

Apêndice D-4: Relatório sobre Oficina
Desenvolvimento de Produtos de Valor Agregado Provenientes
da Pesca Artesanal em Três Marias e Ibiaí, MG, Brasil

3-21 de dezembro de 2005



**WORLD
FISHERIES
TRUST**

#204 – 1208 Wharf St.
Victoria, B.C. V8W 3B9

Contrato: WFT-05-SP-1



Barcos de pesca, ao longo do Rio São Francisco, aguardam o fim da estação chuvosa.

Wm. Stephen Price, Ph.D.

Purnima Govindarajulu Price, Ph.D.

| | Pág. |
|--|-------------|
| ÍNDICE | ii |
| Introdução | iv |
| Sumário Executivo | vi |
| A. Processamento e Comercialização de Pescado | 1 |
| B. Defumação de Peixe | 8 |
| C. Estufa Solar para Secagem de Peixe/Alimentos | 22 |
| D. Compostagem de Resíduos de Peixe | 29 |
| E. Couro de Peixe – Riscos à Saúde e Comercialização | 34 |
| Apêndice 1 – Relatório das Atividades realizadas durante a Visita de Campo | 37 |
| Apêndice 2 - Lista de Participantes das Oficinas | 41 |
| Apêndice 3 - Reconhecimento das Contribuições de Parceiros | 42 |



Um barco de pesca sobe o Rio São Francisco.

Relatório preparado por

W. Stephen Price, B.Sc., M.Sc., PDPP, Ph.D.

Purnima Govindarajulu Price, M.Sc., Ph.D.

1742 Christmas Ave, Victoria, B.C., V8P 2X8

Tel: 250-383-6262 e-mail: wmsprice@shaw.ca



INTRODUÇÃO

O objeto do presente contrato é o desenvolvimento de produtos da pesca, de valor agregado, do projeto CIDA, “Peixes, Pessoas e Água (PPA)”. Este esforço de colaboração entre brasileiros e canadenses visa preservar os pesqueiros do Rio São Francisco, aumentando o valor dos produtos da pesca, sem aumentar a captura ou o esforço de pesca. Antes da viagem de campo, foi preparado um relatório no qual são examinados o processamento de peixe, o desenvolvimento de sub-produtos, como o couro de peixe, a produção de composto comercial e a produção de peixe defumado. Em dezembro de 2005, os Drs. Wm. Stephen Price e Purnima Govindarajulu Price atuaram, como consultores, na transferência de tecnologias apropriadas, nessas áreas, para comunidades de pescadores de Ibiaí e Três Marias, MG, Brasil. Essas oficinas foram coordenadas pelo Dr. Yogi Carolsfeld, Diretor do Projeto, e seu assistente, Jason Emmert, o qual traduziu documentos e apresentações, bem como facilitou a logística.

O presente relatório, *Desenvolvimento de Produtos de Valor Agregado Provenientes da Pesca Artesanal na área de Três Marias e Ibiaí, Brasil*, descreve o trabalho e o treinamento realizados durante o período de 3 a 21 de dezembro de 2005 e a resposta a esta tecnologia por parte das comunidades.



Na oficina introdutória de Três Marias, Yogi e Stephen fazem uma demonstração do pequeno defumador Bradley.

D-4: Sumário Executivo

Relatório sobre Oficina

Desenvolvimento de Produtos de Valor Agregado da Pesca Artesanal em Três Marias e Ibiaí, MG, Brasil

Os objetivos do presente contrato foram aumentar o valor do produto da pesca, através de procedimentos adequados de manuseio e estocagem, demonstrar os processos de defumação de peixe, secagem de peixe e compostagem de resíduos de peixe, bem como avaliar o curtimento de peles de peixe e as possibilidades de mercado. O WFT transferiu a tecnologia através de oficinas realizadas nas comunidades de Ibiaí e Três Marias.

Foram objetivos específicos:

- Examinar os atuais procedimentos de processamento e comercialização de pescado
- Avaliar a possibilidade de retirada das espinhas de filés de peixe e de peixe defumado ou seco
- Demonstrar os procedimentos de defumação “a quente” de peixe, incluindo os princípios de preparação do pescado para defumação e a construção de casas de defumação em pequena escala.
- Discutir os riscos à saúde associados com o armazenamento incorreto.
- Demonstrar algumas técnicas de embalagem de peixe defumado, incluindo a embalagem a vácuo.
- Examinar o processo de secagem de peixe. Introduzir o conceito de estufa solar de secagem e construir um protótipo eficiente, utilizando materiais locais.
- Introduzir o valor em potencial da compostagem de resíduos de peixe, bem como iniciar um sistema experimental de compostagem doméstica.
- Examinar os riscos do curtimento ao cromo de couro de peixe e explorar o potencial de comercialização global e local de produtos confeccionados com couro de peixe.

Atividades de Transferência de Tecnologia

1. A **Equipe do WFT** realizou oficinas de 3 dias em Três Marias e Ibiaí. A Equipe, composta por Yogi Carolsfeld, Stephen Price, Purnima Govindarajulu e Jason Emmert, fez apresentações formais a pescadores e artesãos interessados que vivem nesta região de Minas Gerais. Stephen fazia as apresentações sobre os tópicos acima e Yogi se encarregava da tradução simultânea para o português. Jason, que fala português fluentemente, ajudou imensamente, esclarecendo respostas a perguntas e ajudando na logística. Através de fotografias, em papel e no computador, Purnima fez um registro das atividades, de imagens de Power Point, nomes e perguntas. Os participantes, 10 em Ibiaí e 18 em Três Marias, receberam crachás de identificação e tiveram seus nomes registrados num caderno.

2. Em ambas as oficinas, foram utilizadas **apresentações PowerPoint**, a fim de introduzir os objetivos de agregação de valor aos produtos. Fez-se um exame da situação atual desses produtos nos mercados internacionais e do Canadá, bem como das técnicas utilizadas e do potencial para desenvolvimento local, seguido de uma sessão de perguntas e respostas.
3. Durante as apresentações, foram exibidas **amostras de peixe defumado** trazidas do Canadá. Para introduzir o gosto e o conceito de peixe defumado, foram servidas aos participantes amostras da *St. Jean's BC Cannery and Smokehouse* e um salmão “sockeye” das Primeiras Nações Tsarlip.
4. **Defumação de Peixe.** Esta atividade consistiu na filetagem e desossa completa dos peixes, preparação de marinados e defumação dos peixes. A limpeza e filetagem dos peixes, pertencentes a cinco espécies da região, foram feitas pela equipe do WFT e pelos participantes. Utilizando temperos locais, foram preparados dois marinados genéricos, sendo um deles doce e o outro salgado. Enquanto os peixes estavam marinando, foi feita uma demonstração do funcionamento do Defumador Bradley (Modelo BTISI, Bradley Technologies Canada Inc.), com seu alimentador automático de pastilhas de produção de fumaça. Em seguida à apresentação, os peixes marinados foram secos ao ar e colocados no defumador, com os participantes anotando os tempos de defumação a cada temperatura. Nesta altura, foi feita uma demonstração de um projeto alternativo de defumador, mais simples, com o objetivo de mostrar aos participantes que não havia necessidade de uma unidade automática e que a caixa de defumação poderia ser feita com qualquer tipo de recipiente – por exemplo, um barril de 55 galões. Os participantes também avaliaram fontes alternativas de fumaça e calor, utilizando materiais locais. Em Ibiaí, graças, em grande parte, ao entusiasmo e à habilidade de Josemar Alves, um barril de aço foi convertido num defumador.
5. **Comes-e-bebes**, oferecidos pelos parceiros brasileiros, foram servidos durante as oficinas, o que contribuiu grandemente para uma maior coesão entre os participantes e um melhor vínculo com a equipe do WFT, além de facilitar a transferência de informações num nível mais informal. Depois da pausa para os comes-e-bebes, aumentava o interesse dos participantes por todos os aspectos da oficina e das demonstrações.
6. Discutiu-se o **peixe seco** como possível produto de valor agregado. Entretanto, devido às chuvas contínuas, não foi possível executar, na prática, o procedimento de secagem de peixe. Foi construído um protótipo de secador solar, com materiais disponíveis em Três Marias.
7. **Avaliação do produto.** Na parte final das oficinas, os participantes avaliaram o peixe defumado. Para tanto, foi feito um teste de degustação, comparando o mesmo com os produtos canadenses. Duas fornadas de peixe foram defumadas em cada local e os produtos finais foram avaliados em termos de textura, apresentação e gosto. Em ambos os locais, o curimba (*Prochilodus spp.*) e o dourado (*Pellona castelnaeana*) foram selecionados como os melhores peixes defumados.
8. Foram discutidos a **embalagem e o “marketing”** de peixe defumado e peixe seco, com ênfase nas técnicas de embalagem a vácuo e suas vantagens em termos de riscos

à saúde e para a comercialização. A embalagem a vácuo do peixe defumado foi demonstrada, com sucesso, utilizando-se uma unidade doméstica de pequeno porte (FoodSaver™-Vac300). No encerramento das oficinas, foram discutidos projetos de defumador doméstico e as possibilidades de introdução deste novo produto no mercado.

9. **Compostagem de resíduos de peixe:** foram descritos os princípios e processos utilizados na compostagem comercial e uma pequena amostra de composto comercial produzido na Colúmbia Britânica foi exibida aos participantes. Utilizando-se um barril de plástico disponível no local e serragem e restos de madeira coletados em serrarias, foi iniciada uma demonstração experimental do processo de compostagem. Para tanto, foram aproveitados os resíduos da limpeza dos peixes que haviam sido comprados para defumação. Um termômetro foi inserido no composto e a temperatura foi monitorada durante os dias da oficina. Isto levou a uma discussão sobre as condições ideais para o desenvolvimento do composto e seus benefícios, embora não tenha sido possível uma avaliação do produto final, devido ao longo período necessário para o processo de compostagem.
10. Foram examinados os **riscos à saúde e ao meio ambiente** associados com métodos de curtimento ao cromo, bem como os cuidados para a segurança no manuseio.
11. Foram avaliados os **produtos confeccionados com couro de peixe** pelos participantes de Três Marias. Os artigos de couro fabricados pelo grupo foram fotografados e as imagens foram gravadas num CD, para auxiliá-los no “marketing”. Foram discutidos preços, possíveis pontos de venda e planos de “marketing”. Este grupo de artesãos, composto basicamente por mulheres ligadas a uma associação de produção de artesanato, havia participado de uma oficina anterior, realizada pelo Centro Tecnológico do Couro.

RECOMENDAÇÕES

Embora o período da oficina tenha sido curto, a resposta dos participantes foi bastante positiva. Eles se mostraram receptivos às informações e aceitaram o desafio de assimilar incorporar essas novas tecnologias às suas atividades de produção de renda. As recomendações são específicas para cada uma das cinco áreas enfocadas e encontram-se detalhadas em cada seção do relatório. A seguir, um breve resumo das principais recomendações para as cinco áreas.

A. Processamento de Peixe e “Marketing”

A apresentação do pescado é importante para o desenvolvimento de um mercado para esse produto alimentício de maior valor. Para tanto, além de um processamento consistente, são necessárias embalagens apropriadas.

Manuseio

1. O gelo utilizado para a conservação do pescado exposto, se picado em pedaços menores, iria garantir o congelamento do produto por mais tempo, reduzindo, ao mesmo tempo, a possibilidade de causar ferimentos nos peixes. Recomenda-se a utilização do triturador de gelo.

2. **Higiene.** Recomenda-se uma limpeza cuidadosa das cavidades corporais dos peixes, especialmente para estocagem por longos períodos, em “freezers”. Foi considerada a utilização de recipientes de isopor com superfícies internas lisas, revestidas de plástico. Embora mais caros, estes recipientes são mais duráveis, dispõem de um dreno no fundo, para a retirada de água contaminada, e são mais fácil de limpar. As mesas utilizadas para processamento do pescado devem ser esterilizadas, a intervalos regulares, utilizando-se fatias de limão ou alvejante.
3. **Filés e peixes congelados** poderiam ser embalados a vácuo, no Mercado de Três Marias, para venda a turistas em visita à cidade, bem como para distribuição para estabelecimentos varejistas da região.

Embalagem

4. Pela suas vantagens e baixo custo, o processo de embalagem a vácuo torna-se particularmente atraente para um produto como o peixe, que tende a se deteriorar com facilidade, exala cheiro e é de difícil transporte pelo consumidor.
 - Introduzir aos participantes as unidades de selagem a vácuo disponíveis no comércio local.
 - Enfatizar a necessidade de refrigeração/congelamento do peixe embalado a vácuo, até o momento de ser consumido.
 - Aproveitar um festival ou evento público para introduzir no mercado local o peixe defumado embalado a vácuo.

B. Defumação de Peixe

Este procedimento de agregação de valor ao pescado é o que oferece o maior potencial de sucesso. Todos os participantes, sem exceção, gostaram do produto. Seu apelo de mercado é que ele pode ser servido como um “tira-gosto” e também como um prato único, em ocasiões especiais. Além disso, o processo pode começar com um investimento muito pequeno e se expandir aos poucos, tornando-se uma operação de larga escala.

1. O pessoal do WFT deverá fazer uma visita ao Josemar Alves, em Ibiaí, para saber se ele conseguiu desenvolver o barril-defumador a ponto de o mesmo funcionar de maneira previsível, em termos de concentração de fumaça e controle de calor.
2. Um sistema de “defumação doméstica” deverá ser aperfeiçoado e seguido de um manual de instruções ou “kit” de construção que poderia ser disponibilizado para as famílias de pescadores.
3. Vários marinados e diferentes tipos de madeira deverão ser testados, para se chegar a um paladar e sabor de defumado diferenciado.
4. Um plano de mercado deverá ser desenvolvido e perseguido.

