerando que Figura 4 indica uso de um waterwheel, não Pelton ou Francis turbinas. Generally, ambos o Pelton, e Francis que são recomendadas turbinas para uso com rede alta cabeças e descargas altas, considerando que são pretendidos waterwheels ser usada com baixas cabeças de rede e baixas descargas.

III. PROJETE VARIAÇÕES

TIPOS DE TURBINAS

Assim longe, nós descrevemos turbinas específicas de acordo com o nomes das pessoas que os desenvolveram, sem descrever o físico deles/delas características. Nesta seção, estão estas características discutida para ajudar mais adiante na seleção de água-poder específico devices. Again, facilitar a discussão, máquinas de água-poder, se agrupa debaixo do seguinte três títulos: reação turbinas, turbinas de impulso, e waterwheels.

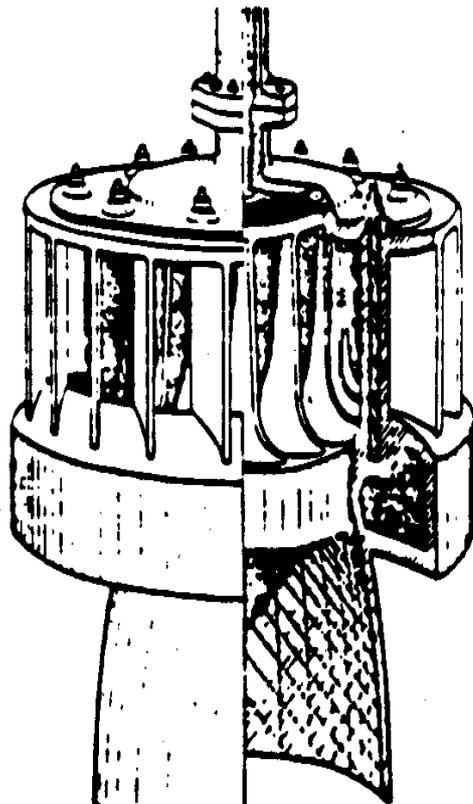
Turbinas de reação

Turbinas de reação usam velocidade e forças de pressão para produza power. Consequently, superfícies grandes em cima de qual estes

forças podem agir é needed. Also, direção de fluxo como a água, entra a turbina é importante.

Figure 5 espetáculos o desígnio básico de um Francis turbina. Francis

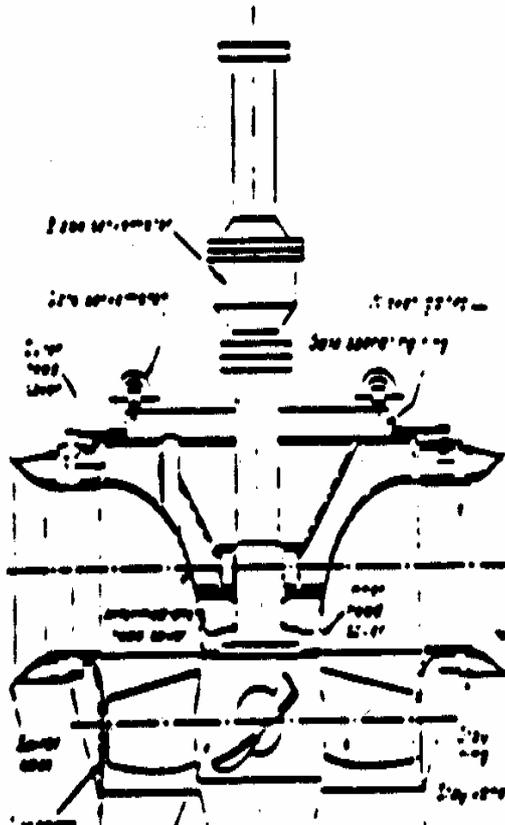
fig5pg12.gif (600x600)



turbinas incluem um arranjo de cata-vento complexo (veja Figura 5) cercando a própria turbina (também chamou o corredor). Água de é introduzida ao redor do corredor por estes cata-ventos e então quedas pelo corredor, fazendo isto girar. Velocidade força é aplicada pelos cata-ventos fazendo a água golpear as lâminas do corredor a um ângulo. Pressão força é muito mais sutil e difícil em geral, a explicar. São causadas forças de pressão pelo water. corrente Como a água flui pelas lâminas, isto, causa uma gota de pressão na parte de trás das lâminas. Isto em troca induz uma força na frente, e junto com forças de velocidade, causa torque. Francis que normalmente são projetadas especificamente turbinas para a instalação planejada delas/delas; com o sistema de cata-vento complicado, eles geralmente não são usados para aplicações de microhydropower. Por causa do design especializado delas/delas, Francis que turbinas são muito eficiente contudo muito caro.

Turbinas de hélice são máquinas de reação populares. Em Figura 6,

fig6pg12.gif (600x600)



os componentes de uma turbina de hélice específica chamados o Kaplan é shown. Embora turbinas de hélice operam na mesma base como o Francis turbina, eles especificamente não são como projetada desde cata-ventos e hélices (no Kaplan) é ajustável. Variações incluem a turbina de bolbo que mora lâminas e gerador em uma unidade lacrada diretamente no fluxo de água, o turbina de stratflow onde o gerador é fixo e cerca as lâminas, e a turbina de tubo onde o penstock há pouco dobra antes de ou depois das lâminas, permitindo um cabo conectado o lâminas para protrair fora do penstock e conectar ao gerador. Turbinas de hélice normalmente são menos caras mas são usado quase exclusivamente em instalações grandes.

A velocidade de gamas de turbinas de reação de 100 a 200 rpm, dependendo de desígnio e uso. Velocidade de é governada pelo móvel cata-ventos que alteram a direção de água que entra na turbina. Estes cata-ventos variam em troca a pressão força nas lâminas, causando uma perda ou ganho de poder e mantendo velocidade.

Porque turbinas de reação usam forças de pressão e assim correm abaixo pressões reduzidas, um fenômeno chamado cavitation podem acontecer. Simplesmente ponha, cavitation é baixo a ebulição de água devido a Água de pressure. ferverá quando pressão estiver consideravelmente reduzida; este fenômeno acontece no baixo lado de pressão de uma reação turbina blade. Cavitation só acontece à extremidade principal do lâmina e como pressões sobem novamente perto da extremidade arrastando, cavitation,

ceases. é importante cavitation cessar porque como os lucros de vapor de água para um estado líquido, pressões localizadas se torne tremendous. Tais pressões têm a força equivalente de batendo uma marreta contra a lâmina de turbina. Bearing em preste atenção ao poder de cavitation, este fenômeno deveria ser reduzido um minimum. Isto é realizado monitorando fluxo cuidadosamente velocidade e direção de fluxo variável por uso do vanes. O vantagens de turbinas de reação incluem:

- * eficiências altas;
- * produção de poder excelente a baixas cabeças;
- * numerosos desígnios que provêem costura fácil para específico Instalações de ; e
- * a flexibilidade de escolher horizontal ou vertical Instalação de .

As desvantagens de turbinas de reação incluem:

- * eficiência de a cabeças especificadas e descargas mas ineficiência quando estes variam;
- * a necessidade para precisão em desígnio de instalação;
- * a possibilidade que cavitation acontecerão;

- * o potencial que forças de nonuniform destruirão o Corredor de ;
- * tolerâncias de desígnio muito rígidas;
- * trabalhos civis caros; e
- * custos industriais altos.

Porque turbinas de reação--se Francis ou hélice--tenha eficiência alta e produção de poder alta, eles são o melhor waterpower dispositivos e deveria ser procurada sempre que possível.

Por outro lado, estas turbinas são muito caras a construção, altamente sofisticado em desígnio, e não usa localmente-produzida matérias-primas, os fazendo inadequado para uso desenvolvendo, countries. Note também que eles podem não estar prontamente disponíveis dentro os tamanhos pequenos precisaram para instalações pequenas. Assim, considere ao invés a opção de usar bombas centrífugas que podem ser prontamente adaptada para servir como hydroturbines em qualquer poder prático range. Estas bombas estão prontamente disponíveis e entram em muitos tamanhos, tornando isto possível satisfazer as necessidades do hydropower pequeno customer. Also, porque elas são massa produzida, eles tipicamente valha menos que meio até a turbina hidráulica equivalente. Em muitos pequeno-hydro aplicações, uma turbina satisfatória simplesmente é indisponível, e o custo de um modelo de costume seria proibitivo.

Bombas centrífugas são mais fáceis de instalar e manter, e eles é além disso mais simples a operate., eles estão disponíveis dentro um gama mais larga de desígnios que turbinas convencionais. Molhado-cova de , secar-cova, horizontal, vertical, e até mesmo submersível há pouco é um poucos dos tipos de bombas centrífugas disponível.

Tudo digitam de bombas centrífugas, de radial-fluxo axial-fluir desígnios, pode ser operada em contrário e usado como hidráulico Testes de turbinas. mostraram que quando uma bomba centrífuga opera como uma turbina:

* sua operação mecânica é lisa e quieta, e

* sua eficiência de cume como uma turbina é essencialmente o mesmo como sua eficiência de cume como uma bomba.

Uma nota de precaução: uma bomba centrífuga usou como uma turbina hidráulica deve ser conferida por um engenheiro hidráulico qualificado antes disto entra em operação para prevenir dano ao impulsor. Quando o bomba opera como uma turbina, gira em contrário de forma que operar cabeças e produção de poder são geralmente mais altas. para evitar dano ao impulsor, o engenheiro tem que conferir quanta tensão o bomba pode tolerar causada pelo fluxo e pressão da água.

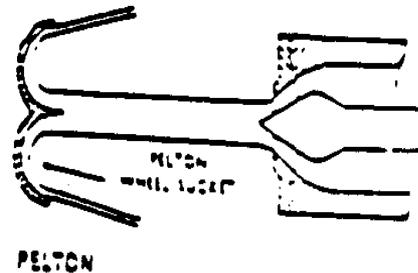
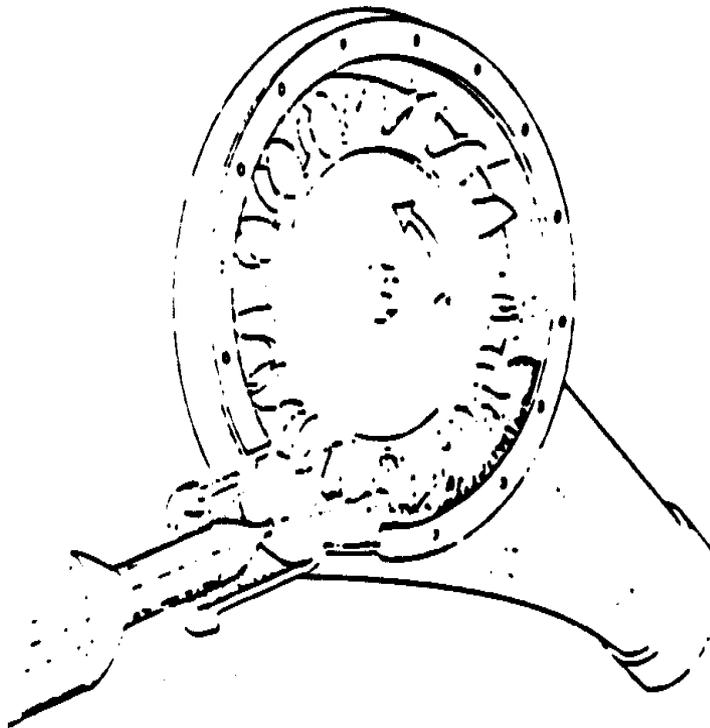
Turbinas de impulso

Turbinas de impulso derivam o poder deles/delas de um fluxo de jato que golpeia

um
série de lâminas ou baldes. A roda de Pelton provavelmente é o
máquina de impulso mais famosa, mas outros são agora vistosos
popular.

Figure 7 espetáculos uma roda de Pelton. Notice aquele que nozzle está sendo

fig7pg15.gif (600x600)



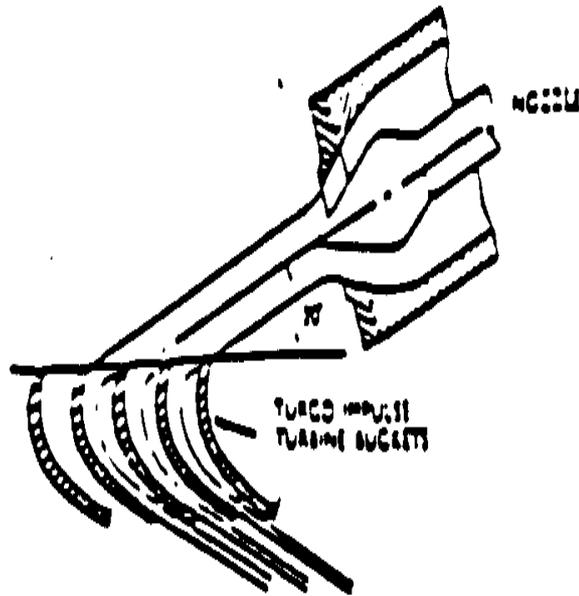
usado, com seu jato de água que golpeia um balde de cada vez. Since turbinas de impulso operam a pressões atmosféricas, cavitation é não um concern. However, desígnio de balde é muito importante porque das tremendas forças envolvidas. Baldes de são projetados de forma que o fluxo de água é pela metade fendido e retrocedeu em itself. Este desígnio extrai energia de máximo e nega axial (ao longo do cabo) torque. Adding nozzles aumenta produção de poder linearmente, mas um máximo prático é seis nozzles. Se a descarga permite mais de um nozzle, isto é provavelmente desejável.

Pelton e rodas de Turgo são máquinas de velocidade mais altas que percorrem dentro

acelere de 1,000 a 3,600 rpm. Isto é vantajoso quando geração elétrica é velocidade necessária, mas alta reduz torque que pode ser desejável para aplicações mecânicas. Se velocidade regulamento em necessário, velocidade de nozzle pode ser controlada por usando uma válvula de agulha que diminui o poder de água disponível.

Figure 8 espetáculos o arranjo de lâmina do Turgo wheel. Designed

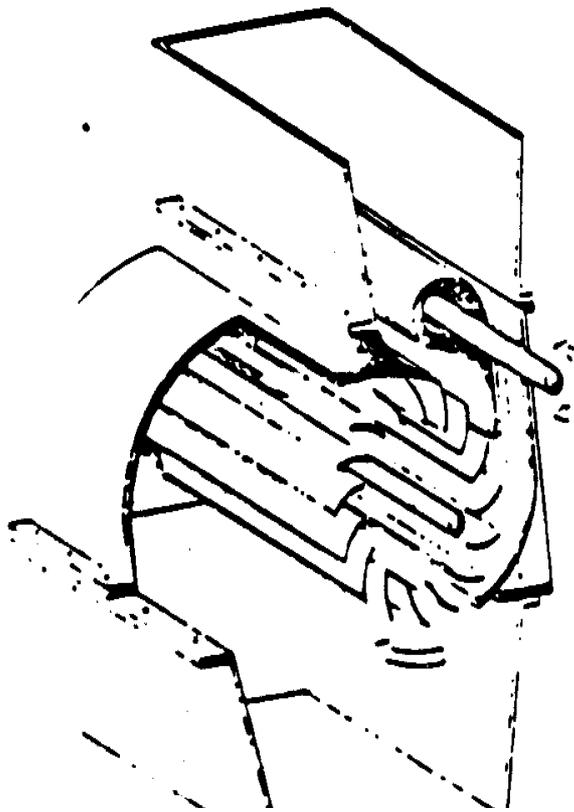
fig8pg17.gif (600x600)



ao longo das mesmas linhas como a roda de Pelton, permite a roda de Turgo o fluxo de água para golpear várias lâminas a um time. Isto aumentos a produção de poder desde que uma lâmina sempre está abaixo o força completa do jato de água.

São vestidas bem o Pelton e rodas de Turgo para cabeça alta, baixas situações de descarga desde que velocidade de água é o governando força e pode ser alto debaixo de cabeças altas enquanto descarga for baixa. Turbinas de cruz-fluxo usam teoria de impulso contudo opere um pouco diferentemente que Pelton ou rodas de Turgo. Figure 9 espetáculos um cruz-fluxo

fig9pg17.gif (600x600)



turbina chamada a turbina de Banki. Water que encerra o nozzle greves várias lâminas, torque produtor. As lâminas dirigem o molhe na área interna da turbina. As viagens de água pelo diâmetro interno da turbina e greves as lâminas novamente em outro local na turbina, criando adicional torque. Este desígnio moderno, entretanto aparentemente complexo, se empresta para construção fácil em uma base local desde que esta turbina não faz use um jato de água de alto-velocidade ou técnicas industriais especiais como faz o Pelton e rodas de Turgo. que podem ser usados materiais Locais como a força da água é distribuída uniformemente ao longo do comprimento da turbina.

As eficiências operacionais de turbinas de impulso são normalmente ao redor 80 percent. Porque locais de descarga de cabeça, baixos altos são comuns e eficiências são altas, Pelton e rodas de Turgo são facilmente instalada sem o desígnio rigoroso típico de reação turbinas. trabalhos Civis são muito menos que esses de turbinas de reação desde que turbinas de impulso são independentes de forças de pressão.

A velocidade de quedas de turbinas de cruz-fluxo na mesma gama como isso de reação turbinas. Regulating pelo que a velocidade é alcançada controle de velocidade de nozzle ou desviando um pouco de água ao redor do turbina, minorando descarga de água e velocidade.

As vantagens de turbinas de impulso incluem:

- * baixas exigências de descarga de água;

- * o uso eficiente de cabeças altas;
- * tamanho físico pequeno ainda produção de poder alta;
- * eficiências altas;
- * desígnio simples;
- * trabalhos civis simples;
- * baixa manutenção;
- * baixo custo; e
- * baixa contribuição de trabalho.

As desvantagens de turbinas de impulso incluem:

- * produção de poder pobre debaixo de baixas cabeças;
- * a possibilidade de desgaste aumentado devido a operação a velocidade alta;
- * especificações industriais muito rígidas para diferente de Crossflow de ; e

* a complexidade de regular a velocidade da turbina.

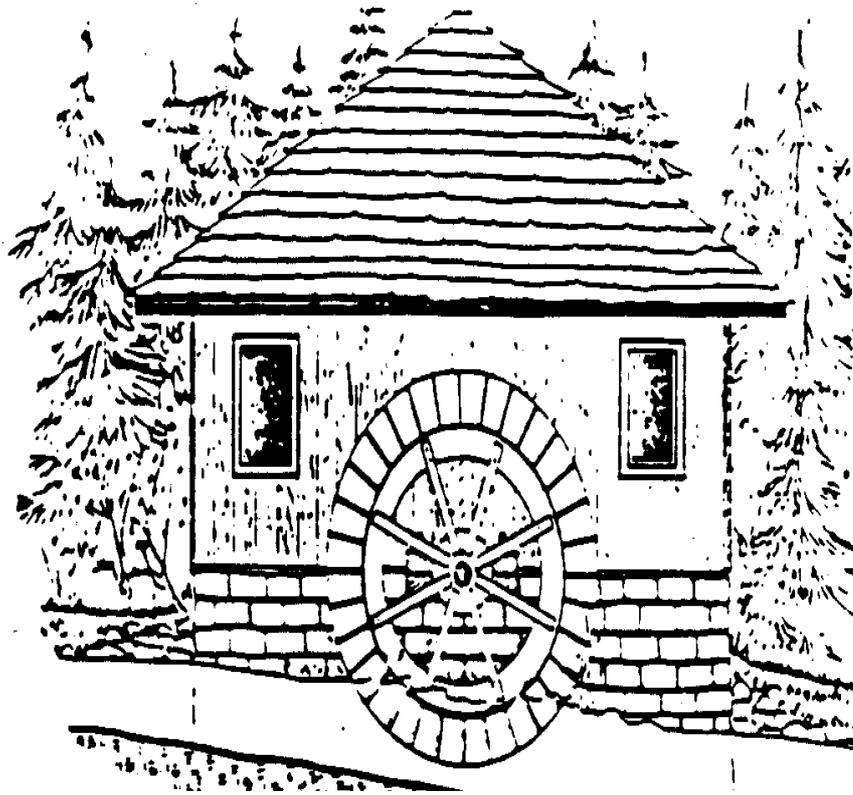
Por causa do desígnio simples deles/delas e baixo valeu, turbinas de impulso empreste bem eles a minihydropower e instalações de microhydropower em áreas remotas em países em desenvolvimento.

Waterwheels

De todas as máquinas de água-poder, waterwheels são os mais simples dentro teoria, desígnio, e instalação. Nesta seção, quatro tipos de são descritos waterwheels: o waterwheel de undershot, o Poncelet, roda, a roda de peito, e o waterwheel de overshot.

O waterwheel de undershot deriva seu poder de água corrente debaixo de um muito baixo head. Como mostrada em Figura 10, transcurso de água debaixo de

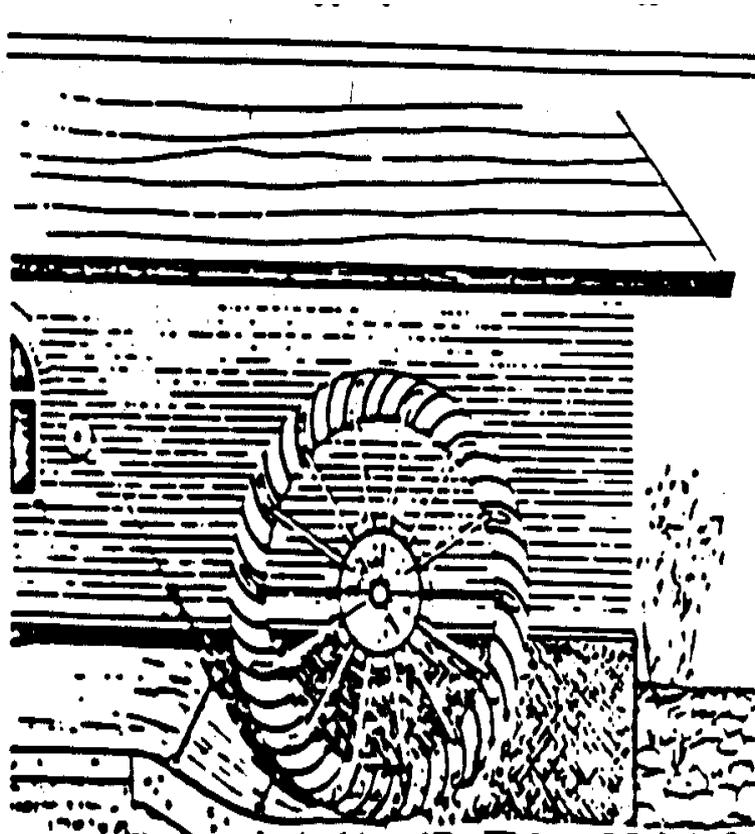
fig10p19.gif (600x600)



a roda golpeia os remos, enquanto causando a roda a Eficiência de rotate.
do waterwheel de undershot é bastante baixo, e as cabeças
variando de 2 a 5 metros são melhores.

Figure 11 espetáculos a roda de Poncelet para a qual é semelhante em desígnio

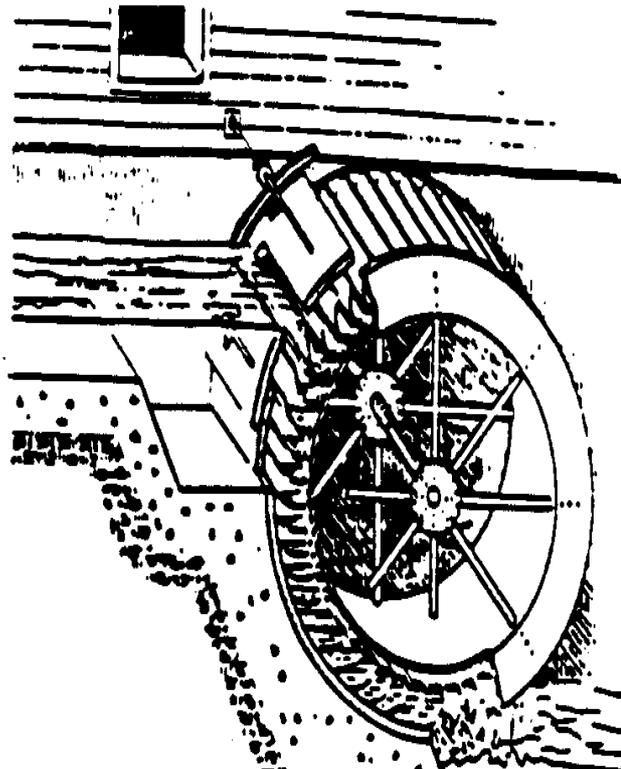
fig11p19.gif (600x600)



o undershot wheel. However, distinto as lâminas planas de um undershot roda, as lâminas de uma roda de Poncelet estão curvadas, enquanto criando um interação de água mais eficiente forçando a água atrás para para cima e descarrega por uma abertura estreita. A roda de Poncelet tem um diâmetro mínimo de 4.5 metros e opera eficazmente debaixo de cabeças de 2 meters. por causa de melhorias de desígnio em cima do roda de undershot, eficiências são ligeiramente mais altas. UM BREASTWORK de concreto provido perto dos remos mantém a água apoiada mas necessita remoção de lixo (prateleiras de lixo) assegurar isso filiais ou pedras não entrarão no sistema.

A roda de peito mostrada em Figura 12 terminou outra melhoria

fig12p20.gif (600x600)

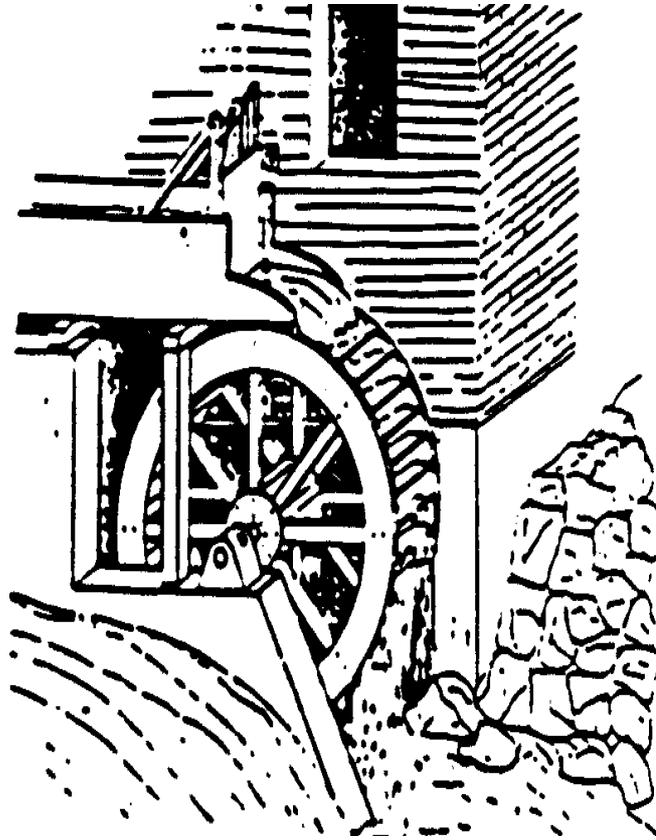


o undershot wheel. Esta roda, como a roda de Poncelet, parte de trás para cima a água e usa a energia criada therein. Um íntimo-ajustando breastwork força a água nas lâminas a produzir torque.

Eficiências chegam 65 por cento para rodas de peito altas (água entrando debaixo da linha de centro). O fato que necessidade de rodas de peito um breastwork íntimo-próprio, um designio de balde curvado, e um lixo prateleira normalmente faz outros tipos de waterwheels mais atraente.

Figure 13 espetáculos um waterwheel de overshoot. que Este designio permite para água

fig13p20.gif (600x600)



entrar em baldes ao ponto mais alto, e o peso do
causas de água a roda para virar. Water descarga é controlada por
um portão de eclusa para minimizar desperdício por buckets. Overshot enchido
demais
rodas são o waterwheels mais eficiente e podem operar
debaixo de cabeças de 3 metros e sobre.

Waterwheels são fáceis construir. Eles são normalmente grandes e giram
muito lentamente, normalmente na gama de 3 a 20 rpm. WATERWHEELS
produza torque alto e pode ser usada de modos de nonconventional.

As vantagens de waterwheels incluem:

- * desígnio simples;
- * construção fácil;
- * torque alto;
- * operação de debaixo de variações de fluxo grandes;
- * manutenção mínima e conserto: e
- * baixo custo.

As desvantagens de waterwheels incluem:

- * baixas eficiências;
- * precisam às vezes para tolerâncias íntimas em construção;
- * velocidade lenta; e
- * tamanho grande.

Waterwheels acham o nicho deles/delas onde torque alto e baixa velocidade são necessary. Em países em desenvolvimento, as economias de construção, o nível de tecnologia, e a gama extensiva de usos assegura waterwheels um futuro em desenvolvimento de água-poder.

Nenhum das máquinas discutidas acima deveria ser aplicada, porém, se nenhum uso prático, eficiente pode ser achado.

USOS DE HYDROPOWER

O uso de quedas de waterpower debaixo de duas categorias gerais: uso mecânico e elétrico. uso Mecânico insinua obtenção dê poder a diretamente da turbina ou waterwheel e usando isto para realize work. físico uso Elétrico insinua a geração de eletricidade da turbina ou waterwheel e usando isto para execute trabalho.

Uso mecânico de Hydropower

Embora são usadas turbinas para produzir poder mecânico, eles são raramente aplicada aquele way. Em Terceiras instalações Mundiais, impulso rodas são usadas por engrenar mecanismos por moer, enquanto espancando, ou cutting. Estas aplicações são apropriadas a cada situation. que aplicações Várias de turbinas de impulso incluem: máquinas que espancam, moa, e grão de corte; equipamento de serraria, e metalworking tools. Usually drivebelts entregam poder a tudo deste equipamento enquanto reduzindo velocidade e torque crescente.

Waterwheels se emprestam idealmente a uso mecânico. O antecedendo aplicações aplicam bem como para waterwheels e às vezes até mesmo mais so. Milling e moer são especialmente conducentes para waterwheels onde rotação lenta é necessária. Waterwheels também empreste bem eles ao bombear de água ou outros líquidos desde que bombas requerem velocidades mais lentas.

Uso elétrico de Hydropower

Geração de poder elétrica requer velocidade constante debaixo de variar Geradores de loads. operam a certas velocidades, enquanto dependendo em construção e exigências elétricas. Velocidade de Uniform é mesma importante e normalmente bastante rapidamente. Impulso de e turbinas de reação é quase exclusivamente usado para geração de poder elétrica dentro os Estados Unidos e Europa. No Terceiro Mundo, elétrico geração de poder está ficando econômica, e o uso de turbinas é increasing. Impulso turbinas podem ser conectadas diretamente para um gerador, mas um dispositivo de regulamento de velocidade deve ser usado em

combinação

com estas turbinas para que o gerador trabalhe.

Normalmente são conectadas turbinas de reação a geradores por um gearbox. O regulamento de velocidade também é importante em reação turbinas e pode ficar muito complexo, enquanto dependendo da reação turbina escolhida.

Waterwheels não se emprestam bem a geração de poder elétrica devido à velocidade lenta deles/delas e problemas velocidade-administrativos inerente no design. Thus deles/delas, não está nenhuma geração de poder elétrica recomendada com waterwheels.

COST/ECONOMICS DE HYDROPOWER

Economias ditam a viabilidade de instalação de hydropower até mesmo se todos os outros fatores são positivos. Dois principal econômico características de hydropower são custos iniciais altos e baixo costs. operacional em geral, um sistema de hydropower requer significativo investimentos de capital iniciais para minimizar custos operacionais. Porém, há um ponto onde custos de capital excessivamente altos crie o efeito inverso de muitos custos operacionais mais altos.

Para reduzir custos iniciais, podem ser dados vários passos custo-cortantes:

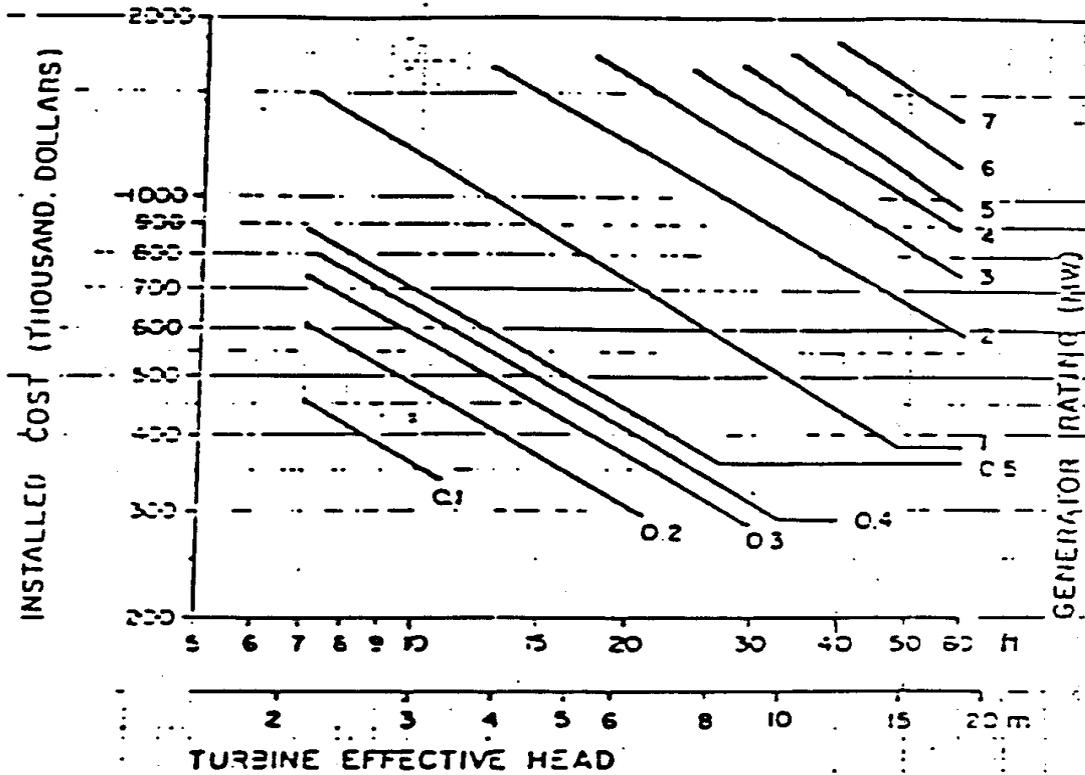
- * mantêm custos administrativos baixo;

- * usam trabalho local;
- * usam materiais locais como muito como possível;
- * constroem algum do equipamento localmente;
- * projetam um sistema de hydropower apropriado (i.e., um que não requer eficiência de sistema alta, instalação de governador--um dispositivo usou por manter velocidade uniforme em uma turbina, ou recrutamento de um pessoal de tempo integral);
- * não provêem para uma margem de lucro incluída em a maioria Preços de custo de para instalações de microhydropower; e
- * minimizam uso de perícias técnicas caras e supervisão.

É importante a nota sobre a que os passos esboçaram é apontada a Terceiras situações Mundiais e representa experiência atual.

Métodos por determinar custos de instalação de hydropower são difícil em Terceiras situações de desenvolvimento Mundiais. Nevertheless, Figure 14 dá uma idéia geral dos custos relativos de hydropower

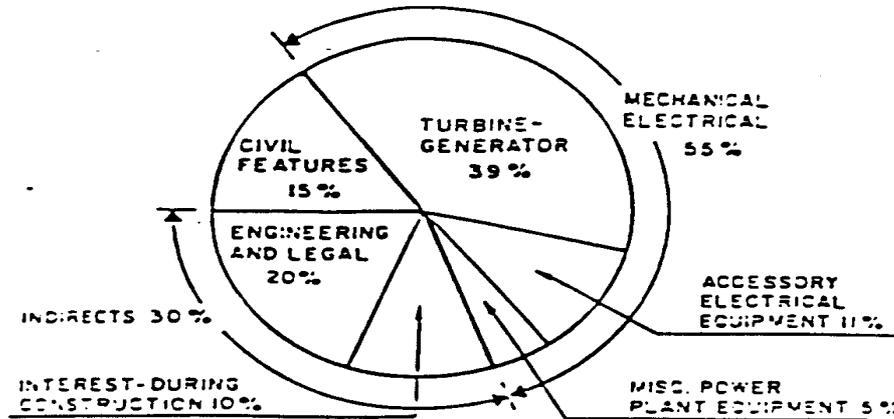
fig14p24.gif (600x600)



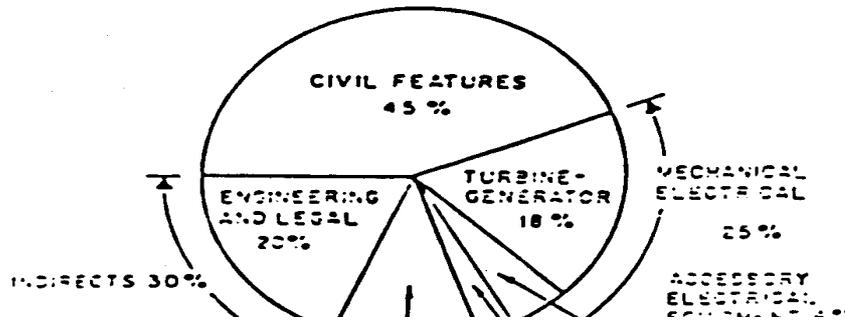
no States. Notice Unido que baixa cabeça, instalações de baixo-poder, instalou custos menos que cabeça alta, alto-poder, installations. However, note que o custo diminui como encabece aumentos e aquele médio encabeçam e instalações de produção de poder são o menos expensive. Figure 14 espetáculos custos relativos e assim descreve, para todas as situações, a cabeça ótima para dar poder a relação. Figure 14 não conte os passos custo-cortantes listados acima, however. Mas dando estes passos, até mesmo baixa cabeça e baixo-poder locais ficam econômicos.

São esboçados custos de projeto relativos em Figura 15. que Duas opções são

fig15p26.gif (600x600)



MINIMUM CIVIL FEATURES COSTS



presented. A primeira opção descreve situações de desenvolvimento dentro o Terceiro World. A segunda opção descreve situações aplicável a countries. desenvolvido Destas duas opções, pode a pessoa deduza que a maioria de custos aplica para mecânico e elétrico elementos e provavelmente poderia ser reduzida seguindo o passos previamente esboçaram.

Esta discussão demonstra que embora economias financeiras é importante considerando instalação de hydropower, há métodos de reduzir o impacto financeiro a um nível aceitável.

IV. COMPARING AS ALTERNATIVAS

Hydropower, como previamente discutiu, é principalmente usado para elétrico e geração de poder de motivo. Waterwheels são melhor usados para poder de motivo através de junção direta para maquinaria. Turbinas de (reação ou impulso) é melhor usado para operação de poder elétrica mas está sendo prosperamente usado para poder de motivo como well. A este ponto, a pergunta surge: " É melhor hydropower para meu situação, ou eu deveria usar uma fonte " de poder alternada? Isto é um pergunta importante para considerar e responder tão claramente quanto possível. Enquanto hydropower servir muito bem algumas situações, pode seja marginal ou totalmente impróprio para outros. para determinar quando deveriam ser usados hydropower ao invés de outras alternativas, alguma discussão destas alternativas é necessária.

Com o advento de transferência de tecnologia de tecnologia centra dentro

A Europa e Norte a América para países em desenvolvimento, vários energia foram aperfeiçoadas fontes e prosperamente foram implementadas sem a base de tecnologia apoiando. Isto proveu alternativa fontes de energia para países em desenvolvimento sem a demora de tecnologia development. Hence, poder solar ou por dirija (photovoltaics) ou indireto (produção a vapor) métodos, vento, dê poder a, poder de metano, e produção de combustível líquida alternativa (para nomeie há pouco alguns) se tornou os produtores de poder prósperos dentro o deles/delas próprio right. Estes também podem se tornar os candidatos para consideração junto com hydropower para uma situação particular. Para melhor discuta hydropower e as alternativas, vários energia alternativa, são resumidas fontes e então compararam a hydropower.

PODER SOLAR

O sol provê uma quantia vasta de energia para a terra cada dia. Dependendo de condições climáticas e atmosféricas, esta energia, pode ser arreada e pode ser utilizada. Dois métodos são populares (mas não exclusivo): photovoltaics e corrente térmica. Photovoltaics empregam bolachas de silicone ou discos nos que produzem corrente elétrica o presença de luz (não necessariamente restringida a luz visível). Quando muitas bolachas estão junto conectadas, a eletricidade produziu pode ser usada dar poder a maquinaria elétrica, abajures elétricos, ou carregue baterias. Este poder está na forma de corrente direta (DC), porém que normalmente não é compatível com o alternar atual (CA) produziu através de sistemas de grade elétricos regionais.

