



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE TECNOLOGIA
MESTRADO PROFISSIONAL EM PROCESSOS CONSTRUTIVOS E SANEAMENTO URBANO**

ESTHER-LÉA AZULAY BENAYON CUNHA

**ASPECTOS SANITÁRIOS E DE GESTÃO AMBIENTAL DO SETOR DE PESCADO
EM UMA FEIRA LIVRE NO MUNICÍPIO DE MANAUS**

**Belém
2013**

ESTHER-LÉAZULAY BENAYON CUNHA

**ASPECTOS SANITÁRIOS E DE GESTÃO AMBIENTAL DO SETOR DE PESCADO
EM UMA FEIRA LIVRE NO MUNICÍPIO DE MANAUS**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Processos Construtivos e Saneamento Urbano da Universidade Federal do Pará como requisito para a obtenção do título de Mestre em Engenharia.

Orientadora: Dr^a. Aline Maria Meiguins de Lima.

Co-orientadora: Dr^a. Francisca das C. A. Souza.

**Belém
2013**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE TECNOLOGIA
MESTRADO PROFISSIONAL EM PROCESSOS CONSTRUTIVOS E SANEAMENTO URBANO**

ESTHER-LÉA AZULAY BENAYON CUNHA

**ASPECTOS SANITÁRIOS E DE GESTÃO AMBIENTAL DO SETOR DE PESCADO
EM UMA FEIRA LIVRE NO MUNICÍPIO DE MANAUS**

DEFESA DE MESTRADO

Esta dissertação foi julgada e aprovada para a obtenção do título de Mestre em Engenharia do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Processos Construtivos e Saneamento Urbano – ITEC/UFGA.

Belém-PA, 13 de setembro de 2013

BANCA EXAMINADORA:

Orientadora – Dr^a Aline Maria Meiguins de Lima (UFGA)

MSc. Maria de Valdívila Costa Gomes

Dr. Rui Guilherme Cavaleiro de Macedo Alves

À Deus, minha família, amigos, colegas de trabalho e orientadoras pelo apoio, força, incentivo, companheirismo e amizade. Sem eles nada disso seria possível.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pela minha existência, fé, coragem, proteção e integridade, por ser a minha fortaleza e restabelecer as minhas forças.

A minha mãe Nazaré Azulay Benayon, hoje no plano espiritual, que sempre foi para mim exemplo de coragem, determinação e honradez para enfrentar os desafios que a vida nos impõe.

Ao meu pai Ruyter David Benayon, por sempre me incentivar perante os desafios, a fazer mais e melhor, quero partilhar com ele a alegria de conseguir vencer continuamente.

Ao meu marido, Sebastião Cunha ouvinte atento de algumas dúvidas, inquietações, desânimos e sucessos, pelo apoio, pela confiança e pela valorização sempre tão entusiasta do meu trabalho.

Aos meus filhos Evelyn e Igor os quais amo muito, pelo carinho, paciência e incentivo.

A minha sogra Francisca Cunha por serem exemplo de mulher da qual sempre fará parte da minha vida.

A todos os meus familiares pelo incentivo e compreendendo todos os momentos que estive ausente.

À Profa. Dra. Aline Meiguins, orientadora desta dissertação, por todo empenho, sabedoria, compreensão e, acima de tudo, exigência.

À Dra. Francisca Souza, co-orientadora desta dissertação, por sua ajuda e interesse em estar sempre disponível além das sugestões e contribuições bastante oportunas.

À Estatística Silene Coelho pela competência, sugestões, discussões, busca de resultados e empenho no intuito de chegar à excelência.

A todos os meus amigos e amigas que sempre estiveram presentes me aconselhando e incentivando com carinho e dedicação.

A todas as pessoas que, direta ou indiretamente, contribuíram para a execução dessa dissertação de Mestrado.