C. Estufa de Secagem Solar de Pescado/Alimentos

A unidade-protótipo do WFT deverá ser testada durante a estação seca, para se analisar variáveis tais como teor inicial e final de umidade do pescado, tempo de secagem e taxa de secagem. Se mostrar bons resultados, durante o teste, a unidade poderia ser utilizada para:

1. Aumentar a variedade de produtos secos, incluindo frutas, carne bovina, temperos e até plantas medicinais;
2. O desenvolvimento de um “kit” pré-fabricado, pronto para ser utilizado, e de um manual de treinamento/construção.

D. Compostagem de Resíduos de Peixe

A produção de composto a partir de resíduos de peixe tem potencial como produto de valor agregado, porém, são necessários mais testes. A unidade de compostagem também necessita ser submetida a novos experimentos. A utilização de composto de peixe em hortas domésticas é uma opção. Uma vez estabelecido o sistema, outros mercados poderiam ser pesquisados.

E. Couro de Peixe – Riscos à Saúde e “Marketing”

Deverão ser examinados os riscos à saúde associados com a utilização de curtentes à base de cromo, especialmente o Cromo (VI), no curtimento de peles de peixe. Aspectos como segurança no manuseio e disposição dos resíduos numa instalação central deverão ser considerados, caso se queira continuar com o trabalho de curtimento. A tendência, na indústria de curtimento, é de utilizar somente o Cromo(III) e, sendo este o caso, há menos riscos à saúde e ao meio ambiente.

A produção lucrativa de pequenos artigos de couro é limitada pela capacidade do pequeno grupo artesanal, que utiliza somente costura manual. O acesso a uma máquina de costura industrial, capaz de costurar couro e produzir padrões decorativos poderá aumentar a capacidade e a eficiência de produção. Atualmente, os produtos são vendidos em feiras de artesanato locais, porém, poderia também ser explorado o potencial de venda para pescadores esportivos e turistas que visitam os pontos de parada nas rodovias. Uma vez que a capacidade de produção tenha sido estabelecida, poderia ser avaliado o potencial para desenvolvimento de um mercado regional maior e para exportação para o mercado internacional de artesanato.

D-4 Seção A

Processamento e Comercialização de Pescado



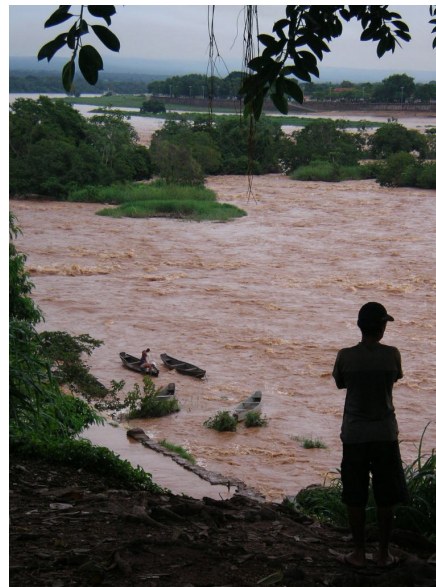
Mercado de peixe à beira da rodovia, em Três Marias – Dezembro de 2005

PROCESSAMENTO E COMERCIALIZAÇÃO

Embora a presente viagem de campo tenha ocorrido durante o período de defeso da pesca, algumas espécies de peixe ainda estavam sendo capturadas (Fotos 1 e 2). A maior parte dos peixes, contudo, era armazenada em “freezers”, para venda durante o período de proibição da pesca (estação chuvosa). Esses peixes são vendidos diretamente, à beira da estrada, em mercados, e em mercearias da zona urbana.



1. Pescador de Ibiaí e peixe capturado pela manhã



2. Pesca num Rio São Francisco caudaloso

Mercado de Belo Horizonte. Em Belo Horizonte, visitamos dois açougues que também vendiam peixes. Estes eram bacalhau português salgado, muito provavelmente proveniente dos Grand Banks, na costa do Canadá, ou peixes nacionais congelados. Os peixes brasileiros de menor porte - branquinha, cavalinha, sardinha e tilápia - eram vendidos inteiros e eviscerados, enquanto que os de maior porte, como o dourado, eram comercializados sem as vísceras e a cabeça, porém inteiros.

Mercado de peixe de Três Marias, à beira da rodovia. Em virtude do período de defeso da pesca, não foi possível observar, pessoalmente, o manuseio do pescado antes de sua chegada ao mercado de peixe local. Contudo, compramos peixe no mercado de peixe de Três Marias, localizado à beira da rodovia. Lá, pudemos observar os estágios finais de processamento – as instalações de armazenamento e de limpeza dos peixes para os fregueses.

Nessa época do ano (dezembro), os peixes congelados e armazenados são retirados de grandes “freezers”, a cada dia, de acordo com a demanda, e imediatamente lavados num carrinho de mão contendo água e gelo. Em seguida, os peixes selecionados são acondicionados em caixas de isopor com gelo, usadas pelos pescadores transportar o peixe a ser vendido. Cada freguês escolhe o peixe que quer, o qual é, então, pesado e vendido inteiro ou limpo, embalado em papel ou em sacos plásticos.

O mercado de peixe dispõe de uma unidade comercial de fabricação de gelo, que vende aos pescadores gelo e caixas de isopor novas. Há também um picador de gelo robusto e funcional, mas, em geral, os pescadores preferem comprar o gelo em barras grandes e quebrá-las em pedaços menores, utilizando porretes de madeira. Conseqüentemente, pedaços grandes – de até 10 cm – são utilizados para acondicionamento do pescado – o que, sem dúvida, causa fermentos nos peixes.

RETIRADA DE ESPINHAS

Foi considerada a possibilidade de se desenvolver um mercado para filés de peixe ou peixe defumado, com retirada de todas as espinhas. Em geral, nas grandes indústrias de processamento, a retirada das espinhas é feita por máquinas automáticas. Entretanto, em estabelecimentos menores, como a *St. Jean's Cannery and Smokehouse*, na Colúmbia Britânica, a retirada manual, utilizando alicates, é economicamente viável e poderia ser adotada para a pesca artesanal ao longo do Rio São Francisco. Conseguimos, com razoável sucesso, retirar as espinhas dos peixes de maior porte que compramos no mercado de peixe de Três Marias. Contudo, nos peixes de menor porte, as espinhas são, em geral, muito finas, com diâmetro inferior ao que os alicates conseguem agarrar. Isto torna a operação difícil e demorada, já que, para soltar-se da carne, a espinha tem que ser puxada com bastante firmeza. Por este motivo, o processo foi abandonado.

Contudo, após a defumação dos peixes, as extremidades proximais das espinhas projetavam-se cerca de 1 a 3 mm para fora da carne ressecada, e as espinhas não mais se apresentavam firmemente aderidas ao tecido conjuntivo muscular, o que tornava fácil e rápida a sua retirada.

RECOMENDAÇÕES

O peixe é um alimento altamente perecível e, especialmente nos trópicos, sua deterioração é acelerada pelo rápido crescimento de bactérias que ocorrem naturalmente. O processo de deterioração se inicia assim que o peixe morre, razão pela qual o processamento deve ser feito com rapidez, para impedir o crescimento de bactérias. O peixe é um alimento pouco ácido, sendo, assim, muito susceptível ao crescimento de bactérias produtoras de substâncias tóxicas. Em geral, nesta estação de temperaturas amenas, o pescado para venda era acondicionado com gelo, em caixas de isopor. A julgar pela aparência ou cheiro, não havia qualquer indicação de que os peixes já tivessem começado a se deteriorar. Ainda assim, acredita-se que este procedimento poderia ser melhorado, especialmente nas estações mais quentes, sem grande ônus financeiro para os pescadores.

1. Suspeita-se que, nos grandes estabelecimentos comerciais de Belo Horizonte, o tempo em que os peixes permanecem expostos nas vitrines, sem um quantidade adequada de gelo, resulte num produto aquém do padrão ótimo. Contudo, não há, ainda, pressão dos consumidores por um pescado de melhor qualidade.
2. Para o mercado de peixe de Três Marias (à beira da rodovia), o gelo utilizado nos recipientes de isopor deveria ser picado e, não, quebrado em pequenos pedaços com porretes de madeira. Em dezembro, a temperatura ambiente não estava muito elevada (máxima de 15-20°C). Durante os meses secos do verão, acredita-se que o gelo em pedaços não seria adequado para o resfriamento uniforme e seguro da carne dos peixes. O picador de gelo, se utilizado, ajudaria a minimizar este problema.

3. As cavidades corporais dos peixes deveriam ser lavadas com maior cuidado, especialmente no caso de transporte do pescado por maiores distâncias ou armazenagem por períodos mais longos, antes de chegar ao consumidor.
4. Causa apreensão o fato de que as mesas de madeira utilizadas para a limpeza dos peixes não estavam sendo mantidas em condições de higiene adequadas para a distribuição segura do produto. A limpeza regular com suco de limão fresco (ou fatias de limão) ou alvejante poderia reduzir o risco de possível contaminação por bactérias.
5. Pareceu-nos excessiva a quantidade de peixe, em proporção à de gelo, nos recipientes de isopor utilizados para estocagem.
6. Outro fator que causa certa apreensão é que os recipientes de isopor já mais velhos possam servir de vetores para bactérias, uma vez que, não raro, as superfícies internas dos mesmos acham-se esburacadas e com uma descoloração suspeita.
7. Tendo em vista seu elevado custo e, muito provavelmente, sua ineficácia, não foi considerada apropriada a utilização de dispositivos mecânicos ou automáticos para a retirada das espinhas.
8. A retirada das espinhas de filés de peixe defumados, antes da embalagem, utilizando alicates simples, de ponta fina, é rápida e agregaria valor ao produto, especialmente se este for embalado.
9. Uma vez definidos o método de defumação e de embalagem, mercados locais, especialmente os pontos de parada para descanso e restaurantes às margens da rodovia, deveriam ser sondados sobre a possibilidade de se tornarem pontos de venda deste novo produto local. Assim como na Colúmbia Britânica, estes pontos de venda poderiam também comercializar filés ou peixes inteiros congelados.

FOTOGRAFIAS DA COMERCIALIZAÇÃO E PROCESSAMENTO DO PESCADO



2. Pescadores vendendo peixe ao longo da rodovia



3. Peixes de pequeno porte num mercado de Belo Horizonte



4. O mercado, à beira da rodovia, onde os pescadores de Três Marias expõem o pescado para venda



5. A equipe do WFT troca idéias com os pescadores.



6. Unidade de fabricação de gelo e “freezer” de estocagem



7. Pescador descarregando barra de gelo do “freezer”



8. Picador de gelo, ao lado do “freezer”



9. Barra de gelo e peixes congelados retirados do “freezer”



10. Os peixes são lavados, antes de serem expostos em caixas.



11. Gelo e peixes sendo colocados, um a um, nas caixas de exposição.



12. Quebra manual de gelo, utilizando marreta.



13. Os peixes são empilhados com um mínimo de gelo.



14. Pedacos de gelo relativamente grandes



15. Peixes pequenos e grandes são eviscerados.



16. Dourado e tucunaré congelados



17. Tucunaré



18. Filetagem de peixe no Mercado de Três Marias



19. Surubim sendo cortado em postas

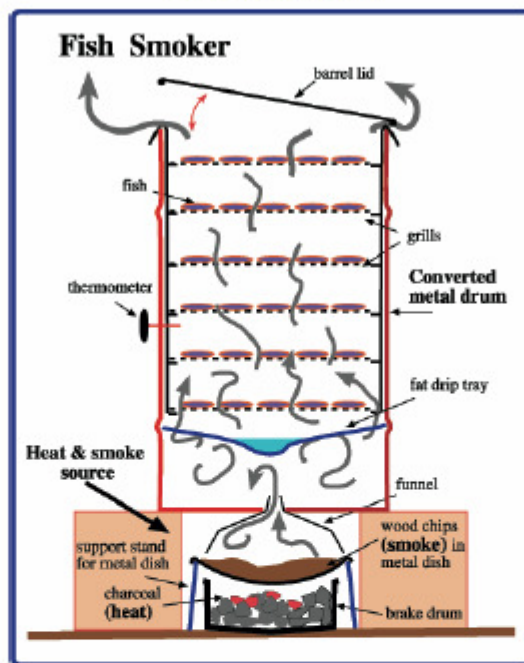


20. Alicates utilizados para a retirada das espinhas.



21. Nos peixes pequenos, é difícil retirar as espinhas.

Section B Fish Smoking



Creative adaptation of technology - inspiration and success

Seção B: Defumação de Peixe - Adaptação criativa de tecnologia – inspiração e sucesso

DEFUMAÇÃO DE PEIXE

O objetivo da presente seção foi o de introduzir o paladar de um novo produto - o peixe defumado - às comunidades de pescadores de Ibiaí e Três Marias. Incluímos apresentações das metodologias para a construção de defumadores e produção de peixe defumado. Assim como nos outros projetos, a oficina teve início com uma apresentação Power Point, seguida da fabricação e teste de um protótipo.

ATIVIDADES DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

As apresentações descreveram, inicialmente, a defumação “a frio” e “a quente”, bem como questões ligadas à saúde. Durante essas palestras, foram oferecidas aos participantes, para degustação, amostras de salmão defumado “a frio” e “a quente”, da costa oeste do Canadá. Ambos os tipos de peixe defumado, comum e doce, foram considerados deliciosos. Os participantes ficaram especialmente impressionados com a apresentação e o gosto do salmão “sockeye” das Primeiras Nações, que se tornou, de imediato, o padrão de perfeição almejado para seus produtos defumados.