Assim, dar poder a eletrodomésticos domésticos comuns que usam CA viaja de automóvel, conversão de DC para CA é necessária com grandes perdas em energia. Isto insinua qualquer despesas grandes para produzir ineficiente dê poder a, ou equipamento DC-compatível para o qual pode ser difícil obtenha.

A desvantagem principal de fotovoltaics é válida. O custo de produzir bolachas de silicone (você tem que os cultivar ") ainda é alto, apesar do fato que continua recusando continuamente. Compra de uma bomba de água que não produz mais de 500 litros por minuto e dada poder a exclusivamente por fotovoltaics valeria EUA \$7,000.00 dentro Quênia. Isto é proibitivamente caro para comunidades pequenas.

Também pode ser usado poder solar para aquecer líquidos ou sólidos que então calor de transporte. Pode ser produzido vapor por intensas concentrações de energia solar. Este vapor pode ser usado para dar poder a uma turbina (como em hydropower mas com vapor) para eletricidade ou motivo força. Potência térmica, como criada por energia solar, também pode ser aqueça água para propósitos domésticos, calor massas térmicas para aqueça armazenamento (aquecimento solar passivo), ou até mesmo vaporizar gases como na Roda de Minto produzir força de motivo.

Conversão de energia solar--ou por fotovoltaics ou corrente térmica--possa seja uma alternativa viável a hydropower se as condições seguintes prevaleça: falta de água corrente, distância de local, valeu, tecnologia disponibilidade, e uso de fim (o que é a meta planejada).

Embora energia solar pode produzir poder elétrico (DC) sem a necessidade para trabalhos civis, reservatórios, ou turbinas caras e geradores, fotovoltaics são não obstante caros. Além disso, em algumas áreas do mundo, poder solar não é satisfatório. Em Darjeeling, Índia, por exemplo, hydropower podem ser a melhor escolha simplesmente por causa de falta de sol durante os meses de monção. Em cima de um período de quatro meses, não lustrará o sol (com exceção de aproximadamente duas semanas) por causa de cobertura de nuvem densa. Desde poder produção através de fotovoltaics é uma função de intensidade solar, um ordem enorme e cara de celas solares seria necessária. Isto seja na realidade proibitivamente caro. Assim, se o climático condições não são poder favorável, solar como uma alternativa para hydropower devem ser regidos fora.

PODER DE VENTO

Há grande poder nos ventos. O problema tecnológico é extrair o poder eficazmente e sem grande despesa. Moinhos de vento são a forma mais popular de produção de poder através de vento. Infelizmente, há melhor muitos desígnios disponível aquela reivindicação eficiência. Eficiência recorre aqui à relação de energia produzida a energia disponível. Energia disponível no vento é grande mas energia produziu através de moinhos de vento (até mesmo o mais mais tecnologicamente avançada) não é mais que 30 por cento. Para situações de desenvolvimento onde alta tecnologia está escassa, típica eficiências são menos que 15 por cento. Isto significa que 85 por cento do poder disponível não foi.

Como com poder solar, poder de vento é dependente em vários fatores. O mais importante é vento. Vento sempre não está disponível. Alguns países em desenvolvimento simplesmente não são vestidos para moinhos de vento porque não há bastante vento (velocidade de vento). Antes de qualquer consideração de poder de vento pode ser entretida, dados ou de estações meteorológicas ou de histórias locais deve ser obtida. Se a velocidade de vento comum é menos de aproximadamente 10 km por hora, vento, poder não será viável. Uso efetivo fazendo de poder de vento como uma alternativa para hydropower depende da quantia de vento disponível, disponibilidade de materiais de construção, perícias, e fim uso.

Poder de vento, como poder solar, pode ficar caro quando for precisada prover quantias grandes de poder. Poder de vento é melhor servida para poder de motivo bombeando ou virando maquinaria. Elétrico geração por poder de vento provavelmente não é viável sem torres caras, lâminas, governors, alternadores, e baterias. Esta comparação para hydropower pode, em situações onde hydropower pode ser implementada, indique aquele hydropower é a melhor escolha.

METANO

É produzido gás de metano facilmente por fermentação de animal, semeie, e desperdício humano. Por anaeróbio (ausência de oxigênio) digestão

em recipientes grandes, pode ser produzido gás de metano e pode ser usado para aquecendo, iluminando, ou dando poder a máquinas de combustão internas. Isto tecnologia é bastante simples mas construção pode ser cara e é um pouco trabalho intensivo.

Produção de metano só é viável onde há suficiente quantias do tipo certo de desperdício. Assunto vegetal (incluindo semeie resíduos) pode ser usada no processo de digestão mas pode não ser produza muito metano devido ao conteúdo celuloso grande. O melhor desperdício é desperdício animal que, quando digeriu a temperaturas altas (aproximadamente 55[degrees]C), produzirá grandes quantias de metano. Para proveja isto elevou temperatura, todo o metano produzido pode tenha que ser usada a menos que haja algum outro calor barato fonte para isto. Armazenamento e transporte de gás de metano podem ser difícil e caro. Como uma alternativa para hydropower, metano pode ser o mais íntimo a compatibilidade atual de usos. Isto possa substituir hydropower para geração elétrica e poder de motivo dando poder a máquinas de combustão internas. Um problema com metano como um combustível é o gás carbônico alto, enxofre (sulfide de hidrogênio), e conteúdo de água. Todas estas substâncias químicas têm efeitos colaterais adversos em máquinas quando usado em quantias como esses que vêm diretamente do digester. Assim, limpando ou " esfregando " o gás como isto emerge do digester é necessário antes de injeção em um máquina. Isto acrescenta à despesa do digester.

Geração de metano e hydropower requerem custos de capital altos

mas é relativamente baixo em custos operacionais. Perícias de operador são necessário para ambos, também. Em soma, metano, como gerada por digestão anaeróbia de planta e desperdícios de animal, presentes um mesmo alternativa viável para hydropower onde os recursos necessários está presente. Custos importantes são provavelmente abaixo para metano mas custos operacionais quase serão invariavelmente mais altos que esses para hydropower.

COMBUSTÍVEIS LÍQUIDOS PARA COMBUSTÃO INTERNA ENGINERS

Os dois combustíveis populares para máquinas de combustion internas são gasolina (petrol) e diesel. Em muitas partes do mundo, estão estes combustíveis muito difícil obter e normalmente é muito caro. Interno máquinas de combustão são prevalecentes ao longo do mundo. Se podem ser desenvolvidos outros combustíveis para substituir o fóssil caro combustíveis como gasolina e diesel, eles apresentariam viável então alternativas para hydropower.

Vários combustíveis já são em uso. Eles incluem: metano (discutiu previamente), butano, propano, óleo de girassol, e amendoim óleo. Enquanto puder haver outras possibilidades, estes representam o a maioria comum neste momento. Butano e propano são gases que são normalmente usada por aquecer ou iluminar. Eles contêm quantias altas de energia mas sempre não está disponível, especialmente em remoto áreas. Eles também podem ser caros a compra e transporte. Girassol e óleos de amendoim são agora mesmo vistosos popular para motores dieseis. Eles contêm quantias altas de energia mas se não

purificada extensivamente, causará contaminação e subsequente destruição da máquina. Nenhum destes combustíveis alternados contém como alto um conteúdo de energia por volume de unidade como gasolina ou diesel. Assim, mais deve ser usada para obter a mesma produção de uma máquina. Normalmente são obtidos butano e propano de depósitos de subterrâneo (junto com óleo cru) e assim não está disponível mundial. Metano, como discutida acima, pode ser produzida localmente e com baixo tecnologia. Também podem ser produzidos girassol e óleos de amendoim localmente mas requer apertando caros e processos de purificação antes de eles pudessem ser usados. Se economias permitem uso de alternativa combustão interna abastece para produzir eletricidade e poder de motivo, eles apresentam alternativas boas a hydropower.

Esta descrição de alternativas para hydropower não é significada ser exaustivo ou completo. Se hydropower é uma possibilidade para um situação particular, consideração de outras alternativas é necessário de um econômico, social, e perspectiva de uso de fim. Por comparando as alternativas apresentadas acima, a pessoa pode começar determine se ou não hydropower é a melhor escolha. Porém, é muito importante para considerar alternativas de hydropower em mais profundidade que determinado sobre. Esta é uma discussão tecnológica mas a importância de reunião social e considerações culturais é da mesma maneira que importante, se não mais assim. Porém, se lembre daquele hydropower é uma fonte muito eficiente, limpa de energia e deveria ser seriamente considerada levando em conta as alternativas para um particular situação.

V. ESCOLHENDO O DIREITO DE TECNOLOGIA PARA VOCÊ

Seleção de local, diversões de fluxo, e efeitos ambientais são entre os fatores importantes que devem ser considerados antes de hydropower instalação começa. A própria sucessão de eventos deve ser aderida para para instalação ter êxito.

Economias ditam o tamanho do local de hydropower fortemente. Locais de hydropower pequenos ficam menos econômicos devido ao nonlinearity de custos e benefícios. Como os aumentos de tamanho, o relação de benefício-custo aumenta, enquanto provendo resultados mais desejáveis.

Estas é instalações pequenas infelizes, e muitos, enquanto aparentemente ideal, não é implementada por isto. Muito foi porém, terminado compensar estes indicadores econômicos negativos. Por exemplo, desenvolvimento de Hydropower no Paquistão foi encorajado pelo " Hydropower Descentralizado Pequeno (SDH) programa " (Inversin, 1981). Este programa ajuda dentro muito pequeno (micro) desenvolvimento de hydropower e teve êxito porque o seguinte foram conhecidos objetivos:

- * materiais prontamente disponíveis eram usados em nonconventional Modos de ;

- * foram vestidos hydropower desígnios às realidades locais;
- e

* a comunidade era envolvida na iniciação, implementação, Administração de , operação, e manutenção do hydropower planeja.

Assim, hydropower pequeno, descentralizado em situações de desenvolvimento é claramente possível. Devido a transporte, material e financeiro dificuldades de instalações de hydropower maiores, em pequena escala, instalações de hydropower são muito desejáveis. Porém, como declarada previamente, passos para desenvolver hydropower em qualquer balança devem ser levada cuidadosamente e em seqüência.

Informações sobre a disponibilidade de poder devem ser obtidas antes qualquer outro passo é dado. Informação sobre elevação diferencia, quantias de água disponível, e viabilidade de construção também deve ser obtida. Perguntas preliminares importantes ser respondida inclua:

1. quanta chuva acontece durante o tempo de um ano e como é que distribuiu ao longo do ano?
2. What digitam de queda de água está disponível ou deve isto seja artificialmente induziu?
3. quanta água está disponível para uso?
4. o que está a topografia da área em consideração

e como pode ser usado melhor?

5. a comunidade para legando participar em tal um projeto?

6. Que tipo de educação de comunidade é necessário e como será implementado?

Se podem ser obtidas respostas positivas para estas seis perguntas, podem ser dados passos subseqüentes então.

Também financiando devem ser obtidas. Isto pode ser difícil em Terço Situações de desenvolvimento mundiais onde poucos concede ou empréstimos estão disponíveis

e onde as comunidades não podem elevar dinheiro eles.

Se financiar for indisponível, o projeto não pode ser implementado.

Nenhum projeto de hydropower é grátis.

Preocupações ambientais especialmente são muito importantes quando principal diversão de fluxo ou retenção é requerida. Estudos que se dirigem o devem ser feitos efeitos a longo prazo de um projeto de hydropower. Se estes espetáculo de estudos que os efeitos ambientais são mínimos (lá sempre seja alguns), o projeto pode continuar. Se, no outro dê, os efeitos ambientais são negativos, reconsideração é necessário com a possibilidade de terminação de projeto.

Se devem ser obtidas licenças, que deve fazer deseja antes de qualquer desígnio ou construção é iniciada.

Devem ser negociados lucros financeiros e devem ser tabulados benefícios assegurar continuando viabilidade de instalação.

Uma vez os anteriores passos são dados, desígnio do plano físico pode comece. Depois que são completados desígnios exaustivos, construção pode comece. Quando o projeto é completado, o sistema de hydropower deve sofrer prova rigorosa. Se os resultados dos testes são positivos, operação do sistema de hydropower pode começar.

VI. RESUMO

Barnessing a energia de água cadente é um relativamente fácil tecnologia comparou a máquinas de combustion internas. Aplicando os métodos descreveram neste papel, lata de poder abundante e limpa, seja obtida adequadamente.

BIBLIOGRAFIA DE

Alward, R.; Eisenbart, S.; e Volkman, J. Micro-hydropower: Revisando um Conceito Velho. Monte isolado, Montana,: O Nacional Centre para Tecnologia Apropriada, 1979.

Arndt, R.E.A.; Farell, C.; e Wetzell, J.M. Turbinas " " hidráulicas. Papel apresentou à Balança Pequena Viabilidade de Hydropower Seminário de estudos da Universidade de Minnesota, Minneapolis,

Minnesota, 26-30 julho, 1981.

Arndt, R.E.A.; Farell, C.; e Wetzel, J.M. Turbinas " " hidráulicas. Em Pequeno e Mini Sistemas de Hydropower, pp. 6.1-6.64. Editada por Jack J. Fritz. Nova Iorque: Colina de McGraw, 1984.

BRESLIN, W.R. Michell pequeno (Banki) Turbina: Uma Construção Manual. Arlington, Virgínia, : Voluntários em Ajuda Técnica, 1980.

Deudney, Daniel. " Rios de Energia: O Potencial " de Hydropower. Worldwatch Paper 44. Washington, D.C., : O Worldwatch Institute, 1981 de junho.

DURALI, M. Desígnio de Turbinas de Água Pequenas para Fazendas e Pequeno Comunidades. Preparada para o Escritório de Ciência e Tecnologia, Agência de Estados Unidos para Desenvolvimento Internacional pelo Programa de Adaptação de Tecnologia, Instituto de Massachusetts de Tecnologia, Cambridge, Massachusetts, 1976.

Fraenkel, PÁG. O Guia de Poder: Um Catálogo de Poder de Balança Pequeno Equipamento. Nova Iorque: Os Filhos de Charles Scribner, 1979.

Fritz, Jack J., ed. Pequeno e Mini Sistemas de Hydropower. Nova Iorque: Colina de McGraw, 1984.

HAMM, H.W. Baixo Desenvolvimento de Custo de Locais de Poder de Água Pequenos.

Arlington, Virgínia, : Voluntários em Ajuda Técnica, 1967.

INVERSIN, A.R. Um estudo de caso: Micro-hydropower Schemes no Paquistão. Washington, D.C., : Cooperativa Elétrica Rural nacional Associação, 1981.

MCGUIGAN, D. Poder de Água arreando para Energia de Casa. Charlotte, Vermont: Ajardine Modo que Publica Companhia, 1978.

Fornos, W.G. Um Desígnio Manual para Rodas de Água. Arlington, Virgínia, : Voluntários em Ajuda Técnica, 1975.

Sorumsand Verksted A/S Companhia. Mini Turbinas de Hydro. Sorumsand, Noruega: Sorumsand Verksted A/S Companhia, 1981.

Tudor Engineering Companhia. Avaliação de reconhecimento de Pequeno Baixo-cabeça Instalações Hidroelétricas. Washington, D.C., : EUA Departamento do Interior, Água e Recursos de Poder, Criando, e Centro de Pesquisa, 1980.

Voluntários em Ajuda Técnica. OVERSHOT WATERWHEEL: Desígnio e Manual de Construção. Arlington, Virgínia, : Voluntários em Ajuda Técnica, 1979.

SUGGESTED LISTA DE LEITURA

Microhydropower Manual Volume eu e II. Disponível do EUA Departamento de Comércio, Informações Técnicas Nacionais Consertam, 5285 porto Estrada Real, Springfield, Virgínia 22161 em EUA \$32.50, para Volume 1 (DE83-006-697) e \$31.00 para Volume II (DE83-006-698). Escrita para pessoas que querem projetar o próprio local deles/delas para eletricidade produtora de debaixo de 100 quilowatts produção. Com em cima de 800 páginas (ambos os volumes incluíram), este provavelmente é o mais mais trabalho inclusivo no assunto.

Poder de Água arreando para Energia de Casa, por Dermat McGuigan. Isto reserve, publicou Jardim Modo Publicando, dá exemplos de microhydroelectric projeta do mundo inteiro. É um introdução boa para hydropower. Estimada em a maioria lojas de livro a debaixo de EUA \$8.00.

Micro-Hydro Power: Revisando um Conceito Velho, pelo Nacional, Centre para Tecnologia Apropriada, P.O. Box 3838, Monte isolado, Montana, 59702-3838. Esta publicação provê uma avaliação boa de microhydropower para um preço moderado (menos que EUA \$5.00).

Guie a Desenvolvimento de Pequeno Hidroelétrico e Microhydroelectric Projetos na Carolina do Norte, por John Warren e Paul Gallimore. Este manual em hydropower está disponível do Norte Carolina Alternative Corporação de Energia, Parque de Triângulo de Pesquisa, Carolina do Norte 27709.

Mais Outras Casas e Lixo: Designios por Viver Auto-suficiente.

Publicada pelo Clube de Sierra. Páginas 75-92 transação com produzir eletricidade de um fluxo. Este livro, como tudo do outro livros listaram acima, inclui técnicas por medir cabeça e fluxo de fluxo.

Eletricidade caseira: Uma Introdução para Vento Em pequena escala, Hydro, e Sistemas de Photovoltaic. Disponível de Superintendente de Documentos, Governo norte-americano que Imprime Escritório, Washington, D.C. 20402.

Diretório de Fabricantes de Equipamento de Hydropower Pequeno, por Allen R. Inversin. Disponível do Hydropower Descentralizado Pequeno (SDH) Programa, Divisão de Programas Internacional do Nacional, Associação de Cooperativa Elétrica rural, 1800 Massachusetts, Avenida N.W., Washington, D.C. 20036.

ORGANIZATIONS CONTACT PARA AJUDA

ORGANIZAÇÕES DE DESENVOLVIMENTO

O Centro Nacional para Tecnologia Apropriada
P.O. Box 3838
Monte isolado, Montana 59701 E.U.A.

Voluntários em Ajuda Técnica
Apartamento 200
1815 nortes Rua de Lynn
Arlington, Virgínia 22209 E.U.A.

ARCHITECTS/ENGINEERS, CONSULTORES, E EMPRESAS DE CONSTRUÇÃO

O seguinte é empresas de designio, consultores, e contratantes com interesse expressado em desenvolvimento de hydropower. Esta lista cerca um espectro que varia de empresas de consultor pequenas com hydropower mínimo experimentam a empresas de engenharia grandes que podem administre um projeto de concepção por construção. Um usuário potencial dos serviços de quaisquer das empresas listado deve o satisfaça que a empresa tem a capacidade e experiência requerida para o serviço desejado.

Empresas norte-americanas

Edward UM. Abdun-nur
Engenheiro consultor
3067 Modo de Dexter Sul
Denver, CO 80222 E.U.A.
(303) 756-7226

Acres o americano
Edifício de Banco de liberdade
Principal em Tribunal
Búfalo, NY 14202 E.U.A.
(716) 853-7525

Allen & Boshall, Inc.,

Engenheiro-arquiteto-consultores**Attn: W. Lewis Wood, Jr.****P.O. Box 12788****MEMPHIS, TN 38112 E.U.A.****(901) 327-8222****Anderson-Nichols****661 Modo de Harbour Sul****RICHMOND, CA 94804 E.U.A.****(415) 237-5490****Planejadores de Energia aplicados, Inc.,****Attn: E. Fletcher Christiansen, Pres.****P.O. Box 88461****Atlanta, GA 30338 E.U.A.****(404) 451-8526****Tecnologias apropriadas, Inc.,****Attn: George L. Smith****P.O. Box 1016****Quedas de Idaho, ID 83401 E.U.A.****(208) 529-1611****Consultores associados, Inc.,****Attn: R.E. Palmquist****3131 Fernbrook Pista Nortes****Minneapolis, MN 55441 E.U.A.**

(612) 559-5511

Auslam & Sócios, Inc.,
Consultores econômicos
Attn: Margaret S. Corredor
601 Avenida universitária
Sacramento, CA 95825 E.U.A.

Ayres, Lewis, Norris & maio, Inc.,
3983 Passeio de Parque de pesquisa
Ann Arbor, MI 48104 E.U.A.

Bandeira Associa, Inc.
Attn: Joseph C. Deus
P.C. Encaixote 550
309 Sul Quarta Rua
LARAMIE, WY 82070 E.U.A.
(307) 745-7366

Barbeiro Engineering
Attn: Robert W. Ross, Coordenador de Projeto,
250 Avenida de Faia Sul, Apartamento 111,
BOISE, ID 83709 E.U.A.
(208) 376-7330

Barnes, Henry, Meisenheimer & Grende
Attn: Bruce F. Barnes

4658 Avenida de Gravois
St. o Louis, MO 63116 E.U.A.
(314) 352-8630

Barr Engineering Companhia
Attn: L.W. Gubbe, vice-presidente,
6800 Avenida de França Sul
Minneapolis, MN 55435 E.U.A.
(612) 920-0655

Consultores de bico Incorporaram
Consultores ambientais
Attn: Bruce Eddy, Biólogo de Pesca,
Oitavo Edifício de Lealdade de Chão
317 S. W. Alder
Portland, OU 97204 E.U.A.
(503) 248-9507

Nacional de Bechtel, Inc.,
Attn: G.D. Coxon, Desenvolvimento Empresarial,
Representante de , Engenharia de Pesquisa,
P.O. Box 3965
São Francisco, CA 94119 E.U.A.

Consultores de Beling, Inc.,
Attn: Tom Brennan
Edifício de Beling

1001-16^a Rua
MOLINE, IL 61265 E.U.A.
(309) 757-9800

Benham-Holway Powergroup
Southland Centro Financeiro
4111 Darlington Sul
TULSA, OK 74135 E.U.A.
(918) 663-7622

Berger Associates
Attn: Richard H. Moleiro
P.O. Box 1943
HARRISBURG, PA 17105 E.U.A.
(717) 763-7391

Engenharia de Bingham
Attn: JAY R. Bingham, Presidente,
165 Wright Brothers Dirige
Cidade de Lago salgada, UT 84116 E.U.A.
(801) 532-2520

Preto & Veatch
Attn: P.J. Adams, Sócio,
Acting Cabeça de Divisão de Poder
P.O. Box 8405
Cidade de Kansas, MO 64114 E.U.A.

(913) 967-2000

Boeing Engineering & Construção
P.O. Box 3707
Seattle, WA 98124 E.U.A.
(206) 773-8891

Booker Associates, Inc.,
Attn: Franklin P. Eppert, vice-presidente,
1139 Rua de azeitona
St. o Louis, MO 63101 E.U.A.
(314) 421-1476

Engenharia de Bookman-Edmonston
Attn: EDMOND R. BATES, P.E.
600 Edifício de segurança
102 nortes Marcam com ferro Bulevar
GLENDALE, CA 91203 E.U.A.
(213) 245-1883

Booz, Allen & Hamilton, Inc.,
4330 Rodovia de leste-oeste
BETHESDA, MD 20814 E.U.A.
(301) 951-2200

Bovey Engineers, Inc.,
Attn: George Wallace

Leste 808 Avenida de Sprague
SPOKANE, WA 99202 E.U.A.
(509) 838-4111

Boyle Engenharia Corporação
Attn: D.C. SCHROEDER
1501 Rua de codorniz
P.O. Box 3030
Newport Beach, CA 92663 E.U.A.
(714) 752-0505

Marrom & Raiz, Inc.,
Attn: C.W. Weber, Vice-presidente,
4100 Clinton Drive
P.O. Box 3
Houston, TX 77001 E.U.A.
(713) 678-9009

Burgess & Niple, Ltd.
5085 Reed Road
Colombo, OH 43220 E.U.A.
(614) 459-2050

Queimaduras & McDonnell
Engenheiro-arquiteto-consultores
Attn: J.C. Hoffman
P.O. Box 173

Cidade de Kansas, MO 64141 E.U.A.
(816) 333-4375

Queimaduras & Ova, Inc.,
550 Estrada de Kinderkamack
ORADELL, NJ 07649 E.U.A.
(212) 563-7700

Lee Carter
Engenheiro Profissional registrado
622 Tribunal de Belson
KIRKWOOD, MO 63122 E.U.A.
(314) 821-4091

C.E. Maguire, Inc.,
Attn: K. Peter Devenis, vice-presidente Sênior,
60 primeiro Avenida
WALTHAM, MA 02254 E.U.A.
(617) 890-0100

C.H. Guernesey & Companhia
Engenheiros consultores & os Arquitetos
Attn: W.E. Pacote
Fundação nacional Edifício Ocidental
3555 N.W. 58^a Rua
Cidade de Oklahoma, OK 73112 E.U.A.
(405) 947-5515

C.T. Sócios masculinos, P.C.
3000 Estrada de Tracy
SCHENECTADY, NY 12309 E.U.A.
(518) 785-0976

Colina de CH2M, Inc.,
Attn: R.W. Gillette, Diretor de Geração de Poder,
1500 114^a Avenida, S.E.
BELLEVUE, WA 98004 E.U.A.
(206) 453-5000

Centre 4 Engenharia
Attn: Vento forte C. CORSON, P.E.
523 Sul 7^a Rua, Apartamento UM
Drawer de P.O. UM
REDMOND, OU 97756 E.U.A.
(503) 548-8185

Chas. T. Principal, Inc.
Attn: R.W. Kwiatkowski, vice-presidente,
Torre de sudeste
Prudential Center
Boston, MA 02199 E.U.A.
(617) 262-3200

Brecha Hydro, Inc.,

Attn: John Dowd, Presidente,
Encaixote 266
CHATEAUGAY, NY 12920 E.U.A.
(518) 483-7701

Childs & os Sócios
Attn: Thomas R. Childs
1317 comercial
BILLINGHAM, WA 98225 E.U.A.
(206) 671-0107

Clark-McGlennon Sócios, Inc.,
Attn: Peter Gardiner
148 Rua de estado
Boston, MA 02109 E.U.A.
(617) 742-1580

Cleverdon, Varney & Pike, Inc.,
Attn: Thomas N. St. o Louis
126 Rua alta
Boston, MA 02110 E.U.A.
(617) 542-0438

Clinton-Anderson Engineering, Inc.,
Attn: Carl V. Anderson
13616 Estrada de gama, Apartamento 101,
Dallas, TX 75234 E.U.A.

(214) 386-9191

Conversação, Custódia, Davis, Dixon, Inc.,
Consultores de Geotechnical
Attn: Kenneth B. Rei, Engenheiro Principal,
O Folger Construindo, Apartamento UM
101 Howard Street
São Francisco, CA 94105 E.U.A.
(415) 543-7273

Crawford, Murphy & Tilly, Inc.,
Attn: Robert D. Arame
2750 Rua de Washington ocidental
SPRINGFIELD, IL 62702 E.U.A.
(217) 787-8050

Cullinan Engineering Cia., Inc.,
Attn: William S. Parker
P.O. Box 191
200 Rua ruiva
Ruivo, MA 01501 E.U.A.
(617) 832-5811

Curran Associates, Inc.,
Attn: R.G. Curran, Presidente,
182 Rua principal
NORTHAMPTON, MA 01060 E.U.A.

(413) 584-7701

Senhoras & o Moore
445 Figueroa Street Sul, Apartamento 3500,
Los Angeles, CA 90071 E.U.A.
(213) 683-1560

Daverman & Sócios, P.C.
Arquiteto-engenheiros
Attn: Gary C. Knapp
500 Salina Sul
Syracuse, NY 13202 E.U.A.
(315) 471-2181

Davis Constructors & Engenheiros, Inc.,
P.O. Box 4-2360
Ancoradouro, AK 99509 E.U.A.
(907) 344-0571

Dhillon Engineers, Inc.,
Engenheiros Elétricos consultando
Attn: B.S. Dhillon, Presidente,
1600 S.W. 4ª Avenida, Apartamento 603,
Portland, OU 97201 E.U.A.
(503) 228-2877

DMJM HILTON

Attn: R.W. BAUNACH, P.E.
Apartamento 1111
421 S.W. 6ª Avenida
Portland, OU 97204 E.U.A.
(503) 222-3621

Donohue & Sócios, Inc.,
Os engenheiros e Arquitetos
Attn: Stuart C. Walesh, Recursos que Criam Departamento,
Divisão de Milwaukee
600 Larry Court
WAUKESHA, WI 53186 E.U.A.
(414) 784-9200

Os Engenheiros de Dravo e Constructors
Attn: S. T. Maitland, Gerente de Projeto,
Uma Oliver Plaza
Pittsburgh, PA 15222 E.U.A.
(412) 566-3000

DuBois & Rei, Inc.,
Criando & Serviços de Ambiente
Attn: MAXINE C. Neal
Dirija 66
RANDOLPH, VT 05060 E.U.A.
(802) 728-3376

Ebasco Services, Inc.,
Attn: R.E. Kessel, Gerente de Desenvolvimento de Proposta,
2 Rua de reator
Nova Iorque, NY 10006 E.U.A.

Edward C. Companhia de Jordão
Attn: E.C. Jurick, Relações de Cliente,
P.O. Box 7050, Estação de Centro da cidade,
Portland, eu 04112 E.U.A.
(207) 775-5401

Eicher Associates, Inc.,
Ecológico & os Consultores Ambientais
8787 S.W. Becker Drive
Portland, OU 97223 E.U.A.
(503) 246-9709

Electrak Incorporated
Attn: R.M. Avery
6525 Estrada de Belcrest, Apartamento 209,
Hyattsville, Maryland 20782 E.U.A.
(301) 779-6868

Electrowatt Engineering Serviços
Attn: U.M. Buettner
1015 18^a Rua, N.W., Apartamento 1100
Washington, D.C. 20036 E.U.A.

(202) 659-9553

Esmeril & Porter, Inc.,
Attn: D.B. Esmeril, Presidente,
3750 Wood Street
LANSING, MI 48906 E.U.A.
(517) 487-3789

Pesquisa de energia & Aplicações, Inc.,
1301 leste El Bulevar de Segundo
El Segundo, CA 90245 E.U.A.
(213) 322-9302

Energia Conserta, Inc.
Attn: Dr. Jay F. Kunze
Dois Praça de Aeroporto, Passeio de Silhueta,
Quedas de Idaho, ID 83401 E.U.A.
(208) 529-3064

Corporação de Sistemas de energia
Attn: K.E. Mayo, Presidente,
23 Rua de templo
NASHUA, NH 03060 E.U.A.
(603) 882-0670

Criando & os Sócios de Desígnio
Attn: Stanley D. Reed

Superior em cargo Diretor
6900 Estrada de Haines sudoeste
TIGARD, OU 97223 E.U.A.
(503) 639-8215

Hidráulicas criando, Inc.,
Attn: Glen Rockwell, Presidente,
320 Rua de Pôr-do-sol Sul
P.O. Box 1011
LONGMONT, CO 80501 E.U.A.
(303) 651-2373

Engenharia-ciência, Inc.,
Attn: G.S. Magnuson, vice-presidente,
125 Passeio de Huntington ocidental
ARCADIA, CA 91006 E.U.A.
(213) 445-7560

Engenheiros Incorporaram de Versont
Attn: Kenneth W. PINKHAM, P.E.
P.O. Box 2187
Burlington Sul, VT 05401 E.U.A.
(802) 863-6389

Espey, Huston & Sócios, Inc.,
Criando & os Consultores Ambientais
Attn: Sandra Hix

P.O. Box 519
Austin, TX 78767 E.U.A.
(512) 327-6847

Exe Associates - os Engenheiros Consultores
Attn: David UM. Exe
428 Avenida de parque
P.O. Box 1725
Idahol Falls, ID 83401 E.U.A.
(208) 529-0491

F.A. Villela & Sócios, Inc.,
Engenheiros civis
Attn: Franqueie UM. Villela, Presidente,
308 Avenida de passeador Sul
WAYZATA, MN 55391 E.U.A.
(612) 475-0848

Fay, Spofford & Thorndike, Inc.,
Attn: B. Campbell, vice-presidente,
Uma Rua de Baliza
Boston, MA 02108 E.U.A.
(617) 523-8300

Sistemas de Energia fluidos, Inc.,
Attn: K.T. Moleiro, President/Director,
2302 32^a Rua, #C,

Santa Mônica, CA 90405 E.U.A.
(213) 450-9861

Vadeie, Toucinho & Davis Utah, Inc.,
Attn: B.G. Desprezando
375 Modo de Chipeta
P.O. Box 8009
Cidade de Lago salgada, UT 84108 E.U.A.
(801) 583-3773

Foster-moleiro Associates, Inc.,
135 segunda Avenida
WALTHAM, MA 12154 E.U.A.
(617) 890-3200

Foth & Van Dyke Associates, Inc.,
2737 Estrada de Cume Sul
P.O. Box 3000
Baía verde, WI 54303 E.U.A.

Ciências de fundação, Inc.,
Attn: R. Kenneth Dodds, Presidente,
1630 S.W. Morrison Street
Portland, OU 97205 E.U.A.

Frederiksen, Kamine & Sócios, Inc.,
Attn: Francis E. Borcalli, Sócio,

1900 ponto Modo Ocidental, Apartamento 270,
Sacramento, CA 95815 E.U.A.
(916) 922-5481

Geo Hydro Engenheiros, Inc.,
Attn: LELAND D. Squier, Presidente,
247 Avenida de Washington
MARIETTA, GA 30060 E.U.A.
(404) 427-5050

Geothermal Surveys, Inc.,
99 Avenida de Pasadena
Pasadena Sul, CA 91030 E.U.A.
(213) 255-4511

Gibbs & Colina, Inc.,
Attn: E.F. Kenny, Diretor,
Planning & Desenvolvimento
393 sétima Avenida
Nova Iorque, NY 10001 E.U.A.
(212) 760-5279

Gilbert-comunidade
Attn: C.A. Layland, Gerente,
Governo Comercializando
525 Avenida de Lancaster
P.O. Box 1498

Lendo, PA 19603 E.U.A.
(215) 775-2600

Corredor e Sócios, Inc.,
Attn: Ronald R. Corredor, Presidente,
1515 Allumbaugh
P.O. Box 7882
BOISE, ID 83707 E.U.A.
(208) 377-2780

Halliwell Associates, Inc.,
589 Warren Avenue
Providência oriental, RI 02914 E.U.A.
(401) 438-5020

Haner, Ross & Sporseen, Inc.,
Attn: J.H. Greenman
15 S.E. 82° Passeio, Apartamento 201,
GLADSTONE, OU 97027 E.U.A.
(503) 657-1384

Hansa Engineering Corporação
Attn: Kurt UM. Scholz, Presidente,
500 Rua de Sansome
São Francisco, CA 94111 E.U.A.
(415) 362-9130

Harding-Lawson Associates
P.O. Box 578
NOVATO, CA 94948 E.U.A.
(415) 892-0821

Mike Harper
Engenheiro profissional
P.O. Box 21
PETERBOROUGH, NH 03458 E.U.A.
(603) 924-7757

Corporação Harrison-ocidental
Attn: Eldon _rickle
1208 Rua de codorniz
LAKEWOOD CO 80215 E.U.A.
(303) 234-0273

Harstad Associates, Inc.,
1319 Dexter Avenida Nortes
P.O. Box 9760
Seattle, WA 98109 E.U.A.
(206) 285-1912

Harza Engineering Companhia
Attn: Leo UM. Polivka,
Group o Diretor de Administração
150 Passeio de Wacker Sul

Chicago, IL 60606 E.U.A.
(312) 855-7000

Hoskins-ocidental-Sonderegger, Inc.
Attn: J.M. Trabalhe, Dev. Coord.
825 " Rua de J "
P.O. Box 80358
Lincoln, NE 68501 E.U.A.
(402) 475-4241

Hoyle, Curtidor & os Sócios. Inc.
Attn: H.D. Hoyle, Jr., Presidente
Um Parque de Tecnologia
LONDONDERRY, NH 03053 E.U.A.
(603) 669-5420

Hubbell, Roth & o Clark, Inc. (HRC)
Engenheiros Consultores ambientais
Attn: George Hubbell, II,
P.O. Box 824
2323 Franklin Road
Colinas de Bloomfield, MI 48013 E.U.A.
(313) 338-9241

Hydro Research Ciência
3334 vencedor Court

Santa Clara, CA 95050 E.U.A.
(408) 988-1027

Hydrocomp
201 Círculo de San Antonio
Visão montesa, CA 94040 E.U.A.
(415) 948-3919

Hydrogage, Inc.,
Attn: David C. Parsons, Especialista de Hydrometric,
P.O. Box 22285
Tampa, FL 33623 E.U.A.
(813) 876-4006

Corporação de Hydrotechnic
Attn: A.H. Danzberger, vice-presidente,
1250 Broadway
Nova Iorque, NY 10001 E.U.A.
(212) 695-6800

Companhia de Engenharia internacional, Inc.,
180 Howard Street
São Francisco, CA 94105 E.U.A.
(415) 442-7300

J.E. Cia. de SIRRINE de Virgínia
P.O. Box 5456

GREENVILLE, SC 29606 E.U.A.
(803) 298-6000

J.F. Sato e Sócios
Attn: James F. Sato, Presidente,
6840 Sul Bulevar Universitário
LITTLETON, CO 80122 E.U.A.
(303) 779-0667

J. Kenneth Fraser & os Sócios
Attn: J.K. Fraser
620 Avenida de Washington
RENSSELAER, NY 12144 E.U.A.
(518) 463-4408

JBF Corporação Científica
2 Passeio de jóia
WILMINGTON, MA 01887 E.U.A.
(617) 657-4170

James Hansen e Sócios
Attn: James C. Hansen
P.O. Box 769
SPRINGFIELD, VT 05156 E.U.A.
(802) 885-5785

James M. Montgomery, Engenheiros Consultores, Inc.,

Attn: CLIFFORD R. FORSGREN, P.E.
1301 Avenida de vista
BOISE, ID 83705 E.U.A.
(208) 345-5865

Jason M. Cortell & Sócios, Inc.,
Consultores ambientais
Attn: Susan R. Thomas, Comercializando o Coordenador,
244 segunda Avenida
WALTHAM, MA 02145 E.U.A.
(617) 890-3737

John David Jones & Sócios, Inc.,
Attn: Paul E. McNamee
5900 Passeio de Roche
Colombo, OH 43229 E.U.A.
(614) 436-5633

Jordan/Avent & os Sócios
Attn: Frederick E. Jordão, Presidente,
111 Rua de Montgomery nova
São Francisco, CA 94105 E.U.A.
(415) 989-1025

Joseph E. Bonadiman
Attn: J.C. Bonadiman
P.O. Box 5852

606 Rua de Moinho oriental
San Bernadino, CA 92412 E.U.A.

Kaiser Engineers, Inc.,
Attn: C.F. Burnap, Desenvolvimento de Projeto,
3000 Passeio de Lakeside
P.O. Box 23210
Oakland, CA 94623 E.U.A.
(415) 271-4111

Kleinschmidt & Dutting
Attn: R.S. Kleinscnmidt
73 Rua principal
PITTSFIELD, EU 04967 E.U.A.
(207) 487-3328

Klohn Leonoff Consultores, Inc.,
Attn: Conde W. Speer, Presidente,
Apartamento 344
3000 Rua de Youngfield
Denver, CO 80215 E.U.A.
(303) 232-9457

Corporação de Construção de pista
Attn: D.E. Wittmer, Presidente-engenharia de Vício,
Encaixote 911
MERIDEN, CT 06450 E.U.A.