RESUMO

A feira livre representa uma forma de comércio móvel, com circulação dentro das áreas urbanas, motivo de preocupação frequente, em virtude de suas deficiências sanitárias. Em decorrência do seu caráter ambulante, suas instalações são precárias, especialmente do ponto de vista do saneamento da poluição ambiental. Isso traz consigo sérios problemas relativos à manipulação de alimentos e ao lixo acumulado pela atividade comercial. As condições sanitárias do ambiente e do manipulador do alimento, a temperatura de armazenagem, a higiene e conservação dos utensílios e equipamentos são pontos críticos e de risco para a qualidade do pescado, embora estes pré-requisitos não sejam observados em muitos pontos de comercialização nas feiras livres. O objetivo deste trabalho foi avaliar a situação de risco ambiental associada à condição sanitária do pescado durante sua comercialização, acondicionamento e descarte em relação da contaminação da orla em torno do município de Manaus. A pesquisa foi realizada na região portuária de Manaus, em uma região com um total de 150 m de extensão. Seu caráter foi descritivo e fundamentado na análise qualitativa e quantitativa; o método utilizado para avaliação de risco ambiental foi a Análise de Falhas, Modos e Efeitos (*Failure, Mode and Effect Analysis* - FMEA). Constatou-se que o tucunaré é o produto de maior saída (55,9%), seguido do tambaqui (50%), do pacu (28,9%) e do jaraqui (20,9%); a renda gerada por este comércio é variada dominando a faixa entre R\$ 500,00 a R\$ 2.000,00. O risco associado as condições higiênico-sanitárias do pescado varia de moderado a alto, em decorrência: da presença de vetores prejudiciais à saúde pública pelas condições de infra-estrutura local, pelo manuseio inadequado do pescado e pela higiene insuficiente dos alimentos; produção de resíduos oriundos do tratamento do pescado para a comercialização; consumo de água sem controle de qualidade; e geração de efluentes líquidos resultantes da lavagem do pescado. As medidas de controle passíveis de serem aplicadas envolvem o setor público e os comerciantes locais, desde melhorias das condições de saneamento até investimentos nas áreas de capacitação e monitoramento. Espera-se com isto que haja efetividade de médio e longo prazo, e com isso o alcance de padrões de qualidade ambiental e social do local e de segurança alimentar.

Palavras chave: Feira livre, Segurança Alimentar, Risco Ambiental.

ABSTRACT

The flea market is a form of mobile commerce , with circulation within the urban areas of concern common , because of their sanitary deficiencies . Due to its character walking , their facilities are substandard , especially from the standpoint of sanitation of environmental pollution . This brings with it serious problems concerning food handling and garbage accumulated by commercial activity . The sanitary conditions of the environment and the food handler , the storage temperature , hygiene and maintenance of tools and equipment are critical and risk to fish quality , although these prerequisites are not met in many sales points at the fairs . The aim of this study was to evaluate the risk associated with environmental sanitary condition of the fish during its marketing , packaging and disposal of contamination in relation to the waterfront around the city of Manaus . The survey was conducted in the port area of Manaus , in a region with a total of 150 m in length. His character was based on descriptive and qualitative and quantitative analysis , the method used for environmental risk assessment was the Failure Analysis , Modes and Effects (Failure , Mode and Effect Analysis - FMEA) . It was found that the peacock is the product of higher output (55.9 %) , followed by tambaqui (50 %) , the pacu (28.9 %) and jaraqui (20.9 %) , the income generated by this dominating the trade is varied between R \$ 500.00 to R \$ 2,000.00 . The risk associated with the sanitary conditions of the fish varies from moderate to high , due to : the presence of vectors harmful to public health by the conditions of local infrastructure , by improper handling of fish and by insufficient hygiene of food ; waste arising from the handling of fish for sale , water consumption without quality control , and the generation of wastewater from washing of fish . Control measures that can be applied involve the public and local traders , since improvements to sanitation investments in the areas of training and monitoring . It is hoped that there is effectiveness of medium and long term , and thus the scope of standards of environmental quality and social and local food security .

Keywords : Free Fair , Food Safety , Environmental Risk .