Em seguida, discutimos questões ligadas à introdução deste novo produto no mercado, o alto retorno financeiro por peso e a necessidade de se criar uma embalagem atraente. Utilizamos a embalagem da *St. Jean's Cannery Nanaimo*, Colúmbia Britânica, para exemplificar a qualidade e variedade de apresentações.

A. PREPARAÇÃO DE PEIXE DEFUMADO

- O pescado foi comprado no Mercado de **Três Marias** e incluiu peixes pequenos, de alto e baixo valor, **ou seja, surubim (R\$13/kg), dourado (R\$10/kg), tucanaré (R\$7/kg), Curimba (R\$7/kg), Majeen (R\$6/kg), Piau (R\$3/kg).**
- **A limpeza e a filetagem dos peixes foram feitas pelos participantes.**
- Os participantes anotaram todos os procedimentos, num caderno próprio. Foi enfatizada a importância de serem mantidos registros meticolosos, no desenvolvimento de um produto consistente.
- **Com base nas quantidades indicadas em receitas utilizadas no Canadá (relatório pré-viagem), os participantes fizeram dois marinados, um salgado e outro doce.**

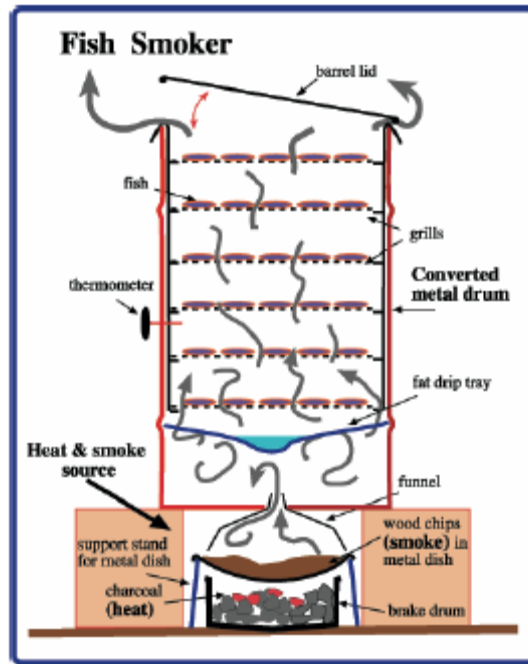
| Marinado – Salgado | | Marinado - Doce | |
|---------------------|----------|-----------------------|----------|
| Água | 2 litros | Água | 2 litros |
| Sal grosso | 250 ml | Açúcar mascavo | 250 ml |
| Limões | 2 | Sal grosso (sem iodo) | 250 ml |
| Cravos | 24 | Mel | 5 ml |
| Folhas de louro | 1 e 1/2 | Pimenta | a gosto |
| Açúcar mascavo | 150 ml | | |
| Cebola (picada) | 1 | | |
| Molho de soja | 1 ml | | |
| Pasta de alho e sal | 5 ml | | |

- Os peixes foram marinados durante 1 a 2 horas e, em seguida, lavados com água e secados ao ar, até que se formasse uma película.
- Em seguida, foi feita a defumação dos peixes no defumador semi-comercial de pequeno porte, da marca Bradley, produzido no Canadá. O defumador Bradley utiliza eletricidade para a produção de calor, sendo a temperatura facilmente controlada por meio de um dial de termostato. Para produção da fumaça, são utilizadas pastilhas (patenteadas) de madeira de cerejeira. Durante todo o processo, essas pastilhas de madeira são alimentadas, automaticamente, a um elemento de aquecimento.
- Os peixes foram defumados por aproximadamente 18 horas. Ao atingir cerca de 40°C, a temperatura foi lentamente elevada até cerca de 100°C e mantida por duas horas. Em seguida, foi reduzida, para permitir que o sabor de defumado se desenvolvesse plenamente. Com este procedimento, todas as bactérias nocivas são eliminadas, tornando o produto final seguro para o consumo.

B. CONSTRUÇÃO DE UM PROTÓTIPO DE DEFUMADOR DE PEIXE

Uma vez demonstrado o princípio de cozimento e desenvolvimento de sabor, explicamos, por meio de uma série de fotografias, de que forma é possível utilizar qualquer fonte de fumaça e de calor, em substituição ao sistema automatizado Bradley. Explicamos que o projeto de uma “casa de defumação” depende da quantidade de pescado a ser defumado de cada vez, da disponibilidade de materiais no local (relatório pré-viagem) e da imaginação. Foram os seguintes os passos seguidos durante a oficina em Ibiaí:

- Os participantes colaboraram para a construção de um defumador funcional, conforme ilustrado na Figura 1, abaixo.



- Josémar Alves providenciou um barril de aço de 55 galões, que serviu de forno/casa de defumação. Esse barril dispunha de uma tampa com braçadeira, podendo a mesma ser completamente fechada, para reter a fumaça e o calor, ou deixada entreaberta, para reduzir a fumaça e o calor. No fundo do barril, foi feito um furo central com 5 a 10 cm de diâmetro, permitindo a entrada da fumaça através de um funil.
- Após alguma discussão, optou-se pelo carvão como a melhor fonte de calor, e utilizou-se um tambor de freio de caminhão para conter o carvão com segurança, durante a queima.
- Foi construído um suporte metálico para sustentar uma bacia pesada, de metal, acima do carvão. Nesta bacia, foram colocadas as pastilhas de madeira e a serragem, as quais, aquecidas pela queima do carvão, produziam a fumaça. Um funil grande, invertido, foi inserido na base do tambor, para dirigir a fumaça para dentro do barril. Utilizamos restos de madeira de mirindiba, coletados numa serraria local.
- Três tijolos foram, então, colocados ao redor do braseiro de carvão, para sustentar o barril cerca de 30 cm acima da bacia de carvão.
- Com papel-alumínio, foi confeccionada uma bandeja de gotejamento, que foi posicionada pouco acima do fundo do barril. Essa bandeja era rígida o suficiente para conter uma pequena quantidade de água, cuja função era não só evitar a ignição da gordura que escorria dos peixes e a fumaça resultante, mas, ao mesmo tempo, evitar que a superfície do peixe se ressecasse demais.
- Confeccionou-se um sistema de grelhas, fixado na borda do barril. Os peixes foram dispostos sobre essas grelhas, em diferentes alturas. Além disso, alguns filés foram pendurados em ganchos, na vertical, para se determinar se esta disposição favoreceria uma defumação mais completa e uniforme dos filés.
- Um termômetro de ponta metálica foi inserido na parede do barril metálico, permitindo o monitoramento da temperatura do defumador. Os participantes observaram os intervalos de tempo e modularam a temperatura conforme mostrado na Figura 2.

C. AVALIAÇÃO DO PEIXE DEFUMADO

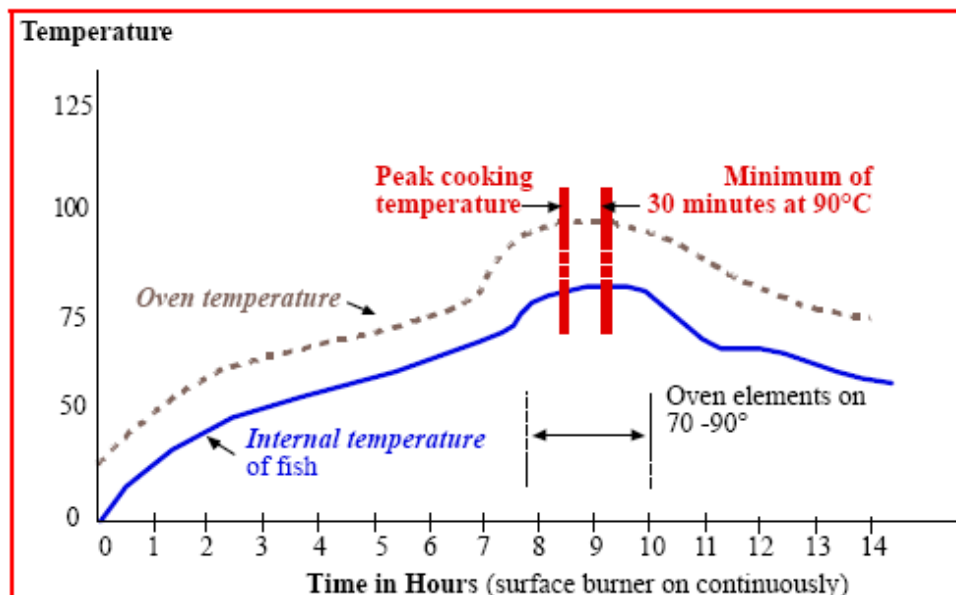
Uma vez realizada, com sucesso, a defumação dos peixes locais, os participantes, tanto em Ibiaí, como em Três Marias, ficaram ansiosos para determinarem a aceitação do produto no mercado e seu valor de venda. Assim, organizamos um teste de degustação cega, utilizando tanto as amostras trazidas do Canadá, como o pescado defumado produzido pela oficina.

Amostras das diferentes espécies e sabores de peixe defumado foram colocadas em pratos individuais, identificados apenas por números. Pediu-se aos participantes, então, que provassem e avaliassem as amostras, em termos de paladar (salgado, salgado demais, pouco doce, etc.) e textura (macio demais, seco demais, queimado, etc.). As avaliações dos participantes foram anotadas e resumidas em folhas grandes de papel tipo "poster". Seguiu-se, então, uma discussão sobre possíveis maneiras de melhorar o produto. Embora os resultados desse teste de degustação sejam subjetivos, o mesmo padrão de preferência foi observado em Ibiaí e Três Marias. A classificação relativa foi interessante: em 1º lugar, o "sockeye" canadense; em 2º, a curimba; em 3º, o dourado; em 4º, o tucurané e o surubim. Em ambos os locais, o piau não foi muito apreciado. Em ambos os locais, os participantes gostaram mais do marinado salgado do que do doce.

O peixe defumado durante a oficina foi também submetido a um teste por um grupo de pessoas, selecionadas aleatoriamente, da comunidade de Três Marias. Embora um pouco descrentes, de início, todas as pessoas que provaram da amostra acharam o gosto intrigante e delicioso.

Este procedimento de teste não apenas indicou os sabores que tinham maior potencial de sucesso, como também forneceu aos participantes um modelo para que eles possam dar a seu produto sabor e textura próprios, antes de o colocarem no mercado.

Temperaturas do Defumador (Forno) e Tempos Para Defumação a Quente



| Hora | Faixa de Temperatura | |
|------------|----------------------|---|
| 1 | 35-45°C | ≈ |
| 2 | 55-60°C | ≈ |
| 3 | 60-65°C | ≈ |
| 4 | 65-75°C | ≈ |
| 5 | 75-80°C | ≈ |
| 6 | 80-85°C | ≈ |
| 7 | 80-95°C | ≈ |
| 8 | 80-95°C | ≈ |
| 9* | 95-100°C | ≈ |
| 10* | 100-95°C | ≈ |
| 11 | 90-85°C | ≈ |
| 12 | 85-75°C | ≈ |
| 13 | 75-10°C | ≈ |
| 14 | 70-65°C | ≈ |
| 15* | 65-75°C | ≤ |
| 16* | 65-75°C | ≤ |
| 17* | 65-75°C | ≤ |
| 18* | 65-75°C | ≤ |
| 19* | 65-75°C | ≤ |
| 20* | 65-75°C | ≤ |

Figura 2. Gráfico das temperaturas e tempo necessário para a defumação segura, “a quente”, de pescado.

- * Temperatura mínima de 90°C, durante 30 minutos, para eliminar possíveis patógenos.
- * Intervalo variável de tempo, de acordo com a textura e o sabor desejados.

D. EMBALAGEM

O teste de degustação foi seguido de uma discussão sobre a embalagem a ser utilizada para colocação no mercado e venda deste novo produto. Algumas das amostras trazidas do Canadá pela equipe do WFT estavam em embalagens seladas que não requerem refrigeração. Este tipo de embalagem é executado por processo semelhante ao do enlatamento: tanto o produto, quanto a embalagem, são aquecidas a temperaturas muito elevadas, utilizando-se uma unidade comercial de enlatamento/selagem (selagem a vácuo em retorta e/ou com injeção de nitrogênio). As máquinas utilizadas nesse processo são muito caras e pouco apropriadas para operações em pequena escala. Contudo, foi importante distinguir entre esta selagem “quente” a vácuo e a selagem a vácuo doméstica, em que os produtos requerem refrigeração ou congelamento, para estocagem por longo período.

Para a embalagem do peixe defumado produzido durante a oficina, a equipe de consultoria do WFT trouxe do Canadá uma seladora pequena, a vácuo, da marca FoodSaver (Modelo V300), para uso doméstico. O principal problema foi que a unidade FoodSaver requer sacos próprios, bastante caros (R\$ 3,00 cada um) e que não são vendidos no Brasil. Isto levou a uma busca por seladoras a vácuo similares, disponíveis no Brasil. Graças à criatividade dos participantes e da equipe do WFT, foi desenvolvida, como solução temporária, uma técnica que permitia a selagem de sacos plásticos disponíveis no comércio local. Para tanto, uma pequena tira de rede mosquiteira de plástico era inicialmente inserida no saco aberto, antes da aplicação de vácuo e calor.

A embalagem a vácuo nos pareceu ser o formato potencialmente ideal para distribuição local e regional, nas experiências de introdução deste novo produto alimentício no mercado. Para avaliar a aceitação pelo mercado do pescado defumado e da embalagem, devem ser

feitas experiências de comercialização no mercado local, em pontos de parada e lojas às margens de rodovias, bem como em feiras e festivais.