(203) 235-3351

Lawson-pescador Associates
Attn: John E. Pescador
525 Rua de Washington ocidental
Curva de Sul, EM 46601 E.U.A.,
(219) 234-3167

Livingston Associates
Geólogos consultores, P.C.
Attn: C.R. Livingston
4002 Passeio de Carvalho verde
Atlanta, GA 30340 E.U.A.
(404) 449-8571

M L B Indústrias, Inc.,
Attn: Thomas M. Eckert, Gerente de Operações,
21 Rua de baía
Falls de Glen, NY 12801 E.U.A.
(518) 798-6814

McGoodwin, Williams & Yates, Inc.,
Attn: L.C. Yates, Presidente,
909 Colinas rolantes Dirigem
FAYETTEVILLE, AR 72701 E.U.A.
(501) 443-3404

Mead & Caça, Inc.,
2320 Avenida universitária
P.O. Box 5247
Madison, WI 53705 E.U.A.
(608) 233-9706

Michael Baker, Jr., Inc.
Engenheiros & os Agrimensores
Attn: WAYNE D. Lasch, Engenheiro de Projeto,
4301 Estrada de Cume holandesa
Encaixote 280
Castor, PA 15009 E.U.A.
(412) 495-7711

Myron Anderson & os Sócios
Consultores civis
Attn: Myron Anderson
16830 N.E. 9º Lugar
BELLEVUE, WA 98008 E.U.A.
(206) 747-3117

Normandeau Associates, Inc.,
Consultores ambientais
Attn: Joseph C. O'Neill, Comercializando o Coordenador,
25 Estrada de Nashua
BEDFORD, NH 03102 E.U.A.
(603) 472-5191

Norte Hydro americano, Inc.,
Attn: Charles Alzberg
P.O. Box 676
WAUTOMA, WI 54982 E.U.A.
(414) 293-4628

O'Brien & Gere Engineers, Inc.,
Justin & Divisão de Courtney
Attn: J.J. Williams, vice-presidente,
1617 J.F. Kennedy Boulevard
Apartamento 1760
Filadélfia, PA 19103 E.U.A.
(215) 564-4282

Oscar Larson & os Sócios
P.O. Box 3806
EUREKA, CA 95501 E.U.A.
(707) 443-8381

Parsons Brinckerhoff
Uma Penn Plaza
Nova Iorque, NY 10001 E.U.A.
(212) 239-7900

Corporação de Perini
Attn: R.G. Simms, Vício Presidente-comercializando,

73 Mt. Avenida de Wayte
FRAMINGHAM, MA 01701 E.U.A.

R Honesto. Pollock
Engenheiro consultor
6367 Tribunal de Verde
Alexandria, VA 22312 E.U.A.
(703) 256-3838

PRC Engineering Consultores, Inc.,
P.O. Box 3006
ENGLEWOOD, CO 80155 E.U.A.
(303) 773-3788

Presnell Associates, Inc.,
Attn: David G. Presnell, Jr.
200 Broadway ocidental, Apartamento 804,
LOUISVILLE, KY 40202 E.U.A.
(502) 587-9611

R.W. Beck & os Sócios
Attn: Richard Lofgren
200 Edifício de torre
Seattle, WA 98101 E.U.A.
(206) 622-5000

Corporação de Administração de radiação

Consultores ambientais

Attn: C.E. McGee, Marketing Diretor-técnico,
3508 Rua de mercado
Filadélfia, PA 19104 E.U.A.
(215) 243-2950

Sistemas pretos & Pesquisa o Inc.**Consultores ambientais**

Attn: John Dermody, Engenheiro de Hydrographic,
2200 sexta Avenida, Apartamento 519,
Seattle, WA 98121 E.U.A.
(206) 621-1126

Recurso Grupo Consultor, Inc.,

Attn: Gary Goldner, Sócio,
51 Rua de Brattle
Cambridge, MA 02138 E.U.A.
(617) 491-8315

Recurso que Planeja os Sócios, Inc.,

Attn: Um. Ashley Rooney
44 Rua de Brattle
Cambridge, MA 02138 E.U.A.
(617) 661-1410

Sócios de Rist-congelação

Attn: Fil Fina, Jr., Sócio

21 Rua de baía
Glens Falls, NY 12801 E.U.A.
(603) 524-4647

Robert E. Consultores de Meyer
Attn: B. Tanovan, Departamento de Recursos de Gerente-água,
14250 S.W. Allen Boulevard
BEAVERTON, OU 97005 E.U.A.
(503) 643-7531

Ross & Baruzzini, Inc.,
Attn: Donald K. Ross
7912 Avenida de Bonhomme
St. o Louis, MO 63105 E.U.A.
(314) 725-2242

Russ Henke Sócios
Attn: Russ Henke
P.O. Box 106
Arvoredado de olmo, WI 53122 E.U.A.
(414) 782-0410

Aplicações de ciência, Inc.,
Attn: John UM. Dracup
5 Palo Alto Square, Apartamento 200,
Palo Alto, CA 94304 E.U.A.
(415) 493-4326

SCS Engenheiros Consultores, Inc,
4014 Bulevar de Praia longo
Muito tempo Encalhe, CA 90807 E.U.A.
(213) 427-7437

Shawinigan Engenharia Corporação
Attn: James H. Cruz
100 Bush Street, 9° Andar,
São Francisco, CA 94104 E.U.A.
(415) 433-7912

Suje Sistemas, Inc.,
Attn: Robert L. Encaracolado, Jr.
525 Webb Passeio Industrial
MARIETTA, GA 30062 E.U.A.
(404) 424-6200

Cia. de Engenharia sulista de Geórgia
Attn: J.W. Cameron
Escritório central
1000 Avenida crescente, N.E.
Atlanta, GA 30309 E.U.A.
(404) 892-7171

Spooner Engineering - Norte
Attn: John UM. Spooner, Sócio,

7 Avenida de Fulton
OSHKOSH, WI 54901 E.U.A.
(414) 231-1188

Stanley Consultants, Inc.,
Stanley Building
MUSCATINE, IA 52761 E.U.A.

Pedra & Webster Engineering Corp.
Attn: J.N. Branco, vice-presidente
245 Rua de verão
Boston, MA 02107 E.U.A.

Storch Engineers
Attn: Herbert Storch
333 leste 57^a Rua
Nova Iorque, NY 10022 E.U.A.
(212) 371-4675

Consultores de STS, Ltd.
Hidráulicas & Hydrology
Attn: CONSTANTINE N. Papadakis
Wolverine Tower, Apartamento 1014,
3001 Sul Rua Estatal
Ann Arbor, MI 48104 E.U.A.
(313) 663-3339

Sutherland, Ricketts & Rindahl,
Engenheiros consultores, Inc.,
Attn: Donald D. Ricketts
2180 Rua de Ivanhoe Sul
Denver, CO 80222 E.U.A.
(303) 759-0951

Sverdrup & Sócios de Pacote, Inc.,
Attn: D.L. Fenton, vice-presidente,
800 nortes 12° Bulevar
St. o Louis, MO 63101 E.U.A.
(314) 436-7600

Controle de sistema, Inc.,
Attn: W.H. Winnard
1901 N. Forte Myer Drive, Apartamento 200,
ARLINGTON, VA 22209 E.U.A.
(703) 522-5770

Terrestrial Especialistas Ambientais, Inc.,
R.D.1, Encaixote 388
Phoenix, NY 13135 E.U.A.
(315) 695-7228

Tetra Tech, Inc.,
Attn: R.L. Notini, Engenheiro,

630 nortes Bulevar de Rosemead
PASADENA, CA 91107 E.U.A.
(213) 449-6400

A Corporação de Kuljian
Attn: Dr. T. Mukutmoni, Presidente-pesquisa de Vício,
Engenharia de
3624 Centro de ciência
Filadélfia, PA 19104 E.U.A.
(215) 243-1972

Tippitts-Abbett-McCarthy-Stratton
(TAMS), Engenheiros & os Arquitetos
Attn: Eugene O'Brien, Sócio,
655 terceira Avenida
Nova Iorque, NY 10017 E.U.A.
(212) 867-1777

Tudor Engineering Companhia
Attn: David C. Willer
149 Rua de Montgomery nova
São Francisco, CA 94105 E.U.A.

Turbomachines, Inc.,
Attn: John W. Roda, Presidente,
17342 Rua de Eastman
IRVINE, CA 92705 E.U.A.

Centro de Pesquisa de Tecnologias unido
Pista prateada
Hartford oriental, CT 06108 E.U.A.
(203) 565-4399

Veselka Engineering Consultores, Inc.,
Attn: Um. William Veselka, P.E.
325 Rua de Mesquite Sul
ARLINGTON, TX 76010 E.U.A.
(817) 469-1671

W.A. Wahler & os Sócios
Attn: J.L. Marzak, vice-presidente,
1023 Modo de corporação
P.O. Box 10023
Palo Alto, CA 94303 E.U.A.
(415) 968-6250

Whitman Requardt & os Sócios
Attn: Henry UM. Naylor, Jr.
1111 nortes Charles Street
Baltimore, MD 21201 E.U.A.
(301) 727-3450

Wilsey & Presunto
1035 Bulevar de Hillsdale oriental

Cidade Adotiva, CA 94404 E.U.A.
(415) 349-2151

Vento & Poder de Água
P.O. Box 49
HARRISVILLE, NH 03450 E.U.A.
(603) 827-3367

Consultores de Woodward-Clyde
Attn: Joseph D. Bortano,
SR. Engenheiro de projeto
3 Embarcadero Center, Apartamento 700,
São Francisco, CA 94111 E.U.A.
(415) 956-7070

Richard S. Woodruff
Engenheiro consultor
4153 Passeio de Kennesaw
Birmingham, AL 35213 E.U.A.
(205) 879-8102

Wright, Pierce, Barnes & Wyman
Attn: L. Stephen Bowers, Vicio Presidente-comercializando,
99 Rua principal
TOPSHAM, EU 04086 E.U.A.
(207) 725-8721

Non-U.S. Empresas

Consultores de Crippen
Attn: R.F. Alfaiate, P.E.
1605 Avenida de Hamilton
Norte Vancouver, A.C.
Canadá V7P 2L9
(604) 985-4111

Criando & Poder Consultores de Deveopment, Limitado,
Marlowe House, Sidcup Kent, DA15 7AU,
Inglaterra
(01-300 3355)

Montreal Engineering Cia., Ltd.
Attn: G.V. Echkenfelder, vice-presidente,
P.O. Box 777, Lugar Bonaventure
Montreal, Quebec, Canadá,
H5A 1E3

Motor-Colombo Consulting os Engenheiros
Parkstrasse 27
CH-5401 Baden, Suíça,
(617-875-6171)

Shawinigan Engenharia Corporação
Apartamento 310

33 Passeio de Centro de cidade
Mississauga, Ontario, Canadá,
L5B 2N5
(416) 272-1300

Sogreath os Engenheiros Consultores
47, avenida Marie-Reynoard
38100 Grenoble, França,
(76) 09.80.22

SUPPLIERS/MANUFACTURERS

MOVEDORES PRINCIPAIS

Fomentador de Poder independentes, Inc. Pelton e unidades de hélice,
Dirija 3, Encaixote 285 companhia sistemas
SANDPOINT, ID 83864 E.U.A.

A James Leffel Company unidades de Francis/propeller/Hoppes
SPRINGFIELD, OH 45501

Companhia Elétrica associada
54 segunda Avenida
CHICOPEE, MA 01020 E.U.A.
(O Representante de fabricante)

Gilberg, Gilkes & Gordon, Ltd. gama extensiva de de turbinas de

Westmorland, Inglaterra LA9 7BZ 10 KW para multi-megawatt, Turgo e Kendal

Sistemas Hidroelétricos pequenos Pelton, com poder gama 5
P.O. Box 124 para 25 KW para cabeças de 50
Custer, WA 98240 E.U.A. para 350 pés

Cssberger Turbinenfabrik Crossflow (Michell ou Banki
D-8832 Weissenberg digitam) turbinas de 1 a 1000 KW
Postfach 425
Bayern, Alemanha Ocidental,

Para o oeste Mouldings, Ltd. Fibra de vidro água rodas
Greenhill Works, Estrada de Delaware,
Gunnislake, Cornwall, Inglaterra,

Campbell Companhia de Roda de Água Água rodas
420 Sul 42^a Rua
Filadélfia, PA 19104 E.U.A.

Manitou Máquina Trabalhos, Inc.,
14 Morris Avenue
Fonte fria, NY 10516 E.U.A.

GSA Associates o Francis unidades
223 Avenida de Katonah
KATONAH, NY 10536 E.U.A.

Niagara Água Rodas, Ltd. Four modela de hélice
706 E. Rua principal turbinas de com poder em gama
Welland, Ontario L3B 3Y4, Canadá de 20 a 250 KW,

Barbeiro Hydraulic Turbinas, Ltd. Hélice de e Francis
Barbeiro Point, P.O. Box 340 turbinas de
Welland, Ontario L3B 3Y4, Canadá,

Indústrias de canhão Francis, turbina de miniatura,
5346 Estrada de Lago de mosquito fixou 50 a 750 watts para oferecimento
DEMING, WA 98244 E.U.A.

Novo Ache, Inc. turbinas de crossflow Pequenas
Dirija 138
Vale de esperança, RI 02832 E.U.A.

Companhia de Poder de Água do norte turbinas de hélice de fluxo Axiais
P.O. Box 49 com gama de produção de 20 para
HARRISVILLE, NH 03450 E.U.A. 250 KW

Vento de Alasca e Poder de Água turbinas de Pelton
P.O. Box G
CHIGIAK, AK 99567 E.U.A.

Bombas, Tubo e Poder turbinas de Pelton
Aldeia de Kingston

Austin, NE 89310 E.U.A.

Obermeyer Turbinas Hidráulicas Crossflow e Pelton
10 Rua de frente turbinas de
COLLINSVILLE, CT 06020 E.U.A.

Leroy-Somer turbinas de Siphon
16 Avenida de Passaic
FAIRFIELD, NJ 07006 E.U.A.

Belle Hydroelectric turbinas de Crossflow
3 Rua de Leatherstocking
COOPERSTOWN, NY 13326 E.U.A.

Maine Hidroelétrico turbinas de Belfast
Desenvolvimento Grupos
Ganso Balança, eu 04046 E.U.A.

Allis Chalmers turbinas Grandes
Hydro Turbina Divisão
P.O. Box 712
York, PA 17405 E.U.A.

PROVEDORES DE EQUIPAMENTO MISTURADOS

Windworks inverter de Gêmeos
Encaixote 329, Dirija 3

MUKWONAGO, WI 53149 E.U.A.

Lima Companhia Elétrica, Inc. CA alternador
200 Estrada de Chapman oriental
Encaixote 918
Lima, OH 45802

Woodward Governador Company o governador Mecânico
5001 N. 2ª Rua
ROCKFORD, IL 61101 E.U.A.

Poder natural, Inc. Governor,
Boston nova, NH 03070 E.U.A.

==
== ==

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

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

LABORATÓRIO TESTES DE BARRO INCENDIADO E METAL

UM-PANELA DE FOGÕES DE CHIMNEYLESS

Relatório de Campo Interino

Ouagadougou, Volta Superior,

1983 de fevereiro

Written Por:

ISSOUFOU OUEDRAOGO

Georges Yameogo

SAM BALDWIN

IVE/CILSS/VITA

Published Por:

VITA

1600 Bulevar de Wilson, Apartamento 500,
ARLINGTON, VIRGINIA 22209 E.U.A.

Tel: 703-276-1800 * Fac-símile: 703/243-1865

Internet: pr-info@vita.org

Prefácio de

Este é o segundo em uma série de relatórios de campo no trabalho feito por o CILSS Woodstoves Regional o Coordenador Técnico e colaboradores. Estes não são relatórios polidos, finais mas bastante representam um tente adquirir pesquisa resulta depressa no campo para ajudar outro trabalho contínuo e estimular debate.

Obrigado novamente vá para numerosas pessoas e organizações. First, obrigado vá para o Centro Nacional para Artesão Rural que Treina (CNPAR), Ouagadougou para uso do pátio deles/delas em Cissin executar este tests. Nós vamos goste de expressar especial graças a Mamadou Traore do Desvantajoso Centro de artesãos, Ouagadougou, e Frédéric Yerbanga, Guilougon, para a construção deles/delas dos protótipos de fogão de barro incendiados; para Sr. Norbert do Cissin Metal Centro para a construção dele dos fogões de metal; e para Fred Hottenroth, Presidente da Corporação de ZZ, para uso de o Z Ztove. Obrigado também vá para o Grupo de Fogão Wood-ardente a Eindhoven para o trabalho abrindo caminho deles/delas em fogos protegidos. Sem o apoio excelente por estes indivíduos e grupos, o trabalho apresentou aqui não teria sido possível.

ÍNDICE DE

FOREWORD

Introdução de I. e Resumo

II. Design dos Fogões Testou

III. Test Metodologia

IV. Calculating que o Calor de Por cento Utilizou

V. Erro Análise

VI. Test Resultados

Análise de VII. de Resultados de Teste

Conclusões de VIII.

Referências

LIST DE MESAS

Resumo de I. de Dimensões de Painel

Resumo de II. de Dimensões de Fogão de Barro Incendiadas

Resumo de III. de Dimensões de Fogão de Metal

Resumo de IV. de Variações de Fogão

V. List de Testes Com Problemas

VI. List de Dados

VII. List de Resultados Calculados

Resumo de VIII. de Resultados de Teste através de Variação

Comparação de IX. de Resultados

INTRODUÇÃO DE I. E RESUMO

Neste estudo, esteja uma variedade larga de fogões de chimneyless de um-panela testada alguns cronometra cada para prover alguma direção para futuro esforços para desenvolver ótimos desígnios de fogão. que Tal um esforço tem recentemente começada no Instituto de Voltaic de Energia (IVE).

Como no primeiro relatório de campo, de 1982 de outubro, testaram todos os fogões aqui era o tipo de chimneyless de um-panela. Como discutida pelo outubro

informe, estes fogões têm várias vantagens, como também alguns desvantagens potenciais, em cima dos fogões volumosos que são disseminados agora, ao longo da África Ocidental e muitas outras partes do world. Estes é discutida brevemente abaixo.

EFFICIENCY: O barro incendiado e fogões de metal apresentaram aqui espetáculo mais alto eficiência térmica que qualquer fogão volumoso conhecido. fogões Volumosos tipicamente com chaminés Utilizaram Por cento de espetáculo de Calor (PHUs) de 14 para 21%, e até 25% para modelos de chimneyless (relatório ser publicada). Há várias razões para a baixa eficiência de fogões volumosos:

* Superfície para troca de calor. que Os fogões de um-panela testados aqui provêm para os gases quentes escapar para cima ao redor da panela, aumentando efetivamente, a área de superfície para troca de calor. fogões Volumosos com chaminés provêm pequena superfície para troca de calor para quaisquer das painelas por causa de a necessidade para fechar os fogões para prevenir a fuga de fumaça painelas Esféricas agravam este problem. O uso de frágil no room. materiais como banco (ou areia e barro) também pode reduzir o área de superfície exposta, desde prover um apoio suficientemente forte, para a panela freqüentemente requer construindo um prato de topo muito grosso, enquanto cobrindo até mesmo mais da panela que poderia ser exposta ao gases. Chimneyless quente

fogões volumosos executam melhor que esses com chaminés, desde a segunda panela (ou primeiro, no modelo de um-panela) tem mais troca de calor área com os gases quentes.

* Combustão de Combustion. é melhor nos fogões testou aqui que em fogões volumosos geralmente porque uma grelha é contanto que uniformemente areja o firebed inteiro.

* Draft. O desenho em um fogão volumoso está descontrolado e normalmente longe também large. À porta, ar puxado no fogão pode bater o primeiro panela e it. fresco por causa do canal grande debaixo da primeira panela e o ar mais estagnado chapeou só debaixo do topo ao redor isto, convective, transferência de calor para esta panela é pequena. para controlar o desenho e melhore transferência de calor à segunda panela, uma confusão normalmente é colocada

diretamente debaixo disto forçar os gases quentes sobre o segundo pot. However, o desempenho do fogão é bastante sensível à construção desta confusão e, melhor, a eficiência térmica da segunda panela é low. Tests espetáculo segundas eficiências de panela de asperamente um quarto para um terço o da primeira panela. por causa deste a segunda panela faz freqüentemente não aqueça bem bastante para cozinhar de fato, e o calor recuperado é de pequeno uso diferente de por preaquecer arte culinária ou água de banho, ou comida mantendo morno.

Um fogão de eficiência alto com uma chaminé é possível mas requer um completo redesenho da panela e o fogão (relatório ser publicada).

AQUEÇA RECUPERATION: por causa da muito baixa massa deles/delas, este de peso leve fogões não absorvem uma quantia significativa de calor que poderia ser depois aqueça água depois que o fogo estiver fora; fogões volumosos do. However, testes (relatório ser publicada) indique que o total de recuperable aquecem em um fogão volumoso é só 1 a 2% do total gerada pelo fogo e é assim desprezível. Therefore, é mais eficiente sempre usar um fogão de eficiência alto como o de peso leve ones discutiram abaixo que usar uma baixa eficiência fogão volumoso e tenta recuperar calor disto depois de cozinhar.

COST: O barro incendiado e fogões de metal testaram aqui pode ser produzida para menos de 1,000 CFA (o EUA \$1 = 350 CFA) para um único pequeno - para médio-de tamanho pot. é provável que o custo de fogões de barro incendiados pode ser considerably. reduzido Em Mali, uma um-panela tradicional, chimneyless, fogão de barro incendiado vale o equivalente de 150 - 250 CFA. Através de comparação, fogões de cimento volumosos para duas painelas valeram 5,000 CFA asperamente.

PRODUCTION: Os fogões de barro incendiados semelhante a esses apresentou aqui foi produzida a uma taxa de 12 a 15 por dia, e taxas de 20 por dia por oleiro pode ser possível. Em um teste de produção do metal fogões (Sepp), taxas de 60 por dia por um time de três adolescentes eram alcançada sem dificuldade. Através de comparação, um pedreiro não pode construir mais de dois fogões de cimento ou um fogão de banco por dia. além disso,

estabelecimento que poderiam ser usados para a produção de barro incendiado ou fogões de metal já estão em lugar ao longo de muito do Sahel, e já são treinados os artesãos para trabalhar com estes tipos de materiais. Isto pode reduzir a dificuldade de estabelecer produção dramaticamente instalações e logísticas apóiam, como também reduza a magnitude de o artesão que treina programas necessário. Fogão disseminação programas seja assim simplesmente uma questão de somar um produto adicional para o linhas de produto existentes de artesãos locais.

PORTABILITY: fogões Portáteis podem ser desejáveis para ambos o urbano pobre, que freqüentemente movem e que não pode dispor comprar um volumoso, fixo fogão que eles não podem levar com eles, e para pessoas para que preferem cozinhe em áreas diferentes de acordo com o tempo.

STABILITY: Os fogões portáteis não são tão estáveis quanto fogões volumosos; esta pode ser uma desvantagem.

LIFETIME: Todos os materiais usados têm desvantagens potenciais em termos de lifetime. Fired barro resiste a calor e molha bem mas é frágil. Cimento resiste bem a água e choques físicos mas fraturas abaixo quando exposta a heat. Banco tende a rachar um pouco quando exposto a um fogo, e derreter no Metal de rain. é forte e choque resistente mas tende corroer (dependendo do tipo) quando exposto a temperaturas altas na presença de vapor de água, como acontece ao queimar madeira molhada.

HEALTH: que Os fogões de chimneyless apresentaram aqui não provêm para o evacuação de fumaça (parte da razão para a eficiência alta deles/delas) e

assim não proveja os benefícios de saúde que um fogão com uma chaminé provê.

ACCEPTABILITY: SOCIAL Muitos fogões de metal portáteis e fogões volumosos já está em uso na África Ocidental.

Havia vários resultados de testes significantes. First, apesar do alto condutividade térmica das paredes de metal deles/delas, os fogões de metal executaram totalmente well. Com mudanças de designio muito simples do Oeste tradicional Fogão de metal de malgache " africano ", melhorias significantes em corrente térmica, desempenho é possible. Simply que acrescentam uma grelha a este " malgache " fogão aumentou seu PHU comum de 18% a 24%. Further, elevando o paredes ao redor da panela e deixando só uma abertura estreita (1 cm) entre o panela e paredes de fogão para a fumaça para escapar mais adiante aumentaram o PHU a 29% . esperou que ajustes bastante simples em metal existente fogões de artesão podem significar poupanças importantes em uso de madeira. Como as habilidades, materiais (em cidades), e instalações já estão em lugar, disseminação, de fogões de metal, em princípio, pode se tornar muito mais fácil.

Segundo, a importância deste panela proteger foi enfatizada fortemente comparando o desempenho do fogão de cilindro de metal simples com um ranja ao Z Ztove (Hottenroth). O Z Ztove aperfeiçoou combustão, mas porque não provê panela que protege para forçar o quente

gases contra a panela inteira se aparecem, não executa qualquer melhor que o cylinder. Presumably simples, entretanto não contudo testou, enquanto somando um proteção de panela para este fogão melhoraria seu desempenho.

Terço, seguindo o relatório de outubro testes adicionais eram terminados no efeito de ar secundário e altura de grelha. que foi achado que o adição de ar secundário não teve nenhum efeito observável no desempenho dos fogões de barro incendiados testados, mas que uma grelha menor para panela distância melhorou transferência de calor um pouco.

Quarto, vários parede dobro e arranjos de ar primários preaquecidos era tried. Though o arranjo de parede dobro melhorou desempenho um pouco em cima do um cilindro de metal de parede, não é provável que seja suficientemente economicamente justificada. que O arranjo preaquecendo mostrou nenhum statistically melhoria significativa em cima da parede dobro simples. Mais adiante prova precisa ser feita antes de qualquer declaração definitiva fosse feita.

II. DESIGN DOS FOGÕES TESTOU

Um fogão de três-pedra " tradicional, " cinco chimneyless de um-panela incendiaram barro fogões, e quatorze um-panela chimneyless metal fogões eram tested. O três-pedra e incendiou fogões de barro, como também as panelas, foi descrita no relatório de outubro e é resumida nas páginas seguintes para convenience. Detailed que descrições dos fogões de metal também são

contanto, como é uma discussão dos parâmetros testada com cada variação.

Deve ser notado examinando o fogão e desígnios de panela que o valores dados para as dimensões não são muito precisos. Para os incendiaram fogões de barro em particular, as extremidades são arredondadas, enquanto fazendo difícil um determinação donde uns certos começos de característica ou paradas; thicknesses de parede varie; e, incendiando urdiduras até mesmo a forma do fogão de forma que formas amoldadas na roda de um oleiro não permanecem constantes (i.e., tenha um diâmetro constante.) Algumas destas imprecisões são notáveis no pages. seguinte além disso, nenhum dos desenhos é precisamente para balança; eles só são ilustrativos.

POTS: que foram feitas As panelas usadas de aluminum. as dimensões deles/delas são determinadas em Mesa eu debaixo de, e um esboço é provido em Figura 1B. Os dois #3

07p7b.gif (317x317)

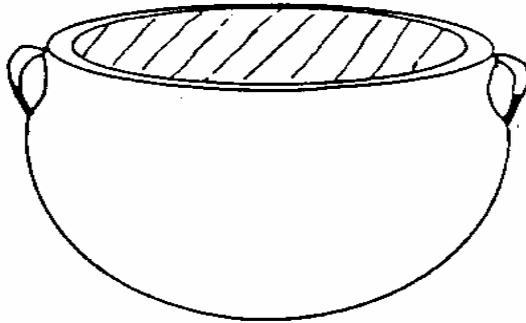


Figure 1B
Aluminum pot

panelas eram interchangeably usado em todos os fogões, menos fogão F onde o diferença pequena em dimensões preveniu a panela de #3b mais pesada de entrando no fogão abrindo e sentando corretamente. Only com fogão B as #2 e #4 panelas usadas.

<Figura 1C>

07p7c.gif (317x317)

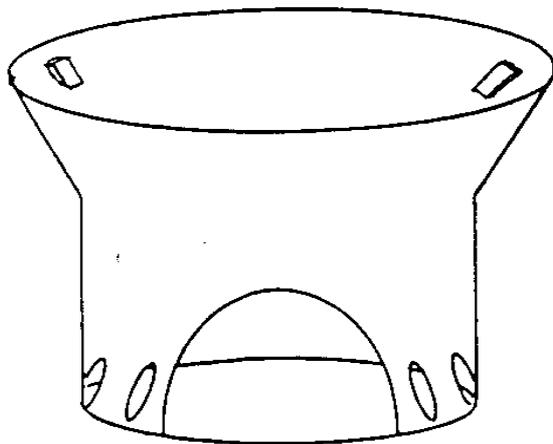


Figure 1C
Stove B (C is similar)

<Figura 1D>

07p7d.gif (353x353)

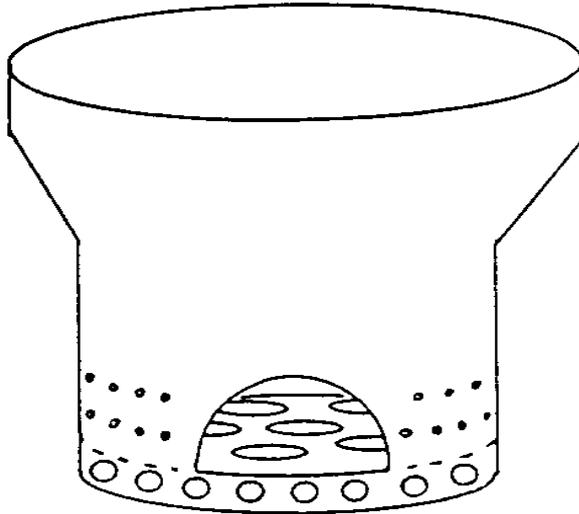


Figure 1D
Stoves D, E, and F

MESA DE EU

RESUMO DE DE DIMENSÕES DE PANELA

POT

#2 #3A #3B #4

Tampe diâmetro (cms) 22.0 24.5 24.5 27.5

Diâmetro de máximo 24.5 26.5 27.0 30.5

Altura total 18.0 19.0 19.0 21.0

Altura de fundo para

DIAMETER DE MAXIMUM 8.0 10.0 10.0 10.0

Peso (kgs) 0.93 1.28 1.58 1.81

Volume (litros) 5.5 7.8 7.9 11.5

FOGÃO A: UM esboço de " fogão " UM, o fogo de três-pedra tradicional, é mostrada em Figura 1A (localizou de De Lepeleire). que são colocadas Três pedras

07p7a.gif (393x393)

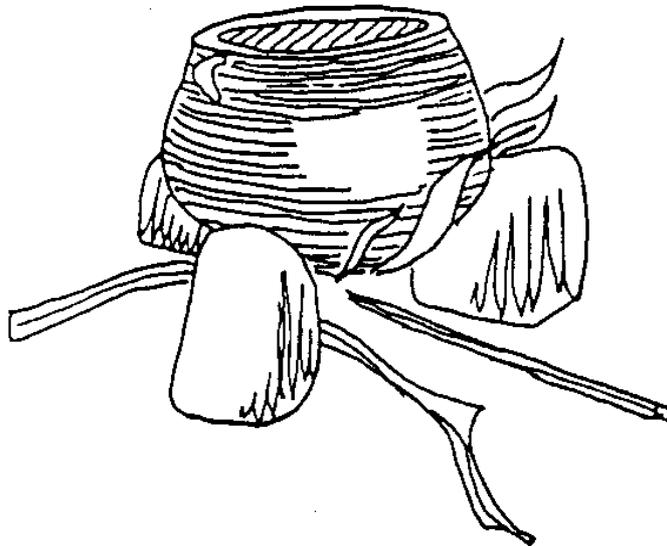


Figure 1A
Stove A--three-stone fire
(traced from De Lepeleire)

em uma laje concreta apoiar a panela. A distância da laje para

o fundo de panela é persistido em asperamente 10 cm. O diâmetro do firebed possa ser tão grande quanto 20 cm mas é tipicamente 10 a 15 cm.

FOGÕES B, C, D, E, e F: que Estes são tudo incendiaram fogões de barro e são descrita em mais detalhe no relatório de outubro. Todos os fogões são feita completamente de barro incendiado, inclusive a grelha. Eles têm um único parede e um aberto (unclosable) porta para entrada de madeira. There não é nenhum preaquecendo de ar primário ou secundário. Panela de apóia, cinco em tudo, consista de três tiras igualmente espaçadas de barro 0.5 incendiado cm grosso antes das 4 para 5 cm longo, e 2.5 cm wide. Sketches destes fogões são achados dentro Figure 1. UM resumo das dimensões deles/delas é determinado em Mesa II.

FOGÕES H, K, L, M, e N: Estes são cilíndricos e são feitas de 1 mm aço de folha (e, em alguns casos, apóia rebar férreo para panela) Fogão de . ZZ é uma combinação de metal com isolamento de fibra de vidro.

FOGÃO H: Este é um fogão de malgache " de metal " tradicional comprado dentro um market. local que consiste em um cilindro de metal com um fundo sólido, um porta grande, e três abas de metal na beira de topo do cilindro estender inwards e para baixo a um ângulo pequeno apoiar o pot. O abas são 6 cm largo antes das 6 cm longo, com os cantos bem arredondados e um andamento de vela leve fora.

FOGÃO K: Este fogão tem uma grelha, uma parede que se levanta ao redor da panela,

e um apoio de panela triangular fez de rebar como mostrada em Figura 1E.

07p7e.gif (437x437)

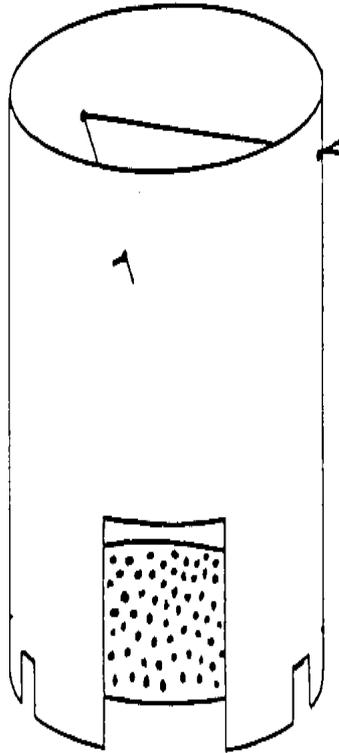


Figure 1E
Metal stove with a grate
and a triangular pot support

FOGÃO L: Isto é quase idêntico ao fogão de malgache " tradicional " (Fogão H) a não ser que tem uma porta menor e uma grelha perfurou em o normalmente bottom. sólido Para ar para entrar na grelha era necessário colocar este fogão em três apoios elevar isto fora o chão.

FOGÃO M: Este é um fogão de parede dobro com um closable door. O exterior parede simplesmente é um cilindro com um fundo sólido e um door. corrediço O parede interna tem as abas arredondadas e se afilaram para apoios de panela como dentro

Fogão H, uma grelha que é levantada fora o fundo sólido do exterior, parede, e aberturas em suas paredes para deixar ar dentro debaixo de seu grate. Quando

usada com a porta aberto, o espaço entre as paredes estava fechado ao tampe com um pedaço de pano para criar um ar morto isolante space. Quando usada com a porta fechada, o espaço entre as paredes era esquerdo aberto para ar entrar ao topo, desça, e preaqueça de contato com a parede interna quente antes de entrar na câmara de combustão.

FOGÕES N: Estes são cilindros de metal todo simples com o mesmo tamanho porta (10 cm alto antes das 12 cm largo de qual o mais baixo 3.5 cm está abaixo o grelha) e aberturas (duas aberturas, 8 cm largo e 3.5 cm alto) deixar ar dentro debaixo do grate. As aberturas estão em lados opostos do fogão e a ângulos de direito para o door. A grelha (com 200 fura 0.8 cm em diâmetro) é removível, como é o apoio de panela (12 cm de grelha para fundo de panela). É feito The panela apoio de dois pedaços de rebar dobrados em

de cabeça para baixo " W's, " contornou à forma da panela e soldou junto ao ponto de contato deles/delas no centro, com adicional braços prenderam entre as pernas deles/delas para força. Para diâmetro maior proteções que um anel de metal é colocado na grelha para bloquear entrada de ar entre

a grelha e a parede de fogão. Como a mesma grelha e apoio de panela é sempre usada nestes testes, os parâmetros de aeração de firebed e panela, altura sobre o firebed não afeta os resultados. Em deste modo podem ser testados alturas diferentes e diâmetros de proteções de panela para determinar

o efeito em eficiência e a sensibilidade da eficiência para variações nestes parâmetros.

FOGÃO ZZ: O Z Ztove é produzido pelo ZZ Corporation. que consiste de uma concha exterior de folha metal 17 cm largo antes das 15 cm fundo antes das 24 cm

high. Dentro é uma camada de isolamento de temperatura alto ao redor de um cilíndrico

combustão câmara 10 cm em diâmetro e 16 cm fundo de grelha

para fogão top. There são três aberturas no stove: uns 3.5 cm diâmetro

buraco cujo centro é 4.5 cm do topo do fogão para madeira

entrada (isto limita o tamanho de madeira a menos que 3.5 cm diâmetro antes das 9

cm longo); uma abertura, 5.5 cm largo antes da 1 cm alto, 17 cm do topo do fogão, com uma porta corrediça para ar secundário entrar; e uma abertura, 21, cm do topo do fogão, 12 cm largo e 1.5 cm alto, para primário

ar e para uma bandeja pegar as cinzas que outono da grelha. O bandeja corrediça é 11.5 cm largo antes das 14 cm longo antes das 1.5 cm profundamente. Secundário ar é preaquecido e entra na câmara de combustão por 36 buracos 0.6 cm em diâmetro, cada espaçou 3 cm separadamente em tiras de espiral do nível da grelha para dentro de 4 cm do topo do stove. A panela restos em um mais espacial aproximadamente 3 cm sobre o topo do stove. There está nenhum provisão por panela proteger.

Várias variações nos fogões básicos listados acima foram tentadas determine o efeito de parâmetros diferentes em fogão performance. UM resumo destas variações é determinado em Mesa IV, usando a mesma anotação, como nas folhas de dados.

Para os fogões de barro incendiados estas variações dão dados no efeito de aberturas de lado (B e C), o efeito de uma grelha (D), o efeito do ranja altura (E e F), o efeito de ar primário e secundário (D, E, e F), e o efeito da altura da parede de fogão ao redor da panela (VS DE E. F).

Fogões dos que H, K, e L mostram o efeito no fogão de metal tradicional somando uma grelha e elevando a parede do fogão ao redor do Fogão de pot. Crudely de M mostra o efeito de uma porta, parede dobro, e preaquecendo o air. primário e secundário que Os fogões de N mostram para o efeito de vários alturas e diâmetros de paredes de fogão ao redor da panela. Fogão de espetáculos de ZZ

o efeito de combustão aperfeiçoada sem as vantagens de panela protegendo.

TABLE II

RESUMO DE DE DIMENSÕES DE FOGÃO DE BARRO INCENDIADAS

Fogão de

Caracterize B C D E F

Densidades de parede, cms 2.0 2.0 1.0 1.0 1.0

Altura total 19 19 22 21.5 26

Altura, base para flare 14 12 13 13 13

Altura, base para tampar de flare 19 19 19 19 19

Fora de diâmetro, básico 22 22 23 23 23

Fora de diâmetro, topo 31 35 30 30 30

básico solid open sólido que aberto abrem

Ranja nenhum no fixed móvel móvel

Espace debaixo de fundo de grelha ---- 3.0 5.5 6.0

Ranja thickness ---- 1.0 1.0 1.0

Grate fura (1.5 cm diameter)---- 13 19 19

Grate apóia (3 x 9 cm longo,
3 largo, e 1.5 thick)-----yes de sim

Areje entrada debaixo de grelha
(1.5 cm holes) de diâmetro---- 20 18 17

Aberturas de lado sobre fundo sólido
(5 x 1.5 cm) 4 2-----

Porta (altura largura de x, cm) 11x10-16 10x12 8x12 9x11 9x10

Número respiradouro secundários
(0.8 cm diâmetro)

3 cm sobre top de grelha---- 16 16 16

5 cm sobre top de grelha---- 17 15 15

Altura, topo de grelha para
assentam #3 panela 11 8 10 6.5 6.0
com lowered de grelha----- 10 9.5
com #2, #4, pot 9, 12.5 -----

Altura de panela expôs
sobre fogão, #3 pot 13 11 13 11 6
#2 panela, #4 pot 9, 16 -----

MESA DE IIII**RESUMO DE DE DIMENSÕES DE FOGÃO DE METAL**

Fogão de

FEATURE H K L M M
(outer) (interno)

Altura 18 22 18.5 17.5 20

Circunferência 93 91.5 93 92 85

Ranja, fura 0.8 cm diâmetro no de 62 45 no 60

Areje entrada debaixo de grelha,
2.5 x 2.5 slots nenhum 5 open de no 5

Porta, altura largura de x 13x17 10x12 10x12 11x12 10x12

Ar secundário, 0.8 cm
diameter, 5 cm sobre grate nenhum no no nenhum 15

Ranja a altura de panela 13 12 11 -- 11

FEATURE N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7[\N

HEIGHT 28 25 22 19 25 25 25 25 25

CIRCUMFERENCE 91 91 92 91.5 98 104 110 98 92

MESA DE IV

RESUMO DE DE VARIAÇÕES DE FOGÃO

A1: Três-pedra fogo

Fogão de B1: B com todas as aberturas abrem

Fogão de B2: B com todas as aberturas fechadas

Fogão de B3: B com todas as aberturas abrem, #2 panela

Fogão de B4: B com todas as aberturas abrem, #4 panela

Fogão de C1: C com todas as aberturas abrem

Fogão de C2: C com todas as aberturas fechadas

Fogão de D1: D com respiradouro primários e secundários abrem

Fogão de D2: D com primário (grelha) buracos fecharam, secundário aberto

Fogão de D3: D com primário aberto, secundário fechado

Fogão de D4: D com primário fechado, secundário aberto

Fogão de E1: E com grelha em lugar, secundário aberto
Fogão de E2: E com grelha abaixada, secundário aberto
Fogão de E3: E com grelha em lugar, secundário fechado
Fogão de E4: E com grelha abaixada, secundário fechado
Fogão de E5: E com grelha em lugar, superior meio secundário fechado, abaixe
meio secundário aberto

Fogão de F1: F com grelha em lugar, secundário aberto
Fogão de F2: F com grelha abaixada, secundário aberto
Fogão de F3: F com grelha em lugar, secundário fechado
Fogão de F4: F com grelha abaixada, secundário fechado
Fogão de F5: F com grelha em lugar, superior meio secundário fechado, abaixe
meio secundário aberto

Fogão de H1: H inalterado
Fogão de K1: K inalterado
Fogão de L1: L inalterado

Fogão de M1: M com porta aberto
Fogão de M2: M com porta aberto

Fogão de N1: N1 inalterado
Fogão de N2: N2 inalterado
Fogão de N3: N3 inalterado
Fogão de N4: N4 inalterado
Fogão de N5: N5 inalterado

Fogão de N6: N6 inalterado

Fogão de N7: N7 inalterado

Fogão de N8: N8 inalterado

Fogão de ZZ: ZZ inalterado

III. TEST METODOLOGIA

A metodologia usou, descreveu em detalhes no relatório de outubro, geralmente, seguida o procedimento de desenho desenvolvido pelo " grupo de Funcionamento se encontrando em um woodstove campo teste padrão, Marseille, 12 - 14 maio 1982 " e por Dr. Timothy S. Wood. Foram completados Testes de novembro - dezembro

1982. UMA folha de teste de amostra segue o procedimento de prova below. descrito Nas amostra teste folha cartas estão cheios nisso corresponda aos títulos de coluna nos dados crus em seção VI, Teste, Resultados.