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 1

Figura 1. Condições impróprias de descarte do peixe em uma banca na cidade	16
Figura 2. Área onde foi realizada a pesquisa	37

CAPÍTULO 4

Figura 1. Localização da área de pesquisa	45
Figura 2. Modelo de análise do FMEA.	47
Figura 3. Quantidade semanal (kg) comercializada: tambaqui, pacu, tucunaré, jaraqui.	49
Figura 4. Variáveis consideradas na determinação das probabilidades.	54

LISTA DE QUADROS

CAPÍTULO 1

Quadro 1. Distribuição dos itens do questionário de comercialização do peixe _____	38
Quadro 2. Distribuição dos quesitos da lista de verificação da comercialização de peixe ____	39
Quadro 3. Formulário do FMEA. _____	40
Quadro 4. Classificações empregadas junto ao FMEA. _____	41

CAPÍTULO 4

Quadro 1. Análise dos aspectos ambientais de maior influência, segundo a FMEA. _____	52
Quadro 2. Análise de risco ambiental: P – Probabilidade; Severidade - S; Ocorrência - O; Detecção - D; Abrangência do impacto – A; V – Vulnerabilidade; R - Risco. _____	54

SUMÁRIO

CAPITULO 1- INTRODUÇÃO	11
1.1 Considerações Iniciais	11
1.2 Objetivos	13
1.2.1 Objetivo Geral	13
1.2.2 Objetivos Específicos	13
CAPITULO 2 - REVISÃO DA LITERATURA	14
2.1 Consumo de Pescado e a Importância do valor nutricional do pescado	14
2.2 Inspeção Higiênica Sanitária e Tecnológica do Pescado	16
2.3 Refrigeração do pescado por gelo	19
2.4 Microbiota de pescado importante em saúde pública	21
2.5 A gestão ambiental e o risco ambiental	24
2.5.1 Avaliação do risco ambiental aplicada ao controle alimentar	26
2.5.2 O Método FMEA	27
2.6 Saneamento dos Alimentos	29
2.6.1 Controle Higiênico-Sanitário dos Alimentos	31
2.6.2 Higiene dos Manipuladores de Alimentos	32
2.6.3 Problemática dos Resíduos Sólidos	34
CAPÍTULO 3 - MATERIAIS E MÉTODOS	37
3.1 Instrumentos	37
3.2 Procedimentos	38
3.3 Estrutura da dissertação	41
CAPÍTULO 4 - ARTIGO	42
4.1 INTRODUÇÃO	43
4.2 MATERIAIS E MÉTODOS	44
4.3 RESULTADOS E DISCUSSÕES	48
4.3.1 Aspectos socioeconômicos	48
4.3.2 Dinâmica da comercialização do pescado	49
4.3.3 Avaliação segundo as Boas Práticas de Fabricação (BPF)	50
4.3.4 Avaliação de risco segundo a FMEA	52
4.4 Conclusões	55
4.5 REFERÊNCIAS	56
CAPÍTULO 5- CONCLUSÕES	60
5.1 Considerações sobre a análise de risco ambiental aplicada aos aspectos de comercialização do pescado	60
5.2 Contribuição da pesquisa a gestão ambiental municipal	61
5.3 Cenários futuros de pesquisa	61
REFERÊNCIAS	63
APÊNDICE A	70
APÊNDICE B	73
APÊNDICE C	89

CAPITULO 1- INTRODUÇÃO

1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – (RIISPOA) (BRASIL, 1984) define como estabelecimentos que comercializam produtos de origem animal, qualquer instalação ou local nos quais são abatidos ou industrializados animais produtores de carnes, bem como onde são recebidos, manipulados, elaborados, transformados, preparados, conservados, armazenados, depositados, acondicionados, embalados e rotulados com finalidade industrial ou comercial.

Dentre estes, destacam-se os espaços livres que são atrativos ao mercado, tanto pela acessibilidade quanto pelos preços, em geral abaixo dos demais centros comerciais. Uma forma de grande apelo popular é a feira livre que é considerada um dos locais mais tradicionais de comercialização de alimentos a varejo, sendo uma forma móvel, com circulação dentro das áreas urbanas. Entretanto, é motivo de preocupação e cautela frequentes, em virtude de suas deficiências higiênico-sanitárias (GERMANO; GERMANO, 2008).