Enfatizamos que, quando embalado por esse processo, o peixe defumado requer refrigeração, para estocagem por curto prazo, e congelamento, para estocagem por longo prazo. Embora possa retardar o crescimento de bactérias, devido à ausência de oxigênio, a embalagem a vácuo utilizando a unidade doméstica FoodSaver é feita à temperatura ambiente e não mata as bactérias. Uma bactéria que constitui grande risco para a saúde é a *Clostridium botulinum*, que causa botulismo. Esta bactéria é anaeróbica e, quando livre da concorrência com bactérias deterioradoras aeróbicas, pode se multiplicar e atingir níveis altamente letais.

RECOMENDAÇÕES

Os participantes da oficina aceitaram, com entusiasmo, o pescado defumado de valor agregado. Contudo, é necessário que o acompanhamento prossiga, para garantir o sucesso na produção e introdução do produto no mercado.

1. O pessoal do WFT deve fazer uma visita ao Josémar Alves, em Ibiaí, para saber se ele conseguiu desenvolver o barril-defumador a ponto de o mesmo funcionar de maneira previsível, em termos de concentração de fumaça e controle de temperatura. Caso o defumador mostre bom desempenho, o WFT poderia desenvolver esta tecnologia de maneira efetiva, desenvolvendo um “kit” pré-fabricado, pronto para usar, e/ou um manual de treinamento/construção.

Defumador – Materiais do “Kit”

1. Um barril de metal de 55 galões, com tampa com braçadeira, um furo de 5 a 10 cm no fundo e um furo de 8 mm na lateral, para instalação do termômetro.
 2. Puxador simples, de madeira, fixado à tampa.
 3. Termômetro de ponta metálica.
 4. Tambor de freio de caminhão, para conter o carvão utilizado como fonte de calor.
 5. Uma bacia rasa, metálica, e um suporte de 15 cm, confeccionado com barras de ferro, para apoiar a bacia acima do carvão.
 6. Um funil para conduzir a fumaça da bacia para dentro do barril.
 7. Bandeja de gotejamento, instalada dentro do barril, rígida o suficiente para conter um pouco de água.
 8. Um jogo de grelhas removíveis e de fácil limpeza.
2. Em Três Marias, Vicente ficou com o defumador Bradley e tem planos de instalar o mesmo no CAP. Uma outra oficina, semelhante à realizada em Ibiaí, poderá ser necessária para a construção de um protótipo de barril defumador e para se conseguir maior participação da comunidade de pescadores. Deverão ser considerados defumadores “alternativos”, tais como adaptações de fornos domésticos ou mesmo de churrasqueiras disponíveis no comércio.
 3. É importante desenvolver um pescado defumado diferenciado, com sabor e textura consistentes e que seja exclusivo da região. Diferentes marinados deverão ser preparados e testados, em termos de aceitação local, e vários tipos de madeira deverão ser experimentados, para a obtenção de diferentes sabores. Deverão ser mantidos registros detalhados das espécies de peixe utilizadas, receitas de marinado,

tipo de madeira utilizado, e duração e temperatura de marinação e defumação, até que se chegue a um produto único e consistente. Uma vez desenvolvidos, tais procedimentos podem tornar-se segredos comerciais.

4. Poderá ser organizada uma oficina para introdução, aos participantes, das unidades de selagem a vácuo disponíveis no comércio local. Durante a oficina, deverão ser fortemente enfatizados os riscos à saúde e a necessidade de estocagem adequada do pescado defumado embalado com a utilização de seladoras a vácuo domésticas. O peixe defumado embalado a vácuo necessita de refrigeração (máximo 2 a 5 dias) ou congelamento, até que seja vendido. A embalagem deverá conter informações adequadas, para que os consumidores possam entender a necessidade de refrigeração ou congelamento, caso o produto não se destine a consumo imediato.
5. Deverão ser examinadas as normas sanitárias aplicáveis à produção de alimentos para comercialização.
6. Uma vez desenvolvido um produto consistente, será necessário traçar uma estratégia de “marketing”, incluindo o desenvolvimento de uma embalagem atraente, estrutura de preços e pontos de venda.

FOTOGRAFIAS DA DEFUMAÇÃO DE PEIXE



1. Apresentações Power Point, no início da oficina.



2. Demonstração dos princípios do defumador Bradley comercial.



3. Provando o peixe defumado da Costa Oeste do Canadá.

4. Salmão “sockeye” das Primeiras Nações canadenses, defumados em espetos.



5. Os participantes limpando e filetando os peixes.



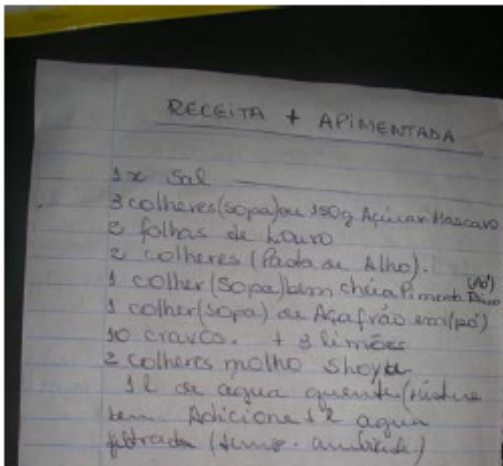
6. Todos os participantes envolvidos na preparação dos marinados.



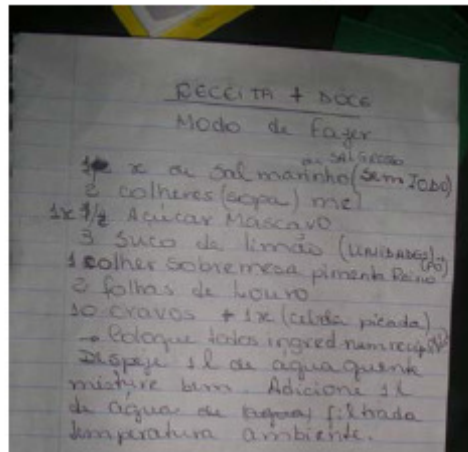
7. Os participantes anotam os ingredientes utilizados na preparação dos marinados.



8. O pescado fica marinado durante 1 a 2 horas, no refrigerador.



9. Receita do marinado salgado



10. Receita do marinado doce.



11. Os filés são retirados do marinado e lavados com água, para retirar os pedaços de tempero aderidos à superfície.



12. Os filés são secados ao ar durante cerca de uma hora. O ventilador afasta as moscas e ajuda na formação de uma película.



13. Os peixes são, então, colocados no defumador semi-automático Bradley trazido do Canadá pela equipe do WFT.



14. O defumador Bradley é equipado com um gerador de fumaça automático que utiliza pastilhas de madeira.



15. O gerador automático de fumaça foi adaptado às condições locais, utilizando-se uma bacia contendo lascas de madeira, colocada sobre um elemento elétrico de aquecedor



Através de um duto de ar, a fumaça produzida é conduzida para dentro do defumador Bradley.

| TEMPERATURA | TEMPO | NOME |
|--------------|-------|------|
| 0 + 35-40°C | 11:30 | 35 |
| 1 + 35-40°C | 12:15 | 40 |
| 2 + 35-40°C | 13:00 | 45 |
| 3 + 40-45°C | | |
| 4 + 40-45°C | | |
| 5 + 45-50°C | 17:5 | 50 |
| 6 + 45-50°C | | 55 |
| 7 + 50-55°C | | |
| 8 + 50-55°C | | |
| 9 + 55-60°C | | |
| 10 + 60-65°C | | 70 |
| 11 + 60-65°C | | |
| 12 + 65-70°C | | 75 |
| 13 + 70-75°C | 8:30 | 80 |
| 14 + 75-80°C | | |
| 15 + 80-85°C | 10:00 | 85 |

17. Gráfico afixado, especificando as temperaturas de cozimento e a duração de cada temperatura.



Todos os participantes ajudaram na tarefa de manter e registrar as temperaturas de cozimento.



19. Preparação para o teste de degustação.



20. A aparência e o gosto correspondem à expectativa.

| VALOR | Descrição |
|-------|-----------|
| P | Pouco |
| M | Muito |
| O | Ótimo |
| D | Duro |
| Mo | Molhado |

21. Indicadores de sabor

| Adesão | Aroma | Aparência | Dureza | Umidade | Sabor | Salinidade |
|----------------|-------|-----------|--------|---------|-------|------------|
| 1. NULO | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2. Baixo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3. Médio | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4. Alto | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5. Muito Alto | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6. NULO | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7. Baixo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8. Médio | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9. Alto | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10. Muito Alto | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11. NULO | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12. Baixo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13. Médio | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 14. Alto | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 15. Muito Alto | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

22. Quadro com resultados do teste de degustação.



23. Reação dos participantes ao sucesso.



24. Bia proclama o poder afrodisíaco do peixe defumado.



25. O peixe defumado foi aprovado nos testes de degustação feitos no mercado de peixe local.



26. Na cidade, houve um certo ceticismo, no início, mas, depois de provarem o produto, as pessoas o aceitaram com entusiasmo.

CONSTRUÇÃO DO PROTÓTIPO DE DEFUMADOR DE PEIXE



27. Josemar Alves executa seu plano de transformar um barril de aço num defumador.



28. Instalação do termômetro Bradley.



29. José experimenta um elemento de aquecedor para produzir a fumaça



30. Uma fonte alternativa de fumaça



31. Um saco de lascas de madeira de mangueira é despejado na bacia.



32. A fumaça produzida por lascas e serragem de determinadas madeiras dá sabor ao defumado.



33. Marcão "bolando" um funil para condução da fumaça, utilizando uma forma de bolo.



34. Uma tambor de freio de caminhão é usado para conter o carvão que irá produzir calor e fumaça.



35. Marcão pendurando filés verticalmente, no defumador.



36. Bandeja feita com papel-alumínio, para aparar a gordura que escorre dos filés



37. Reduzindo a temperatura do defumador.



38. Uma fornada defumada com sucesso.

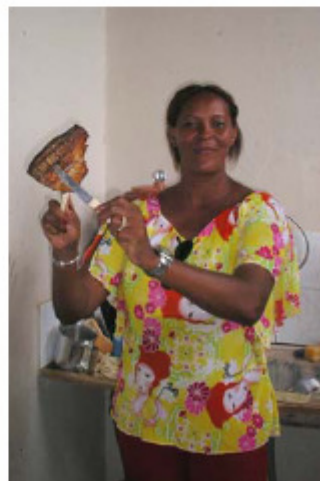
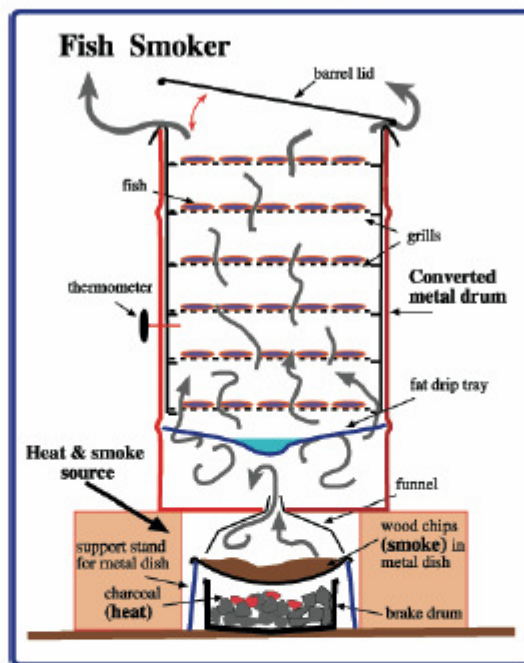


39. Fornos como este poderiam ser transformados em defumadores?



40. Churrasqueiras disponíveis no comércio poderiam ser utilizadas como defumadores?

Section B Fish Smoking



Creative adaptation of technology - inspiration and success

Seção B: Defumação de Peixe - Adaptação criativa de tecnologia – inspiração e sucesso

DEFUMAÇÃO DE PEIXE

O objetivo da presente seção foi o de introduzir o paladar de um novo produto - o peixe defumado - às comunidades de pescadores de Ibiaí e Três Marias. Incluímos apresentações das metodologias para a construção de defumadores e produção de peixe defumado. Assim como nos outros projetos, a oficina teve início com uma apresentação Power Point, seguida da fabricação e teste de um protótipo.

ATIVIDADES DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

As apresentações descreveram, inicialmente, a defumação “a frio” e “a quente”, bem como questões ligadas à saúde. Durante essas palestras, foram oferecidas aos participantes, para degustação, amostras de salmão defumado “a frio” e “a quente”, da costa oeste do Canadá. Ambos os tipos de peixe defumado, comum e doce, foram considerados deliciosos. Os participantes ficaram especialmente impressionados com a apresentação e o gosto do salmão “sockeye” das Primeiras Nações, que se tornou, de imediato, o padrão de perfeição almejado para seus produtos defumados.

Em seguida, discutimos questões ligadas à introdução deste novo produto no mercado, o alto retorno financeiro por peso e a necessidade de se criar uma embalagem atraente. Utilizamos a embalagem da *St. Jean's Cannery Nanaimo*, Colúmbia Britânica, para exemplificar a qualidade e variedade de apresentações.