O procedimento de prova listado aqui é idêntico a isso usada dentro o Relatório de outubro.

1. O fogão e área ao redor é varrido limpe de cinzas e outro Escombros de . O fogão é sentido para ter certeza está fresco. Por causa do A muito baixa massa térmica de fogões de , geralmente esfriando leva não mais que

30 minutos.

2. condições de Tempo, particularmente areje, é notável.

3. Wood é cortado asperamente em pedaços 3 cm antes das 3 cm antes das 20 a 30 cm

desejam, junto com vários pedaços muito pequenos começar o fogo.

Toda a madeira, enquanto incluindo acendendo, é pesada então em balanças preciso para

10 g mais de 5 kg e fixou ao lado do stove. UMA quantia menor

está retirado desta pilha, separadamente pesou, e usado começar

o fogo. que Qualquer madeira pôs no fogo é pesado e é registrado separadamente, além da madeira global weight. Isto provê um

Cheque de que madeira não está extraviada durante o teste

4. A panela a ser usada é pesada e seu peso recorded. Approximately

que são acrescentados 3 kg de água à panela, e o peso total de panela

mais água registrada.

As mesmas panelas e mesma bandeja de equilíbrio são usadas cada tempo, e o deles/delas

Pesos de são known. Nevertheless, eles são pesados cada cuidadosamente cronometram de forma que, em primeiro lugar, mudanças no desempenho de equilíbrio podem

seja manchado depressa, e secundariamente, de forma que análise de todas as leituras

proverá uma análise de erro áspera e estimativa do

A precisão de equilíbrio de .

5. que A madeira é organizada então no fogão, um pequeno (1 ml ou assim) quantia

de querosene acrescentou à madeira, e a madeira fixou em fire. Enquanto o Fogo de é estabelecido, (um minuto ou assim) a temperatura de água é levado. Once que o fogo está queimando bem, a panela é colocada no Fogão de , e um cronômetro é começado.

6. até os que é registrada A temperatura da água cada cinco minutos que a água começa a boil. A madeira é empurrada dentro ou é somada (depois de pesando e registrando) para manter um razoavelmente fixo, mas não excessivamente grande, fire. que os provadores Diferentes variam dramaticamente na atitude deles/delas sobre o que constitui " um razoavelmente fixo mas não fogo excessivamente grande. " (Neste estudo, estava variação reduziu tentando assegurar que um provador testou cada fogão o mesmo número de tempos. Observações de) como a cor e extent de fumaça, o efeito do vento no fogão, ou chamas que atira fora a porta ou topo de fogão é registrado.

7. assim que a água comece a ferver, as chamas são apagadas; o Madeira de partida no fogão é pesada e é registrada; o total de madeira permanecer é pesado e é registrado; e a panela é pesada e recorded. A quantia de carvão no fogão é nenhum pesou nem calculou até o fim da segunda parte do testam. Nesses casos onde a panela recusa vir a uma fervura, i.e., onde fica a uma temperatura de 90 [graus] C para mais que 15 Minutos de , a primeira parte do teste é terminada como se tinha sido completou prosperamente.

8. Nenhuma tampa de qualquer tipo é usada durante qualquer parte do test. As panelas permanecem completamente descobertos ao longo de.

9. afinal de contas são levados madeira e pesos de panela e são registrados, um pequeno
chegam de madeira é levada novamente da pilha maior, pesou, e acrescentou ao stove. O fogo é relit, a temperatura de água, registrou, a panela de água voltou ao fogão, e a cronometragem começou novamente.

10. É registrada temperatura novamente cada cinco minutos. que O fogo é manteve a um nível fixo para manter a temperatura de água acima 90 [graus] C mas debaixo de um boil. Again vigoroso, tampas não são usadas no Panelas de .

11. Depois de 60 minutos é apagado o fogo novamente, o peso do Madeira de que permanece no fogão registrou, a madeira restante total Peso de registrou, o peso de panela registrou, e o peso do Carvão de que permanece depois que o teste registrasse.

Deveria ser notado que este procedimento não provê uma resolução boa do poder alto e baixas habilidades de poder do fogão, porque como tampas de panela não são usadas há uma taxa alta de perda de calor do pot. para manter temperaturas perto de ferver dado estas circunstâncias, o provador é obrigado, até mesmo durante a segunda parte do teste--o " baixo poder para manter um poder bastante alto level. Isto

porém, não está claro em prática como útil uma verdadeira baixa medida de poder Combustão de is. pode ser mantida a quase qualquer nível de poder com wood. seco testando um baixo nível de poder, a pessoa pode estar testando mais

a paciência do provador para cortar a madeira em pedaços pequenos e alimento isto no fogão que um real parâmetro de desempenho do fogão isto.

SAMPLE LABORATÓRIO TESTE DADOS FOLHA

Teste Number " A" Data

Nome de tester _____ Weather condições

Used de panela Tempo de _____

STOVE " B "

COMEÇO:

Peso de pot " Peso de C" de w/water " de panela D "

Peso de tray " de equilíbrio E "

Peso de bandeja de equilíbrio com madeira " F "

TESTE FERVENTE:

Time Elapsed Água Peso de de Remarks
 time temperatura que madeira de somou
 para incendiar

_____ 0 " G " _____
 _____ 5 _____
 _____ 10 _____
 _____ 15 _____
 _____ 20 _____
 _____ 25 _____
 _____ 30 _____
 _____ 35 " I" _____
 _____ 40 _____
 _____ 45 _____

Peso da bandeja de equilíbrio e madeira que permanecem no stove _____

Peso total de madeira nova e a bandeja de equilíbrio " J "

Peso da panela e água " K "

(*) Note que " H " é a temperatura da água fervente, e " eu " sou os decorreram tempo.

TESTE CHIANDO:

Time Elapsed Água Peso de de Observações de
time que temperature madeira somou
para incendiar

_____	0 " G "	_____	_____
_____	5	_____	_____
_____	10	_____	_____
_____	15	_____	_____
_____	20	_____	_____
_____	25	_____	_____
_____	30	_____	_____
_____	35	_____	_____

_____ 40 _____
_____ 45 _____
_____ 50 _____
_____ 55 _____
_____ 60 _____

Peso da bandeja de equilíbrio e madeira que permanecem no fogão

Peso total de madeira nova e a bandeja de equilíbrio " M "

Peso do carvão que permanece e o equilíbrio " N "

Peso da panela e água " O "

OBSERVAÇÕES:

IV. CALCULANDO O CALOR DE POR CENTO UTILIZADO

O procedimento usou por calcular o calor de por cento utilizado (PHU) era idêntico a isso no relatório de outubro. A fórmula usada era

$$\text{PHU} = 4.184 (\text{WATER}) (\text{TEMP}) + 2,260 (\text{EVAP})$$

18,000 (madeira) - 29,000 (carvão)

onde " água " é o peso inicial da água, temp " é a temperatura mudança da água, evap " é a massa de água evaporada, madeira " é a massa da madeira queimada, e " carvão " é a massa de carvão que permanece ao término do teste.

Todos os pesos são determinados em quilogramas e todas as temperaturas é determinado dentro

Nota de centigrade. que a capacidade térmica (peso x calor específico) de alumínio é ignorado como é pequeno. Erro de The devido a este fator é discutida em maior detalhe abaixo.

Como previamente notada, este cálculo contém algumas suposições implícitas.

Assume, com pequeno erro que o calor oculto de evaporação de água é 2,260 J/gm, e que o calor específico de água é 4.184 J/gm C.

Muito menos justificável é as suposições que o calor avalia de madeira e carvão é 18,000 J/gm e 29,000 J/gm respectively. que Isto era não verificada durante o curso destes testes.

Nos dados e análise que seguem, são calculados três PHUs diferente: o PHU para trazer a água a uma fervura; o PHU de chiar o molhe durante uma hora; e o PHU comum para estas duas partes.

O PHU por trazer a água a uma fervura que usou foi calculado o equação:

$$[\text{PHU.SUB.1}] = 4.184 (D-C) (H-G) + 2,260 (D-K) \\ 18,000 (F-J) - 14,500 (N-E)$$

onde as cartas indicam os dados listados na folha de teste de amostra (veja seção prévia) e nas colunas de dados crus que seguem.

Nota que o valor calorífico do carvão que permanece ao término de o teste é dividido igualmente entre o primeiro e segundo phases. O valores para [PHU.sub.1] é listada como uma porcentagem debaixo de coluna " E1 " dentro o

Lista de Resultados Calculados, Mesa VII.

O PHU por chiar a água durante uma hora é calculada semelhantemente. Neste caso, está a equação usada:

$$[\text{PHU.SUB.2}] = 4.184 (K-C) (H-L) + 2,260 (K-O) \\ 18,000 (J-M) - 14,500 (N-E)$$

Os valores para [PHU.sub.2] é listada como uma porcentagem em coluna E2, Mesa, VII, Lista de Resultados Calculados.

O PHU comum, listado como uma porcentagem em coluna EA, Mesa VII, era calculada usando a equação:

$$[\text{PHU.SUB.A}] = 4.184 (D-C) (H-G) + 2,260 (D-O)$$

18,000 (F-M) - 29,000 (N-E)

Embora o carvão só foi pesado uma vez e seu peso dividiu entre a ebulição e chiando fases do teste calculando o PHU, é provável que o carvão é principalmente estabelecido durante a primeira fase e uma condição estatal fixa alcançaram durante o segundo fase. Dividindo isto igualmente entre as duas fases tenderão então para suavize o primeiro PHU figuram e exageram a segunda figura.

A potência de fogo durante as primeiro e segundas fases também foi calculada e é listada em Mesa VII como " P1 " e " P2, " em unidades de quilowatts. As equações calculavam estes valores eram:

$P1 = 18,000 (F-J) - 14,500 (N-E)$
60 (EU)

$P2 = 18,000 (J-M) - 14,500 (N-E)$
3,600

Maior detalhe em todos estes pontos é determinado no relatório de outubro.

V. ERRO ANÁLISE

Uma análise de erro completa foi feita no relatório de outubro e não vai seja repetida here. em resumo, para isto foi mostrado que para um equilíbrio preciso

para 10 gramas e um fogão com um PHU de 27%, medida intrínseca erros deram um erro asperamente de [+ ou -] 1.4%. Thus, atenção extrema deve ser

dada à precisão do equilíbrio e, mais adiante, assegurar que o equilíbrio não vagueia durante a série de prova. No trabalho feito aqui um jogo de pesos de OHAUS standards foi usado para conferir o equilíbrio precisão periodicamente.

Além dos problemas com precisão de equilíbrio, era notável acima que não foi incluído o peso da própria panela de alumínio no PHU calculation. Quando a mesma panela sempre é obviamente usada que isto não faz pose problems. However, nesta série de testes, para o que panela classifica segundo o tamanho de #2 #4 eram usados com fogão B.

Começando com um teste representativo para fogão B, #214, nós podemos calcular a quantia de energia aquecia as panelas de alumínio diferentes, e compara isso ao PHU comum como calculada.

Somando um termo por aquecer a massa de alumínio do começar a temperatura fervente para as panelas de tamanho diferentes nós achamos:

Pot Massa PHU

---- 27.1%

#2 0.93 KG 27.5

#3A 1.28 27.7

#3B 1.58 27.8

#4 1.81 27.9

onde nós usamos 0.896 J/gm-C para o calor específico de alumínio (água tem C=4.184 J/gm-C).

Deve ser notado que usando os valores como determinado na Lista de Dados (Mesa VI) dá um PHU de 26.95% em vez de 27.1%. que A diferença é devido a usar um formato de cópia imprimida de dados que arredonda fora os valores listado

os ajustar na largura de coluna. Neste caso o valor para o foi arredondado peso de madeira inicial de 2.205 kg para 2.21 kg que causam o anterior discrepancy. Os valores calculados de PHU, etc., listou dentro as mesas usam os valores originais, sem arredondar.

Os valores acharam sobre espetáculo que o erro devido a não inclusive o peso de alumínio da própria panela é pequeno e pode ser ignorado para o testes apresentaram aqui.

Além dos anteriores erros internos, havia vários problemas com a metodologia de teste.

WIND: Como previamente discutiu, o vento foi observado para ser um importante fator que afeta o tests. UMA parede foi colocado cada teste ao redor local para reduzir o efeito do vento. Cada parede era 80 cm alto e no forma de um " U " 70 cm largo e 110 cm profundamente. que O fim aberto do U

enfrentou

uma três história que constrói aproximadamente 2 m fora, reduzindo vento disso, direção para essencialmente zero. Nevertheless, foram observados crosswinds perturbar os fogões, e alguns dados assumidos os dias mais ventosos têm afastado de consideração.

MADEIRA UMIDADE CONTENT: O conteúdo de umidade de madeira não era altamente variável

durante esta série de testes desde que toda a madeira foi pre-secada antes use, como discutida no relatório de outubro. Secar era terminado colocando a madeira em polietileno claro entuba 30 cm em diâmetro e 200 cm muito tempo durante aproximadamente uma semana antes de uso. Estes tubos cheio de madeira foram partidos dentro

o sol e inclinou a um ângulo de aproximadamente 10 graus, para ambos, aqueça a madeira e proveja um ar pequeno atual pelo thermosyphon efeito para remover a umidade do tubo. temperaturas Internas a meio-dia era aproximadamente 10 [graus] C sobre ambiente. Flaps ao término dos tubos

era pendurando esquerdos para impedir para a chuva de entrar. O conteúdo de umidade

de ar-dried madeira estava depois medida e achou para ser aproximadamente 6%. Embora o desconhecido, é provável que o conteúdo de umidade da madeira usada para estes testes era menos que isso.

Vários problemas foram observados em testes individuais e foram listados em Mesa V na página seguinte.

MESA DE V

LIST DE TESTES COM PROBLEMAS

Teste Problema de Number

134 Problemas de com fogo, madeira perdeu durante teste
145 Problemas de com fogo
154 peso Perdido de panela e molha a intermediário
pisam
157 peso Perdido de panela e molha a intermediário
pisam
170 Stopped depois do primeiro meio devido a escuridão
189 Porta de foi aberta e fechou ao longo do teste
para observar o efeito
193 ventos Pesados
196 Test com covered panela
199B Test com covered panela
200 Test com covered panela
204 Test com covered panela
205 Test com covered panela
206 Test com covered panela
207 Test com covered panela
221 ventos Pesados
224 ventos Pesados
241 Problems com fogo
242 dados Perdidos

261 dados Perdidos

267 ventos Pesados

275-289 Testes de eram terminados em um local de prova novo dar os provadores novos um pouco de experiência que usa estes fogões

Está claro de olhar para a variação em PHUs entre testes que lá permanença várias variáveis descontroladas.

Nenhum dos anteriores dados é incluída no fogão PHU averages. Dentro o resumo em Mesa VIII que eles são listados em parênteses.

VI. TEST RESULTADOS

TABLE VI

LIST DE DADOS

A B C D E F G H I J K L M N O

109	E2	1.28	4.28	.65	2.39	24	97	27	2.08	4.04	83	1.59	.68	3.04
110	D3	1.57	4.66	.65	2.64	27	97	50	2.13	4.05	73	1.68	.70	3.12
111	F4	1.27	4.25	.65	2.34	24	97	27	2.05	4.01	84	1.62	.685	2.85
112	E4	1.29	4.28	.645	2.55	29	98	21	2.24	4.08	86	1.73	.69	2.93
113	B2	1.29	4.43	.645	2.69	28	97	45	2.28	4.08	84	1.82	.725	3.18
114	C2	1.57	4.57	.645	2.35	29	98	42	1.88	4.23	80	1.38	.77	3.30
115	A1	1.27	4.38	.64	3.75	30	97	47	2.40	3.99	85	1.53	.84	3.26

116 E1 1.58 4.60 .65 2.71 26 97 33 2.39 4.36 84 1.99 .675 3.41
117 F1 1.28 4.36 .645 2.59 25 97 25 2.28 4.13 86 1.83 .68 3.04
118 D2 1.27 4.29 .645 2.44 29 98 34 2.11 4.05 88 1.75 .71 3.15
119 B1 1.28 4.35 .64 2.65 28 97 35 2.23 3.99 80 1.70 .71 2.98
120 C2 1.29 4.34 .65 2.56 27 97 45 2.15 3.94 84 1.64 .75 2.97
121 E3 1.28 4.21 .645 2.73 30 97 33 2.45 4.05 85 2.06 .685 3.24
122 F1 1.28 4.43 .65 2.53 27 97 40 2.19 4.08 78 1.82 .70 3.17
123 D1 1.29 4.51 .65 2.44 27 97 33 2.07 4.21 84 1.63 .70 3.26
124 F3 1.28 4.53 .645 2.70 27 97 43 2.36 4.17 82 1.90 .68 2.94
125 E2 1.29 4.29 .65 2.63 28 97 28 2.27 4.00 87 1.82 .69 2.93
126 H1 1.57 4.65 .64 2.59 28 97 33 2.09 4.33 84 1.13 .76 3.28
127 F4 1.27 4.41 .65 2.46 27 97 25 2.15 4.17 86 1.66 .69 2.97
128 K1 1.57 4.68 .645 2.79 33 97 22 2.45 4.44 88 1.86 .72 3.20
129 E4 1.28 4.35 .65 2.71 26 97 38 2.25 4.05 87 1.85 .695 2.38
130 B2 1.58 4.65 .65 2.74 29 98 45 2.27 4.29 78 1.70 .80 3.32
131 L1 1.29 4.45 .655 2.49 27 97 44 1.99 4.06 83 1.47 .78 3.28
132 A1 1.28 4.28 .65 3.91 31 97 40 3.21 3.92 83 2.34 .84 3.10
133 E1 1.57 4.58 .65 2.38 25 97 30 2.06 4.34 85 1.64 .68 3.26
134 F2 1.28 4.33 .65 2.29 28 97 43 1.94 4.04 83 1.44 .69 2.95
135 M1 1.57 4.62 .65 2.36 29 97 34 1.88 4.25 86 1.44 .78 3.15
136 B1 1.27 4.56 .64 2.61 30 97 43 2.15 4.22 87 1.64 .76 3.27
137 ZZ 1.34 4.49 .65 2.03 26 97 38 1.60 4.12 83 1.04 .72 3.17
138 E3 1.57 4.53 .645 2.13 27 97 27 1.85 4.29 89 1.42 .685 3.14
139 FL 1.28 4.25 .64 2.51 30 97 23 2.21 3.93 84 1.67 .70 2.66
140 M2 1.58 4.69 .64 2.28 28 94 45 1.67 4.35 80 1.32 .76 3.29
141 F5 1.28 4.33 .645 2.64 29 98 26 2.36 4.04 82 1.98 .67 2.97
142 H1 1.58 4.47 .65 2.67 26 97 35 1.98 4.06 86 1.29 .77 3.06

143 F3 1.28 4.34 .65 2.41 27 97 35 2.12 4.07 86 1.72 .68 2.77
 144 E2 1.58 4.69 .65 2.54 27 97 24 2.18 4.42 87 1.63 .68 3.23
 145 F4 1.28 4.31 .65 2.82 28 98 35 2.43 3.97 81 1.87 .71 2.81
 146 K1 1.58 4.68 .65 2.64 26 97 30 2.27 4.39 85 1.74 .72 3.25
 147 E4 1.28 4.32 .65 2.81 30 97 18 2.53 4.12 87 2.03 .68 2.89
 148 B2 1.28 4.33 .65 2.64 29 95 49 2.08 3.82 81 1.48 .77 2.83
 149 L1 1.57 4.51 .645 2.58 28 97 30 2.16 4.17 79 1.62 .73 3.22
 150 E1 1.58 4.40 .64 2.37 28 97 38 1.98 4.07 86 1.54 .69 2.89
 151 A1 1.28 4.31 .65 3.74 29 97 34 2.98 4.01 86 1.77 .84 2.86
 152 F2 1.28 4.53 .65 2.23 26 97 21 1.98 4.31 88 1.53 .69 3.12
 153 M1 1.58 4.59 .65 2.51 28 98 35 2.02 4.11 87 1.43 .78 3.02
 154 B1 1.28 4.37 .65 2.35 27 97 25 2.03 0 83 1.47 .70 3.05
 A B C D E F G H I J K L M N O

155 E3 1.58 4.74 .65 2.21 28 97 22 1.90 4.54 88 1.44 .67 3.28
 156 ZZ 1.35 4.54 .64 2.19 27 97 35 1.75 4.17 82 1.16 .73 3.18
 157 F1 1.28 4.30 .65 2.43 27 97 26 2.13 0.00 88 1.75 .70 3.03
 158 M2 1.57 4.51 .655 2.60 24 97 18 2.23 4.32 83 1.68 .74 3.12
 159 F5 1.28 4.29 .655 2.60 25 97 26 2.30 4.02 86 1.82 .69 2.80
 160 F3 1.27 4.31 .645 2.15 29 97 20 1.89 4.09 88 1.51 .69 3.05
 161 H1 1.58 4.58 .65 2.66 22 97 40 2.02 4.21 85 1.11 .80 3.05
 162 E2 1.28 4.44 .645 2.57 26 97 20 2.22 4.25 88 1.64 .70 2.95
 163 F4 1.28 4.42 .645 2.15 30 97 18 1.85 4.20 88 1.40 .685 3.00
 164 K1 1.57 4.56 .65 2.42 24 97 20 2.11 4.29 86 1.57 .70 3.07
 165 E4 1.27 4.43 .65 2.32 25 97 20 2.01 4.22 88 1.55 .68 3.08
 166 A1 1.28 4.41 .65 3.60 30 97 43 2.66 4.10 84 1.56 .89 2.95
 167 B2 1.57 4.60 .645 2.60 31 97 20 2.24 4.34 85 1.68 .70 3.12

168 L1 1.57 4.61 .65 2.33 25 97 25 2.00 4.42 88 1.43 .75 3.44
169 E1 1.28 4.39 .65 2.42 27 97 27 2.04 4.27 87 1.72 .70 3.00
170 F4 1.28 4.29 .645 2.31 30 97 31 1.97 3.93 0 0 .73 0
171 M1 1.58 4.66 .65 2.36 27 97 21 2.04 4.42 89 1.57 .69 3.31
172 B1 1.28 4.38 .65 2.05 27 97 25 1.68 4.12 87 1.11 .73 3.09
173 E3 1.28 4.30 .645 2.61 31 97 18 2.31 4.12 88 1.86 .68 2.91
174 ZZ 1.34 4.42 .64 2.13 27 97 18 1.86 4.20 88 1.39 .69 3.22
175 F1 1.28 4.30 .64 2.28 25 97 20 2.04 4.10 88 1.61 .68 2.76
176 M2 1.58 4.33 .64 2.23 25 97 25 1.85 3.99 88 1.29 .80 2.82
177 F5 1.28 4.30 .64 2.15 25 97 19 1.91 4.13 85 1.53 .67 3.03
178 F3 1.27 4.30 .64 2.16 32 97 29 1.82 3.97 86 1.37 .72 2.74
179 H1 1.58 4.57 .65 2.62 26 97 25 2.08 4.33 87 1.30 .82 3.31
180 E2 1.27 4.31 .64 2.28 25 97 15 2.02 4.13 87 1.60 .68 3.12
181 F4 1.28 4.27 .65 2.24 24 97 22 1.94 4.05 85 1.49 .68 2.63
182 K1 1.57 4.57 .64 2.49 24 97 30 2.11 4.28 85 1.43 .73 3.09
183 E4 1.27 4.38 .64 2.69 23 97 22 2.23 4.14 89 1.76 .68 2.86
184 A1 1.27 4.29 .64 3.20 30 92 35 2.34 4.02 79 1.36 .81 3.22
185 B2 1.28 4.28 .645 2.77 24 97 25 2.38 3.93 84 1.80 .71 2.74
186 L1 1.57 4.58 .64 2.28 25 97 25 1.89 4.32 86 1.37 .70 3.29
187 E3 1.27 4.35 .645 2.21 29 97 20 1.96 4.15 88 1.54 .70 3.08
188 F2 1.28 4.38 .65 2.27 24 97 26 2.00 4.14 88 1.52 .69 2.82
189 M12 1.56 4.88 .645 2.52 25 98 25 2.04 4.63 85 1.35 .77 2.25
190 B1 1.28 4.31 .645 2.27 23 97 33 1.88 3.99 86 1.34 .72 2.82
191 E3 1.28 4.39 .64 2.26 29 97 31 1.98 4.15 88 1.51 .70 3.02
192 ZZ 1.34 4.44 .645 2.49 22 97 25 2.12 4.16 85 1.53 .71 3.15
193 F1 1.28 4.29 .65 2.35 24 97 25 2.03 4.06 85 1.57 .695 2.91
194 M1 1.27 4.28 .64 2.69 26 97 21 2.36 4.05 87 1.77 .75 2.87

195 ZZ 1.63 4.71 .65 2.11 26 92 45 1.58 4.23 84 0.94 .72 3.42
 196 F5C 1.28 4.32 .645 2.63 25 98 23 2.42 4.22 86 2.04 .675 3.14
 197 F5 1.28 4.32 .645 2.30 24 97 31 1.99 4.07 88 1.66 .68 2.95
 198 H1 1.28 4.29 .645 2.84 25 97 44 2.06 3.91 85 1.11 .82 2.81
 199 F3 1.27 4.33 .64 2.36 21 97 30 2.03 4.05 85 1.58 .695 2.81
 1998 F3C 1.27 4.40 .64 2.43 23 98 19 2.15 4.25 89 1.74 .69 3.12
 200 E2C 1.27 4.39 .645 2.37 23 98 27 2.08 4.30 88 1.68 .685 3.54
 201 K1 1.56 4.58 .65 2.68 20 97 38 2.24 4.10 83 1.56 .79 2.75
 202 F4 1.27 4.29 .65 2.12 23 97 27 1.81 4.05 88 1.37 .69 2.80
 203 E4 1.27 4.27 .64 2.22 22 97 21 1.93 4.04 87 1.38 .685 2.72

A B C D E F G H I J K L M N O

204 F1C 1.27 4.39 .65 2.31 25 98 23 2.08 4.31 90 1.73 .685 3.36
 205 F1C 1.27 4.31 .65 2.26 23 98 24 2.01 4.19 91 1.61 .69 3.05
 206 F1C 1.27 4.28 .65 2.28 25 98 38 2.00 4.18 90 1.58 .71 3.13
 207 F1C 1.28 4.29 .65 2.44 22 98 25 2.21 4.21 90 1.84 .69 3.30
 208 F1 1.27 4.30 .65 2.13 30 97 25 1.86 4.03 89 1.36 .68 2.56
 209 B2 1.27 4.29 .64 2.61 19 97 30 2.24 4.03 87 1.68 .725 2.80
 210 L1 1.27 4.28 .64 2.47 24 97 50 1.93 3.84 85 1.32 .75 2.86
 211 E1 1.57 4.57 .64 2.47 22 97 27 2.20 4.32 87 1.71 .71 3.02
 212 F2 1.27 4.35 .645 2.53 23 97 30 2.20 4.09 89 1.69 .71 2.75
 213 M1 1.57 4.57 .65 2.42 23 97 23 2.03 4.32 88 1.47 .74 3.17
 214 B1 1.57 4.55 .645 2.21 22 97 37 1.80 4.29 87 1.22 .735 3.15
 215 E3 1.27 4.33 .645 2.59 21 97 25 2.29 4.10 88 1.85 .70 2.95
 216 A1 1.27 4.32 .64 3.18 27 97 36 2.25 4.08 86 1.10 .885 3.12
 217 F5 1.27 4.28 .64 2.05 22 97 23 1.78 4.02 87 1.31 .675 2.64

218	K1	1.57	4.59	.645	2.10	21	97	24	1.72	4.25	83	1.17	.71	3.16
219	F3	1.27	4.35	.64	2.52	23	97	23	2.18	4.05	88	1.73	.73	2.72
220	H1	1.57	4.57	.64	3.24	20	97	30	2.54	4.27	85	1.43	.93	3.04
221	E2	1.27	4.35	.645	2.53	20	97	23	2.07	4.08	88	1.29	.695	2.85
222	F4	1.27	4.27	.65	2.43	19	97	33	2.08	3.97	88	1.55	.71	2.59
223	M3	1.57	4.54	.65	2.39	21	97	33	1.92	4.23	85	1.30	.695	3.10
224	E4	1.28	4.28	.65	2.30	19	97	32	1.74	3.90	86	1.03	.70	2.27
225	L1	1.57	4.58	.645	2.32	22	97	29	1.82	4.25	83	1.04	.78	3.12
226	F3	1.27	4.37	.64	2.44	27	97	25	2.11	4.09	87	1.51	.71	2.80
227	H1	1.58	4.58	.65	2.59	23	97	28	1.94	4.25	87	1.08	.815	3.04
228	B3	.935	3.94	.65	2.02	23	97	21	1.67	3.77	88	1.15	.75	2.73
229	F4	1.27	4.34	.645	2.14	21	97	27	1.87	4.15	88	1.36	.71	2.76
230	N2	1.57	4.58	.645	2.21	22	97	28	1.85	4.28	88	1.35	.73	3.24
231	A1	1.27	4.35	.65	3.75	22	97	34	2.80	4.13	86	1.59	.86	3.05
232	B1	1.27	4.26	.645	2.02	27	97	21	1.68	4.08	88	1.12	.77	2.93
233	N4	1.27	4.28	.645	2.49	32	97	39	1.93	3.92	88	1.20	.765	2.95
234	F2	1.28	4.28	.645	2.33	22	97	25	2.06	4.06	87	1.55	.71	2.74
235	N1	1.58	4.58	.645	2.65	22	97	35	2.25	4.25	86	1.66	.735	3.11
236	B4	1.81	4.82	.65	2.39	27	97	32	1.91	4.38	85	1.45	.73	3.30
237	N5	1.57	4.57	.64	2.53	23	97	35	2.02	4.27	87	1.34	.74	3.40
238	F1	1.27	4.28	.645	2.57	23	97	30	2.31	4.02	88	1.91	.69	2.80
239	N3	1.57	4.57	.64	2.76	20	97	26	2.22	4.24	86	1.35	.745	2.90
240	N6	1.58	4.58	.645	2.67	19	97	40	1.80	4.24	88	0.99	.78	3.12
241	F5	1.28	4.30	.64	2.31	21	97	27	1.76	3.93	86	1.06	.71	2.88
242	N7	1.57	4.57	.645	2.41	27	91	70	0	0	0	1.21	.735	3.70
243	N8	1.58	4.59	.64	2.21	18	97	19	1.88	4.32	88	1.23	.70	2.97
244	F3	1.27	4.28	.64	2.29	21	97	30	1.94	3.98	87	1.40	.70	2.53

245 H1 1.57 4.57 .645 3.65 24 97 40 2.78 4.14 88 1.79 .87 3.05
 246 B3 0.93 3.93 .645 2.33 24 97 25 1.96 3.71 89 1.40 .73 2.62
 247 F4 1.26 4.27 .645 2.24 24 97 25 1.84 3.97 88 1.29 .725 2.69
 248 N2 1.57 4.57 .65 2.44 21 97 26 2.05 4.33 89 1.40 .73 2.95
 249 A1 1.27 4.27 .65 3.43 23 97 40 2.49 3.92 87 1.57 .81 2.88
 250 B1 1.27 4.27 .645 2.53 28 97 22 2.20 4.05 88 1.67 .72 2.80
 251 N4 1.57 4.57 .645 2.24 22 97 34 1.59 4.28 90 0.82 .78 3.18
 252 F2 1.26 4.26 .645 2.14 19 97 27 1.77 3.99 89 1.34 .70 2.80
 253 N1 1.57 4.57 .64 2.25 27 97 18 1.93 4.34 88 1.26 .69 2.97

A B C D E F G H I J K L M N O

254 B4 1.81 4.81 .645 2.43 18 97 27 1.95 4.53 86 1.10 .79 3.02
 255 N5 1.57 4.57 .64 2.35 19 94 45 1.54 4.06 85 0.85 .73 3.24
 256 F1 1.27 4.27 .645 2.08 23 97 25 1.72 3.93 87 1.16 .695 2.58
 257 N3 1.57 4.57 .645 2.55 23 97 31 1.97 4.29 88 1.23 .715 3.02
 258 N6 1.57 4.57 .645 2.61 18 97 39 1.94 4.28 87 1.17 .76 3.24
 259 F5 1.27 4.27 .645 2.36 18 97 32 2.02 4.00 89 1.60 .715 2.87
 260 N7 1.27 4.27 .64 3.19 26 97 25 2.49 4.03 89 1.47 .79 2.82
 261
 262 F3 1.27 4.27 .645 2.11 19 97 23 1.83 4.03 89 1.32 .69 2.53
 263 H1 1.57 4.57 .645 3.00 18 97 24 2.34 4.31 86 1.43 .81 3.09
 264 B3 0.93 3.93 .645 2.09 18 97 24 1.69 3.74 88 1.08 .715 2.48
 265 F4 1.27 4.27 .645 2.23 19 97 18 1.95 4.05 90 1.37 .70 2.61
 266 N2 1.57 4.57 .64 2.26 24 97 22 1.89 4.35 89 1.15 .72 2.97
 267 A1 1.57 4.57 .64 4.89 22 85 40 3.41 4.25 79 1.16 .83 3.45
 268 B1 1.27 4.27 .64 2.50 21 97 29 2.01 3.93 86 1.42 .71 2.76

269 N4 1.27 4.27 .645 2.66 22 97 33 1.96 3.96 83 0.78 .79 2.81
 270 F2 1.27 4.27 .64 2.07 19 97 33 1.62 3.94 86 0.99 .70 2.52
 271 N1 1.57 4.57 .64 2.46 17 97 24 2.01 4.23 85 1.19 .74 2.91
 272 84 1.79 4.79 .645 2.60 25 97 25 1.95 4.44 88 1.04 .80 3.01
 273 N5 1.57 4.57 .64 2.59 17 97 32 1.84 4.19 87 0.85 .715 3.12
 274 F2 1.27 4.27 .645 2.11 18 97 27 1.65 3.95 89 1.10 .685 2.45
 275 L1 1.27 4.33 0 2.78 20 99 17 2.41 4.13 83 1.49 .067 2.37
 276 C1 1.41 4.45 0 2.55 24 98 17 2.07 4.28 85 1.17 .077 2.54
 277 B1 1.39 4.37 0 2.44 23 98 12 2.01 4.18 85 .962 .094 2.13
 278 K1 1.36 4.33 0 2.24 22 99 19 0 DE 0 86 .846 .049 2.08
 279
 280 F1 1.24 4.21 0 2.74 20 99 11 2.46 4.07 80 1.86 .018 2.17
 281 1.27 4.27 0 DE 2.36 22 98 12 1.91 4.08 85 .961 .083 2.15
 282 K1 1.53 4.64 0 2.86 19 99 16 2.37 4.43 86 1.14 .098 2.31
 283
 284 N3 1.34 4.38 0 2.31 23 98 13 2.10 4.22 85 1.01 .026 2.32
 285 B1 1.24 4.23 0 2.78 19 98 18 2.38 4.06 88 1.43 .081 2.33
 286 C1 1.40 4.39 0 2.37 19 99 19 1.90 4.18 82 1.01 .109 2.28
 287 1.45 4.49 0 DE 2.19 23 99 13 1.59 4.29 82 0.53 .111 2.32
 288 N6 1.41 4.43 0 2.32 22 99 12 1.79 4.30 84 .392 .089 2.57
 289

ANÁLISE DE VII. DOS RESULTADOS DE TESTES

MESA DE VII

LIST DE RESULTADOS CALCULADOS

UM B P1 P2 E1 E2 EA

109	E2	3.1	2.3	28.3	28.8	27.4
110	D3	2.8	2.0	27.0	31.8	27.7
111	F4	2.9	2.0	30.8	38.3	34.1
112	E4	3.9	2.3	26.4	31.7	28.8
113	B2	2.3	1.9	26.7	31.1	27.8
114	C2	2.6	2.0	24.5	32.0	27.0
115	A1	7.5	3.5	8.1	14.0	9.9
116	E1	2.7	1.9	26.4	33.6	29.2
117	F1	3.3	2.1	28.5	34.1	30.8
118	D2	2.4	1.5	28.3	38.8	32.7
119	B1	3.1	2.3	25.9	29.0	26.4
120	C2	2.2	2.1	30.1	30.2	29.1
121	E3	2.2	1.7	26.5	30.5	27.6
122	F1	2.2	1.6	31.7	39.0	33.5
123	D1	3.0	2.0	27.3	32.0	28.7
124	F3	2.1	2.1	31.4	38.1	33.9
125	E2	3.5	2.0	25.8	33.6	29.3
126	H1	3.7	4.2	21.9	16.3	17.4
127	F4	3.3	2.2	29.2	34.5	31.5
128	K1	3.7	2.6	27.8	30.5	28.8
129	E4	3.3	1.8	20.6	43.8	30.5
130	B2	2.3	2.2	27.0	29.9	27.0
131	L1	2.7	2.1	25.1	25.5	24.2
132	A1	4.1	3.5	16.6	15.5	15.3

133	E1	2.9	1.9	27.2	36.2	31.2
134	F2	2.2	2.3	26.8	31.1	28.2
135	M1	3.3	1.6	25.2	43.2	32.7
136	B1	2.5	2.0	25.8	30.1	27.2
137	ZZ	2.9	2.5	26.3	25.6	24.8
138	E3	2.7	1.9	31.6	37.5	34.5
139	F1	3.2	2.4	34.3	34.0	33.0
140	M2	3.4	1.2	17.6	56.1	29.1
141	F5	3.0	1.8	32.8	40.1	35.4
142	H1	5.0	2.9	16.7	22.2	18.9
143	F3	2.2	1.8	31.5	45.3	38.4
144	E2	4.2	2.6	25.1	29.6	27.1
145	F4	2.9	2.5	26.9	30.5	27.8
146	K1	3.1	2.3	27.9	31.8	29.3
147	E4	4.2	2.3	28.3	33.8	31.0
148	B2	2.8	2.5	23.9	26.3	24.3
149	L1	3.5	2.3	25.5	27.6	25.4
150	E1	2.7	2.0	24.7	38.6	31.3
151	A1	5.3	5.2	14.1	14.3	13.8
152	F2	3.1	2.0	37.3	37.2	36.2
A	B	P1	P2	E1	E2	EA
153	M1	3.3	2.4	28.3	29.5	28.2
154	B1	3.3	2.6	27.0		
155	E3	4.0	2.2	25.7	37.0	31.7
156	ZZ	3.1	2.5	26.7	25.9	25.1
157	F1	3.0	1.7	34.8		