A. PREPARAÇÃO DE PEIXE DEFUMADO

- O pescado foi comprado no Mercado de **Três Marias** e incluiu peixes pequenos, de alto e baixo valor, **ou seja, surubim (R\$13/kg), dourado (R\$10/kg), tucanaré (R\$7/kg), Curimba (R\$7/kg), Majeen (R\$6/kg), Piau (R\$3/kg).**
- **A limpeza e a filetagem dos peixes foram feitas pelos participantes.**
- Os participantes anotaram todos os procedimentos, num caderno próprio. Foi enfatizada a importância de serem mantidos registros meticolosos, no desenvolvimento de um produto consistente.
- **Com base nas quantidades indicadas em receitas utilizadas no Canadá (relatório pré-viagem), os participantes fizeram dois marinados, um salgado e outro doce.**

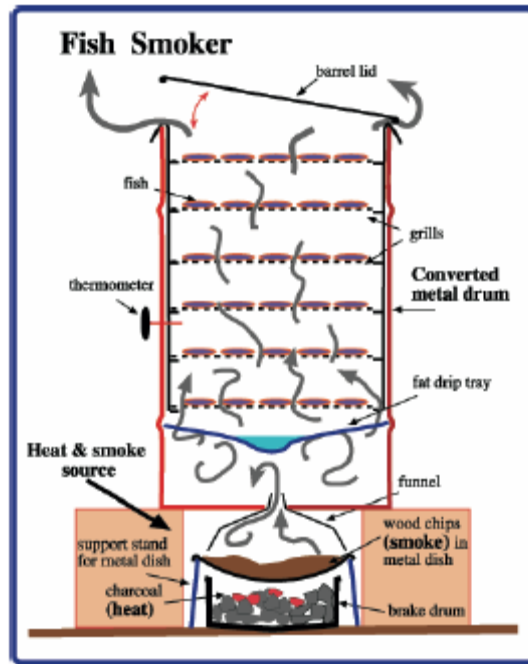
| Marinado – Salgado | | Marinado - Doce | |
|---------------------|----------|-----------------------|----------|
| Água | 2 litros | Água | 2 litros |
| Sal grosso | 250 ml | Açúcar mascavo | 250 ml |
| Limões | 2 | Sal grosso (sem iodo) | 250 ml |
| Cravos | 24 | Mel | 5 ml |
| Folhas de louro | 1 e 1/2 | Pimenta | a gosto |
| Açúcar mascavo | 150 ml | | |
| Cebola (picada) | 1 | | |
| Molho de soja | 1 ml | | |
| Pasta de alho e sal | 5 ml | | |

- Os peixes foram marinados durante 1 a 2 horas e, em seguida, lavados com água e secados ao ar, até que se formasse uma película.
- Em seguida, foi feita a defumação dos peixes no defumador semi-comercial de pequeno porte, da marca Bradley, produzido no Canadá. O defumador Bradley utiliza eletricidade para a produção de calor, sendo a temperatura facilmente controlada por meio de um dial de termostato. Para produção da fumaça, são utilizadas pastilhas (patenteadas) de madeira de cerejeira. Durante todo o processo, essas pastilhas de madeira são alimentadas, automaticamente, a um elemento de aquecimento.
- Os peixes foram defumados por aproximadamente 18 horas. Ao atingir cerca de 40°C, a temperatura foi lentamente elevada até cerca de 100°C e mantida por duas horas. Em seguida, foi reduzida, para permitir que o sabor de defumado se desenvolvesse plenamente. Com este procedimento, todas as bactérias nocivas são eliminadas, tornando o produto final seguro para o consumo.

B. CONSTRUÇÃO DE UM PROTÓTIPO DE DEFUMADOR DE PEIXE

Uma vez demonstrado o princípio de cozimento e desenvolvimento de sabor, explicamos, por meio de uma série de fotografias, de que forma é possível utilizar qualquer fonte de fumaça e de calor, em substituição ao sistema automatizado Bradley. Explicamos que o projeto de uma “casa de defumação” depende da quantidade de pescado a ser defumado de cada vez, da disponibilidade de materiais no local (relatório pré-viagem) e da imaginação. Foram os seguintes os passos seguidos durante a oficina em Ibiaí:

- Os participantes colaboraram para a construção de um defumador funcional, conforme ilustrado na Figura 1, abaixo.



- Josémar Alves providenciou um barril de aço de 55 galões, que serviu de forno/casa de defumação. Esse barril dispunha de uma tampa com braçadeira, podendo a mesma ser completamente fechada, para reter a fumaça e o calor, ou deixada entreaberta, para reduzir a fumaça e o calor. No fundo do barril, foi feito um furo central com 5 a 10 cm de diâmetro, permitindo a entrada da fumaça através de um funil.
- Após alguma discussão, optou-se pelo carvão como a melhor fonte de calor, e utilizou-se um tambor de freio de caminhão para conter o carvão com segurança, durante a queima.
- Foi construído um suporte metálico para sustentar uma bacia pesada, de metal, acima do carvão. Nesta bacia, foram colocadas as pastilhas de madeira e a serragem, as quais, aquecidas pela queima do carvão, produziam a fumaça. Um funil grande, invertido, foi inserido na base do tambor, para dirigir a fumaça para dentro do barril. Utilizamos restos de madeira de mirindiba, coletados numa serraria local.
- Três tijolos foram, então, colocados ao redor do braseiro de carvão, para sustentar o barril cerca de 30 cm acima da bacia de carvão.
- Com papel-alumínio, foi confeccionada uma bandeja de gotejamento, que foi posicionada pouco acima do fundo do barril. Essa bandeja era rígida o suficiente para conter uma pequena quantidade de água, cuja função era não só evitar a ignição da gordura que escorria dos peixes e a fumaça resultante, mas, ao mesmo tempo, evitar que a superfície do peixe se ressecasse demais.
- Confeccionou-se um sistema de grelhas, fixado na borda do barril. Os peixes foram dispostos sobre essas grelhas, em diferentes alturas. Além disso, alguns filés foram pendurados em ganchos, na vertical, para se determinar se esta disposição favoreceria uma defumação mais completa e uniforme dos filés.
- Um termômetro de ponta metálica foi inserido na parede do barril metálico, permitindo o monitoramento da temperatura do defumador. Os participantes observaram os intervalos de tempo e modularam a temperatura conforme mostrado na Figura 2.

C. AVALIAÇÃO DO PEIXE DEFUMADO

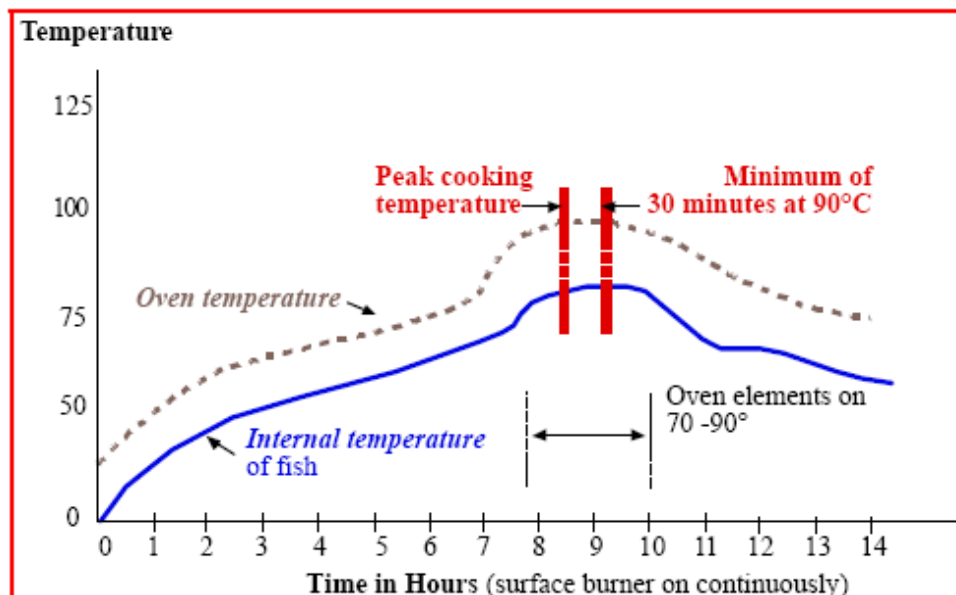
Uma vez realizada, com sucesso, a defumação dos peixes locais, os participantes, tanto em Ibiaí, como em Três Marias, ficaram ansiosos para determinarem a aceitação do produto no mercado e seu valor de venda. Assim, organizamos um teste de degustação cega, utilizando tanto as amostras trazidas do Canadá, como o pescado defumado produzido pela oficina.

Amostras das diferentes espécies e sabores de peixe defumado foram colocadas em pratos individuais, identificados apenas por números. Pediu-se aos participantes, então, que provassem e avaliassem as amostras, em termos de paladar (salgado, salgado demais, pouco doce, etc.) e textura (macio demais, seco demais, queimado, etc.). As avaliações dos participantes foram anotadas e resumidas em folhas grandes de papel tipo "poster". Seguiu-se, então, uma discussão sobre possíveis maneiras de melhorar o produto. Embora os resultados desse teste de degustação sejam subjetivos, o mesmo padrão de preferência foi observado em Ibiaí e Três Marias. A classificação relativa foi interessante: em 1º lugar, o "sockeye" canadense; em 2º, a curimba; em 3º, o dourado; em 4º, o tucurané e o surubim. Em ambos os locais, o piau não foi muito apreciado. Em ambos os locais, os participantes gostaram mais do marinado salgado do que do doce.

O peixe defumado durante a oficina foi também submetido a um teste por um grupo de pessoas, selecionadas aleatoriamente, da comunidade de Três Marias. Embora um pouco descrentes, de início, todas as pessoas que provaram da amostra acharam o gosto intrigante e delicioso.

Este procedimento de teste não apenas indicou os sabores que tinham maior potencial de sucesso, como também forneceu aos participantes um modelo para que eles possam dar a seu produto sabor e textura próprios, antes de o colocarem no mercado.

Temperaturas do Defumador (Forno) e Tempos Para Defumação a Quente



| Hora | Faixa de Temperatura | |
|------------|----------------------|---|
| 1 | 35-45°C | ≈ |
| 2 | 55-60°C | ≈ |
| 3 | 60-65°C | ≈ |
| 4 | 65-75°C | ≈ |
| 5 | 75-80°C | ≈ |
| 6 | 80-85°C | ≈ |
| 7 | 80-95°C | ≈ |
| 8 | 80-95°C | ≈ |
| 9* | 95-100°C | ≈ |
| 10* | 100-95°C | ≈ |
| 11 | 90-85°C | ≈ |
| 12 | 85-75°C | ≈ |
| 13 | 75-10°C | ≈ |
| 14 | 70-65°C | ≈ |
| 15* | 65-75°C | ≤ |
| 16* | 65-75°C | ≤ |
| 17* | 65-75°C | ≤ |
| 18* | 65-75°C | ≤ |
| 19* | 65-75°C | ≤ |
| 20* | 65-75°C | ≤ |

Figura 2. Gráfico das temperaturas e tempo necessário para a defumação segura, “a quente”, de pescado.

- * Temperatura mínima de 90°C, durante 30 minutos, para eliminar possíveis patógenos.
- * Intervalo variável de tempo, de acordo com a textura e o sabor desejados.

D. EMBALAGEM

O teste de degustação foi seguido de uma discussão sobre a embalagem a ser utilizada para colocação no mercado e venda deste novo produto. Algumas das amostras trazidas do Canadá pela equipe do WFT estavam em embalagens seladas que não requerem refrigeração. Este tipo de embalagem é executado por processo semelhante ao do enlatamento: tanto o produto, quanto a embalagem, são aquecidas a temperaturas muito elevadas, utilizando-se uma unidade comercial de enlatamento/selagem (selagem a vácuo em retorta e/ou com injeção de nitrogênio). As máquinas utilizadas nesse processo são muito caras e pouco apropriadas para operações em pequena escala. Contudo, foi importante distinguir entre esta selagem “quente” a vácuo e a selagem a vácuo doméstica, em que os produtos requerem refrigeração ou congelamento, para estocagem por longo período.

Para a embalagem do peixe defumado produzido durante a oficina, a equipe de consultoria do WFT trouxe do Canadá uma seladora pequena, a vácuo, da marca FoodSaver (Modelo V300), para uso doméstico. O principal problema foi que a unidade FoodSaver requer sacos próprios, bastante caros (R\$ 3,00 cada um) e que não são vendidos no Brasil. Isto levou a uma busca por seladoras a vácuo similares, disponíveis no Brasil. Graças à criatividade dos participantes e da equipe do WFT, foi desenvolvida, como solução temporária, uma técnica que permitia a selagem de sacos plásticos disponíveis no comércio local. Para tanto, uma pequena tira de rede mosquiteira de plástico era inicialmente inserida no saco aberto, antes da aplicação de vácuo e calor.

A embalagem a vácuo nos pareceu ser o formato potencialmente ideal para distribuição local e regional, nas experiências de introdução deste novo produto alimentício no mercado. Para avaliar a aceitação pelo mercado do pescado defumado e da embalagem, devem ser

feitas experiências de comercialização no mercado local, em pontos de parada e lojas às margens de rodovias, bem como em feiras e festivais.

Enfatizamos que, quando embalado por esse processo, o peixe defumado requer refrigeração, para estocagem por curto prazo, e congelamento, para estocagem por longo prazo. Embora possa retardar o crescimento de bactérias, devido à ausência de oxigênio, a embalagem a vácuo utilizando a unidade doméstica FoodSaver é feita à temperatura ambiente e não mata as bactérias. Uma bactéria que constitui grande risco para a saúde é a *Clostridium botulinum*, que causa botulismo. Esta bactéria é anaeróbica e, quando livre da concorrência com bactérias deterioradoras aeróbicas, pode se multiplicar e atingir níveis altamente letais.

RECOMENDAÇÕES

Os participantes da oficina aceitaram, com entusiasmo, o pescado defumado de valor agregado. Contudo, é necessário que o acompanhamento prossiga, para garantir o sucesso na produção e introdução do produto no mercado.

1. O pessoal do WFT deve fazer uma visita ao Josémar Alves, em Ibiaí, para saber se ele conseguiu desenvolver o barril-defumador a ponto de o mesmo funcionar de maneira previsível, em termos de concentração de fumaça e controle de temperatura. Caso o defumador mostre bom desempenho, o WFT poderia desenvolver esta tecnologia de maneira efetiva, desenvolvendo um “kit” pré-fabricado, pronto para usar, e/ou um manual de treinamento/construção.

Defumador – Materiais do “Kit”

1. Um barril de metal de 55 galões, com tampa com braçadeira, um furo de 5 a 10 cm no fundo e um furo de 8 mm na lateral, para instalação do termômetro.
 2. Puxador simples, de madeira, fixado à tampa.
 3. Termômetro de ponta metálica.
 4. Tambor de freio de caminhão, para conter o carvão utilizado como fonte de calor.
 5. Uma bacia rasa, metálica, e um suporte de 15 cm, confeccionado com barras de ferro, para apoiar a bacia acima do carvão.
 6. Um funil para conduzir a fumaça da bacia para dentro do barril.
 7. Bandeja de gotejamento, instalada dentro do barril, rígida o suficiente para conter um pouco de água.
 8. Um jogo de grelhas removíveis e de fácil limpeza.
2. Em Três Marias, Vicente ficou com o defumador Bradley e tem planos de instalar o mesmo no CAP. Uma outra oficina, semelhante à realizada em Ibiaí, poderá ser necessária para a construção de um protótipo de barril defumador e para se conseguir maior participação da comunidade de pescadores. Deverão ser considerados defumadores “alternativos”, tais como adaptações de fornos domésticos ou mesmo de churrasqueiras disponíveis no comércio.
 3. É importante desenvolver um pescado defumado diferenciado, com sabor e textura consistentes e que seja exclusivo da região. Diferentes marinados deverão ser preparados e testados, em termos de aceitação local, e vários tipos de madeira deverão ser experimentados, para a obtenção de diferentes sabores. Deverão ser mantidos registros detalhados das espécies de peixe utilizadas, receitas de marinado,

tipo de madeira utilizado, e duração e temperatura de marinação e defumação, até que se chegue a um produto único e consistente. Uma vez desenvolvidos, tais procedimentos podem tornar-se segredos comerciais.

4. Poderá ser organizada uma oficina para introdução, aos participantes, das unidades de selagem a vácuo disponíveis no comércio local. Durante a oficina, deverão ser fortemente enfatizados os riscos à saúde e a necessidade de estocagem adequada do pescado defumado embalado com a utilização de seladoras a vácuo domésticas. O peixe defumado embalado a vácuo necessita de refrigeração (máximo 2 a 5 dias) ou congelamento, até que seja vendido. A embalagem deverá conter informações adequadas, para que os consumidores possam entender a necessidade de refrigeração ou congelamento, caso o produto não se destine a consumo imediato.
5. Deverão ser examinadas as normas sanitárias aplicáveis à produção de alimentos para comercialização.
6. Uma vez desenvolvido um produto consistente, será necessário traçar uma estratégia de “marketing”, incluindo o desenvolvimento de uma embalagem atraente, estrutura de preços e pontos de venda.

FOTOGRAFIAS DA DEFUMAÇÃO DE PEIXE



1. Apresentações Power Point, no início da oficina.



2. Demonstração dos princípios do defumador Bradley comercial.



3. Provando o peixe defumado da Costa Oeste do Canadá.

4. Salmão “sockeye” das Primeiras Nações canadenses, defumados em espetos.



5. Os participantes limpando e filetando os peixes.



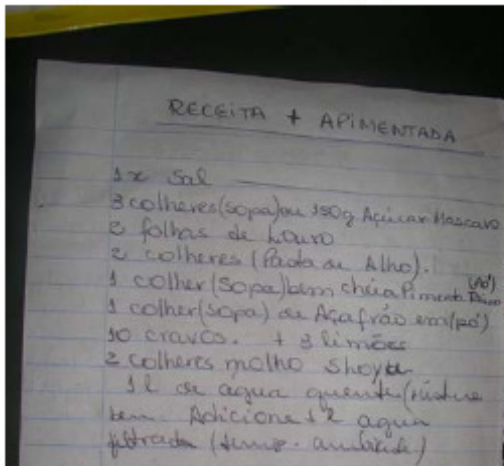
6. Todos os participantes envolvidos na preparação dos marinados.



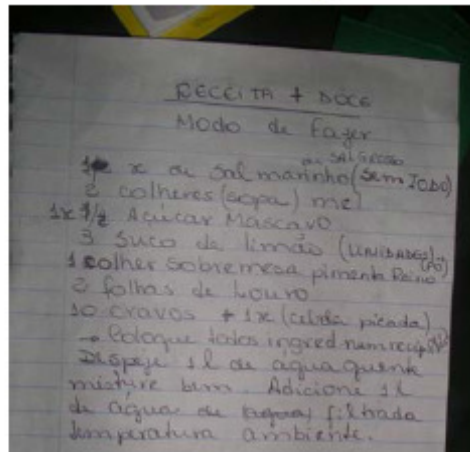
7. Os participantes anotam os ingredientes utilizados na preparação dos marinados.



8. O pescado fica marinado durante 1 a 2 horas, no refrigerador.



9. Receita do marinado salgado



10. Receita do marinado doce.



11. Os filés são retirados do marinado e lavados com água, para retirar os pedaços de tempero aderidos à superfície.



12. Os filés são secados ao ar durante cerca de uma hora. O ventilador afasta as moscas e ajuda na formação de uma película.



13. Os peixes são, então, colocados no defumador semi-automático Bradley trazido do Canadá pela equipe do WFT.



14. O defumador Bradley é equipado com um gerador de fumaça automático que utiliza pastilhas de madeira.



15. O gerador automático de fumaça foi adaptado às condições locais, utilizando-se uma bacia contendo lascas de madeira, colocada sobre um elemento elétrico de aquecedor



Através de um duto de ar, a fumaça produzida é conduzida para dentro do defumador Bradley.

| TEMPERATURA DO AR | TEMPERATURA DO PEIXE | DURAÇÃO |
|-------------------|----------------------|---------|
| 0 + 25-40°C | 11-30 | 30 |
| 1 + 35-40°C | 21-30 | 40 |
| 2 + 40-45°C | 30-40 | 45 |
| 3 + 45-50°C | 35-45 | 50 |
| 4 + 50-55°C | 40-50 | 55 |
| 5 + 55-60°C | 45-55 | 60 |
| 6 + 60-65°C | 50-60 | 65 |
| 7 + 65-70°C | 55-65 | 70 |
| 8 + 70-75°C | 60-70 | 75 |
| 9 + 75-80°C | 65-75 | 80 |
| 10 + 80-85°C | 70-80 | 85 |
| 11 + 85-90°C | 75-85 | 90 |
| 12 + 90-95°C | 80-90 | 95 |
| 13 + 95-100°C | 85-95 | 100 |
| 14 + 100-105°C | 90-100 | 105 |
| 15 + 105-110°C | 95-105 | 110 |

17. Gráfico afixado, especificando as temperaturas de cozimento e a duração de cada temperatura.



Todos os participantes ajudaram na tarefa de manter e registrar as temperaturas de cozimento.



19. Preparação para o teste de degustação.



20. A aparência e o gosto correspondem à expectativa.

| Indicador | Descrição |
|-----------|-----------|
| P | Pouco |
| M | Muito |
| O | Ótimo |
| D | Duro |
| Mo | Molhado |

21. Indicadores de sabor

| | Atum | Carpa | Peixe | Defumado | Carapau | Sardinha | Salmão |
|------------|------|-------|-------|----------|---------|----------|--------|
| 1. NULO | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2. Pouco | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3. Muito | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4. Ótimo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5. Duro | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6. Molhado | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

22. Quadro com resultados do teste de degustação.



23. Reação dos participantes ao sucesso.



24. Bia proclama o poder afrodisíaco do peixe defumado.



25. O peixe defumado foi aprovado nos testes de degustação feitos no mercado de peixe local.



26. Na cidade, houve um certo ceticismo, no início, mas, depois de provarem o produto, as pessoas o aceitaram com entusiasmo.

CONSTRUÇÃO DO PROTÓTIPO DE DEFUMADOR DE PEIXE



27. Josemar Alves executa seu plano de transformar um barril de aço num defumador.



28. Instalação do termômetro Bradley.



29. José experimenta um elemento de aquecedor para produzir a fumaça



30. Uma fonte alternativa de fumaça



31. Um saco de lascas de madeira de mangueira é despejado na bacia.



32. A fumaça produzida por lascas e serragem de determinadas madeiras dá sabor ao defumado.



33. Marcão "bolando" um funil para condução da fumaça, utilizando uma forma de bolo.



34. Uma tambor de freio de caminhão é usado para conter o carvão que irá produzir calor e fumaça.



35. Marcão pendurando filés verticalmente, no defumador.



36. Bandeja feita com papel-alumínio, para aparar a gordura que escorre dos filés



37. Reduzindo a temperatura do defumador.



38. Uma fornada defumada com sucesso.



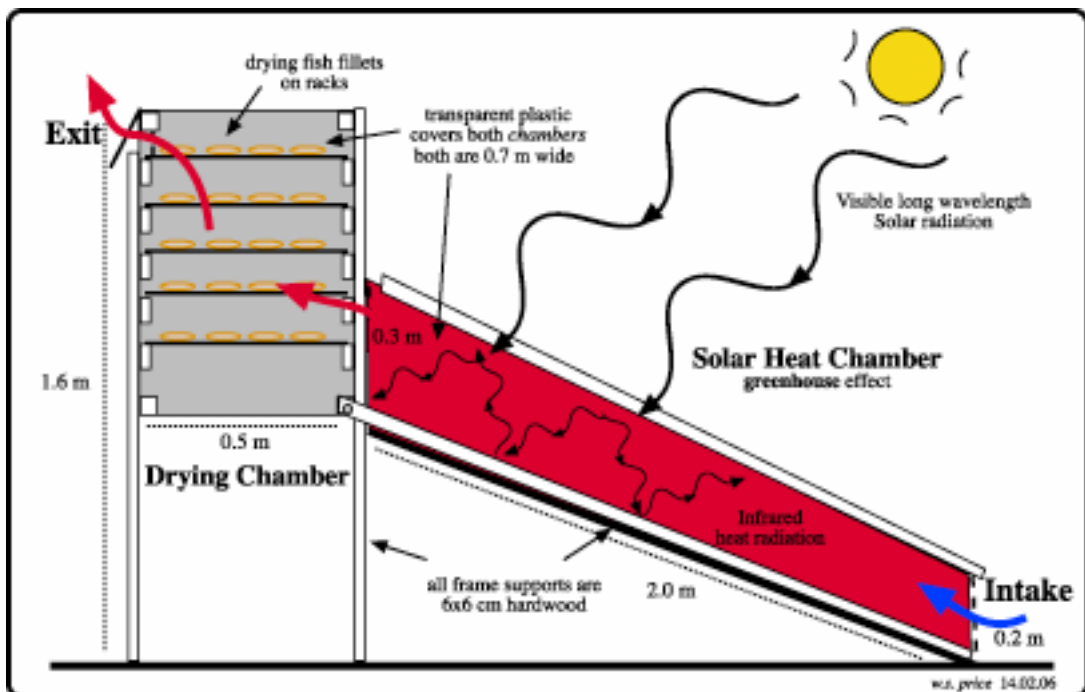
39. Fornos como este poderiam ser transformados em defumadores?



40. Churrasqueiras disponíveis no comércio poderiam ser utilizadas como defumadores?

D-4: Seção C

Peixe Seco Secador do Tipo Estufa para a Secagem de Peixe/Alimentos



Conceito de estufa solar, introduzido em Três Marias, para a secagem de peixe/alimentos

PEIXE SECO - ESTUFA SOLAR DE SECAGEM

O objetivo da presente seção é avaliar métodos atuais de secagem de peixe, bem como examinar o conceito de secadores solares que tenham sido desenvolvidos e adaptados em várias partes do mundo. Historicamente, a secagem tem sido utilizada como forma de preservar o pescado, nos tempos de abundância, para utilização ou venda durante períodos de menor disponibilidade do alimento. Contudo, em algumas partes do mundo, o peixe seco e o peixe salgado são considerados verdadeiras iguarias, existindo, portanto, potencial para o desenvolvimento de peixe seco - um produto de valor agregado - com baixo investimento de capital. A utilização da luz solar direta para a secagem de peixes é uma técnica secular e, certamente, não constitui um conceito novo para os pescadores brasileiros.

A secagem é um método comum de preservação de pescado, já que consome menos energia por peso do que o congelamento, especialmente em áreas expostas a grande radiação solar e com temperaturas ambientes elevadas. A técnica de secagem oferece a vantagem de dispensar a adição de conservantes, resultando num produto que requer pouca ou nenhuma refrigeração para armazenagem, transporte ou exposição. Assim, em algumas situações, a secagem é considerada uma alternativa para o congelamento, sendo apropriada para pequenas comunidades onde não haja energia elétrica ou onde esta seja cara ou sujeita a interrupções. Embora a região de Três Marias seja abastecida de energia hidrelétrica estável, manter o pescado congelado implica em investimentos significativos de capital e custos de consumo diário de energia, exigindo, ainda, transporte refrigerado, até o produto chegar aos mercados regionais. A secagem solar, ao contrário, tem baixo custo, podendo constituir-se numa vantagem econômica para pescadores artesanais, já que lhes permite vender o pescado durante todo o ano, especialmente durante o período de defeso da pesca. A vantagem relativa desses dois métodos dependeria, em grande parte, da demanda do mercado por peixe congelado ou seco.