158	M2	5.0	2.4	24.4	33.1	28.6
159	F5	3.1	2.2	31.0	35.4	32.8
160	F3	3.3	1.7	33.8	39.7	36.3
161	H1	3.8	3.9	19.0	19.3	18.6
162	E2	4.5	2.6	24.8	31.6	28.4
163	F4	4.4	2.0	28.6	37.5	33.1
164	K1	4.0	2.5	31.3	31.7	30.7
165	E4	4.2	2.1	27.7	34.2	30.8
166	A1	5.2	4.5	11.7	16.8	14.0
167	B2	4.7	2.5	25.0	31.2	27.9
168	L1	2.9	2.4	29.9	26.3	26.7
169	E1	3.7	1.4	19.3	59.4	36.3
170	F4	2.6	9.5	33.9	29.0	26.9
171	M1	4.1	2.1	27.4	33.4	30.2
172	B1	3.6	2.5	27.1	26.8	26.1
173	E3	4.5	2.1	25.3	37.4	31.8
174	ZZ	3.8	2.1	33.8	30.0	30.4
175	F1	3.1	1.9	36.4	43.7	40.2
176	M2	3.0	2.1	35.3	35.2	34.5
177	F5	3.4	1.7	33.3	41.0	36.7
178	F3	2.8	1.9	31.6	41.8	36.5
179	H1	4.8	3.2	19.7	20.9	19.8
180	E2	4.5	1.9	32.2	34.4	32.5
181	F4	3.7	2.1	28.4	43.6	36.5
182	K1	3.0	3.0	28.4	25.8	25.8
183	E4	5.8	2.1	19.5	37.9	28.2
184	A1	6.2	4.2	10.7	12.9	11.3

185 B2 4.0 2.6 28.0 29.8 28.2
186 L1 4.1 2.3 24.3 28.9 26.1
187 E3 3.0 1.8 35.8 37.3 35.8
188 F2 2.8 2.2 34.0 38.7 36.2
189 M12 4.5 2.9 23.1 30.9 26.9
190 B1 3.0 2.4 28.0 32.0 29.5
191 E3 2.2 2.1 34.2 35.0 33.8
192 ZZ 3.8 2.6 28.0 25.0 25.2
193 F1 3.4 2.1 28.1 35.9 31.7
194 M1 3.5 2.4 31.8 31.1 30.5
195 ZZ 3.1 2.9 22.7 18.2 19.7
196 F5C 2.4 1.7 34.5 40.5 37.0
197 F5 2.7 1.5 29.2 48.5 38.2
198 H1 4.3 4.0 15.3 17.9 16.3
199 F3 2.8 2.0 31.2 40.2 35.4
199B F3C 3.7 1.8 30.6 40.0 35.3
200 E2C 2.8 1.8 25.4 27.8 25.7
201 K1 2.5 2.8 34.9 31.3 31.7

A B P1 P2 E1 E2 EA

202 F4 3.0 2.0 29.2 40.0 34.8
203 E4 3.6 2.5 31.9 33.5 32.1
204 F1C 2.6 1.6 31.2 38.2 34.4
205 F1C 2.7 1.8 31.2 40.2 36.0
206 F1C 1.8 1.8 27.4 37.4 32.6
207 F1C 2.3 1.6 32.4 35.4 33.3

208	F1	3.0	2.3	32.3	40.2	36.8
209	B2	3.0	2.4	28.7	32.7	30.4
210	L1	2.7	2.6	23.5	24.9	23.5
211	E1	2.3	2.1	39.4	39.4	38.4
212	F2	2.7	2.2	31.6	37.9	34.8
213	M1	4.1	2.4	26.3	30.6	28.2
214	B1	2.7	2.5	25.6	29.3	27.1
215	E3	3.0	1.9	32.6	38.3	35.1
216	A1	6.1	4.7	10.9	13.2	11.8
217	F5	3.1	2.2	35.5	40.5	37.8
218	K1	4.1	2.4	28.6	29.5	28.1
219	F3	3.4	1.8	33.8	45.7	39.9
220	H1	4.6	4.3	19.4	18.5	18.3
221	E2	5.5	3.6	20.7	21.9	20.9
222	F4	2.7	2.4	30.5	37.1	33.8
223	M3	3.9	2.8	20.9	25.6	22.9
224	E4	4.8	3.3	19.6	31.5	25.8
225	L1	4.1	3.3	23.8	22.5	22.2
226	F3	3.2	2.7	31.8	31.0	30.4
227	H1	5.5	3.6	18.0	21.6	19.6
228	B3	3.8	2.2	26.8	30.7	28.4
229	F4	2.4	2.2	35.9	39.5	37.5
230	N2	3.1	2.1	30.1	31.9	30.4
231	A1	6.8	5.2	10.3	13.7	11.9
232	B1	3.4	2.3	29.1	32.7	30.6
233	N4	3.5	3.1	19.4	20.2	19.3
234	F2	2.6	2.3	36.4	37.2	36.0

235	N1	2.8	2.6	28.6	28.7	27.8
236	B4	3.9	1.9	25.0	36.2	29.6
237	N5	3.6	3.0	20.7	19.1	19.2
238	F1	2.2	1.8	38.0	43.5	40.4
239	N3	5.2	3.9	20.7	22.2	21.1
240	N6	5.7	3.5	12.7	20.8	16.2
241	F5	5.4	3.2	20.2	21.5	20.3
242	N7	14.5				
243	N8	4.4	3.0	31.6	29.1	29.2
244	F3	3.0	2.4	29.6	38.7	34.4
245	H1	5.1	4.0	15.3	17.6	16.2
246	B3	3.6	2.4	26.0	28.8	27.1
247	F4	4.0	2.4	26.2	33.9	30.1
248	N2	3.7	2.9	25.5	30.8	28.3
249	A1	6.1	3.9	11.6	17.4	14.1
250	B1	3.6	2.3	28.0	34.6	31.4
251	N4	4.7	3.3	16.3	21.5	18.8

A B P1 P2 E1 E2 EA

252	F2	3.5	1.9	27.5	40.0	33.6
253	N1	4.6	3.1	28.0	28.2	27.5
254	B4	4.0	3.6	24.8	26.8	25.5
255	N5	4.9	3.0	15.6	17.7	16.2
256	F1	3.8	2.6	29.4	33.6	31.3
257	N3	5.0	3.4	16.6	23.8	20.3
258	N6	4.4	3.4	15.8	20.1	17.6

259 F5 2.7 1.7 30.8 41.1 35.7
260 N7 6.9 4.5 13.7 17.5 15.7
261
262 F3 3.2 2.3 33.9 40.8 37.7
263 H1 6.5 3.9 16.6 20.5 18.4
264 B3 4.3 2.7 22.9 29.7 26.5
265 F4 3.8 2.6 35.5 34.5 34.2
266 N2 4.1 3.3 25.9 26.3 25.6
267 A1 9.9 10.4 6.3 4.9 5.4
268 B1 4.4 2.6 22.2 28.4 24.9
269 N4 5.3 5.3 15.6 14.4 14.3
270 F2 3.6 2.9 23.8 31.9 27.9
271 N1 4.6 3.7 26.6 23.2 23.7
272 B4 6.3 3.9 17.8 23.5 20.8
273 N5 6.4 4.6 15.0 15.1 14.6
274 F2 4.7 2.6 22.2 36.9 29.8
275 L1 5.6 4.3 25.2 26.7 25.4
276 C1 7.3 4.2 17.8 27.0 23.3
277 B1 8.8 4.8 21.2 27.4 25.1
278 K1 27.1 29.9 25.6
279
280 F1 7.1 2.9 27.9 42.6 36.6
281 9.4 4.4 19.9 28.5 25.2
282 K1 7.6 5.7 20.6 23.9 22.4
283
284 N3 4.5 5.3 37.1 23.2 24.7
285 B1 5.5 4.4 22.8 25.0 23.9

286 C1 5.9 4.0 21.6 31.0 27.0
287 11.6 4.8 15.5 26.6 22.0
288 N6 11.4 6.6 15.5 17.1 16.1
289

MESA DE VIII**RESUMO DE DE RESULTADOS DE TESTES ATRAVÉS DE VARIAÇÃO**

A1 #115 10.0%, #132 15.4%, #151 13.8%, #166 14.0%, #184 11.4%,
#216 11.9%, #231 11.9%, #249 14.1%, (#267 5.4%)

B1 #119 26.4%, #136 27.3%, #154 27.0%, #172 26.2%, #190 29.6%,
#214 27.1%, #232 30.7%, #250 31.5%, #268 25.0%, (#277 25.2%,
#285 23.9%)

B2 #113 27.9%, #130 27.1%, #148 24.3%, #167 27.9%, #185 28.2%,
#209 30.4%

B3 #228 28.4%, #246 27.2%, #264 26.5%

B4 #236 29.6%, #254 25.5%, #272 20.8%

C1 (#276 23.3%, #286 27.1%)

C2 #114 27.0%, #120 29.1%

D1 #123 28.7%

D2 #118 32.7%

D3 #110 27.7%

D4

E1 #116 29.2%, #133 31.2%, #150 31.3%, (#169 36.4%) #211 38.5%

E2 #109 27.5%, #125 29.4%, #144 27.2%, #162 28.4%, #180 32.5%,
(#200C 25.8%, #221 21.0%)

E3 #121 27.7%, #138 34.5%, #155 31.7%, #173 31.8%, #187 35.8%,
#191 33.9%, #215 35.2%

E4 #112 28.8%, #129 30.6%, #147 31.0%, #165 30.8%, #183 28.2%,
#203 32.2%, (#224 25.8%)

F1 #117 30.9%, #122 33.6%, #139 33.1%, #157 34.8%, #175 40.3%,
(#193 31.7%), #208 36.8%, #238 40.4%, #256 31.3%, (#280 36.7%,
#204C 34.5%, #205C 36.1%, #206C 32.7%, #207C 33.3%)

F2 (#134 28.3%), #152 36.3%, #188 36.2%, #212 34.9%, #234 36.0%,
#252 33.7%, #270 27.9%, #274 29.8%

F3 #124 34.0%, #143 38.5%, #160 36.3%, #178 36.6%, #199 35.4%,

(#199BC 35.3%), #219 39.9%, #226 30.5%, #262 37.8%
F4 #111 34.1%, #127 31.5%, (#145 27.9%), #163 33.2%, (170 26.9%),
#181 36.6%, #202 34.9%, #222 33.9%, #229 37.5%, #244 34.4% #247
30.1%, #265 34.3%

F5 #141 35.5%, #159 32.8%, #177 36.7%, (#241 20.4%, #196C 37.0%),
#197 38.2%, #217 37.8%, #259 35.8%

H1 #126 17.5%, #142 18.9%, #161 18.7%, #179 19.8%, #198 16.3%,
#220 18.3%, #227 19.6%, #245 16.2%, #263 18.5%

K1 #128 28.9%, #146 29.3%, #164 30.7%, #182 25.9%, #201 31.7%,
#218 28.1%, (#278 25.6%, #282 22.5%)

L1 #131 24.2%, #149 25.4%, #168 26.8%, #186 26.1%, #210 23.6%,
#225 22.2%, (#275 25.4%)

M1 #135 32.8%, #153 28.3%, #171 30.3%, #194 30.5%, #213 28.3%

M2 #140 29.2%, #158 28.7% #176 34.5%

N1 #235 27.9%, #253 27.5%, #271 23.7%

N2 #230 30.4%, #248 28.4%, #266 25.7%

N3 #239 21.2%, #257 20.3%, (#284 24.7%)

N4 #233 19.4%, #251 18.9%, #269 14.3%

N5 #237 19.2%, #255 16.2%, #273 14.7%

N6 #240 16.3%, #258 17.7%, (#288 16.2%)

N7 #242 14.6%, #260 15.7%

N8 #248 29.3%

ZZ #137 24.9%, #156 25.2%, #174 30.5%, #192 25.3%, #195 19.8%

MESA DE IX

COMPARAÇÃO DE DE RESULTADOS (*)

Variation October This Estudo

A1 11.5 [+ ou -] 1.9% (6) 12.8 [+ ou -] 1.8% (8)

B1 23.0 [+ ou -] 3.7% (7) 27.9 [+ ou -] 2.2% (9)

B2 25.6 [+ ou -] 3.4% (6) 27.6 [+ ou -] 2.0% (6)

B3 -- 27.4 [+ ou -] 1.0% (3)

B4 -- 25.3 [+ ou -] 4.4% (3)

C1 22.4 [+ ou -] 3.2% (7) --

C2 24.8 [+ ou -] 3.1% (5) 28.1 [+ ou -] 1.5% (2)

D1 25.4 [+ ou -] 2.9% (5) #123 28.7%
D2 27.2 [+ ou -] 4.0% (5) #118 32.7%
D3 27.8 [+ ou -] 3.4% (5) #110 27.7%
D4 28.5 [+ ou -] 1.9% (4) --

E1 27.0 [+ ou -] 4.6% (6) 32.6 [+ ou -] 4.1% (4)
E2 26.8 [+ ou -] 3.7% (5) 29.0 [+ ou -] 2.1% (5)
E3 29.8 [+ ou -] 1.6% (5) 32.9 [+ ou -] 2.8% (7)
E4 27.5 [+ ou -] 2.1% (6) 30.3 [+ ou -] 1.5% (6)
E5 24.8 [+ ou -] 3.7% (5) --

F1 36.7 [+ ou -] 2.1% (3) 35.2 [+ ou -] 3.7% (8)
F1c -- 34.2 [+ ou -] 1.5% (4)
F2 30.2 [+ ou -] 4.0% (6) 33.5 [+ ou -] 3.4% (7)
F3 31.7 [+ ou -] 1.5% (3) 36.1 [+ ou -] 2.9% (8)
F4 29.4 [+ ou -] 4.0% (7) 34.1 [+ ou -] 2.2% (10)
F5 -- 36.1 [+ ou -] 1.9% (6)

H1 -- 18.2 [+ ou -] 1.3% (9)

K1 -- 29.1 [+ ou -] 2.0% (6)

L1 -- 24.7 [+ ou -] 1.7% (6)

M1 -- 30.0 [+ ou -] 1.9% (5)

M2 -- 30.8 [+ ou -] 3.2% (3)

(*) Os valores listaram em Mesa que IX dão:

calculam a média [+ ou -] divergência standard (número de testes)

Linhas que conectam testes adjacentes indicam quais testes não têm um statistically diferença significante. Isto só era determinado entre variações de fogão adjacentes para o mesmo fogão, usando o t-teste (Brownlee).

N1 -- 26.4 [+ ou -] 2.3% (3)

N2 -- 28.2 [+ ou -] 2.4% (3)

N3 -- 20.8 [+ ou -] 0.6% (2)

N4 -- 17.5 [+ ou -] 2.8% (3)

N5 -- 16.7 [+ ou -] 2.3% (3)

N6 -- 17.0 [+ ou -] 1.0% (2)

N7 -- 15.2 [+ ou -] 0.8% (2)

N8 -- #243 29.3%

ZZ -- 25.1 [+ ou -] 3.8% (5)

CONCLUSÕES DE VIII.

Analisando os dados precedendo, o seguinte pode ser notada.

Um fogo de três-pedra tem desempenho significativamente melhor (pelo menos quando

usando uma panela de alumínio) que os valores típicos de 3 - 5% ou 5 - 8% dada para isto em a maioria literatura de fogão. Further prova em locais de campo verifica isto; serão apresentados resultados em outro lugar.

Fogão desempenho de B é relativamente independente do tamanho de panela usado.

Fogões E e espetáculo de F que tendo uma parede mais alta ao redor da panela e um grelha mais íntimo à panela melhora desempenho mas não mostra qualquer significante diferencie entre ter e não ter ar secundário. UM análise de discrepância nestes fatores está sendo terminada e será apresentada em outro lugar.

Fogões H, K, e espetáculo de L que, primeiro, o fogão melhorado tradicional H execute significativamente melhor que um fogo aberto. However, somando, uma grelha (fogão L), e levantando a parede ao redor da panela (fogão K), melhorias significantes no desempenho do tradicional fogão pode ser made. que Estas melhorias podem ser atacadas pequeno custo e com os mesmos artesãos, instalações de produção, e distribuição redes como agora used. Further, como será mostrada em outro lugar, tal um fogão (fogão K), executa significativamente melhor que fogões volumosos com chaminés.

Fogão que M mostrou para nenhuma diferença significante entre ter a porta aberto

(e espaço de ar morto entre as paredes) e a porta fechou (e ar descendo entre as paredes para preaquecer antes de entrar na combustão câmara) . Further, a melhoria em cima de um fogão de único-parede como fogão K era pequeno e provável não seria econômico. que Mais trabalho vai seja feita nisto.

Fogões que crudely de N mostraram para o efeito em eficiência de fogão do fogão diâmetro e altura relativo à panela. Though que os dados apresentados são longe muito sumário, eles indicam uma redução rápida em desempenho de fogão com diâmetro crescente ou altura recusando. que trabalho Adicional é sendo terminado nisto determinar em maior detalhe a sensibilidade de o desempenho de fogão para estes parâmetros.

Fogão que ZZ mostrou que não é bastante ter aperfeiçoado combustão; isto também é necessário forçar o calor na panela usando uma proteção isso se levanta ao redor da panela, como em fogões K e N. que Isto pode ser vista

muito claramente em análises de equilíbrio de calor como esse terminado a Eindhoven, que indicam que as perdas devido a combustão incompleta são tipicamente menos que 10% da produção de calor total do fogo, enquanto fogão corpo e perdas de gás de cano de chaminé combinadas estão tipicamente perto de 70%.

Em termos de ampla disseminação, fogão que ZZ tem vários outro problems. é mais caro e mais difícil fabricar que um cilindro de metal simples com uma grelha, e requer aquela madeira seja

cortada em pedaços pequenos para entrar no fogão. Cutting madeira em pequeno pedaços requererão máquinas de cavaco. que madeira Pequena também requer para isso

a pessoa que usa o pagamento de fogão consideravelmente mais atenção para alimentar

o fogo que é agora necessário. Todos estes pontos posam obstáculos sérios para tirar tais fogões no campo.

Finalmente, é interessante a nota para fogão Fl que os testes com a panela cobriu espetáculo nenhuma diferença significativa em desempenho comparado

para os testes com a panela aberto. que Isto é esperada desde o parâmetro ser testada é a transferência de calor à panela do gases. quente Como a temperatura de panela está a ferver com ou sem a tampa, o calor transfira, determinou pela diferença de temperatura entre o quente gases e a panela, restos o mesmo. Only a baixo poder, e a temperaturas debaixo de ferver onde a evaporação de água da panela mudanças dramaticamente com o uso de uma tampa, estará lá um diferença significativa.

REFERÊNCIAS DE

Brownlee. Teoria Estatística e Methodology. John Wiley & Filhos, 1960.

Eindhoven. Alguns Estudos em Fogos Abertos, Fogos Protegidos, e Pesado Fogões de . 1981 de outubro.

Hottenroth. ZZ Corporação, 10806 Rua de Kaylor, Los Alamitos, Califórnia 90720. comunicação Pessoal.

Sepp, Bussman, e Sepp. Produção Testes de Fogões de Metal em Superior VOLTA. ser publicada.

Yameogo, Ouedraogo, e Baldwin. Laboratório Testes de Fogões de Barro Incendiados, o Economias de de Fogões Melhorados, e Perda de Calor de Estado Fixa de Stoves. CILSS/VITA Volumoso, 1982 de outubro.

Yameogo, Bussman, Simonis, e Baldwin. Comparação de de Fogões Melhorados, Laboratório Testes e Arte culinária Controlada Tests. IVE, Eindhoven, CILSS/VITA. ser publicada.

==
== ==

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

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

PAPEL TÉCNICO #27

UNDERSTANDING PESTES DE INSETO
E O CONTROLE DELES/DELAS

Por

Harold R. Willson

os Revisores Técnicos

Dr. Ernest C. Baía

Kenneth Haines

R. Narasimhan

VITA

1600 Bulevar de Wilson, Apartamento 500,

Arlington, Virgínia 22209 E.U.A.

TEL: 703/276-1800. Fac-símile: 703/243-1865

Internet: pr-info@vita.org

Understanding Pestes de Inseto e o Controle deles/delas

ISBN: 0-86619-230-1

[C]1985, Voluntários em Ajuda Técnica,

PREFACE

Este papel é um de uma série publicada por Voluntários dentro Técnico
Ajuda para prover uma introdução a estado-de-o-arte específica

tecnologias de interesse para pessoas em países em desenvolvimento. É pretendida que os documentos são usados como diretrizes para ajudar pessoas escolhem tecnologias que são satisfatório às situações deles/delas. Não é pretendida que eles provêem construção ou implementação são urgidas para as Pessoas de details. que contatem VITA ou uma organização semelhante para informação adicional e ajuda técnica se eles achado que uma tecnologia particular parece satisfazer as necessidades deles/delas.

Foram escritos os documentos na série, foram revisados, e foram ilustrados quase completamente por VITA Volunteer os peritos técnicos em um puramente basis. voluntário Uns 500 voluntários eram envolvidos na produção dos primeiros 100 títulos emitidos, enquanto contribuindo aproximadamente 5,000 horas do time. deles/delas o pessoal de VITA incluiu Maria Giannuzzi como editor, Julie Berman que controla typesetting e plano, e Margaret Crouch como gerente de projeto.

O autor deste papel, VITA Harold R Voluntário. Willson, é um entomologista de extensão e coordenador de administração de peste integrado com o departamento de entomologia, Ohio University. Estatal UM Voluntário de Corpo de exército de Paz anterior na Índia, Dr. Willson executou muitas consultorias ultramarinas interessaram com administração de peste e entomologia, e é publicada amplamente nestes campos. Os revisores deste papel são também os Voluntários de VITA. Dr. Ernest C. Baía é o superintendente e professor de entomologia para a Washington Estado Pesquisa de Washington Ocidental Universitária e Centro de Extensão.

Ele é um especialista no controle biológico de mosquitos e consultou para a Organização de Saúde Mundial e VITA dentro Nicarágua, o Leste Distante, África, e Haiti. Kenneth Haines trabalhou em Gana durante vários anos onde ele supervisionou peste, controle como um dos deveres dele como um especialista de extensão agrícola.

R. Narasimhan está com o Pacífico asiático Câmara americana de Comércio.

VITA é uma organização privada, sem lucro que apóia as pessoas trabalhando em problemas técnicos em países em desenvolvimento. ofertas de VITA informação e ajuda apontaram a ajudar os individuos e grupos para selecionar e tecnologias de instrumento destinam o deles/delas situations. VITA mantém um Serviço de Investigação internacional, um centro de documentação especializado, e uma lista computadorizada de voluntário os consultores técnicos; administra projetos de campo a longo prazo; e publica uma variedade de manuais técnicos e documentos.

UNDERSTANDING INSETO PESTES E O CONTROLE DELES/DELAS

por VITA Harold R Voluntário. Willson

EU. INTRODUÇÃO

Controle de inseto é o esforço fez proteger colheitas, animais, ou outros objetivos de ataque de inseto de dano inaceitável ou perda. Se são permitidas populações de inseto destrutivas causar significante dano ou dano para o anfitrião designado deles/delas, perda econômica ou um

recuse em saúde humana pode resultar.

Insetos destrutivos ameaçam o valor da maioria comida semeia ambos antes de e além disso, depois de harvest. podem destruir pestes de inseto estruturas e causa dano direto para animais inclusive humanos.

Porém, não todos os insetos são destrutivos. que Alguns provêem dirigem benefício econômico produzindo produtos como mel ou seda; outros controlam pestes de inseto prejudiciais naturalmente. E de vital importância é o papel de insetos florescendo polinizando plantas.

Uma população de uma peste destrutiva e seu designado seja anfitrião (uma colheita, gado, etc.) faz parte de um sistema complexo que inclui tudo outros organismos que vivem em um determinado ambiente físico ou ecossistema. Elementos de um sistema natural, como uma colheita, estão dentro um estado de equilíbrio com um organismo que afeta o outro. Problemas de aconteça quando o equilíbrio natural entre destrutivo e benéfico insetos são upset. que ação Corretiva é exigida controlar então o problema ou previne problemas de peste semelhantes no futuro.

II. MÉTODOS DE CONTROLE DE INSETO

CONTROLE APLICADO

Controle aplicado inclui uma gama inteira de práticas que se tornam necessário quando fatores de controle naturais não trabalham adequadamente.

Métodos importantes de controle aplicado são:

1. controle químico;
2. controle biológico;
3. controle cultural;
4. controle legal; e
5. controle ambiental.

Discutindo cada método, note que só informações gerais podem seja dada desde então muito depende do tipo de peste de inseto, seu hábitos, e o tipo de dano que causa. Also importante é o natureza e condição do anfitrião designado ser tratada, tempo, condições, equipamento de aplicação, e o método de aplicação. Para informação satisfazer necessidades específicas, consulte um agrícola organização em sua área.

Controle químico

O uso de substâncias químicas--geralmente chamado inseticidas--tem se torne a aproximação mais comum a lidar com problemas de inseto. Um inseticida pode ser usado como um preventivo ou corretivo treatment. No caso de tratamento preventivo, é assumido

que a probabilidade de um inseto que se torna um problema é alta. Em ação é entrada na suposição que tratamento preventivo é mais econômico ou efetivo que entrando em ação corretiva depois o fact. However, muitas pestes de inseto são melhor controladas depois os números deles/delas são tão altos que eles poderiam se tornar uma ameaça para o objetivo deles/delas.

Para colheitas a decisão sobre quando entrar em ação corretiva é melhor baseado em um ' level' de dano econômico previamente estabelecida para o anfitrião e sua peste de inseto. Isto envolve o julgamento de até que ponto uma população de peste particular pode ser permitida crescer antes de um inseticida devem ser aplicadas para prevenir mais adiante semeie loss. O começo de dano econômico é determinado monitorando a população de peste de inseto em relação a seus inimigos naturais, resista, e condição de anfitrião.

A cronometragem de aplicação inseticida pode afetar significativamente o potencial para contaminação de colheita. Os melhores momentos para aplicar inseticidas, especialmente se eles são borrifados, está dentro o cedo manhã ou horas de noite cedo quando o ar está imóvel. Inseticidas de nunca deveria ser borrifada em vento ou quando chuvas pesadas--é expected. Sometimes, inseticidas são cedo aplicados no crescimento estação; mas desde então isto normalmente coincide com o chuvoso tempere, o runoff leva os inseticidas somente away. Se possível, deveriam ser aplicados inseticidas depois que colheitas tiverem emergida, depois na estação, ou até mesmo depois da estação preparar campos para a próxima estação.

Pessoas que usam um inseticida para controlar um problema de peste devem ser advertida dos possíveis efeitos prejudiciais que pode estar usando o ambiente, insetos benéficos (por exemplo, pollinators como abelhas), ou a pessoa para que aplica it. Segurança precauções e direções seu uso deveria ser seguido cuidadosamente. Fracasso de para levar segurança precauções e controlar inseticidas cuidadosamente podem resultar dentro doença ou morte ou contaminação de água e comida.

Uso contínuo de inseticidas pode destruir microrganismos de terra benéfico e reduz terra fertility. Alguns microrganismos de terra mate inseto pests. Overuse e abuse de inseticidas pode interferir com a habilidade do microrganismo para matar tais pestes. Quando isto acontece, problemas de peste podem piorar de fato: a peste pode desenvolva resistência ao inseticida, e desde então controles naturais foi esfregada fora, as populações de peste podem estar virtualmente incontroláveis, pelo menos durante um tempo.

Se lembre aquele muitos inseticidas não só matam espécies designadas mas outros organismos inofensivos ou benéficos como abelhas melíferas, inseto parasitas, ou insetos predatórios. Em muitos exemplos, o uso de inseticidas para controlar um inseto destroem o controlando inimigos naturais de outras espécies, permitindo estes para ficar novo, pestes.

Se você precisar usar inseticidas, pergunte a fazendeiros locais ou

peçoal de agência de extensão para ver o que é os possíveis efeitos de usar them. Also, olhe em medidas de controle de alternativa que possa satisfazer suas necessidades sem efeitos prejudiciais.

Controle biológico

Controle biológico envolve usando os próprios processos naturais de um inseto ou inimigos para controlar it. Alguns destes controles são o resultado de pesquisa científica moderna.

Muito poucos controles biológicos são como prontamente disponível e útil por controlar pestes de inseto como inseticidas. Estes quase são exclusivamente organismos de doença, particularmente thuringieusis de Bacilo, que é efetivo contra muitas larvas de Lepidóptero e Thuringieusis de bacilo Israelensis que é útil para alguns mosquito species. Also, doença de esporo láctea foi comercializada muito tempo para controle de besouro japonês nos Estados Unidos.

Alguns predadores de inseto e parasitas, inclusive larvas de lacewing, (Chrysopa), besouros de ladybird (Coccinellidae) e Trichogramma às vezes são comercializadas espécies mas o uso próspero deles/delas requer um entendendo profissional dos elementos no ecossistema onde eles são mais frequentemente used. que estas espécies são comercializadas para mais para a facilidade deles/delas de produção então para o effectiveness. deles/delas UM exceção notável é o peixe de mosquito affinis de Gambusia que

presas em alguma piscina que mora larvae de mosquito. Porém, Muitos locais não é satisfatório para controle de mosquito por Gambusia. Also, cuidado, deve ser levada que o peixe não se torna permanentemente estabelecido onde eliminará outro peixe desejado através de competição.

A introdução de inimigos naturais para controlar inseto importado pestes provaram ser o controle biológico mais efetivo. Isto normalmente requer os recursos de agências de governo, dedicado, pesquise, e anos de trabalho. como Onde tem êxito com o caso clássico do besouro de Vedalia no controle de cottony almofadam balança de cítrico, não requer nenhuma aplicação adicional do enemy. natural requer a observância simplesmente de práticas agronômicas e ecológicas boas para assegurar o mútuo sobrevivência de presa e predador a níveis de peste aceitáveis.

Outros tipos de controle biológico incluem liberação de esterilizou machos, hybrids estéril, pheromones por atrair ou confundir, populações, e outras técnicas inovadoras. que Estes foram normalmente usada com success. variado que Estas práticas requerem institucional recursos.

O uso de repellents químico é outro método de controlar inseto pests. por exemplo, substâncias químicas que funcionam como repellents para pestes domésticas como baratas pode ser usada só ou em conjunção com um programa de controle integrado para prevenir o acumulação e reinfestação de baratas. Em casos onde alívio imediato de, diz, enquanto mordendo mosquitos é precisada mas outro

medidas de controle são não prático, repellents colocaram diretamente em a pele ou borrifou em um pedaço de vestir pode ser muito efetivo. Jaquetas de malha repelente-tratadas são efetivas para períodos mais longos.

Em algumas situações, o termo que controle biológico também se refere para a presença de insetos benéficos nativos que são predadores naturais de problema pests. que é quando faltas de controle naturais que outros controles são necessários. Esta é a base de administração de peste e control. integrado é importante para estar atento do inimigos naturais de pestes de inseto e usar esses inseticidas isso é menos destrutivo a eles. Como mencionada mais cedo, o destruição ou perturbação de controle natural por um pouco de inseticidas possa causar outros insetos previamente debaixo de controle natural para assuma estado de peste.

Manipulação de insetos benéficos para geralmente controlar pestes de problema requer estudo extenso e um esforço a longo prazo. However, consciência de insetos benéficos naturalmente presentes e o uso de substâncias químicas menos destrutivo a estes insetos pode prevenir peste nova desenvolvimento.

Métodos de controle biológicos trabalharam bem dentro algum em pequena escala aplicações mas pode ou pode não trabalhar em outro situations. Eles deveria ser considerada como alternativas que podem ser usadas só ou em combinação com outras práticas de controle de peste.

Controle cultural

Muitos problemas de peste de inseto podem ser prevenidos adotando colheita práticas de cultura que adversamente afetam o desenvolvimento de certo pests. por exemplo, rotação de certas colheitas pode prevenir desenvolvimento de uma determinada população de peste que requer a presença da colheita de anfitrião em cima de mais de uma estação crescente. Effective controle de erva daninha reduz freqüentemente a probabilidade de algum pestes infestar um crop. O uso de controles de inseto culturais pode ou não pode proveja uma alternativa econômica a substância química controle depender na situação.

Também podem ser usados controles culturais para aliviar peste de floresta problems. Forest práticas de cultura incluem removendo de alto risco árvores, tratando árvores peste-infestadas prontamente, dispendo de anotar, resíduos, e colhendo árvores estragadas prontamente.

Em berçários, práticas de controle culturais incluem controlando cuidadosamente irrigação, melhorando fertilidade de terra, e regulando muda density. Própria cronometragem entre erguer, alqueivando, e plantar também podem ser úteis reduzindo populações de peste dentro camas de berçário.

Controle legal

Ação regulador por uma agência governamental pode ser aconselhável onde pestes de inseto posam uma ameaça a sociedade. Exemplos de de controle legal

inclua isolando uma área peste-infestada para prevenir insetos de esparramando a outras áreas ou fazendeiros requerendo adotar cultural controles para reduzir o impacto de uma determinada peste em cima de uma área.

Controle ambiental

Controle ambiental envolve mudando o ambiente dentro tal um modo sobre destrua vida de inseto. Três controle ambiental métodos são discutidos abaixo.

Exemplos de Control. físicos de alguns meios físicos de excluir pestes de inseto incluem maquinaria corretamente projetada ou equipamento, portas herméticas construindo, escondendo janelas, que controlam e ar filtrando, segregando artigos (por exemplo, produtos de grão) sujeito a infestação de peste alto, artigos giratórios em armazenamento instalações, e desenvolvendo empacotando inseto-resistente.

Temperatura Temperaturas de Control. debaixo de 5[degrees]C (40[degrees]F) previna inseto atividade e temperaturas muito debaixo de 0[degree]C (32[degrees]F) para um estendido período normalmente mata insetos. Also, temperaturas sobre 38[degrees]C, (100[degrees]F) para períodos longos ou 60[degrees]C (140[degrees]F) para períodos curtos é letal.

Serviço de saúde pública Serviço de saúde pública de Control. envolve práticas de

trabalho doméstico boas.

Embora serviço de saúde pública não previne por si só normalmente infestação de inseto, aumenta frequentemente o efeito de inseticidas deva estes seja precisada.

A remoção regular de sujeira, pó, e graxa de casa objetos ajudam prevenir infestação. Rotating pedaços pesados de mobília também é importante porque pestes domésticas normalmente alimentam em áreas onde limpar é difícil em lugar de ao ar livre onde limpeza completa, ilumine, e o movimento das pessoas faz infestação difícil.

Cereais e comidas alto em proteína é atraente a casa pestes. Take cuidado em gabinetes de cozinha e outras áreas de armazenamento não deixar estes materiais acumularem em rachas e crevices. Routinely outras fontes de comida removendo como lixo também previnem pestes de criar.

ADMINISTRAÇÃO DE PESTE INTEGRADA

Administração de peste integrada (IPM) é uma aproximação inclusiva que usos métodos de controle disponíveis em um ecologicamente e economicamente program. equilibrado Seu objetivo é aperfeiçoar controle de peste em termos de valores econômicos, sociais, e ambientais globais. Usando uma combinação das inseto peste controle práticas descrita assim longe, um programa de IPM efetivo pode reduzir inseticida use e assim previna o dano ao ambiente causado por

o uso contínuo de inseticidas. Also, pode prover substituto controles devem alguma uma falta de método.

Assegurar que um programa de IPM é econômico, um especialista de IPM, possa recomendar o uso de métodos de controle de inseto baratos para um campo que tem um baixo valor de dinheiro por acre. Thus, um programa de IPM, pontarias para incorporar práticas de controle custo-efetivas em um prático sistema de administração de peste.

Especialistas de IPM também estão atentos do papel importante benéfico parasitas e predadores jogam reduzindo populações de peste de inseto. Em muitas áreas de produção vegetais, tentam os especialistas de IPM treinados reduzir tratamentos inseticidas fazendo uso cheio de benéfico insects. Eles recomendam aplicações inseticidas para pestes de inseto só quando precisou, enquanto esperando assim para o menos dano para benéfico insetos.

Especialistas de IPM também estão tentando para reduzir o uso de perigoso substâncias químicas e administrar até certo ponto menos provável os anfitriões designados para contribua a problemas de peste. Por exemplo, Em silvicultura o quantia de controle de substância química direto de pestes de floresta tem recusado em recente years. estão freqüentemente os agentes de controle Biológicos substitua substâncias químicas convencionais.

Antes de empreender um programa de administração de peste integrado, um necessidades para (1) aprenda como muito como possível sobre o ciclo de vida ' e exigências ambientais da peste de inseto; (2) descubra onde ou quando a peste é muito suscetível controlar; e (3) determine modo prejudicial ou combinação ecologicamente de modos para controlar isto.

III. PROJETANDO O DIREITO DE SISTEMA PARA VOCÊ

Desígnio de um programa de administração de peste para uma determinada peste ou combinação

de pestes, se afetando uma colheita, gado, ou outro aspecto de bem-estar humano, depende da disponibilidade de adequado information. First, a peste deve ser identified. identificação Precisa de uma peste habilita revisão da biologia da peste, população, atividade, natureza de dano para ser anfitrião, etc. identificação Seguinte, uma pesquisa do local deveria ser administrada para avaliar o grau do problem. Tal uma pesquisa proverá uma idéia do importância relativa da peste com respeito a uma situação particular. Seleção de medidas de controle de peste apropriadas dependerá no tipo de inseto e métodos de controle disponíveis.

O mais fácil e a maioria método comum por controlar destrutivo insetos são controle químico. Antes de uma decisão é feito usar um inseticida, a pessoa deveria considerar: (1) o cost/benefit econômico da ação, e (2) as implicações ambientais do ação, inclusive a segurança do aplicador.

Perguntas específicas que precisam ser endereçada antes de aplicar inseticidas para controlar pestes de colheita incluem:

o Faz a ameaça de peste justifique o investimento dentro o Inseticida de ?

o Em que fase do desenvolvimento da peste vai a peste população causa dano significativo para a colheita?

o ainda É a população de peste presente para autorizar tratamento químico? Nesse caso, é isto vulnerável para tal Tratamento de ?

o Fazem qualquer parasita, predadores, ou doenças existe isso poderia conduzir a um declínio na população de peste?

o Que efeito vai predominando fatores climáticos esteja usando a população de peste ou a colheita de anfitrião?

o Faz cronometragem a aplicação de um inseticida tenha um efetuam na habilidade do inseticida para controlar o peste população?

o Que efeito estará usando um inseticida benéfico Insetos de no ambiente imediato?

o o que é a distribuição do problema de peste e deve todas as áreas sejam tratadas?

o Tem a aplicação calibrada para entregar recentemente o tratamento desejado?

o Se uso inseticida estiver garantido, quais inseticidas podem seja obtido e aplicou dentro da pre-colheita restante Período de ?

o o que é a efetividade de inseticidas disponíveis?

o São os inseticidas disponível em sua área registrada para uso? Você conferiu com autoridades locais para vêem se houver leis específicas que governam o uso de Inseticidas de ?

o Têm precauções adequadas levada para proteger os trabalhadores de envenenamento de inseticida durante transporte, armazenamento, e aplicação de inseticidas? É instruções disponível em idiomas locais?

o Pôde o inseticida sugerido para matança de uso benéfico microorganismos de soil ou insetos benéficos?

o o Têm considerada todas as opções de administração de peste?

o É provável isto aquela erosão levará inseticidas em a jusante corpos de água? Nesse caso, pôde tais inseticidas afetam pescas e uso de água doméstico?

o um inseticida espécie-específico pode ser usado?

o É isto possível trocar inseticidas para reduzir o Probabilidade de de espécies designadas resistência em desenvolvimento para um inseticida importante?

o você contatou universidades locais e governo Agências de para informação sobre espécies de peste locais e o controle deles/delas pratica para estar seguro você considerou todas as alternativas para inseticidas?

Para responder as anteriores perguntas, o fabricante de decisão precisa adequado informação sobre o estado da colheita ameaçado por uma peste problem. Tal informação inclui (1) identificação do problema de peste e organismos associados; (2) conhecimento do biologia e dinâmica de população (*) do population(s de peste);

(*)The se agregam de processos que determinam o tamanho e composição de qualquer população.

(3) familiaridade com a capacidade da colheita de anfitrião para resistir peste dano; e (4) conhecimento da efetividade de disponível

inseticidas debaixo de predominar condições ambientais.

A conveniência de controles químicos para uma peste de inseto depende na disponibilidade de inseticidas registrada para uso no local em question. A efetividade de um determinado inseticida em um problema de peste novo deveria ser avaliado para determinar apropriado tratamento, taxas, tempo de aplicação, e imprensa no habitante ambiente.

Decidindo se ou não usar controles biológicos ou naturais requer conhecimento detalhado de organismos relacionados que podem ser parasitas ou predadores da peste em questão. Uso de de cultural métodos para controlar uma peste requerem uma compreensão completa de a peste debaixo de práticas culturais várias. Implementação de de métodos de controle biológicos ou culturais dependem freqüentemente de anos de pesquisa e evaluation. Se métodos químicos efetivos são disponível controlar uma peste de inseto, esforços para desenvolver um programa, isso integra controles biológicos e culturais com substância química deveriam ser feitos controles minimizar dependência em qualquer único controle método.

Uma vez um programa de controle de inseto foi estabelecido, o programa, efetividade deve ser monitorada regularmente, especialmente se o programa depende pesadamente do uso de inseticidas. Effective métodos de controle biológicos ou culturais, uma vez estabelecido, tenda a ser em contraste lasting. longo, dependência em inseticidas, freqüentemente requer re-avaliação continuada e desenvolvimento de novo

combinações para manter controle adequado da peste. Isto é devido para a habilidade de populações de inseto para desenvolver resistência para substâncias químicas em cima de time. O desenvolvimento de resistência por um inseto

população para inseticidas está provável em situações onde um único inseticida é extensivamente usado. Thus, qualquer esforço para minimize uso excessivo de controles químicos e corporação biológico ou controles culturais habilitarão uso mais efetivo de controles químicos.

Métodos de controle de inseto diferem com cada combinação de pestes e Insetos de site. afetados atravessam fases várias e o fase mirada para tratamento pode ou pode não ser a fase prejudicial no ciclo de vida da peste. O ambiente do local de anfitrião também tem um efeito significante no método de controle adotado. Pestes de inseto habitam uma diversidade de ambientes que percorrem de aquático sujar ecossistemas, e cada ambiente apresenta um jogo diferente de fatores ecológicos para consideração.

Informação sobre controle de inseto está disponível de vários instituições agrícolas ao longo do entomological tendo mundial expertise. que indústrias químicas Agrícolas provêem freqüentemente informação extensa sobre pestes importantes. Documentação de existe em mais de um milhão de espécies de inseto ao redor do mundo de qual só alguns mil é considerado insetos destrutivos de econômico importance. However, o passo mais importante negociando com um problema de inseto é a coleção de observações precisas dentro o

campo que forma a base para decisões futuras.

IV. TRABALHE EXIGÊNCIAS

Desenvolvimento ou seleção de um programa de administração de peste para um determinado

problema de peste requer os serviços de pessoal com treinar e experimente no campo de entomologia aplicada. que Tal pessoal pode seja entomologista ou especialistas no campo de artigo de anfitrião com treinamento significativo ou experimenta em controle de peste.

Onde devem ser desenvolvidos métodos de controle de inseto novos, os serviços de entomologista de pesquisa com treinar ou pesquisa experiência dentro uma especialidade particular pode ser requerida. Entomologista de especializam em várias áreas que dependem do artigo, método de controle, ou nível de tecnologia que é desenvolvida. Inseto toxicólogo estude a resposta de insetos a substâncias tóxicas dentro o Fisiólogos de lab. estudam aspectos vários de insetos com respeito a o function. deles/delas os especialistas de controle Biológicos estudam a relação

entre pestes e agentes naturais que podem ser implementados para control. Taxonomists é freqüentemente necessário identificar com precisão peste Entomologista de species. que desenvolvem e implementam campo métodos estão freqüentemente chamado entomologista econômicos ou peste administração specialists. Tais entomologista de campo aplicados freqüentemente especialize através de campos de artigo (por exemplo, campo semeia, legumes, fruta, silvicultura, gado, produtos armazenados, saúde humana, etc.).

A fonte institucional para perícias de entomological inclui público e agências privadas. Nos Estados Unidos, perícias em entomologia é principalmente baseado em uma rede de agricultura estatal estações de experiência operadas universidades tendo estatal agricultura colleges. além disso, pesquisa e entomologista regulador opere fora de estado e departamentos federais de agricultura. Implementação de tecnologia nova é executada através de extensão entomologista associaram com faculdades agrícolas. Dentro cada estado, os especialistas de extensão de entomologia resolvem o agentes de extention de município para educar o fazendeiro e o público interessando tecnologia de controle de peste nova e o uso seguro e próprio de praguicida.

Indústria privada--especialmente a indústria química agrícola--representa uma fonte importante de perícias de controle de peste. Em muitos casos, o nível e extensão de perícias dentro privado indústria excede aquele disponível de recursos públicos. a Maioria substância química companhias têm pessoal com responsabilidade específica dentro qualquer um (1) pesquisa, (2) desenvolvimento de produto, (3) apoio técnico, ou (4) de vendas e marketing. que As áreas geográficas serviram através de pessoal de indústria varie com a extensão do mercado servida. Porém, todas as áreas geográficas do mundo são consertadas por isto rede privada de especialistas de controle de peste. em geral, um fim trabalhando relação existe entre o governo e indústria privada

no desenvolvimento e implementação de programas de controle de peste.

Um das fontes mais importantes de informação para fazendeiros é o negociante químico local que freqüentemente tem mais contato com habitante fazendeiros que faça pessoal de desenvolvimento público ou outra peste controle specialists. Provision de programas de educação na caixa forte e próprio uso de praguicida para tais negociantes locais ou comerciantes é importante se o usuário local de praguicida for receber preciso Educação de recommendations. de negociantes de substância química locais ou comerciantes na peste apropriada controlam tecnologia depende em programas disponível de público e instituições privadas. Pessoal público deveria perceber que o negociante químico local é freqüentemente a fonte primária de informação de controle de peste e objetivo programas educacionais adequadamente. que os clientes Potenciais deveriam agüentar em mente que o negociante químico ou o comerciante tem um interesse adquirido nos produtos dele e assim pode não ser a melhor fonte de informação sobre controlar um problema de peste.

Programas de marketing químicos deveriam acentuar que o próprio uso de uma substância química para alcançar controle efetivo depende do nível de perícias disponível de negociantes locais. Educação de de substância química local negociantes e aplicadores dependem freqüentemente da implementação de um programa educacional que conduz a certificação dentro o próprio uso de pesticidas. químico Tal programas enfatizam freqüentemente peste identificação, avaliação de população de peste e controla, e praguicida

safety. Se participação em tais programas de treinamento é um exigência para a venda, compra, ou uso de substâncias químicas tóxicas, então participação no programa educacional é facilitada e uso impróprio de praguicida pode ser prevenido.

BIBLIOGRAPHY/SUGGESTED READING LISTA

LIVROS E RELATÓRIOS

Bellotti, Anthony, e furgão Schoonhoven, Aart. Mandioca Pestes e o Control. Cali deles/delas, Colômbia,: Centro de de Internacional Agricultura Tropical, 1978.

Borrer, D.J., e DeLong, D.M. Uma Introdução para o Estudo de Insetos de . Nova Iorque, Nova Iorque,: Holt, Rinehart e Winston, 1964.

Touro, David A. UM Problema Crescente: Praguicida e o Terço Mundo de Pobre. Oxford, Inglaterra,: OXFAM, 1982.

Cheaney, Robert L., e Jennings, Peter R. Problemas de campo de Arroz em America. Cali latino, Colômbia: Centro de de Inernacional Agricultura Tropical, 1982.

Davison, R.H., e Lyon, W.F. Inseto de Pasts de Fazenda, Ajardine, e Pomar de . 7ª Edição. Nova Iorque, Nova Iorque,: John Wiley, 1979.

Debach, P. Controle Biológico de Pestes de Inseto e Ervas daninhas. New York, Nova Iorque, : Reinhold, 1964.

Herms, W.B., e James, M.T. Entomologia Médica. 5ª Edição. Nova Iorque, Nova Iorque, : Cia. de MacMillian, 1961.

Horsfall, W.R. Entomologia Médica--Artrópodes e Doença de Humano. Ronald Press: 1962.

Jones, F.G.W., e Jones, M.G. Pestes de de Campo Crops. 2ª Edição. Nova Iorque, Nova Iorque, : Edward Arnold, 1974.

Lindblad, Carl, e Druben, Laurel. Inimigos de de Grão Armazenado. Vol. 2: Grão de Fazenda pequeno Storage. Arlington, Virgínia, : VITA, 1977.

Lozano, J.C.; Belloti, UM.; furgão Schoonhoven, UM.; Howeler, R.; Boneca de , J.; Howell, D.; e Bates, T. Campo Problemas em Mandioca de . Cali, Colômbia, : Centro de de Internacional Agricultura Tropical, 1976.

Metcalf, C.L.; Pederneira, W.P.; e Metcalf, R.L. Destructive e Insetos Úteis. 4ª Edição. Nova Iorque, Nova Iorque, : McGraw-colina, 1962.

Metcalf, R.L., e Luckmann, W.H. Introdução para Peste de Inseto Administração de . 2ª Edição. Nova Iorque, Nova Iorque, : Wiley-Interscience,

1982.

Mortensen, Ernest, e Bullard, Ervin T. " Inseto Controle ". Manual de Horticulture. Washington Tropical e Subtropical, D.C.: Agência norte-americana para Desenvolvimento Internacional, 1970 de junho, PP DE . 143-61.

Munro, Pestes de J.W. de Products. Nova Iorque Armazenada, Nova Iorque, : Hutchinson Press, 1966.

Schwartz, Howard F.; Galvez, Guillermo E.; furgão Schoonhoven, Aart, ; Howeler, Reinhardt H. ; o Graham, Peter H. ; e Flor, Carlos. Campo Problemas de Feijões em America. Cali latino, Colômbia: Centro de de Inernacional Agricultura Tropical, 1978.

Smith, E.H., e Pimentel, D. Peste Controle Strategies. Nova Iorque, Nova Iorque: Imprensa acadêmica, 1978.

Universidade da Filipinas. " Especialização Inseto Pestes de Arroz e o Controle " deles/delas. Manual de Produção de arroz. Cidade de Quezon, O Filipinas: Universidade da Filipinas, 1967, pp. 211-36.

Voluntários em Ajuda Técnica. Fundo de " por Planejar: Peste Administração ". Environmentally Sound Em pequena escala Agrícola Projects. Arlington, Virgínia, : VITA, 1979, PP. 63-77.

DIÁRIOS

Boletim da Sociedade de Entomological de América (trimestralmente)
 Anuários da Sociedade de Entomological de América (bimestralmente)
 Diário de Entomologia Econômica (bimestralmente)
 Entomologia ambiental (bimestralmente)
 Inseticida e Acaricide Tests (anual)

==
 ==

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

home.cd3wd.ar.cn.de.en.es.fr.id.it.ph.po.ru.sw

PAPEL TÉCNICO #65

ENTENDENDO INTEGRARAM
 PESTE ADMINISTRAÇÃO

Por
 David Pimentel

os Revisores Técnicos

H. C. Cox

Michael Dover

JON MYER

Ron Stanley

Allen Steinhauer

Published Por

VITA

1600 Bulevar de Wilson, Apartamento 500,

Arlington, Virgínia 22209 E.U.A.

TEL: 703/276-1800. Fac-símile: 703/243-1865

Internet: pr-info@vita.org

Understanding Administração de Peste Integrada

ISBN: 9-86619-304-9

[C]1989, Voluntários em Ajuda Técnica,

PREFACE

Este papel-é um de uma série publicada por Voluntários dentro Técnico Ajuda para prover uma introdução a estado-de-o-arte específica tecnologias de intrest para pessoas em países em desenvolvimento. É pretendida que os documentos são usados como diretrizes para ajudar

tecnologias de chooe de pessoas que são satisfatório às situações deles/delas. Não é pretendida que eles provêem construção ou implementação são urgidas para as Pessoas de details. que contatem VITA ou uma organização semelhante para informação adicional e ajuda técnica se eles achado que uma tecnologia particular parece satisfazer as necessidades deles/delas.

Foram escritos os documentos na série, foram revisados, e foram ilustrados quase completamente por VITA Volunteer os peritos técnicos em um puramente basis. voluntário Uns 500 voluntários eram envolvidos na produção dos primeiros 100 títulos emitidos, enquanto contribuindo aproximadamente 5,000 horas do time. deles/delas o pessoal de VITA incluiu Patrice Matthews typesetting controlando e plano, e Margaret Crouch como projeto gerente.

O autor deste papel, David Pimentel é professor de Entomologia em Universidade de Cornell em Ithaca, Nova Iorque. que foi revisado por H.C. Cox, consultor em agricultura, Michael Dover, consultor ambiental, Jon Myer, engenheiro ao Hughes, Pesquise Laboratórios, Ron Stanley por que é empregada o Agência de Proteção de ambiente em desenvolvimento agrícola, e Allen Steinhauer, o Diretor Executivo de Consórcio para Internacional Semeie Proteção.

VITA é uma organização privada, sem lucro que apóia as pessoas trabalhando em problemas técnicos em países em desenvolvimento. VITA

informação de ofertas e ajuda apontaram a ajudar os indivíduos e grupos para selecionar e tecnologias de instrumento destinam o situations. VITA deles/delas mantém um Serviço de Investigação internacional, um centro de documentação especializado, e um computadorizou lista de consultores técnicos voluntários; administra a longo prazo projects de campo; e publicou uma variedade de manuais técnicos e documentos.

UNDERSTANDING ADMINISTRAÇÃO DE PESTE INTEGRADA

por VITA David Pimentel Voluntário

AVALIAÇÃO

Quando os praguicida sintéticos novos eram primeiro usados em colheitas de mundo em 1945, acreditaram algumas pessoas que o bullet' de 'Magic ou último arma específica para controle de peste tinha sido descoberta. como resultado, estudos ecológicos de pestes--as histórias de vida deles/delas e ambiente--recusou e investigações de controle de nonchemical era drasticamente reduced. Nos países industrializados, praguicida, era o método principal de controle de peste para quase três décadas.

Com pestes que destroem sobre um-terço de todas as colheitas no mundo e o dano significativo que acontece em países em desenvolvimento [Referência 1), é nenhuma maravilha que muitos fazendeiros sentiam desesperado bastante para considerar que praguicida eram o único solution. Certainly,

para pouco tempo, havia difundido espere que perdas para pestes poderia ser reduzida significativamente pelo uso de praguicida.

Na realidade, uso de praguicida pesado resultou em reduções principais dentro os danos por algumas pestes para períodos curtos, mas nenhum global redução em perdas de pestes aconteceu. por exemplo, desde 1945, perdas de colheita norte-americanas para pathogens e ervas daninhas flutuaram mas não recusou.

Mudanças em Agricultura

Bastante, surpreendentemente, perdas de colheita norte-americanas devido a insetos têm quase dobrada (de 7 por cento para aproximadamente 13 por cento) [6]. que Isto aconteceu apesar de um mais que aumento de 10-dobra no uso de praguicida, insecticides. Fortunately incluindo, em recentes décadas, o impacto desta perda foi compensado efetivamente por aumentou semeie yields. que O aumento foi o resultado de alto-render plantar variedades e usando mais fertilizantes, outra fósfil-energia, contribuições, e irrigation. mudanças Semelhantes em colheita-crescente práticas aconteceram ao longo do mundo.

O aumento significativo em dano de inseto para colheitas de EUA pode ser considerada para por algumas das mudanças principais em prática agrícola desde os 1940s. Estes incluem a plantação de variedades de colheita

isso é suscetível a pestes de inseto; destruição através de praguicida de tais inimigos naturais de pestes como insetos benéficos e mites; e aumentou uso de fertilizantes. Nos Estados Unidos como em outro lugar, todas estas mudanças requereram praguicida adicional tratamentos, por exemplo em algodão, e conduziu ao desenvolvimento de pestes resistente a praguicida. Moreover, reduzindo rotação de colheita, e diversidade de colheita e aumentando o uso de únicas variedades de colheita (monocultura) resultou na necessidade para mais inseticida use, por exemplo em maize. Concurrently, o governo norte-americano níveis de tolerância reduzidos para insetos e inseto separa dentro comercializou comidas, e processadores e varejistas elevaram padrões de `Cosmetic para frutas mais perfeitas e legumes.

Fazendeiros removeram menos escombros de colheita dos campos deles/delas e pomares, freqüentemente alcançar os benefícios de evaporação de água reduzida e suje erosion. However, a prática conduziu também freqüentemente para aumentou peste problems. por exemplo, menos atenção é prestada agora para o destruição de fruta infetada e resíduos de colheita (por exemplo, maçãs). Lavoura reduzida, com mais escombros partido na superficie de terra, tem fique comum.

O cultivando de tal semeia como batatas e brócolos foi estendida em regiões climáticas novas e os fez mais suscetível para inseto attack. além disso, o uso de praguicida que alteram a fisiologia de plantas de colheita fez algumas colheitas (milho, para exemplo) mais suscetível a ataque de inseto.

Custos de Uso de Praguicida

Praguicida ajudaram controlar alguns postes. However, o deles/delas uso pesado trouxe conseqüências sociais sérias e extenso mudanças no environment. envenenamentos Humanos através de praguicida são o preço mais alto pagou por uso de praguicida intensivo. Cada ano em o mundo, um calculou 500,000 humanos são envenenados através de praguicida, com 10,000 fatalidades.

Outro custo indireto de praguicida é a redução dentro o números de inimigos naturais de pestes. Quando isto acontece, mais praguicida deve ser usada para controlar as erupções de peste resultantes. Com algodão, por exemplo, estão quatro a cinco sprays adicionais aplicada para compensar para a destruição de inimigos naturais de o bollworm de algodão e budworm. Annually, o custo destes, sprays somados precisaram compensar a perda de inimigos naturais no EUA colheitas chegam para um EUA \$153 milhão calculado.

Uso de praguicida alto resulta freqüentemente em pestes que desenvolvem resistência para contender com isto, growers aplicam doses mais altas para o chemicals., sprays adicionais, e praguicida mais poderosos. Os calcularam custo anual de contender com resistência de peste aumentada a inseticidas para colheitas norte-americanas são aproximadamente \$134 milhões e para o mundo, \$600 million. Contudo, uso de praguicida aumentado encoraja mais adiante resistência e amplia problemas ambientais associados com

o use. deles/delas Outros efeitos prejudiciais de praguicida incluem a destruição de abelhas de mel, polinização reduzida, matanças de peixe, e o matando não intencional de colheitas (herbicida, etc.). Global, o ambiental e custos sociais anualmente some \$1 bilhões pelo menos mundo largo.

Dada este fundo aos problemas associados com o 'Single factor' se aproximam a controle de peste com praguicida, vários cientistas, sugestionada a necessidade por uma aproximação que considerou muitos fatores ambientais, até mesmo se a consideração deles/delas conduzisse a controlar há pouco um fator no ambiente. Studies de maçã-pesto controle no Canadá nos cedo 1960s e de malária-levar mosquitos no Vale de Tennessee (E.U.A.) nos anos trinta era o precursores de administração de peste integrada, confirmando a necessidade, para uns sistemas interdisciplinários se aproxime a peste control. Isto era uma aproximação entre a que levou em conta as interações espécies de peste e com anfitriões de planta, como também as histórias de vida e ambientes de both. (controles de Nonchemical tiveram, claro que, usado com e sem substâncias químicas por muitos anos. Interest em administração de peste integrada (IPM) cresceu e se tornou agora o meta declarada da maioria operações de controle de peste em a maioria dos países.

Este papel examina a natureza complexa de problemas de peste e avalia substância química e controles de nonchemical. Os objetivos

de IPM é avaliada, junto com suas realizações atuais e seu futuro como uma estratégia de peste-controle. Embora o papel enfatiza agricultura, os conceitos e estratégias de IPM podem também seja aplicada a silvicultura, a administração de gama e pasto, pouse, o controle de insetos que levam o humano e doenças animais, e o controle de tais pestes urbanas como ratos e baratas.

Os usos agrícolas de IPM grandemente variam com condições locais. Além dos conceitos gerais neste papel, específico informação está disponível em a maioria dos países de internacional centros agrícolas e estações de pesquisa de governo.

ESTRATÉGIAS DE ADMINISTRAÇÃO DE PESTE INTEGRADA

Administração de peste integrada é uma tecnologia por controlar agrícola e outras pestes para o benefício de sociedade como um todo. Em agricultura, peste-controle estratégias não só têm que considerar a peste em seu ambiente agrícola total, mas também o ambiente circunvizinho e sociedade que saques de agricultura.

Em estratégias em desenvolvimento para um programa de IPM, informação segura no seguinte é vital:

1. A base ecológica do problema de peste.
2. Fatores no agroecosystem que pode ser manipulado para fazer o ambiente global desfavorável para ervas daninhas, insetos, e

plantam pathogens enquanto produzindo um ótimo rendimento de colheita.

3. UM nível designado por reduzir a população de poste, debaixo de que o grau de dano é aceitável.

4. Peste e tendências de população inimigas naturais, baseado em cuidadoso monitorando, determinar se e quando tratamentos de praguicida são necessário.

5. Uma análise dos benefícios e riscos do IPM proposto
Estratégias de para o fazendeiro e sociedade como um todo.

Conhecimento da base ecológica do problema de peste, discutiu a fundo depois, sugestiona modos para alterar o ambiente de colheita para reduza problemas de peste e perdas. Algum nonchemical ambiental também serão discutidas manipulações para controlar pestes.

IPM é uma primeira linha de defesa. Porém, Not todos os problemas de peste pode ser resolvida manipulando fatores no ambiente de colheita. Assim, a segunda linha de defesa é o uso de pesticides. Quando de um praguicida é precisada, deveria ser usado, mas de tal um modo sobre causa dano mínimo para os inimigos naturais que também são importantes controles das pestes principais e potenciais. que Isto requer conhecimento extenso da ecologia da peste como também isso de populações de inimigo naturais benéficas. Com informação adequada em benéfico e populações de peste, um peste-controler especialista determine qual praguicida para usar e quando aplicar isto para maximal

efetividade.

A decisão de quando um praguicida deveria ser aplicada também vá dependa do nível de dano pela peste particular a qual há uma perda econômica significativa. Determining `Economic níveis de dano requer conhecimento detalhado do seguinte:

1. Densidade de uma peste.
2. Densidades de seus parasitas e predadores.
3. Temperatura e umidade nivela e o impacto deles/delas na colheita, Peste de , e os inimigos naturais da peste.
4. Nível de nutrientes de terra disponível à colheita.
5. As características de crescimento da colheita particular Variedade de .
6. Crop(s) crescido na terra o ano prévio.

Claro que, usando uma combinação de controles de nonchemical mais aplicações de praguicida mantendo para um mínimo têm ambiental e vantagens de saúde pública enquanto sendo ao mesmo tempo importante em primeiro lugar, ao farmer. reduz reduzindo uso de praguicida semeie produção costs. Second, e igualmente importante, usando um combinação de controles inclusive praguicida reduz as chances

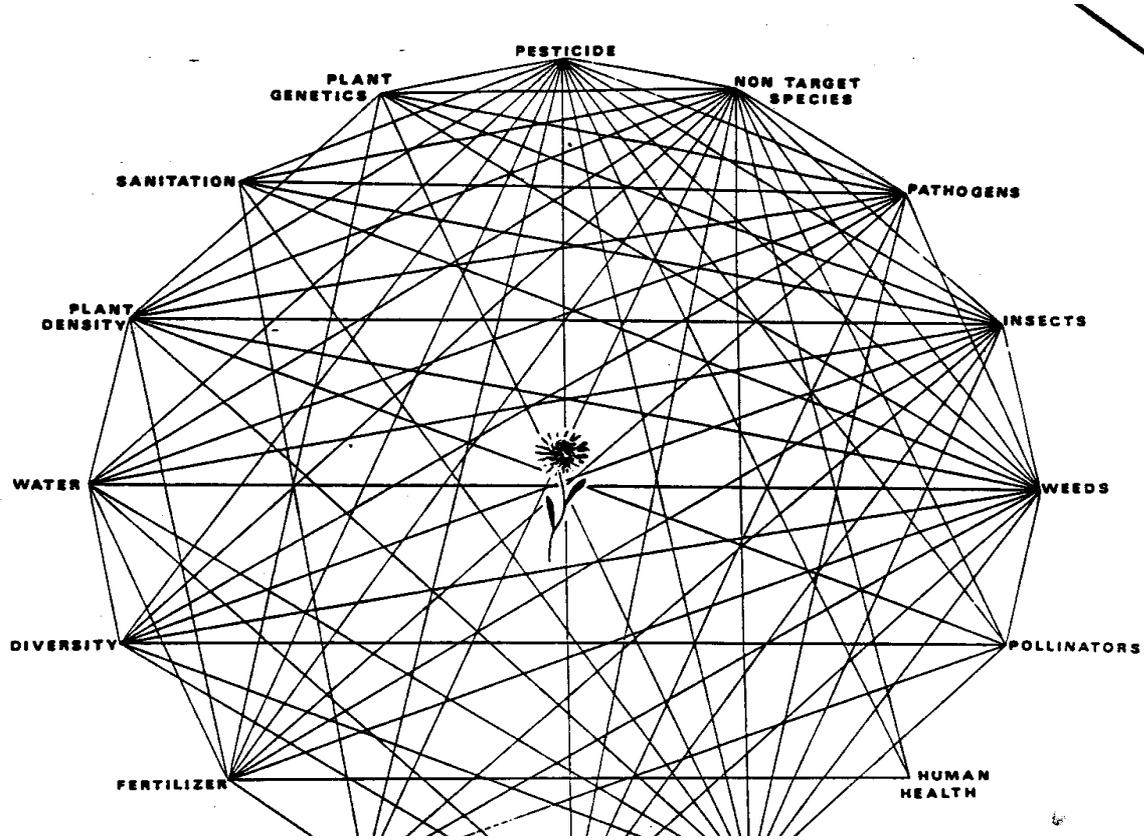
das pestes que podem superar tudo das tecnologias de controle. Isto especialmente relaciona a superar a resistência para a peste que a planta de anfitrião tem (resistance' de `Host-planta) ou lata develop como resultado, a vida útil de nonchemical e pesticidal controla e o benefício deles/delas para sociedade poderia ser estendido.

Outra razão importante por usar vários métodos de controle é que a mudança de fatores ambiental climática e outra e pode fazer um ou mais controle fatora menos efetivo que habitual.

Embora nonchemical controla ofereça menos riscos ao ambiente que faça praguicida, eles não estão sem riscos. O final e talvez o passo mais importante desenvolvendo IPM próspero estratégias requerem um benefício cuidadoso e análise de risco do técnica, incluindo medindo seu ambiental e social costs. Isto é essencial se o programa de controle for prover máximo beneficia como um todo a agricultura e sociedade.

IPM é uma tecnologia altamente complexa, até mesmo se a ecologia complexa de grupos de peste em um agroecosystem é compreendido (veja diagrama dentro Figure 1) . Furthermore, manipulando os numerosos fatores dentro um

uim1x6.gif (600x600)



agroecosystem para fazer o ambiente de uma peste desfavorável enquanto mantendo um ambiente favorável para a colheita é uma especialização challenge. Selecting' e nonchemical equilibrando controla e praguicida para usar em combinação são uma tarefa difícil. O processo pode ser ajudada analisando os benefícios e riscos cuidadosamente de um programa de IPM, levando fatores biológicos ambientais e outros, em consideração como descrita acima.

Embora IPM tem uma base complexa, às vezes usa único controle técnica; por exemplo, em algumas situações bem projetadas e administrou rotação de colheita pode reduzir o nível de uma população de peste para níveis toleráveis, e mantém isto lá, sem o uso de outros tipos de métodos de controle.

NONCHEMICAL PESTE CONTROLES

IPM usa combinações de peste de nonchemical controla incluindo controles biológicos, resistência de anfitrião-planta, cultural, e outro, techniques. que O controle " de nonchemical de termo " recorre a atividades humanas

isso manipula o ambiente da peste, seu ecológico relações, ou uma combinação destes [5, 6]. Again, deve seja enfatizada que não há nenhuma medida de controle imediata, mágica, se eles são praguicida ou controles de nonchemical. Peste de devem ser administradas populações no contexto do agroecosystem total (4).

Resistência de Anfitrião Plants

Muitas plantas em natureza evoluíram para limitar a alimentação de pestes em them. Por seleção cuidadosa e criando, genes podem ser incorporada em uma planta cultivada para a que confere resistência pestes específicas e assim provê controle efetivo. por exemplo, a mosca de Hesse, uma peste séria de trigo, é efetivamente controlada em uma porção grande de cropland de trigo norte-americano porque o trigo é criada para resistência à mosca.

Semelhantemente, o afídeo de alfafa manchado em controlado em a maioria de a colheita de alfafa norte-americana por resistência de anfitrião-planta. Resistência de para o afídeo de ervilha também foi criado em um pouco de variedades de alfafa e está ajudando controlar esta peste.

Que datar, tem o uso mais próspero de resistência de anfitrião-planta no controle de pathogens de planta. Breeding para doença resistência é um extensamente usada controle estratégia, e agora a maioria principal foram desenvolvidas variedades de colheita para incorporar graus variados de resistência para um ou doenças mais importantes. Para algumas colheitas, como grãos pequenos, até 98 por cento do total mundial é plantada para variedades resistentes.

Selecionando e criando plantas para resistência de anfitrião-planta para pestes, os nutrientes ou o nível de toxicants químico no variedade nova pode ser alterada e a resistência da planta para pestes

thereby. aumentado por exemplo, um pouco de variedades de milho standards com níveis altos de caroteno (vitamina UM) foi achada para ser mais resistente a afídeos de folha de milho que linhas com mais baixos níveis de carotene. However, níveis altos de vitamina UMA lata é prejudicial para animais e humanos, e tal muda não precise ser benéfico para os humanos e gado que usam o milho.

Além de variações em níveis de nutriente que frequentemente afetam níveis de populações de peste, muitas plantas produzem toxinas químicas isso diminui ou previne ataque de peste. por exemplo, a batata planta os produz em folhas, talos, e às vezes até mesmo no tuber. A certas dosagens estes são tóxicos a algumas pestes; infelizmente, para batatas que se ficaram verde de ser partida dentro luz solar, eles também podem envenenar os humanos.

Parasitas e Predadores para Controle Biológico

O uso deliberado de predadores e parasitas, inclusive microorganismos, controlar várias pestes de inseto tem provou ser altamente successful. O primeiro esforço para empregar predadores e parasitas para controle biológico aconteceram tarde no 19° século quando o besouro de Vedalia australiano foi trazido para a Califórnia controlar a balança de cottony-almofada em cítrico [7]. desde então, esta técnica foi extensivamente usada em mais que um milhão de hectares de colheitas que incluem cítrico e azeitona [2]. Effective controle biológico sendo alcançada em outras colheitas como maçãs, alfafa, e milho [7] . Possibly o mais próspero biológico

controle projeto para datar é a importação da Argentina de um vespa que (derrubou de aeronave na África) parasitizes o mandioca mealybug. Este projeto reduziu perdas de mandioca de 80 por cento para 40 por cento da colheita; as perdas de colheita desde que 1973 são calculada às \$5.5 bilhão.

Além de controlar insetos, predadores e parasitas possa controle planta pathogens. Recente pesquisa ao USDA Beltsville laboratório demonstrou aquele espécies de parasitizes de fungo um diferente que causas ' spot' de folha em alface e mais de 200 outras colheitas de comida. Grande potencial existe para o uso se expandido de controle biológico mede contra pathogens de planta.

Também são usados insetos e microorganismos para controlar ervas daninhas [7]. Um dos exemplos mais prósperos disto era a introdução de duas espécies de folha-alimentar besouros para controlar o Klamath capine peste como resultado em California., a erva daninha foi controlada efetivamente em mais de 1.5 milhões de hectares de cropland, ambos na Califórnia e estados vizinhos.

Deve ser exercitado grande cuidado usando insetos de planta-alimentação e plante pathogens para controle de erva daninha, porque eles podem posar uma ameaça semear e plantas naturais no sistema total. Nenhum problema principal resultou em tempos modernos da introdução de

controles biológicos para ervas daninhas. Indeed, os níveis existentes de risco é muito baixo por causa dos modos que pesquisa é administrada e seus resultados fizeram disponível a fazendeiros.

Semeie Rotação e Múltiplo Semeando

Rotação de colheitas é uma técnica mais útil por controlar insetos de peste, doenças, e ervas daninhas. O efeito adverso em peste erupções de cultura contínua da mesma colheita na mesma terra foi discussed. Therefore, não é inesperado para achar isso rotação de colheitas como milho suscetível, em um apropriado sucessão com outras colheitas, resulta em controle efetivo do rootworm de milho Múltiplo de complex. que semeia e intercropping podem reduza populações de peste e o dano que eles infligem.

Embora muitos programas de rotação de colheita ajudam controlar algumas pestes, rotação imprópria de colheitas pode causar outro problems. Um exemplo disto está plantando batatas depois de uma colheita de pasto gramas que podem resultar em problemas de wireworm sérios. Isto enfatiza a necessidade para levar em conta o sistema total quando crope administrando e pestes.

Cronometrando de Plantação

Algumas pestes podem ser controladas, ou o dano deles/delas reduziu, plantando a colheita quando a peste não está presente. In deste modo, o mais mais fase suscetível de desenvolvimento de colheita não coincide com o

cume da população de peste. Esta estratégia é usada para controlar a mosca de Hessian: áreas grandes de trigo são plantadas bem depois a mosca de Hesse emergiu e quando uma porcentagem grande do população morreu por falta de plantas de anfitrião satisfatórias. A técnica tem também provou ser efetivo reduzindo o dano de raiz e putrefação de coroa em trigo de inverno e cevada de inverno.

O risco principal está expondo a colheita recentemente plantada a outro peste que pode emergir no momento de plantação novo. Outros riscos de tempos de plantação alterados incluem expondo a colheita a seca se chuva em menos durante o horário depois semeando, gear se plantada muito cedo, ou para imaturidade a colheita se também plantou tarde.

Métodos genéticos

A técnica de libertar insetos pelos que foram esterilizados radiação de gama ou através de sterilants químico, competir com outro insetos para companheiros, teve altamente êxito com o parafuso-lombriga fly. Release de machos de screwworm estéreis destruiu o reproductive capacidade da população de mosca de screwworm e erradicou o peste dos Estados Unidos e partes de México. Em algumas partes de Califórnia, teve êxito contra o mediterrâneo fruta fly. Embora a meta nestes casos era erradicação, o técnica de estéril-macho é de valor potencial em IPM. Mas o técnica não tem êxito contra todos os tipos de pestes de inseto, e algumas populações de peste podem ficar " resistentes " a it. Other

tecnologias genéticas como introduzir genes letais e genes macho-produtores também oferecem potencial para controle de inseto-pestes.

Há uma chance de libertar um genótipo novo que apresentará um maior risco que esses já presente. além disso, se alguns pestes não são completamente estéreis quando libertou, eles podem reproduzir e contribui ao problema de peste. que Os riscos são aceitavelmente pequeno debaixo das condições de hoje de pesquisa agrícola.

Molhe Administração

O encarecimento ou redução de provisão de água para colheitas alteram o ecossistema e em deste modo às vezes ajuda controlar inseto pestes, doenças de planta, e ervas daninhas. por exemplo, irrigação de foram informados campos de alfafa para encorajar fungal vigoroso ataques no afídeo de alfafa manchado e populações de afídeo de ervilha.

Limitando a aplicação de água de irrigação a só a raiz área de uma planta e evitando molhadela as folhas e fruta podem reduza certas erupções de doença em maçã e crops. cítrico O inundando de campos de arroz foi conseguida suprimir certa erva daninha espécies [7].

Aplicações de água inadequadas para colheitas podem encorajar pathogen de planta erupções tal uma crosta em macieiras e mofo em cucurbit colheitas.

Suje Administração

Técnicas simples tal uns cultivando frequentemente a terra ajudam controlar certo pests. por exemplo, U.S. wireworm populações que tenha um ciclo de vida de dois-ano, pode ser reduzida arando os campos durante o summer. dano Mecânico, exposição para calor de verão, depredação de pássaro, e baixas umidades provavelmente conta para a maioria de a mortalidade nas populações de wireworm.

Invertendo a terra enterra a maioria pathogens de planta apresentam no se apareça, enquanto reduzindo a chance assim por infecções de colheita de futuro

[3] . Worldwide, manipulação de terra é os meios primários de erva daninha control. que são desarraigadas ervas daninhas Jovens, enterrou, ou transtornado, resultando em uma mortalidade alta em populações de erva daninha, especialmente quando condições estão secas.

Cultivando a terra destrói algumas pestes efetivamente; porém, a o mesmo tempo, lavoura expõe a terra para arejar e erosão de água. Erosão de terra se tornou um problema ambiental principal dentro o mundo e principalmente está devido a uso do arado para controle de erva daninha.

Devem ser avaliados os riscos e benefícios desta estratégia. Lavoura mínima oferece um jogo diferente de benefícios e riscos.

Serviço de saúde pública

Durante anos, souberam agriculturalists que serviço de saúde pública de campo é um modo efetivo para controlar insetos, doenças de planta, e ervas daninhas. Arar-debaixo de resíduos de colheita tem, por muito tempo, provou ser um técnica efetiva por controlar pestes várias que caso contrário possa durante inverno para a próxima estação crescente. Muitas gota de ervas daninhas as sementes deles/delas na superfície de terra, e algumas espécies não germinarão quando arou under. Mas algumas sementes de erva daninha podem sobreviver para muitos anos no soil. Qualquer tecnologia que é empregada para eliminar fontes de infestação de peste reduzirão as chances de peste erupções.

Ervas daninhas destruindo e outra vegetação perto de colheitas para alcançar um porém, cultura limpa sempre pode não ser benéfica. A uva são mantidos leafhopper e seu parasita normalmente a baixos níveis na amora-preta que cresce em bordas de vinhedo. Quando o leafhopper invade as uvas, os parasitas prontamente disponíveis em a amora-preta invade o vinhedo ao mesmo tempo e provê controle como resultado do leafhopper., enquanto deixando amora-preta selvagem crescer adjacente a vinhedos de uva ajudou manter um população de parasita que proveu os meios principais de controle do leafhopper de uva.

Plantações de combinação

Combinações apropriadas plantando de colheitas podem ajudar junto para reduza a pressão de turfas principais em cada colheita [5]. por exemplo, na América central, combinações de milho e feijões crescidas junto teve menos problemas de peste que qualquer colheita crescida por itself. Tão longe, esta tecnologia não foi extensivamente usada dentro outros locais, mas merece maior atenção.

Embora a combinação que planta de certas colheitas tem vantagens, também pode resultar em erupções de poste mais sérias que se cada colheita seja crescida como uma monocultura. por exemplo, milho crescente em associação com algodão ou tabaco é mais provável para aumente algumas populações de peste-inseto que se as colheitas fossem produzida como monocultures. que A ecologia de cada colheita deve ser claramente entendida antes de combinações fossem usadas.

Barreiras

Para uma extensão limitada, papelão, plástico, e outros tipos de foram usadas barreiras físicas para controlar insetos e ervas daninhas. Assim, embrulhando os talos de árvores e arbustos com fita de papel pode impeça para borers de inseto dos atacar.

O uso mais difundido e próspero de barreiras esteve dentro controle de erva daninha onde mulches de plástico orgânico e preto têm provou ser altamente effective. However, esta técnica é cara dentro trabalho e materiais e é geralmente usado com alto-valor colheitas como legumes de mercado-jardim.

Embora mulches orgânico são efetivos controlando ervas daninhas, eles podem encorajar outras pestes como balas e ratos. Heavy mulches orgânico também podem reduzir temperaturas de terra e assim podem reduzir germinação e taxa de crescimento de certas colheitas; mulches de plástico possa aumentar runoff de água dos campos de colheita e inundação de causa de outra terra.

Propagação doença-livre

Destruição de valiosas colheitas através de pathogens de planta pode ser prevenida plantando só material propagado doença-livre e assim eliminando a fonte de qualquer pathogens de planta. In o Unido Estados esta prática é difundida, especialmente em fruteiras. Quase agora, todas fruteiras são berçário doença-livre certificado ação.

Felizmente, nenhum risco conhecido é associado com este nonchemical controle tecnologia quando praticou como descrita acima.

ADMINISTRAÇÃO DE PESTE INTEGRADA E O FUTURO

Para o fazendeiro, a vantagem principal de IPM está reduzindo a quantia de praguicida que em used. Isto reduz o custo de controle de peste enquanto protegendo o ambiente e saúde pública.

Uma fraqueza de IPM na necessidade para pesquisa para estabelecer o tecnologias que são mais complexo e sofisticado que spraying. rotineiro além disso, educando os fazendeiros no uso de Tecnologias de IPM são mais difíceis que treinando para borrifar então colheitas uma vez por semana ou uma vez em duas semanas.

O que são os prospectos imediatos para IPM em países em desenvolvimento? Eles são bons nessas situações onde podem ser educados os fazendeiros monitorar as pestes nas colheitas deles/delas e " só tratar quando necessário ". Pesquisa agrícola local e funcionários de extensão e fazendeiros têm freqüentemente um senso do " nível " de econômico-dano e lata assim desenvolva um IPM inicial programa por " tratar quando necessário ".

Para o termo longo, inventando estratégias de peste-controle com o grau necessário de sofisticação requererá os esforços em comum de tais especialistas como entomologista, patologistas de planta, erva daninha, especialistas, agrônomos, criadores de planta, e horticultores.

REFERÊNCIAS DE

1. Davies, J.C., Aproximações " Integradas para Administração de Peste: Turfas Principais de Comida ". Em Shemilt, L.W. (ed.), Química e Materiais de Comida de Mundo: As Fronteiras Novas, CHEMRAWN II, pp, 97-107. Oxford REINO UNIDO): Pergamon Press, 1983.
2. HUFFAKER, C.B. ed., Tecnologia Nova de Controle de Peste. Nova Iorque:

John Wiley, 1980 E.U.A..