Embora o mercado global para o peixe seco esteja em expansão, ele ainda responde por apenas 5% das exportações mundiais de pescado (fonte: FAO). No Brasil, o bacalhau importado atinge preços bastante elevados, podendo ser encontrado, nos mercados de Belo Horizonte, por preços que variam de R\$ 29,90 a R\$ 79,90 o quilo, dependendo da origem e qualidade. Parece já existir um mercado bem desenvolvido e aceitação cultural para o peixe salgado, como valor de produto agregado.

ATIVIDADES DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

A. INTRODUÇÃO DO CONCEITO

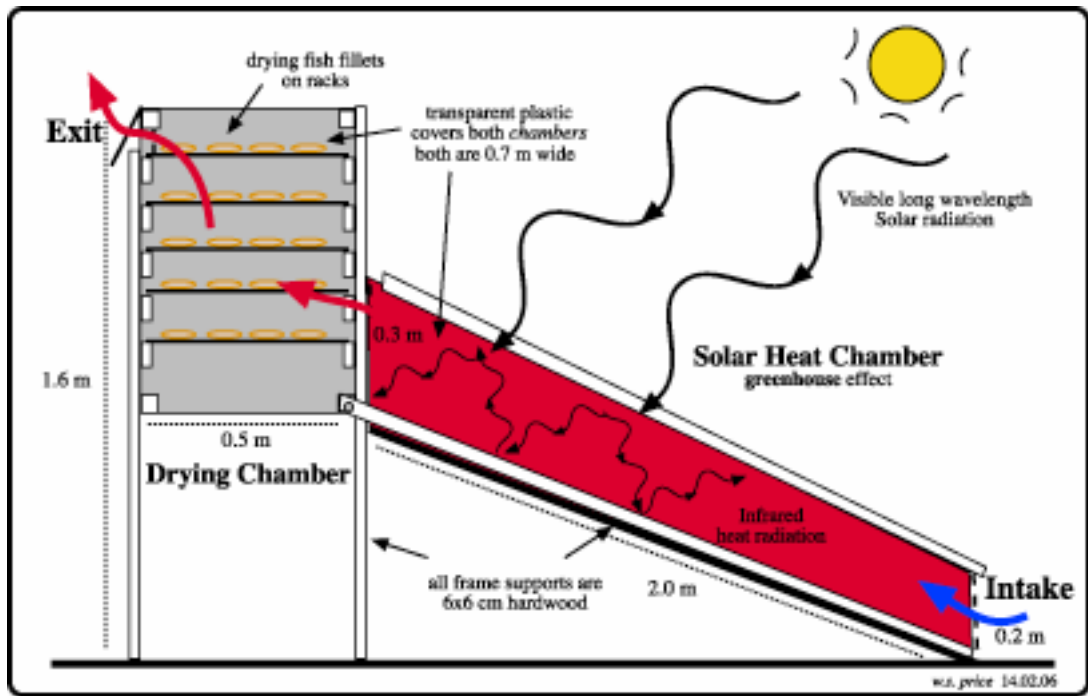
Foram discutidos, durante as apresentações feitas nas oficinas, o potencial para o desenvolvimento de peixe seco, como produto de valor agregado, e o projeto de um secador solar do tipo 'estufa'. Uma vez que a visita ao local foi feita durante a estação chuvosa, não foram possíveis a observação direta e a demonstração de um secador. Contudo, encontramos, ao lado do mercado de peixes, uma estrutura, já quebrada,

utilizada para secar peixe. Essa estrutura era bem projetada, com uma grelha de 2,5 m x 3 m instalada a 1,25 m do chão, para permitir o fluxo de ar e proteger o pescado contra ratos, gatos e cães. Além disso, era totalmente envolta em tela mosquiteira. Segundo nos informaram, peixes pequenos, ou peixes maiores, partidos, levam 2 a 3 dias para secarem, durante a estação seca. Entretanto, uma vez que, aparentemente, não havia sido considerado o conceito de uma estufa para gerar ar quente e seco, para a secagem de peixes ou outros alimentos, nós fabricamos um protótipo, para fins de demonstração.

Em muitos países, em virtude da baixa tecnologia e custos reduzidos, a secagem comercial de peixe é feita utilizando-se o efeito estufa. O secador do tipo estufa solar consiste de duas partes: uma câmara coletora de calor e uma câmara de secagem. O ar é aquecido na câmara coletora, onde uma superfície revestida de preto aumenta a absorção de calor e a cobertura de plástico transparente impede a fuga de calor. A movimentação do ar quente proveniente dessa câmara coletora se dá, então, por simples convecção para cima. O ar quente é direcionado para uma câmara de secagem, onde, após percorrer as superfícies do alimento, sai por uma abertura na parte superior da câmara de secagem. Uma vez que, quando o ar é aquecido, sua capacidade de retenção de umidade aumenta grandemente, ele rapidamente retira do peixe até 80 a 90% de sua umidade.

B. CONSTRUÇÃO DE PROTÓTIPO DE SECADOR SOLAR

Todos os materiais para o protótipo do WFT foram comprados numa loja de ferragens, em Três Marias. Por ser a madeira muito dura, utilizou-se uma furadeira elétrica para a execução de pré-furos para instalação dos parafusos, para evitar que a madeira se rachasse. Outra ferramenta útil foi um grampeador do tipo serviço pesado, para fixar a folha de plástico e a tela mosquiteira. O projeto e a construção levaram aproximadamente dois dias, devido aos tempos de secagem da tinta e o tempo necessário para a obtenção de materiais. No entanto, com os desenhos de projeto e o “kit” (vide abaixo), uma só pessoa deverá ser capaz de montar uma unidade em aproximadamente 7 horas.



| Secador Solar – Materiais do “Kit” | Ferramentas |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. 3,5 m de plástico transparente de poliéster 2. Madeira: 10 peças de 6 x 6 cm; 6 peças de 2 m e 4 peças de 3 m 3. Folha de flandres galvanizado (2 x 1 m) 4. 0.25 m de tela mosquiteira 5. 24 parafusos para fixação 6. 1 litro de tinta de fundo e tinta-esmalte preta 7. Material para prateleiras | <ol style="list-style-type: none"> 1. Serrote 2. Furadeira elétrica e 2 brocas (3 mm, 8 mm) 3. Grampeador manual 4. Pincel |

- **Coletor de Calor Solar** (aprox. 3 m de comprimento x 0.7 m de largura x 0.25 m de altura). Esta seção é uma caixa retangular inclinada, com um fundo metálico pintado de preto, para absorção de calor. Acima do coletor fica a estufa coberta com plástico transparente.
- **Câmara de Secagem** (aprox. 0.5 m de comprimento x 0.7 m de largura x 0.7m de altura; volume, 0,3 m³). Esta câmara é o “forno” solar. Ela pode ter 4 ou mais suportes para prateleiras, sobre os quais depositamos seções finas de bambu, formando uma grelha. Embora projetado basicamente para a secagem de peixe, este secador pode também ser utilizado para outros produtos, como frutas secas. Estimamos que a capacidade desta unidade seja de 40-50 kg de peixe fresco por fornada, o que deve ser apropriado para adaptação pelas famílias de pescadores da região.

Estas duas unidades são unidas por dois parafusos de 6 mm x 8 cm.

Infelizmente, o tempo estava nublado e o ar bastante úmido (estação chuvosa), o que não permitiu testar a produção de calor, o fluxo de ar e as temperaturas de secagem.

O coletor de calor solar deverá, de preferência, ser coberto com um plástico de polietileno estabilizado contra raios ultravioleta, com 92% transpassividade para radiação visível (em geral, o plástico transparente, após um ou dois anos de uso, é danificado pelos raios UV e pelo esforço mecânico). Especificações para o plástico utilizado não se encontravam disponíveis.

RECOMENDAÇÕES

A. TECNOLOGIA DE SECAGEM SOLAR

A unidade-protótipo do WFT deverá ser testada, durante a estação seca, para se determinar a eficácia do coletor solar e da unidade de secagem. As variáveis a serem testadas são: teor de umidade inicial, teor de umidade final, tempo e taxa de secagem.

Considerações para o teste do secador solar

1. A secagem do peixe deverá levar 2 dias; contudo, deverão ser feitos testes com diferentes tipos de peixe (teor de óleo) e espessuras de filé. Deverá ser feita uma comparação, em termos de tempo de secagem e teor de umidade, entre os sistemas de secagem passiva e em estufa.
2. O tempo de secagem dependerá, também, do sol, da movimentação do ar e do alimento (umidade, quantidade e tipo).
3. Uma vez iniciado, o processo de secagem não deverá ser interrompido.
4. Não se recomenda luz solar direta.
5. Temperaturas na faixa de 37.2°C a 71.2°C eliminam, com eficácia, bactérias e enzimas inativas, embora as temperaturas recomendadas para secadores solares sejam em torno de 43.2°C.
6. Excesso de calor, especialmente na fase inicial do processo, impede a secagem completa.
7. O alimento deve ser cortado em fatias finas, com até 1,25 cm de espessura, e disposto sobre prateleiras, para permitir que o ar se movimente livremente.
8. Para uma secagem uniforme, o alimento deve ser girado 180 graus, uma vez por dia.
9. Para as prateleiras de secagem, os materiais a serem considerados são aço inox ou seções finas de madeira ou bambu.

Se a unidade mostrar bons resultados nos testes, o WFT deverá considerar sua utilização para um maior número de produtos secos, incluindo frutas, carne bovina, condimentos e até plantas medicinais. É possível que o WFT possa transferir essa tecnologia, de maneira eficaz, desenvolvendo um “kit” pré-fabricado, pronto para ser utilizado, e um manual de treinamento/montagem. Esse “kit” incluiria os itens listados na tabela abaixo:

B. DIRETRIZES GERAIS DE MERCADO

1. Desenvolver e produzir produtos-protótipo tais como peixe seco, frutas secas e produtos vegetais utilizando peixe, especialmente das espécies que são sub-utilizadas.
2. Produzir produtos-protótipo em quantidades suficientes para a realização adequada de testes de mercados.
3. Processar os produtos-alvo, prestando atenção à umidade, teor de sal e níveis de tempero, para que o produto final tenha a maior chance possível de sucesso.
4. Introduzir o produto-protótipo, fazendo, em seguida, uma análise de mercado, para determinar a viabilidade do produto.
5. Analisar o peixe seco produzido em outros países.
6. Medir a disposição dos consumidores de experimentar novos produtos.
7. Estimar o tamanho e o valor do mercado.
8. Fazer uma análise de custo-benefício e comparar o peixe seco com outros produtos – nacionais e importados.

FOTOGRAFIAS DO SECADOR TIPO ESTUFA PARA PEIXE/ALIMENTOS, DESENVOLVIDO PELO WFT



1. Estrutura para secagem de peixe, em Três Marias. Os peixes levavam 2 a 3 dias para secar.



2. Alto preço do bacalhau (R\$ 79,90 no Mercado Central de Belo Horizonte)



3. Fixando a folha de flandres na placa de fundo da câmara coletora de calor



4. Aplicando demão de fundo na placa da câmara solar



5. Aplicando tinta preta na placa da seção coletora, para aumentar a absorção de calor



6. Montagem das prateleiras de secagem. A “porta” de acesso é simplesmente uma folha de plástico com um peso.



7. As grelhas de secagem podem ser de aço inox ou de uma madeira que permita boa higienização.



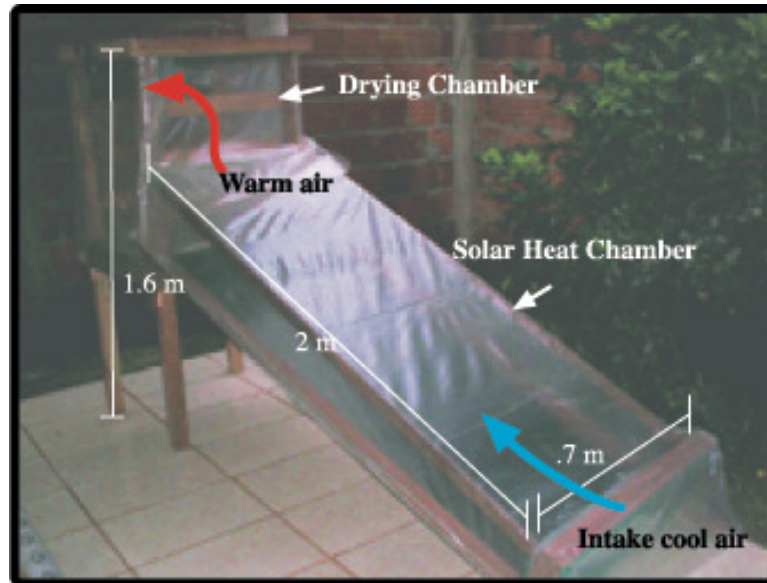
8. Uma tela mosquiteira, na entrada de ar, impede a entrada de insetos.



9. Fechos do tipo “barra e argola” na porta do secador



10. Apenas dois parafusos unem a câmara solar à estufa de secagem



11. Protótipo acabado de Secador Tipo Estufa Solar, do WFT

D-4: Seção D

Compostagem de Resíduos de Pescado



José Alves adiciona resíduos de pescado e de cozinha ao barril de compostagem do WFT, no quintal da casa de seu pai (Josemar), em Ibiaí.