3. Kennedy, Donald (Chmn.), Controle de Peste: Uma Avaliação de Present e Tecnologias Alternativas, vols. EU-V. Washington, D.C.: Academia nacional de Ciências, 1975 E.U.A..

4. OKA, EU. N. " O Potencial para a Integração de Resistência de Planta, Agrônômico, Biológico, Técnicas de Physical/Mechanical, e Praguicida para Controle de Peste Cultivando Sistemas ". Em SHEMILT, L.W. (ed.), Química e Materiais de Mundo: O Fronteiras Novas, CHEMRAWN II, pp 173-184. Oxford (o REINO UNIDO: Pergamon Press, 1983.

5. PIMENTEL, D. (ed.), Manual de CRC de Administração de Peste em Agricultura, VOLS. EU-III. CRC Manual Série em Agricultura. Boca Raton, Flórida,: CRC Press, 1981 E.U.A..

6. Pimentel, D., " Agroecology e Economias ". Em Kogan, M. (ed.), Teoria Ecológica e Administração de Peste Integrada Practice, pp. 299-319. Nova Iorque: John Wiley e Filhos, 1986, E.U.A..

7. " que Restabelecem a Qualidade de Nosso Ambiente, " Relatório do Painel de Poluição Ambiental, a Ciência de Presidente Aconselhador Comitê de . Washington, D.C.,: O Casa Branca, 1965 E.U.A..

== ==

== ==

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

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

Irrigação de

TUBOS DE SIFÃO

O tubo de sifão de metal galvanizado descrito aqui pode ser usado para irrigação (veja Figure 1). Pode ser feito facilmente e pode ser consertado através de tinsmiths. Um sifão também pode ser

fg1x225.gif (200x600)

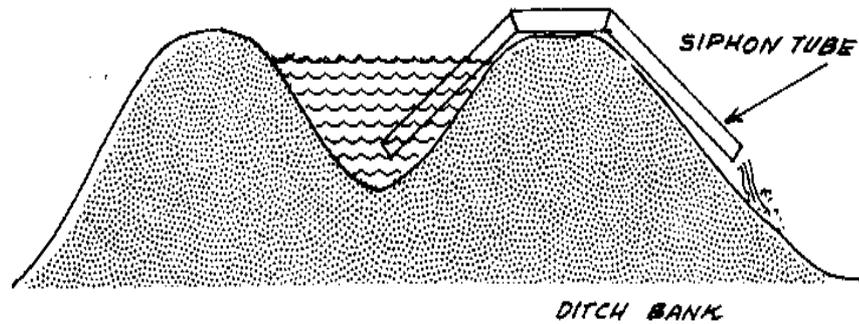
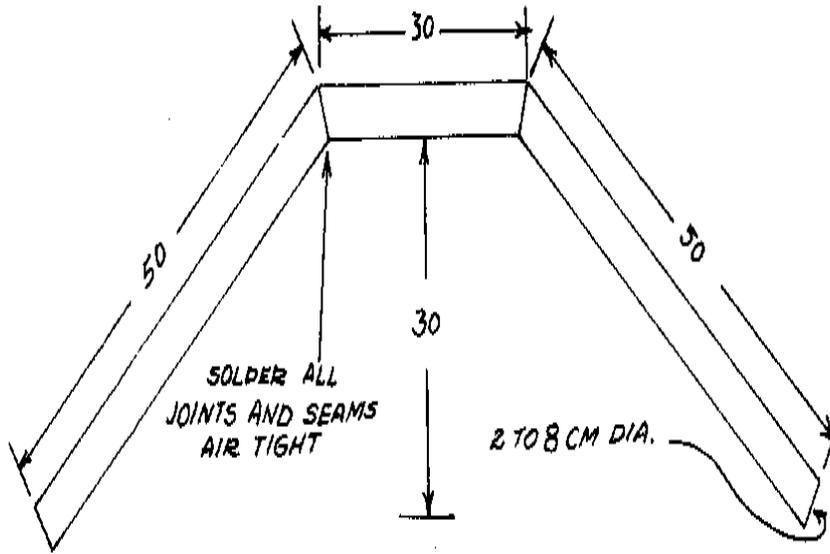


FIGURE 1

feita de um pedaço de mangueira de borracha ou dobrando um pedaço de tubulação de plástico. Construção
detalhes são determinados em Figura 2.

fg2x225.gif (540x540)



Source:

FIGURE 2

Dale Fritz, VITA Volunteer, Schenectady, New York

O propósito deste tubo de sifão é levar a cabo água de um fosso sem cortar um buraco no banco de fosso. Em muitas terras um buraco pequeno cortou logo no banco de fosso se torna um buraco grande por causa de erosão. Sifões de plástico importados são frequentemente caro, facilmente quebrada e normalmente impossível para pessoas locais consertar.

Há vários modos bons para começar um tubo de sifão. O modo mais simples é pôr o tubo no fosso até que enche de água. Uma mão segurando em cima do fim de o tubo, de forma que ar não pode entrar, pode erguer o tubo fora e pode colocar isto como mostrada dentro

Figure 1. Esteja seguro o outro fim do tubo não sai da água enquanto colocando o tubo. Quando o tubo estiver em lugar, remova sua mão e a água vai comece a fluir. O fim do tubo fora do fosso deve ser mais baixo que o nível da água no fosso.

AZULEJO USANDO PARA IRRIGAÇÃO E DRENAGEM

Uma irrigação ou sistema de drenagem fizeram com os azulejos concretos descrita aqui lata

ajude manter um jardim em produção durante estações molhadas e secas. Vai faça uso bom de água de irrigação e, durante a estação molhada, escoará fora água de excesso.

As entradas que seguem explicam como fazer uma máquina de concreto-azulejo e como

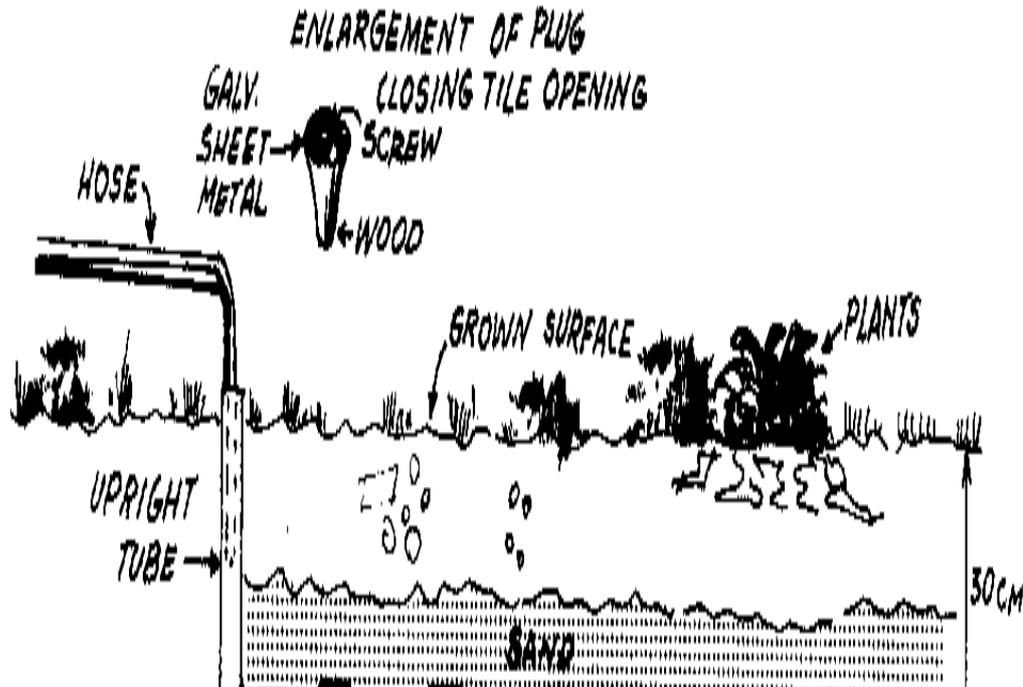
para
use a máquina.

Em regiões de chuva pesada, a drenagem de azulejo pode ser combinada com superfície boa drenagem arrumando camas elevadas em jardins, cavando com pá fora 30cm (1 ') caminhos largos isso será 15cm (6 ") abaixo que as camas. Ponha as camas em cima das linhas de azulejo e lhes faça 1 metro (3 ') largo. Também use os caminhos como modos de drenagem e os conecte com uma saída boa abaixar chão.

Este sistema de irrigação de debaixo de-chão (e drenagem) pode servir debaixo de fruteiras ou jardins. Também pode ser usado ao redor das fundações de edifícios onde drenagem é um problema.

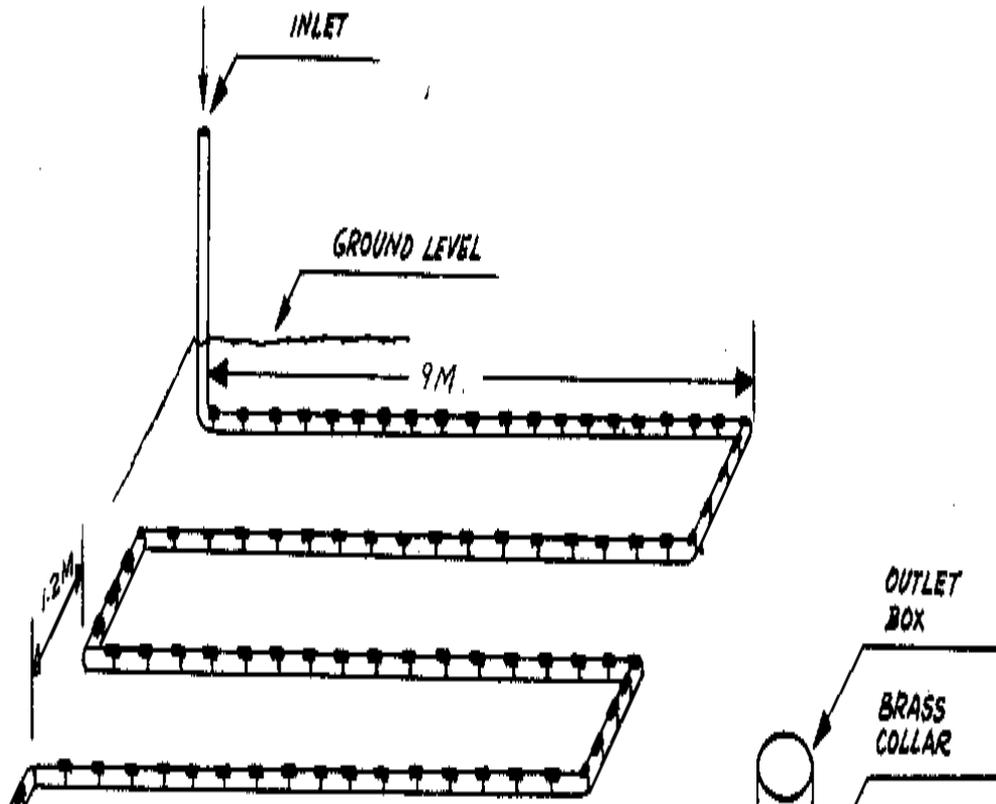
Irrigação de concreto ladrilha, se para irrigação ou drenagem ou ambos são postas 30cm (12 ") fundo em linhas 1.2m (4 ') separadamente (a medida posterior que depende no textura da terra: mais distancie entre linhas para terras de barro e menos para arenoso terras). O jardim deveria ser quase nivele, com drenagem de superfície boa. Vertical " cotovelos " aos fins das linhas dão acesso ao azulejo a qualquer fim (veja Figura 1).

fg1x226.gif (600x600)



Uma mangueira pode entregar a água de sua fonte para os fins verticais de o azulejo enfileira. Enquanto linhas de azulejo deverem estar niveladas, eles não têm que ser direto; eles possa seguir uma linha de contorno ou dobro atrás fazer um sistema mais conveniente de instalação com quatro ou mais linhas conectou para fazer uma unidade (Figura 2).

fg2x227.gif (540x540)



Em estações secas, os azulejos provêem água às raízes de planta. Em estações molhadas, o fugas de água pela areia e embaraça o azulejo ao redor e segue o tubo concreto formado pelos azulejos a uma saída de drenagem (veja Figura 2). Enquanto passando para baixo pela terra para o azulejo, a água toma fôlego na terra e oxigênio de materiais para as bactérias úteis e para as raízes de planta.

Ferramentas de e Materiais

Azulejo concreto o Wood para tomadas

Cimento para morteiro, Optional concreto - Metal saída caixa colarinho

Areia para morteiro e azulejo Shovels que cobre, concreto-misturando ferramentas,

Pedregulho ou esmagou pedra para concreto

Instalar os azulejos:

o Classificam o enredo de jardim para dentro de 5cm a 7cm (2 " a 3 ") de nível e faz

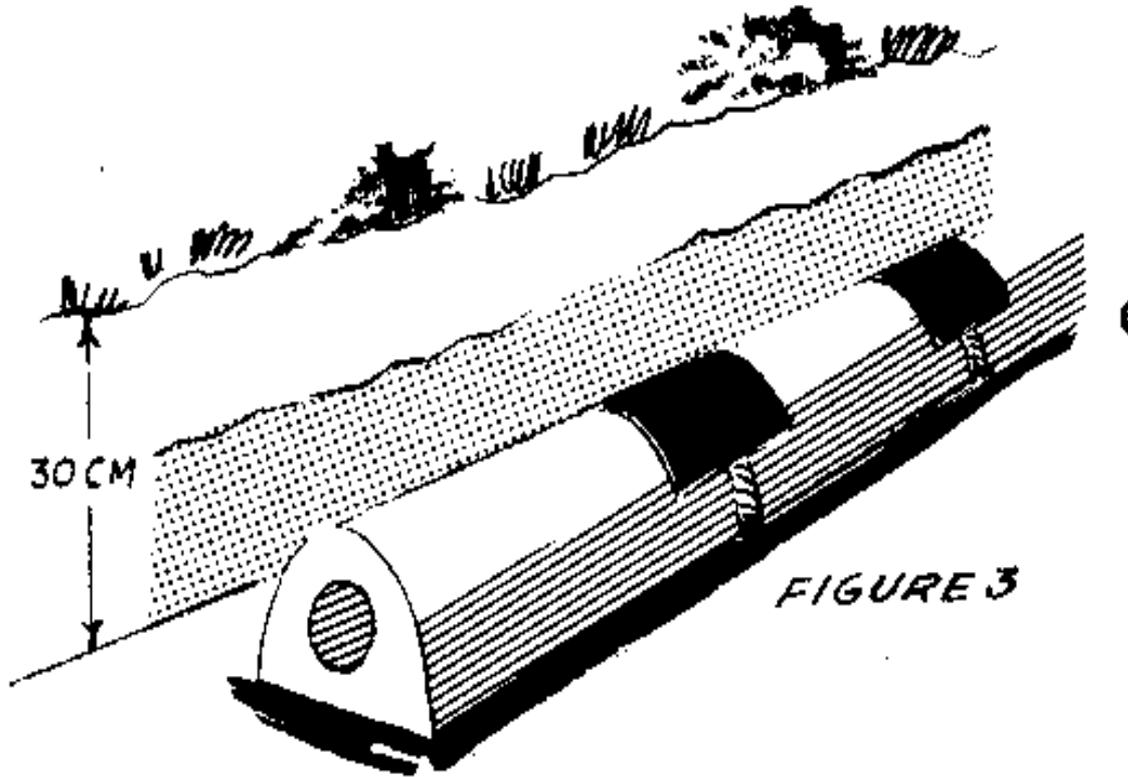
entrancheira 30cm " 12 ") fundo, de acordo com o designio em Figura 2. Isto dará uma distribuição plana da água. Confira o fundo dos fossos de azulejo para está seguro eles estão nivelados. Só a saída de drenagem terá uma gota.

o Põem o fim de azulejo para terminar no fundo da trincheira. Use um " cotovelo " (fez

de dois azulejos cortou a ângulo de 45-grau) fazer um lugar por pôr a mangueira a um fim, e usa outros cotovelos para virar cantos.

o Puseram um pedaço de papel de piche ou linóleo usado em cima de cada em comum (Figura 3) manter

fg3x227.gif (600x600)



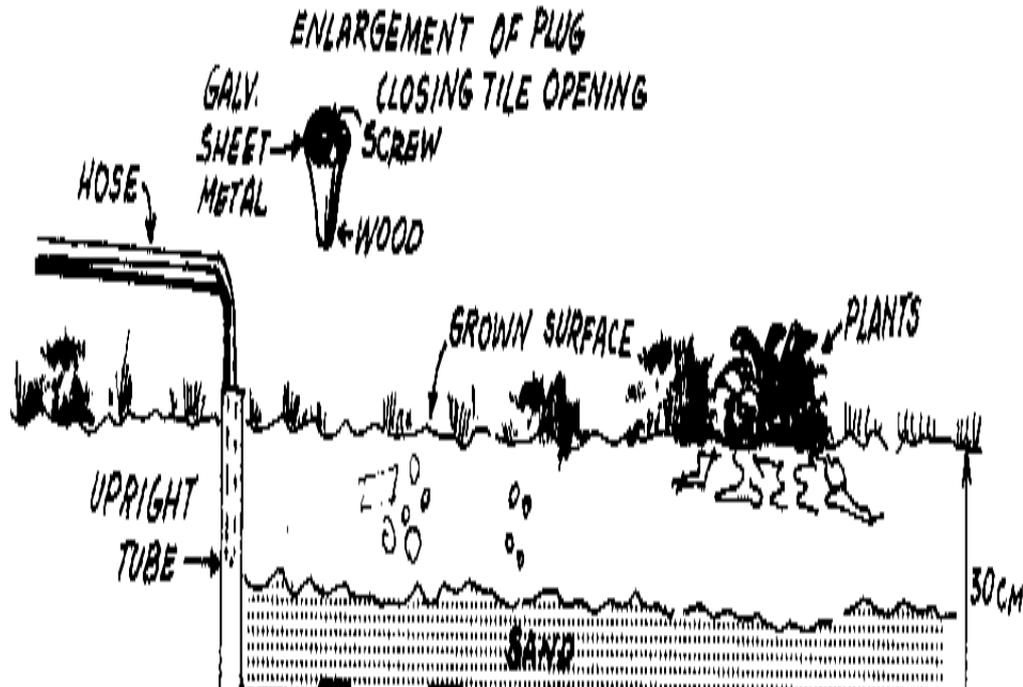
a sujeira fora da linha. Um
Pedaço de 5cm x 12.5cm (2 " x 5 ")
é bastante grande. .

o Cobrem o azulejo com areia para
dão para a água uma oportunidade
para saturar fora na terra ou
(no caso de drenagem), para
vazam no azulejo. O fundo
12.5cm (5 ") da trincheira é
encheu de areia ou pedregulho
(ao redor do azulejo) e o topo
17.5cm (7 ") está cheio com
sujam.

o Perto da saída, faça uma caixa concreta vertical com dois buracos perto do
assentam para deixar água de drenagem traspassar e em fora para uma saída. A
caixa
deveria ser grande bastante de forma que a pessoa pode alcançar nisto para
instalar uma tomada dentro o
escoam lado da caixa quando o sistema for usado para irrigação. Um metal ou
alumínio colarinho instalado no concreto fará isto mais fácil de fechar isto
furam completamente e assim evite uma perda de água.

o Puseram coberturas em cima de ambos os fins manter animais pequenos do lado de
fora (veja Figura 1).

fg1x226.gif (600x600)



o freqüentemente não molham mais que algumas vezes uma semana, de forma que planta,

Raízes de não entrarão na linha de azulejo para obstruir isto.

o Tem cuidado para não danificar o azulejo com equipamento de lavoura.

o Para irrigação, o sistema de azulejo é com firmeza usado com sua tomada de dreno fechada

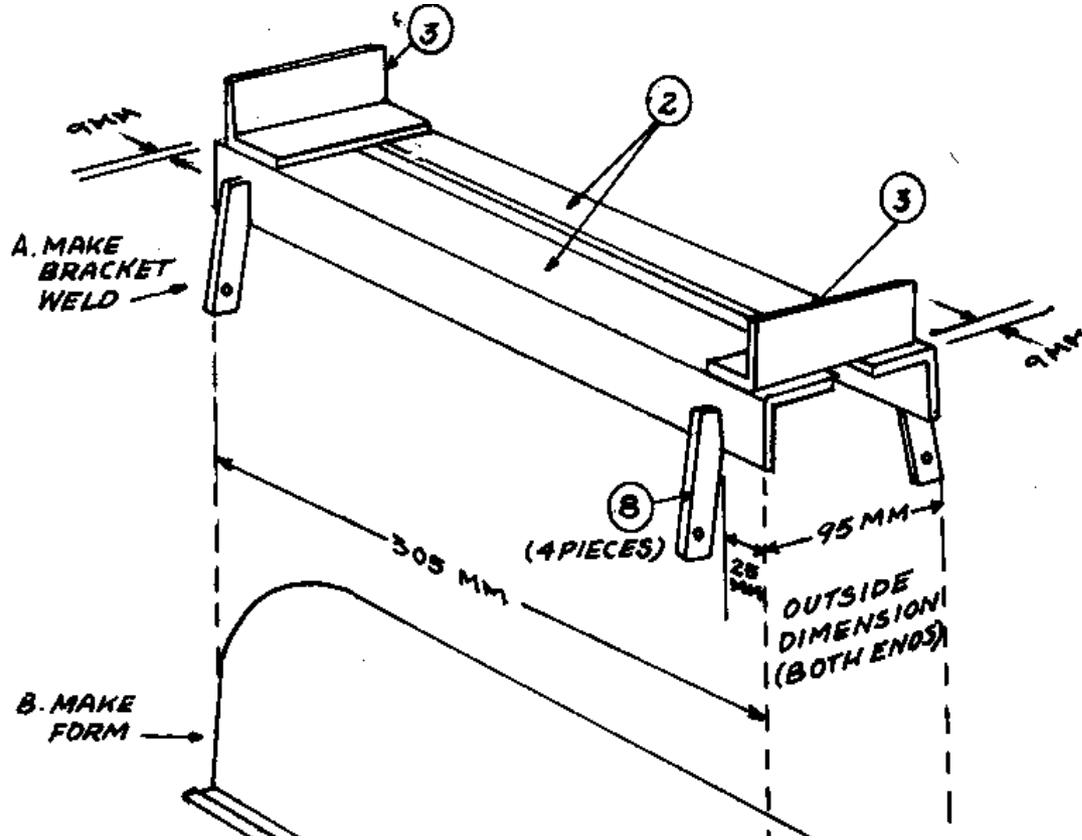
(veja Figura 2). É colidida água algumas vezes com a linha uma semana, por meio de

uma mangueira, até que a terra fica úmida. Para drenagem, simplesmente puxe a tomada.

Fazendo uma Máquina de Azulejo Concreta

Este todos-aço que azulejo-faz máquina (Figura 1) pode ser feita de sucata em qualquer

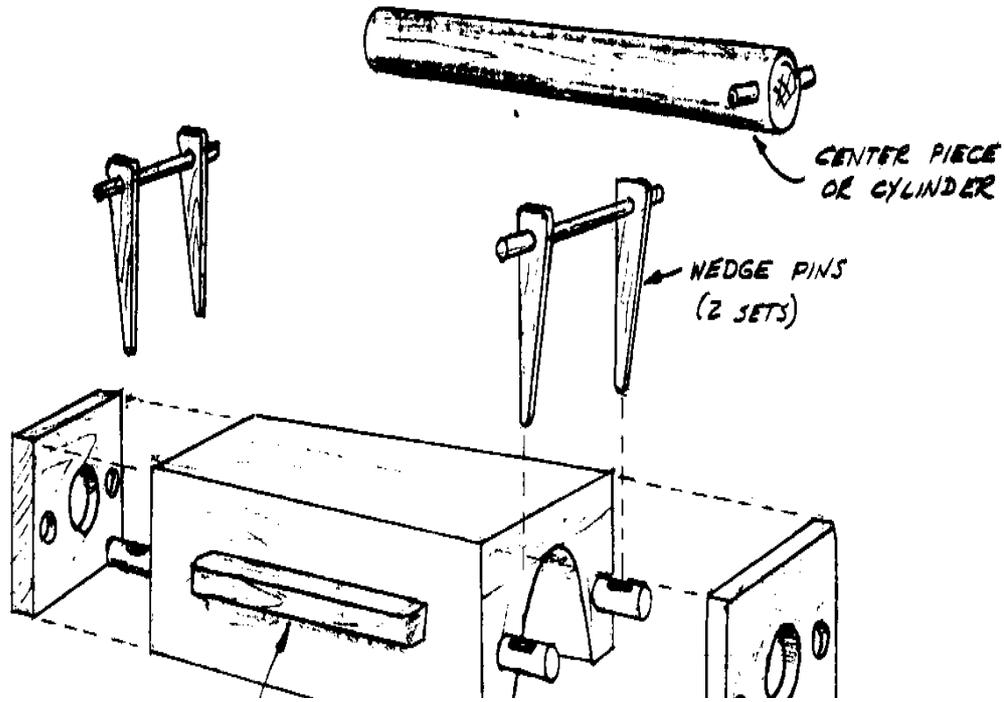
fg1x228.gif (600x600)



faça compras com soldar equipamento. A máquina faz 80 a 100 azulejos a um saco de cimento. Um trabalhador possa fazer aproximadamente 300 azulejos por uma 8-hora dia. Construção de a máquina é um projeto de soldadura bom para estudantes.

Uma máquina de azulejo-fabricação feita de madeira é ilustrada em Figura 15. O

fg15x235.gif (600x600)



azulejos fizeram com isto
máquina é o
mesmo tamanho como esses
feita com o todos-metal
máquina.

Todos os desenhos da forma e suas várias partes nesta entrada mostram a forma
dentro
seu de cabeça para baixo, ou esvaziando posição.

A máquina pode ser feita de materiais usados ou novos. Fazer a forma, é
desejável ter ambos elétrico e acetileno que solda equipamento, embora ou
sirva. As partes mais grossas são ajuntadas por arco que solda e as partes mais
magras
tenha que ser posta por outras partes antes de soldar, como será explicada
abaixo. Nós
recorra a cada parte individual por seu número que se aparece nos esboços.

As assembléias fizeram de partes Nenhum. 10, 11, e 12 (Figura 8 e 14)
simplesmente é um

fg8x2320.gif (437x437)

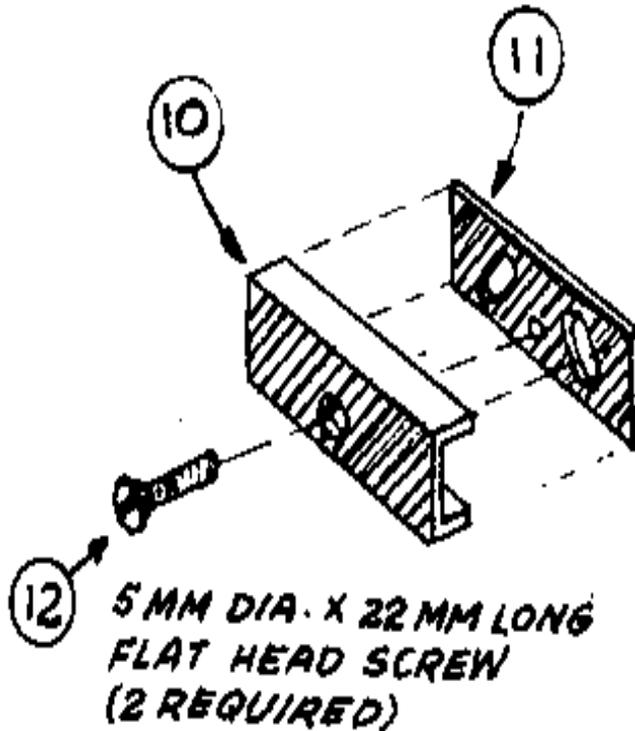
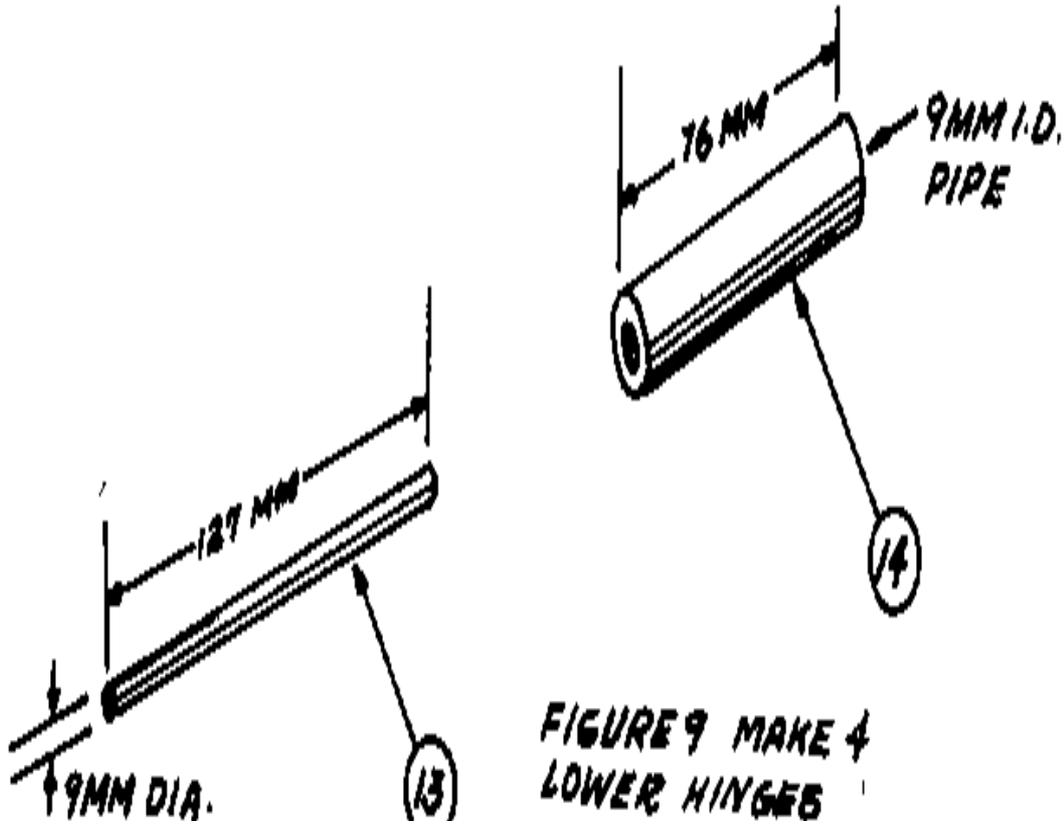


FIGURE 8

meios convenientes de agarrar as alavancas para abrir as portas de fim. Estes são feitas alavancas de parte Nenhum. 5 e 13 como descrita abaixo e mostrada em Figuras 9, 10, e 11.

fg112320.gif (600x600)

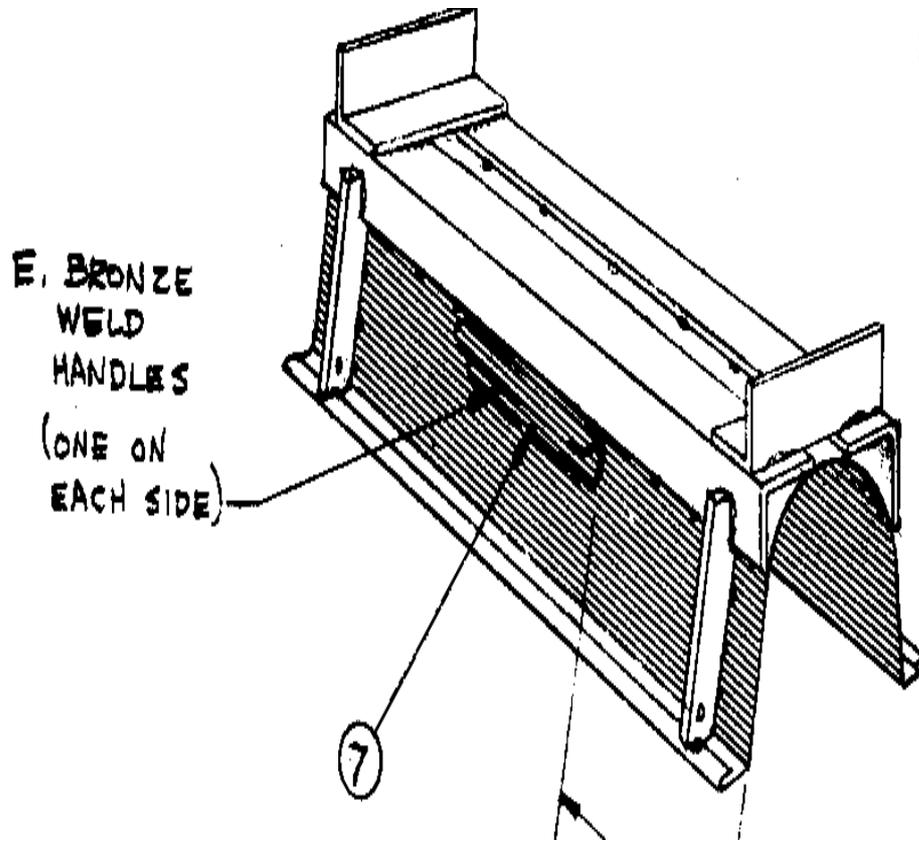


tensão que é feita suficiente para segurar as portas fechou contra a força de socando.

O buraco na porta de fim é mostrado como 3mm (1/8 ") maior que o diâmetro do tubo que amolda a superfície interior dos tubos concretos. Este 3mm (1/8 ") é um mesada de liberação necessário impedir as partículas de areia fazer o tubo difícil remover depois que o morteiro seja socado isto ao redor. Maior liberação vai

fira a uniformidade do azulejo. O azulejo acabado deveria ter um uniforme 13mm (1/2 ") parede e parte Nenhum. 1 deve ser amoldada e tão relacionada ao tubo que o espessuras da parede de azulejo estarão corretas (veja Figura 6).

fg6x231.gif (600x600)

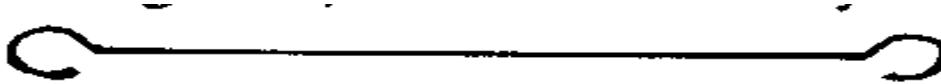


Partes Nenhum. 7 são bronze soldado aos lados de Não. 1 (veja Figura 6). Estas partes, como outras partes que tocam as mãos, deveria ser vestida a uma suavidade suficiente evitar dano ao operador. O fora da forma deveria ser bem pintada mas o interior não pode ser pintado, como pintura faria o morteiro aderir para o interior. Quando a forma não for em uso, o interior deveria ser mantido lubrificada.

O tubo pode precisar ser vestido ligeiramente no torno mecânico para fazer isto mais fácil remover da forma depois que o morteiro seja socado isto ao redor. Virando, é aconselhável para faça o fim oposto o fim de manivela 0.5mm (1/64 ") menor, como isto facilitará sua remoção no processo esvaziando. Este trabalho de torno mecânico deveria ser feito depois do fim do tubo oposto o fim de manivela foi soldado fechada com um disco de galvanizou metal de folha. Se este fim não estiver fechado, cimento entrará no tubo e assim será derramada no dentro do azulejo se tornar uma obstrução lá.

Parte Nenhum. 19 são um arame de 3mm (3/32 ") diâmetro aço soldadura vara com a forma mostrada em Figura 2, mas um dos olhos tem que ser formada depois da parte foi

fg2x229.gif (90x540)



**FIGURE 2
SHAPE OF PART NO. 19**

enfiada em parte pelo buraco
Não. 8 (veja Figura 1 e 8).

fg1x2280.gif (600x600)

Os parágrafos seguintes são listados através de números de parte:

1. que são feitas As paredes interiores da forma de 16-medida galvanizada ferro.
Parte Nenhum.

1 como mostrada em Figura 1 é feita de um corte de folha a um verdadeiro retângulo, 26.6cm,

X 30.5CM (10 1/2 " X 12 "). Isto é dobrada para amoldar pondo uns 6mm (1/4 ") dobra

em cada um dos 30.5cm (12 ") lados; dobrando 19mm (3/4 ") mais de mesmos lados para um ângulo certo; e amoldando a folha então de acordo com a curva mostrada em Figura 3. Este forro é então

fg3x230.gif (353x353)

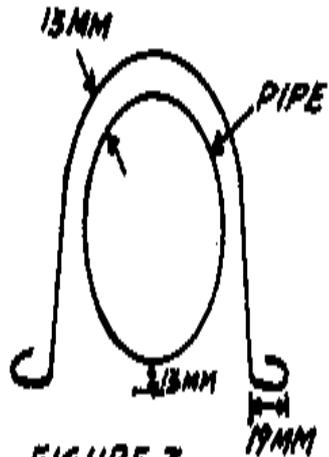


FIGURE 3
SHAPING PART NO.1

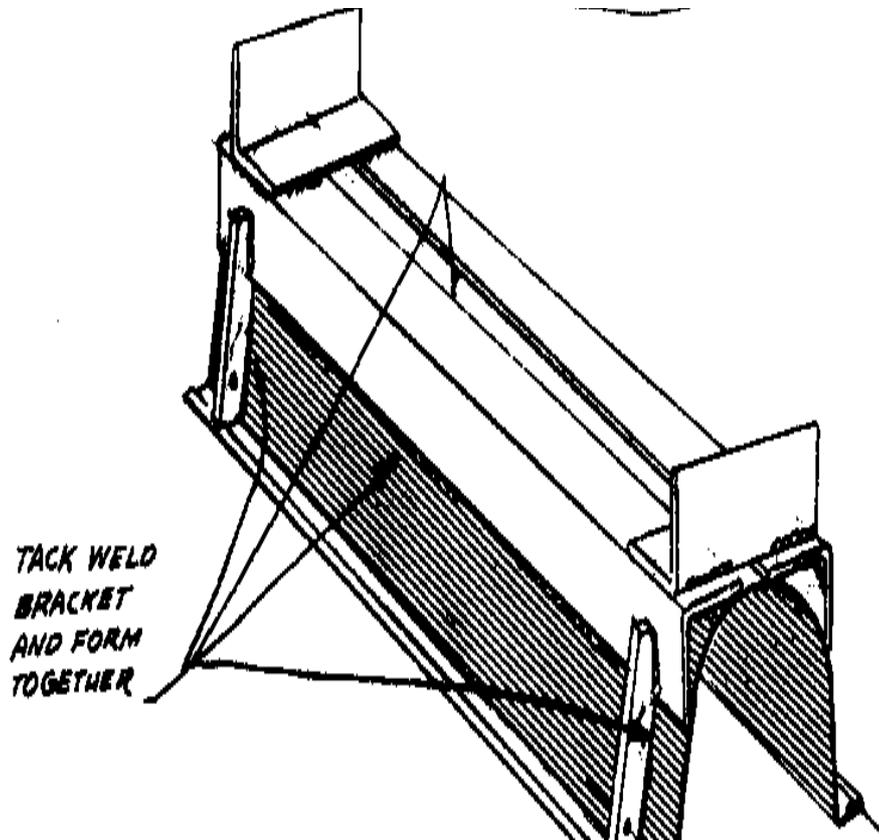
provido no berço feito de partes
Não. 2 e 3. Partes Nenhum. 6 serão
as portas de fim que também são feitas

de ferro de folha de 16-medida. O interior da forma não deveria ser pintado, como isto interfere com sua operação.

2. Para parte Nenhum. 2, dois pedaços de ferro de ângulo, 38mm x 38mm x 3mm x 30.5cm (1 1/2 " x 1 1/2 " x 1/8 " x 12 ") é precisada.

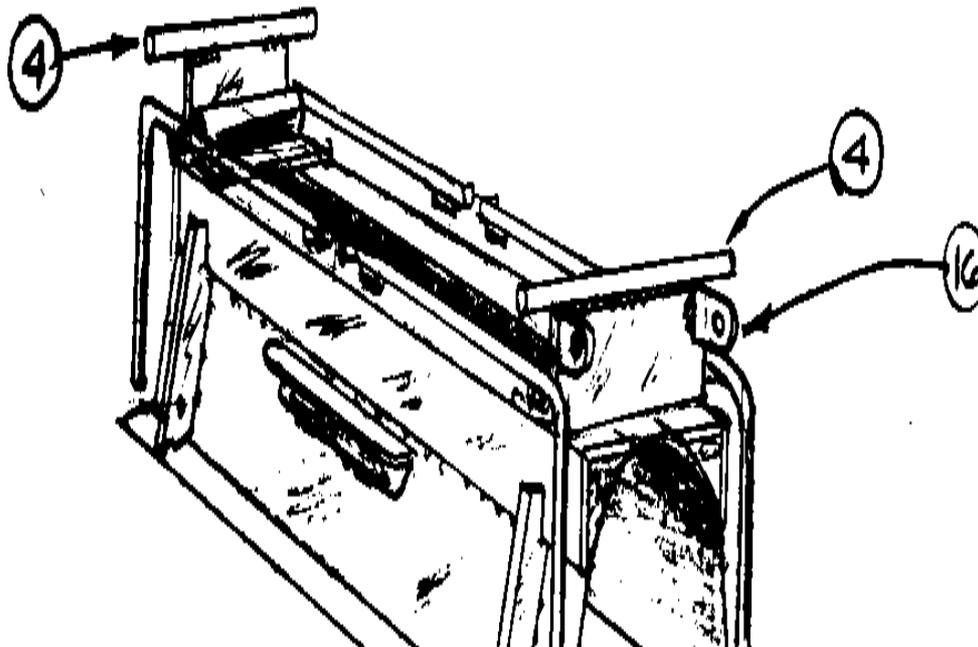
3. ferro de Ângulo, 38mm x 38mm x 5mm (1 1/2 " x 1 1/2 " x 3/16 "), 95mm (3 3/4 ") muito tempo. São precisadas dois. Partes Nenhum. são soldadas 2 e 3 junto para formar o embalam. Partes Nenhum. são soldadas 8 em lugar em partes Nenhum. 2 e correções são fez para forma antes Não. 1 é tacha soldada assim no berço formado. O projetam acima dá alguma idéia de relação final ser mantida entre o folha metal que enfileira da forma e o tubo de metal. Note que a parede de azulejo terá uniformemente 13mm anos (1/2 ") grosso (veja Figura 4 e 8).

fg4x2300.gif (600x600)



4. varas de aço Moderadas, 10mm x 15.2cm (3/8 " x 6 ") (veja Figura 13). São precisadas dois.

fg13x234.gif (600x600)



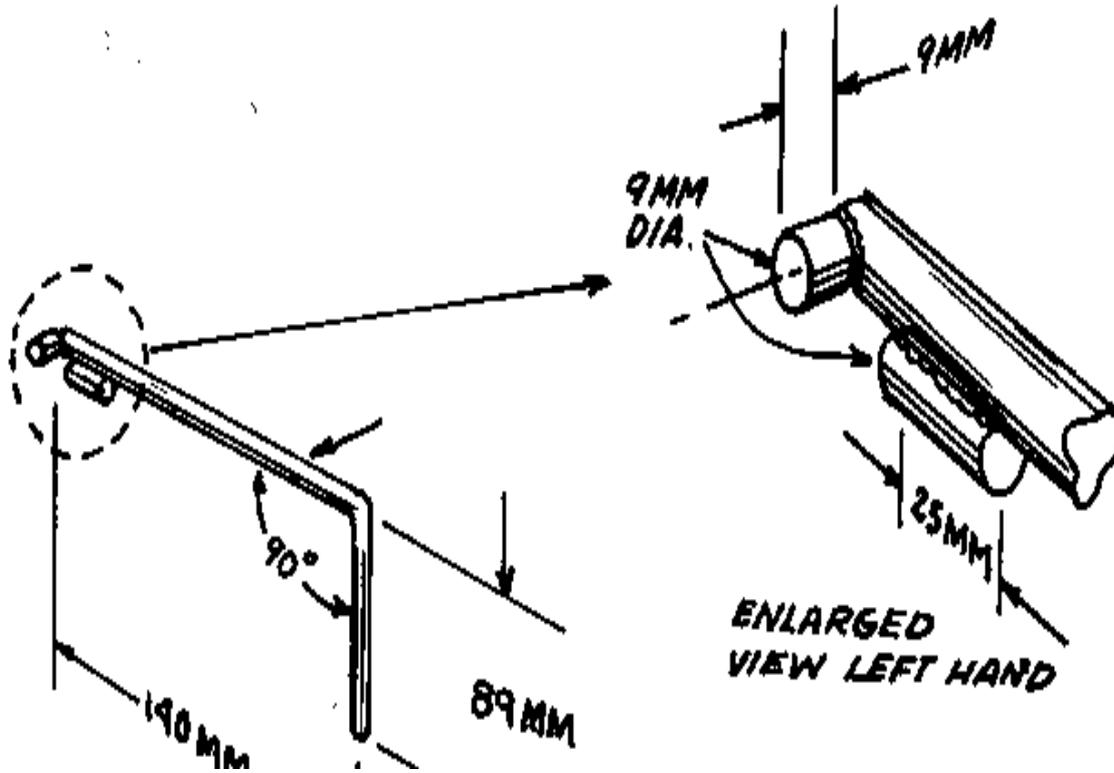
que Estes são soldadas em lugar para fazer a forma se levantar um pequeno mais alto assim o

Alavancas de não tocarão o banco de trabalho enquanto o morteiro está sendo socado em

a forma. Eles também provêem uma base mais larga.

5. varas de aço Moderadas, 10mm x 22.9cm (3/8 " x 9 ") (veja Figura 10). São precisadas quatro.

fg10x233.gif (600x600)



Estes são dobradas para formar as alavancas e são soldadas em pares por meio do que conecta pedaço, Não. 13 (veja Figura 9). Note as abas minúsculas soldadas o

fg9x232.gif (437x486)

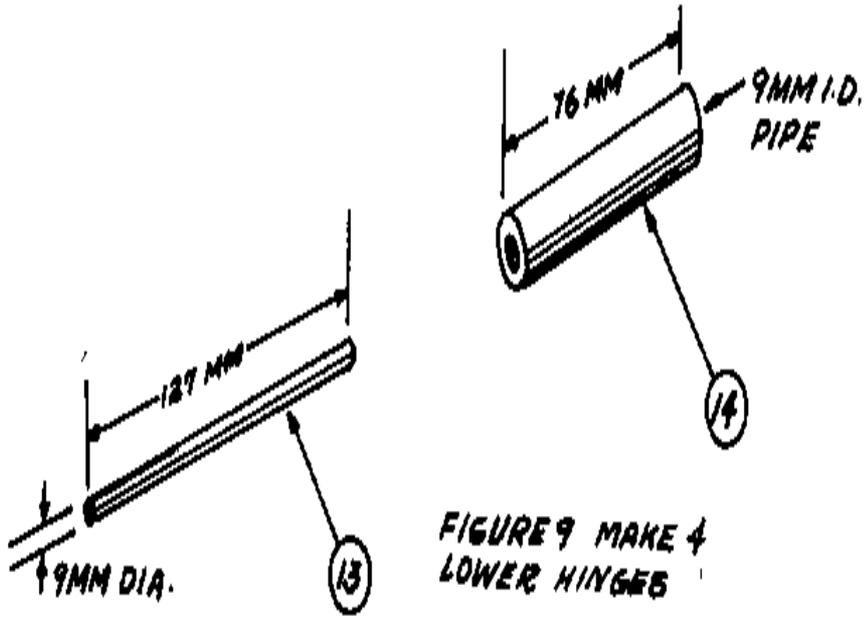


FIGURE 9 MAKE 4 LOWER HINGES

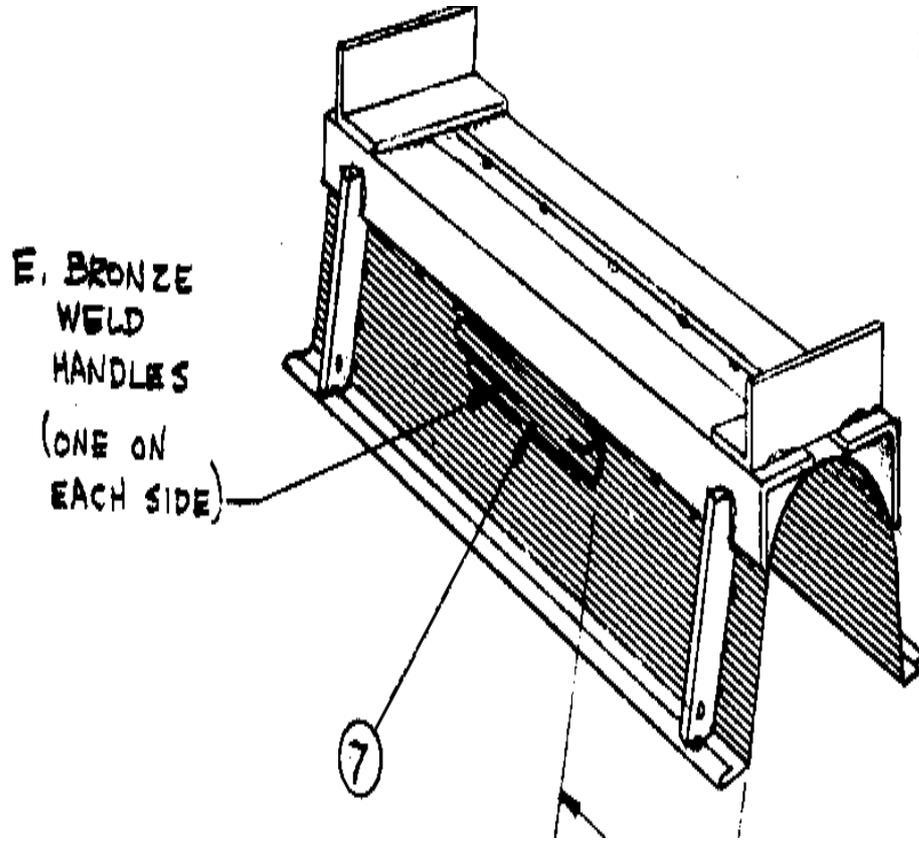
controlam fim das alavancas. Estes são impedir o cabo de mão virar ou
endwise correção de sua própria posição. Pelo " cabo " de mão queremos dizer nós
o
Assembléia de fez de Partes Nenhum. 10, 11 e 12.

6. metal de folha Galvanizado, 16-medida, 14cm x 16.5cm (5 1/2 " x 6 1/2 "). Dois
são
precisou. Estas são as portas e as partes nas que seguram o tubo de centro seu
própria posição. Eles deveriam ser cortados e deveriam ser amoldados depois de
Parte Nenhum. 1 foi
tacha-soldou em seu lugar (veja Figura 5).

fg5x231.gif (600x600)

7. metal de folha Galvanizado, 16-medida, 38mm x 10.2cm (1 1/2 " x 4 "), curvado para pescam como mostrada em Figura 6. São precisadas dois. Estas são manivelas por erguer

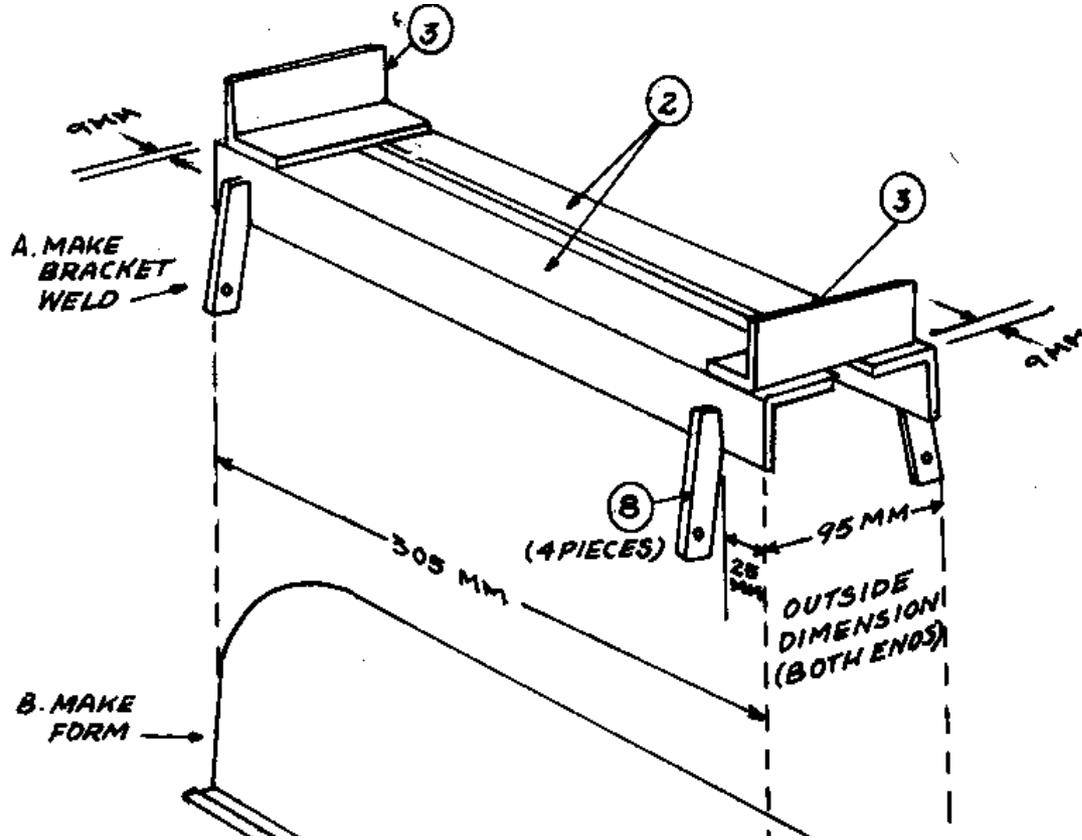
fg6x231.gif (600x600)



a forma. Eles são vestidos liso e bronze soldou aos lados de Não. 1 depois que as portas sejam instaladas corretamente como explicada abaixo Não. 15 debaixo de.

8. barra de aço Moderada, 19mm x 6mm x 7cm (3/4 " x 1/4 " x 2 3/4 "). São precisadas quatro (veja Figura 1). Eles são soldados Não. 2 completar o berço para o

fg1x228.gif (600x600)



que enfileira da forma. Então o forro, parte Nenhum. 1 é soldada Não. 8 ao dobram na extremidade de Não. 1. Confira para ver que o espaço para as densidades de a parede de azulejo permanece 13mm (1/2 ").

9. fonte de porta de Tela, cortada em, enrola como mostrada, 14cm (5 1/2 ") desejam com as voltas de fim dobradas fora formar olhos. Dois são precisou (veja Figura 7).

fg7x232.gif (196x393)

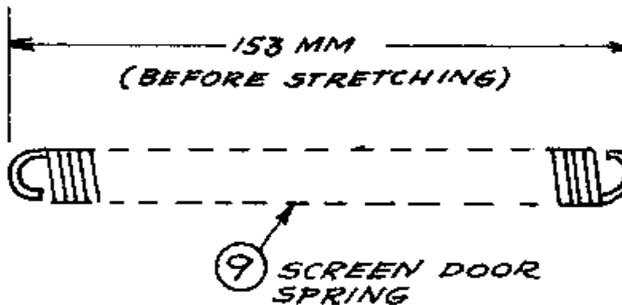
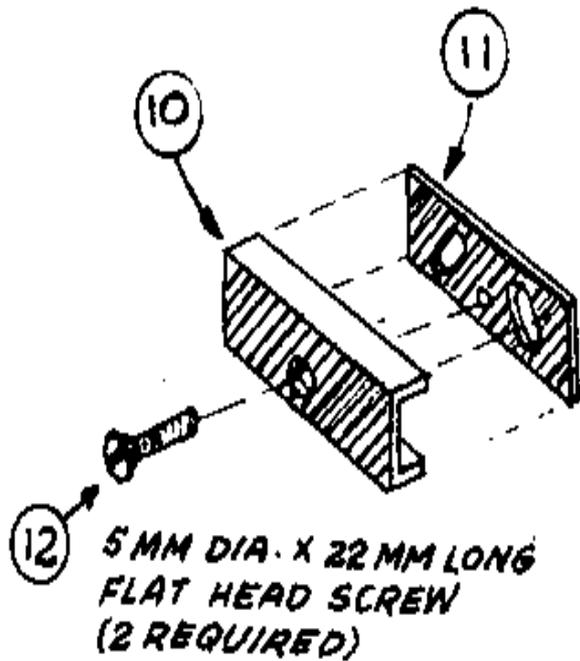


FIGURE 7
MAKE TWO SPRINGS

10. ferro de Canal, 31mm x 19mm x 8.2cm (1 1/4 " x 3/4 " x 3 1/4 "). Dois são precisou. Countersink furam para cabeça de parafuso. Partes de vestido Nenhum. 10 e 11 liso como elas são manivelas.

11. ferro de Correia, 2.5cm x 3mm x 8.2cm (1 " x 1/8 " x 3 1/4 "). São precisadas dois (veja Figures 8 e 14). Broca e buraco de linha para emparelhar o buraco de parafuso em parte Não.

fg8x2320.gif (393x393)

**FIGURE 8**

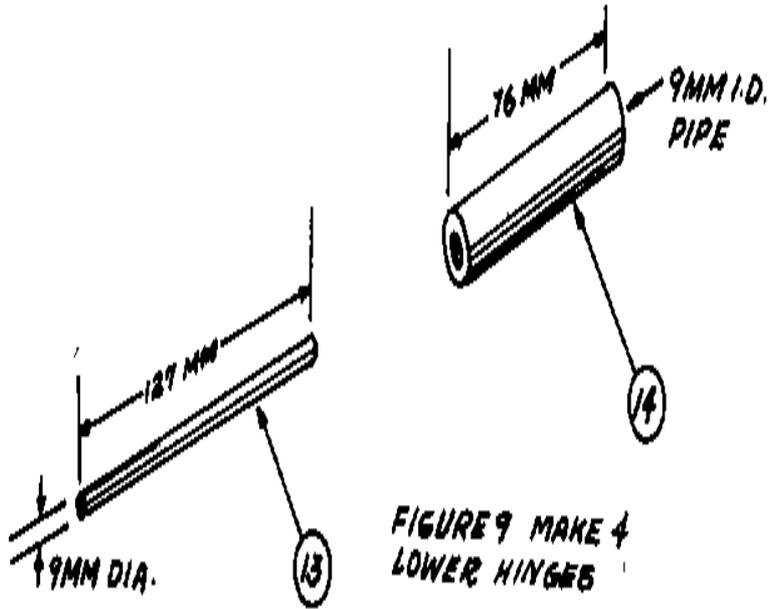
10. Faça buracos de guia para o círculo

Abas de das que são soldadas ao fim
as alavancas, Não. 5. As abas em Não.
5 é feito serrando fora uns 10mm
3/8 ") comprimento de 10mm (3/8 ")
diâmetro vara e soldadura de bronze isto
para o fim da manivela como mostrada.

12. parafuso de Máquina, cabeça plana, 6mm x 19mm (1/4 " x 3/4 "). São precisadas
dois. Isto
une Nenhum. 10 e 11.

13. vara de aço Moderada, 9mm x 12.7cm (3/8 " x 5 "). São precisadas dois (Figura
9 e 11).

fg9x2320.gif (432x432)

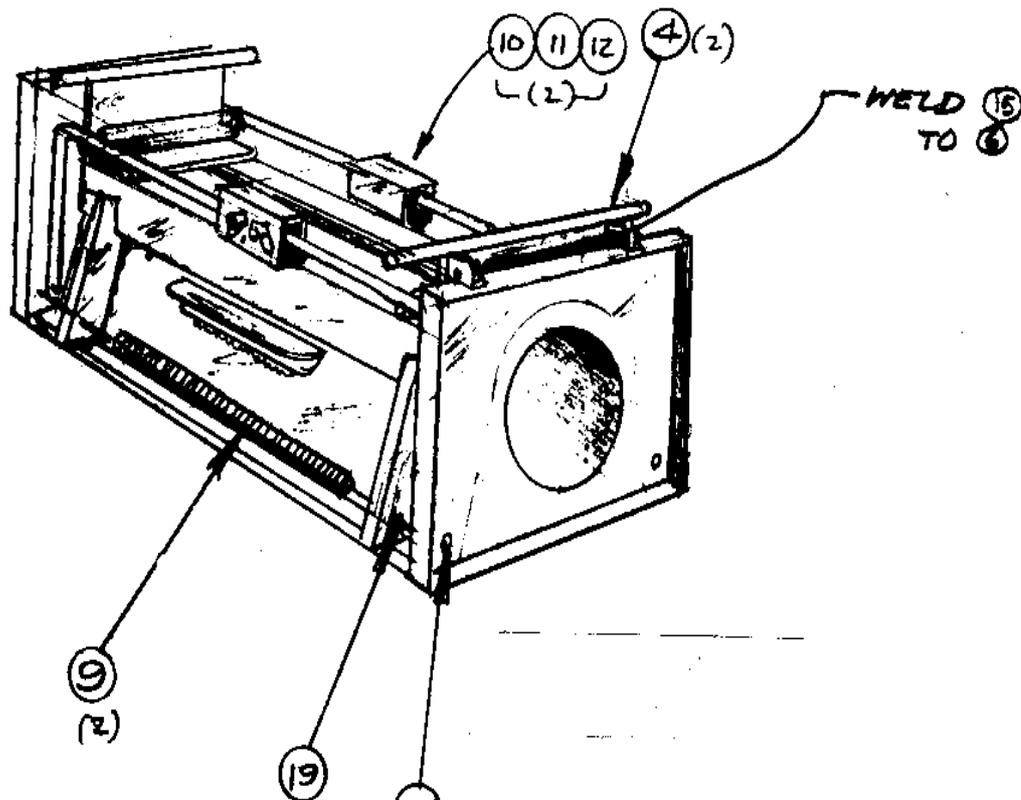


Parts Nenhum. são feitas 5 em pares soldando aos fins de parte Nenhum. 13. Antes de soldando, insira parte 13 dentro o entubam, Não. 14 que se tornarão o pivô (depois de Não. 14 é soldado ao ângulo interior de Não. 3). Assim nós temos o Alavancas de que abrem as portas.

14. Tubo, 10mm (3/8 "), 7.6cm (3 ") desejam; são precisadas dois. Eles formam os pivôs para alavancas.

15. Vara de soldadura de aço, 6mm x, 10.8CM (1/4 " X 4 1/4 "). Os fins são moidos apartamento e liso. Dois são precisou (veja Figura 14).

fg14x234.gif (600x600)

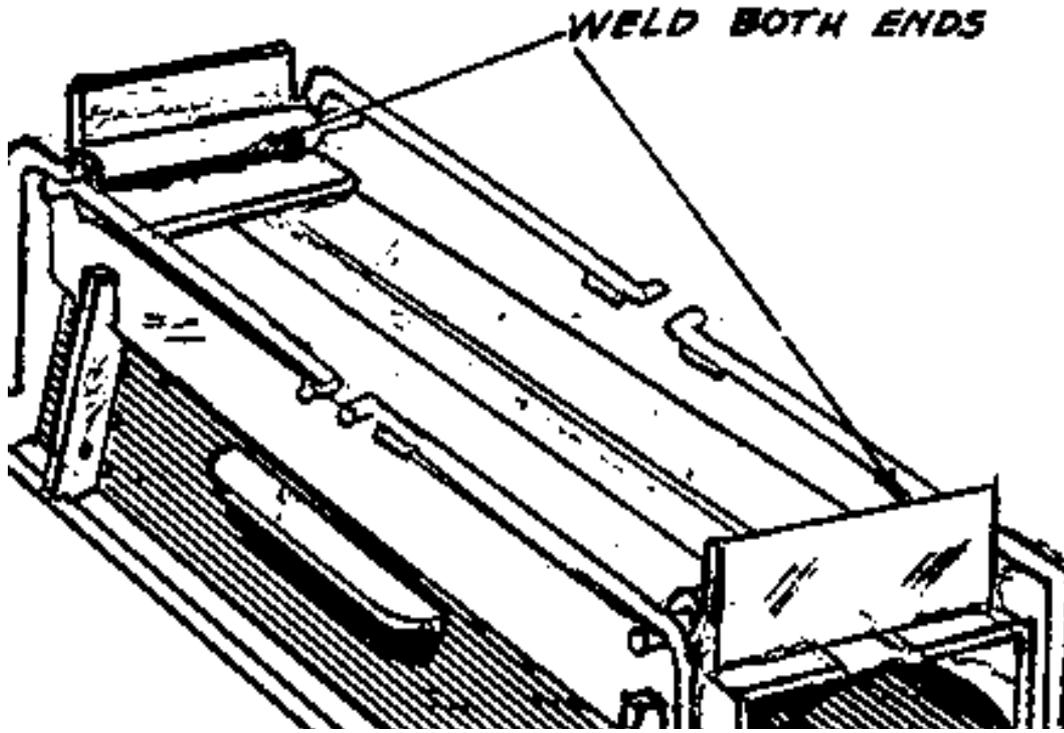


Estes são os alfinetes de dobradiça para as portas.

depois que a dobradiça fura,
Não. 16, é soldada
separam Nenhum. 3, partes Nenhum. 15
São postos em lugar dentro o
fura.

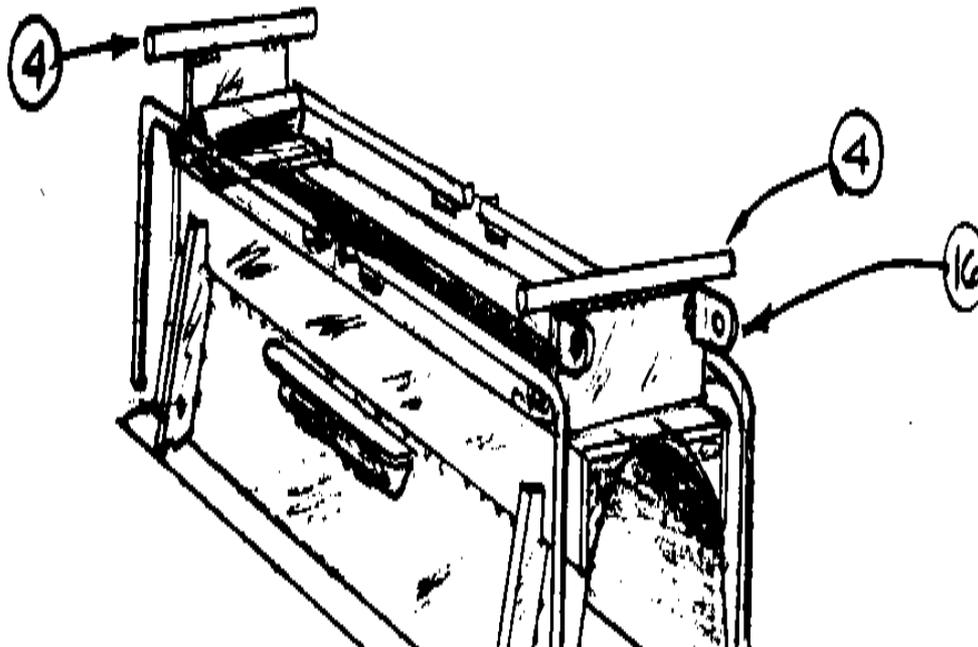
Partes de então Nenhum. são postas 6, as portas, em lugar, conferiu para posição exata e bronze soldou aos alfinetes de dobradiça, Não. 15. Esta solda estende quase o inteiro distancie entre um buraco de pivô (parte Nenhum. 16) e o outro. A solda segura a porta para o alfinete de dobradiça e impede para o alfinete de dobradiça de deslizar fora de lugar. <veja figura 12>

fg12x233.gif (600x600)



16. barra de Aço, 19mm x 2.5cm x 6mm (3/4 " x 1 " x 1/4 ") (veja Figura 13).
Quatro são

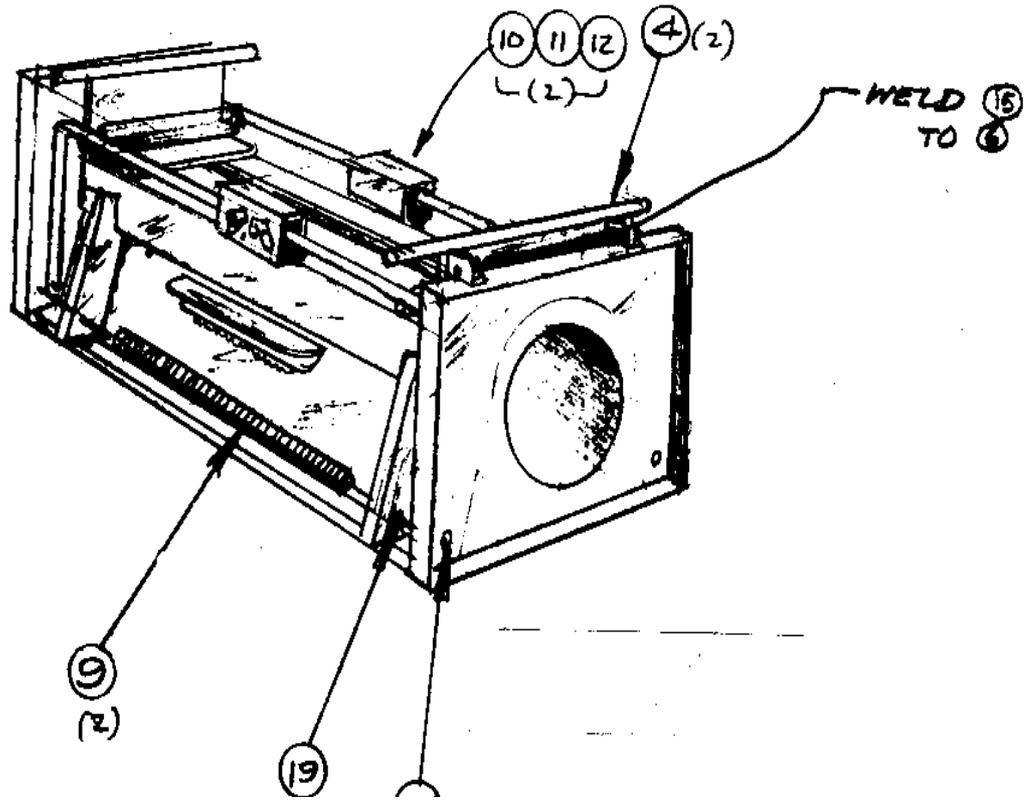
fg13x234.gif (600x600)



precisou. Agüente 6mm (1/4 ") buraco para a vara de dobradiça como mostrada. Não.
15 pivôs em
estes buracos para fazer dobradiças para as portas. Partes Nenhum. são soldadas
16 para separar
Não. 3 em tal posição sobre seja longe tão para a extremidade externa da porta
quanto
possível. É melhor para fazer para um posicionamento de ensaio da porta e partes
Nenhum. 15
e 16 através de soldadura de tacha Nenhum. 16 ligeiramente antes de soldar isto
permanentemente. Então isto
é possível ter certeza que a porta vá estar em tal lugar que o
Tubo de terá sua própria posição.

17. unhas Comuns, 6 centavo, com cabeças fortes (veja Figura 14). São precisadas
quatro.

fg14x234.gif (600x600)



Connect a unha para a primavera por um arame pelo buraco em Não. 8. Ponha o telegrafam pelos buracos antes de formar a segunda volta de fim.

18. Pistão, 5cm (2 ") galvanizou tubo, 40.6cm (16 ") muito tempo. (Os 5cm (2 ") medida

é o diâmetro interior do tubo.) Solde um fim fechado por bronze que solda um disco de metal ao fim. Então veste ligeiramente no torno mecânico, enquanto fazendo o

dosou fim 0.5mm (1/64 ") menor que o outro. Servirá bem sem virando, mas será mais fácil de operar isto vestiu.

19. Arame ou soldando vara, 2mm (3/32 ") fazer a conexão entre partes Nenhum. 9 e 17 (veja Figura 2 e 14).

fg2x2290.gif (176x353)

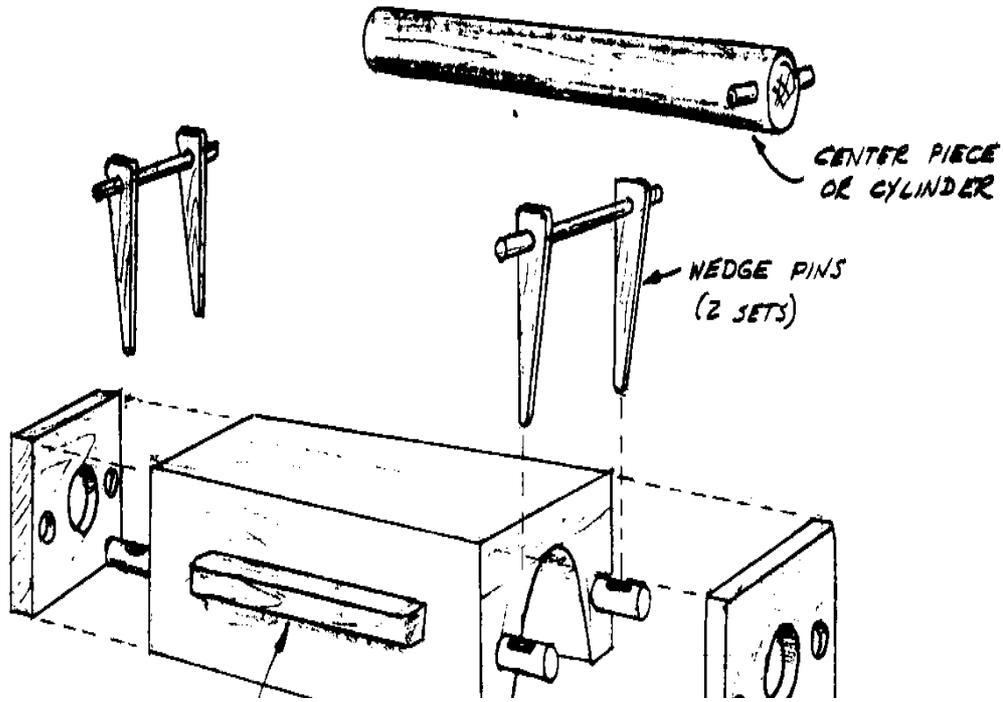


FIGURE 2
SHAPE OF PART NO. 19

Fazendo o Azulejo

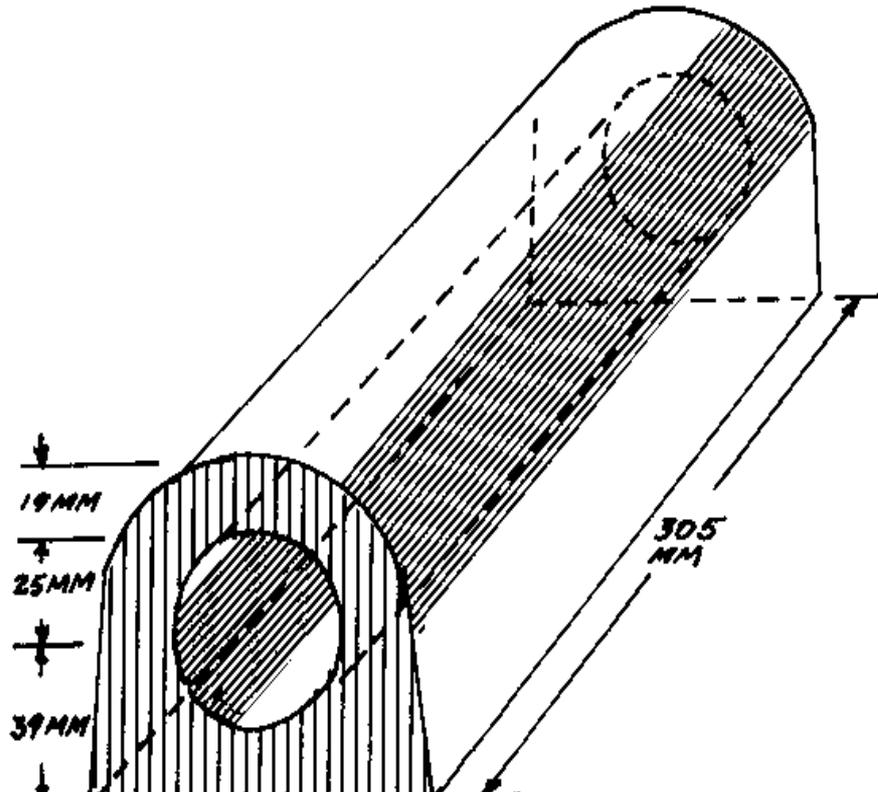
É possível um trabalhador fazer dois azulejos por minuto, embora um dia bom trabalho seria 300 ou mais. O morteiro permanece na forma só alguns segundos. A mistura de cimento é socada na forma com um se mexa. Então a forma é imediatamente virada de cabeça para baixo em um (ligeiramente lubrificou) chão concreto e esvaziou, deixando o azulejo completado e pronto começar seu processo curando. O mesmo general método pode ser adaptado para a máquina de azulejo-fabricação de madeira em Figura 15 do

fg15x235.gif (600x600)



entrada precedendo. <veja figura 1>

fg1x236.gif (600x600)



Ferramentas de e Materiais

Cimento de Portland fresco

Areia limpa, escondeu por uns 6mm (1/4 ") tela

Água limpa

Máquina de azulejo de todos-metal

Metal se mexe

Espátula engessando

Trabalhe banco

Faça compras com chão de concreto

Um (11-litro) balde

Pá D-controlada (ponto quadrado)

Enxada grande por misturar cimento

Uma panela de pó forte sem uma manivela.

Luvas

Faça o azulejo seguindo estes passos:

1. Tela a areia e esparramou fora 28 litros (1 pé cúbico) no chão de loja. Use um 28-litro (1 pé cúbico) medindo caixa sem um fundo.
2. Expansão 7 litros (1/4 pé cúbico) cimento em cima da areia. Meça na caixa, que enche isto 1/4 cheio.
3. Mistura completamente com pá e enxada. Inverta a pilha quatro a seis vezes.

4. Expansão a pilha fora e se espalha a água misturando em cima disto. A quantia de água de deveria ser não mais que 2/3 o volume de cimento, inclusive qualquer água, na areia úmida. A mistura deveria ser como seque como possível e imóvel seja plástico.
5. Fazem o grupo em azulejo antes de 45 minutos de tempo decorre. Cimento perde seu força de se pôs na forma muito longo depois de misturar.
6. Abastecimento a forma (sem o tubo) 1/4 cheio e soca os fins com dois golpes com o (gloved) mão esquerda. Isto dá para o azulejo fins perfeitos.
7. Suplemento o tubo e enche a forma de morteiro, enquanto usando um imergem de um forte espanam panela sem uma manivela.
8. Tamp os lados do azulejo, Faça três golpes com o ferro se mexa.
9. Abastecimento a forma novamente, com outro mergulho da panela de pó.
10. Volta o se mexa em cima de e empacote o cimento novamente. Dê três golpes com a superfície plana do se mexa.

11. Uso a espátula para terminar o azulejo. Golpeie fora o excesso com um golpe e partem o trowelled de superficie nivelam com um segundo golpe.
12. Levam o azulejo e formam para um lugar onde o chão foi lubrificado ligeiramente. Em que leva a forma, não toque o tubo.
13. Lugar a forma inclina cuidadosamente em seu lado no chão e então depressa isto para um de cabeça para baixo posição. Hesitação no meio da ação inclinando pode fazem o morteiro resultar.
14. Tiram de o tubo, enquanto virando isto ligeiramente primeiro. Sujeite a forma com um dão. Se o tubo for muito duro remover, pode ter irregularidades e necessidade ser vestida ligeiramente no torno mecânico.
15. Posição o tubo em cima da forma. Isto dá para a forma um jarro leve.
16. que Agarram os lados da forma com ambas as mãos, abaixe nas alavancas, que abre os fins dobrados, e então ergue a forma fora o azulejo. Erguendo usam ação de perna e ação de quadril. Dobrando os cotovelos podem derrubar um fim o ladrilham.
17. Licença o azulejo em seu lugar no chão durante noite. Borrifique muito

ligeiramente com
molham se começar a se pôr seco. Secar nesta fase arruinariam isto.

18. O próximo dia o azulejo pode ser apanhado agarrando isto a seu meio com o
dão. Empilhe o azulejo ao lado da loja clarear o espaço de chão de centro
durante outro dia de produção. O primeiro dia, empilhe só duas camadas alto, como
o azulejo não é forte contudo. O segundo dia, eles podem ser empilhados tão alto
quanto
desejou.

19. Quando azulejos forem um dia velhos, é um tempo bom para fazer 45-grau
termina em azulejo
nos que estiveram feridos fabricam. Aproximadamente 5 por cento (ou mais) do
azulejo
fez precisará de um fim de 45-grau para uso virando cantos na linha de azulejo.

20. Mantêm o azulejo molhou uma semana pelo menos. A força é aumentada antes de
cada dia
que os azulejos são mantidos molhado.

Se você precisa de instrução adicional nos princípios fundamentais de concreto
bom
construção, estude as entradas em concreto.

Fonte:

Doure, J. Oscar. Uma Máquina por Fazer Azulejo Concreto para Irrigação e Drenagem.

O.T.S. Equipamento de informação, Vol. 2, não. 2. Washington, D.C.,: Departamento norte-americano de Comércio, 1961.