COMPOSTAGEM DE RESÍDUOS DE PESCADO

O principal objetivo desta seção da oficina foi analisar a viabilidade da produção de composto (de alto valor), utilizando-se resíduos de pescado, bem como avaliar o potencial de mercado para a venda do composto, visando a geração de renda adicional. O primeiro passo, neste processo, foi determinar a quantidade de resíduos gerada. Durante o período da oficina, realizada em dezembro, a equipe do WFT comprou os peixes mais comumente capturados e à venda nos mercados: curimba, dourado, tucunaré e piaú. Os peixes foram eviscerados e filetados basicamente pelos participantes. Uma observação dos produtos finais permite constatar que a quantidade de resíduos é muito pequena. Os participantes indicaram que a cabeça e a espinha seriam aproveitadas no preparo de sopas. Também disseram que parte de outros resíduos serviria de alimento para galinhas e porcos; contudo, se oferecidos em excesso, esses resíduos dariam gosto de peixe à carne. Portanto, não é grande a quantidade de resíduos de pescado gerada pelas famílias e, aparentemente, a destinação dos resíduos não constitui problema.

No mercado de peixes de Três Marias, às margens da estrada, os peixes são, em geral, vendidos inteiros. Contudo, os pescadores nada cobram para limpar os peixes e cortá-los em postas ou filés. Nesses mercados, as vísceras, o sangue e os ossos, se coletados num recipiente central de coleta, poderiam gerar composto em quantidades suficientes para a venda como produto de valor agregado.

Atividades de Transferência de Tecnologia

Dada a pequena quantidade de resíduos de peixe disponível, somente pequenos recipientes de compostagem, para uso em quintais, foram instalados, a título de demonstração, em Ibiaí e Três Marias. De acordo com um especialista em compostagem (Victoria Compost Education Centre), a quantidade mínima necessária para a compostagem de proteína animal é de um metro cúbico. Entretanto, não havia tempo suficiente para a construção do recipiente de compostagem recomendado, ou seja, com capacidade de 1 m³, aerado e resistente a vermes. Assim, iniciamos experimentos de compostagem utilizando dois barris de plástico de 150 litros, de fácil obtenção. Esses barris são baratos (R\$25,00), fáceis de limpar, resistentes a vermes, impermeáveis, pequenos o suficiente para serem girados e permitem o controle de umidade, além de ocuparem pouco espaço nos quintais. São, em princípio, muito semelhantes aos compostadores rotativos disponíveis no mercado norte-americano. Os experimentos de compostagem foram iniciados com os resíduos de pescado gerados na seção de defumação da oficina. Para garantir uma compostagem rápida e completa, é necessário picar os resíduos de pescado em pedaços pequenos (2 cm). Consideramos a utilização de maceradores e picadores de madeira disponíveis nos mercados de Belo Horizonte, porém, dada a pequena quantidade de resíduos, a picagem manual mostrou-se rápida e eficiente, além de ser, certamente, um método que favorece a manutenção da higiene.

O outro ingrediente necessário para o composto é uma fonte de carbono barata e abundante. Tanto em Ibiaí, quanto em Três Marias, restos de madeira e serragem podem ser obtidos, de graça, nas serrarias locais. Considerando que os compostadores experimentais seriam utilizados principalmente nas casas dos participantes, discutiu-se a adição de outros resíduos de cozinha. Acreditamos que, por serem de pequenas dimensões, estes compostadores não permitem a compostagem de carne e alimentos cozidos, podendo, contudo, receber resíduos de frutas, verduras e legumes. A adição

de proteína animal, quando em excesso, gera odores desagradáveis, além de atrair ratos.

A compostagem de resíduos de peixe leva de 6 a 12 semanas, dependendo do calor ambiente, volume total do recipiente de compostagem e proporção entre resíduos e carbono (conforme discutido no relatório pré-viagem). Discutiu-se a manutenção de níveis ótimos de temperatura, oxigênio e umidade. Uma preocupação era que o volume dos barris (120 litros) não fosse suficiente para permitir que as bactérias gerassem o calor necessário para a rápida compostagem dos resíduos animais. Contudo, mesmo no prazo de duas semanas, houve uma rápida elevação da temperatura interna do recipiente de compostagem. O sucesso desses experimentos de compostagem ainda terá que ser avaliado.

RECOMENDAÇÕES

1. Monitorar a temperatura interna e o pH dos compostos experimentais produzidos durante a oficina.
2. Analisar os resultados finais da compostagem, em termos de textura, odor e conteúdo de nitrogênio.
3. Em Ibiaí, avaliar a aceitação do composto para aplicação em jardins e hortas.
4. Em Três Marias, o WFT deverá fazer um acompanhamento do sucesso de seu experimento de compostagem e da adequação do composto para utilização na manutenção de solos.
5. Se houver interesse, testar projetos alternativos de compostagem, tais como barril rotativo de aço ou sistema de caixas de concreto, de 1m³, para volumes maiores.
6. Avaliar o potencial de utilização do composto em programas municipais de jardins ou hortas.

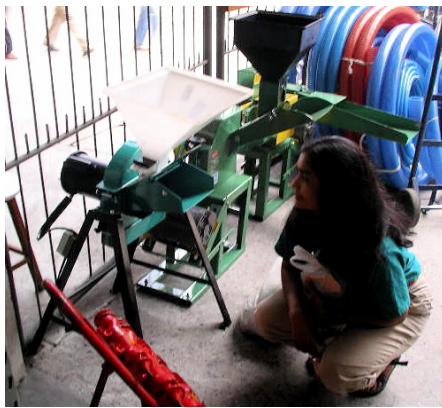
FOTOS DOS EXPERIMENTOS DE COMPOSTAGEM



1. Barril de plástico utilizado para compostagem



2. Barris-compostadores comerciais, de plástico.



3. Picador de jardim sendo avaliado, em Belo Horizonte, para utilização como macerador de resíduos de peixe.



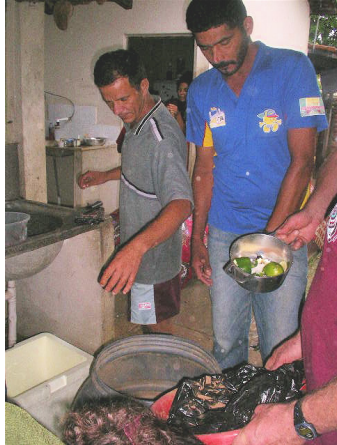
4. Utilizando faca e marreta, o pescador Vicente pica cabeças e nadadeiras de peixe.



5. Fonte de serragem (carbono) de alto teor e área superficial: serraria local (na loja de ferragens).



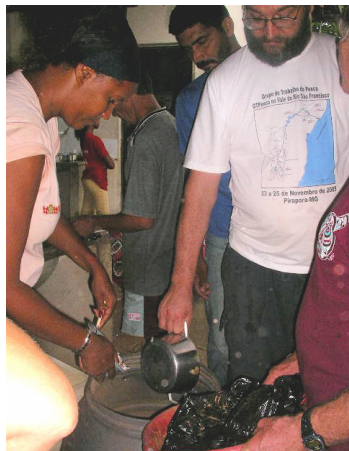
6. Serragem no fundo do barril (profundidade de 20-25 cm). Há que avaliar a adequação dos vários tipos de serragem, para o crescimento bacteriano.



7. Adição de resíduos de frutas e legumes



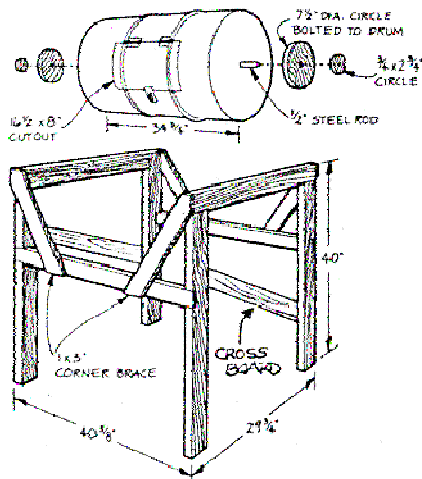
8. Disposição do material de compostagem em camadas. Em seguida, foi adicionada uma camada de 15-20 cm de serragem.



9. Adição de água, para garantir teor de umidade adequado (40%).



10. No prazo de dois dias, houve uma elevação de 6°C na temperatura interna.



11. Barril rotativo de aço, para compostagem.



12. Caixas para a compostagem de peixe proveniente de mortandades, em sistema de 2 estágios, em Buhl, Idaho.

D-4
Seção E

Couro de Peixe
Riscos à Saúde e Comercialização



**Artigos em couro de peixe (Tilápia) confeccionados
pelos participantes da oficina de Três Marias**

Formatted: Position:
Horizontal: Right,
Relative to: Margin,
Vertical: 0 cm,
Relative to:
Paragraph, Wrap

COURO DE PEIXE – RISCOS À SAÚDE E COMERCIALIZAÇÃO

Nas oficinas tanto de Ibiaí, como de Três Marias, fizemos uma breve apresentação no PP, permitindo uma visão geral da grande diversidade de artigos confeccionados com peixe de couro e atualmente comercializados em vários países do mundo. Foi examinada a diferença entre a técnica de curtimento tradicional, com produtos naturais, e os processos de curtimento ao cromo, mais modernos e rápidos. Parte do tempo foi dedicada, em especial, a uma explanação sobre os riscos oferecidos à saúde pela utilização de curtentes à base de cromo, altamente tóxicos, especialmente o Cromo (VI).

Na oficina de Ibiaí, os participantes pareciam ter pouco interesse e nenhuma intenção de perseguir a idéia de fabricar couro e artigos de couro de peixe. Já em Três Marias, todos os participantes da oficina haviam participado anteriormente de uma oficina sobre curtimento e produção de artigos básicos, utilizando ferramentas manuais. Eles trouxeram para a oficina muitos dos produtos que haviam confeccionado e mostraram-se entusiasmados com a perspectiva de desenvolverem suas habilidades e uma estratégia de comercialização.

Uma vez explicada, a questão dos riscos à saúde decorrentes da exposição aos licores curtentes à base de cromo e sua posterior destinação tornou-se, obviamente, uma grande preocupação de todos. Pareceu-nos que não estavam sendo observados com rigor os cuidados no manuseio e estocagem desses curtentes. Infelizmente, por ser o curtimento ao cromo muito mais rápido e as tinturas muito mais claras que os taninos e curtentes naturais, houve pouco interesse em adotar esta tecnológica menos danosa à saúde. Observou-se que, até então, todo o curtimento das peles havia sido feito por um único participante.

Após as apresentações, a despeito dessa introdução um tanto negativa ao potencial representado pelo couro de peixe, todos os participantes exibiram, com orgulho, as várias bolsas, carteiras e enfeites de parede que tinham desenhado e confeccionado, utilizando, basicamente, peles de tilápia (fotos abaixo). Os preços dos artigos foram calculados pelos participantes com base no tempo que levaram para costurar e aplicar macramé. O preço das carteiras girava em torno de R\$ 20,00, enquanto o das bolsas chegava a R\$ 90,00. Discutiuse, na oficina, o potencial de comercialização dos produtos.

RECOMENDAÇÕES

O mercado para pequenas bolsas, enfeites de parede e chaveiros é relativamente pequeno, além de extremamente competitivo, sendo, por vezes, multinacional. A distribuição desses produtos é feita em escala global. Os salários podem ser bastante inferiores aos do Brasil. Além disso, a maioria dos artigos vendidos internacionalmente é costurada a máquina, com maior precisão e detalhes. Tais fatores sugerem que seria pouco realista competir nesse mercado. Produzir artigos femininos de alta costura – sapatos, bolsas e biquínis – cujos preços chegam a algumas centenas de dólares norte-americanos é um empreendimento completamente diferente. Em nossa opinião, o ingresso nesse mercado está além da capacidade de pequenos grupos de artesãos que utilizam somente costura a mão. Contudo, é possível que eles consigam vender uma pequena parte de sua produção localmente, em feiras de artesanato e, possivelmente, para turistas. Esta, porém, não se tornará uma fonte substancial de agregação de valor ao pescado.

Nota: Embora a infra-estrutura de comercialização de couro no Brasil seja extremamente competitiva, o ingresso nesse mercado, em nossa opinião, está além do escopo do projeto do WFT. Temos notícia de um aqüicultor brasileiro que investiu uma quantidade considerável de tempo e dinheiro, tentando desenvolver um mercado para o couro de peixe. A despeito de o

Formatted: Position:
Horizontal: Right,
Relative to: Margin,
Vertical: 0 cm,
Relative to:
Paragraph, Wrap

produto parecer competitivo, ele não conseguiu comercializá-lo (Comun. Pessoal, Alison Mcnaughton, 2006).

FOTOGRAFIAS DE ARTIGOS DE COURO DE PEIXE



1. Artesanato de peixe de couro mostrado na oficina de Três Marias



2. Carteiras de vários tamanhos e cores

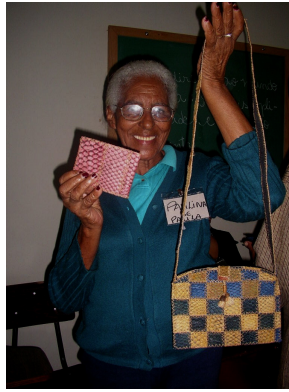


3. Vicente, o curtidor, e suas carteiras

Formatted: Position:
Horizontal: Right,
Relative to: Margin,
Vertical: 0 cm,
Relative to:
Paragraph, Wrap



4. Vanilda e uma de suas belas bolsas



5. Paulina e os artigos que confeccionou

Formatted: Position:
Horizontal: Right,
Relative to: Margin,
Vertical: 0 cm,
Relative to:
Paragraph, Wrap