Este tipo de comércio foi criado com a intenção de permitir que o produtor rural possa oferecer os produtos de sua atividade diretamente ao consumidor, sem intermediário e sem se tornar um comerciante profissional. Em decorrência do caráter ambulante da feira, as instalações são necessariamente precárias, especialmente do ponto de vista de saneamento básico e da proteção contra a contaminação ambiental. Isso traz consigo sérios problemas relativos à manipulação de alimentos e ao lixo acumulado pela atividade comercial (RIENDEL, 2005).

Dentre os principais fatores que podem ocasionar alterações na qualidade dos alimentos destacam-se: a falta de infraestrutura e espaço adequado nos boxes, a ausência de equipamentos de conservação bem como a falta de água encanada, conservação e higienização inadequadas dos alimentos, dos utensílios e dos manipuladores e a presença de vetores e pragas (LUCCA; TORRES, 2002; NASCIMENTO; BARBOSA; CHIRADIA, 2007).

Um aspecto importante a ser observado na comercialização de pescados é a manutenção da temperatura adequada para cada alimento. Pescados quando

expostos em temperaturas inadequadas, alteram-se rapidamente, sobretudo em regiões tropicais onde, durante o verão as temperaturas são elevadas, exigindo um controle rigoroso para garantir a qualidade desses produtos (LUNDGREN *et al*, 2009).

O pescado e suas formas de comercialização são uma realidade da região Amazônica e os gestores públicos devem arcar com as demandas de ordenar este mercado, visando uma oferta dentro das condições necessárias ao cumprimento da legislação e das demandas sociais. Tal pressão decorre da responsabilidade tanto social quanto econômica. O Brasil é uma das principais potências no que diz respeito à indústria da pesca produzindo cerca de um milhão de toneladas de pescado anualmente onde e conseqüentemente gera um alto índice de resíduos podendo em alguns casos chegar a mais de 50% do peso inicial da matéria prima pescada (REIS, 2011).

O estado do Amazonas produz cerca de 170 mil toneladas de pescado provenientes da pesca de alto consumo, da pesca extrativa comercial e da aquicultura. No Brasil, o consumo é próximo de 9 quilos por pessoa, ao ano. Em Manaus, o consumo chega a 47 quilos por pessoa, ao ano. No interior, nas áreas consideradas rurais, esse número chega a 180 quilos por pessoa, ao ano, ou seja, 20 vezes o consumo médio nacional, o que gera uma grande quantidade de resíduo sem tratamento depositado no meio. Os problemas relacionados ao descarte de resíduos têm afetado comunidades ribeirinhas, principalmente nos locais onde não há fiscalização (GUIMARÃES, 2011).

Sendo o pescado a principal fonte protéica da região Amazônica faz-se a avaliação dos padrões de qualidade que podem acarretar riscos à saúde em toda cadeia produtiva, além de avaliar os resíduos sólidos provenientes do pescado durante a sua comercialização, abrangendo o acondicionamento e o descarte, e suas implicações em relação à contaminação da orla em torno do município de Manaus-AM.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Avaliar a situação de risco ambiental associada à condição higiênico-sanitária do pescado durante a sua comercialização, acondicionamento e descarte.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Avaliar as condições higiênico-sanitárias, de armazenamento, de acondicionamento dos produtos expostos em feira livre no município de Manaus.
- Caracterizar o perfil social e econômico do comércio realizado.
- Aplicar a Análise de Falhas, Modos e Efeitos (*Failure, Mode and Effect Analysis - FMEA*) como técnica vinculada a procedimentos padrão de higiene operacional e de análises de perigos e pontos críticos de controle.
- Realizar a avaliação de risco ambiental associado à atividade.

CAPITULO 2 - REVISÃO DA LITERATURA

2.1 CONSUMO DE PESCADO E A IMPORTÂNCIA DO VALOR NUTRICIONAL DO PESCADO

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o consumo per capita aparente de pescado no país em 2010 foi de 9,75kg/hab/ano, com crescimento de 8% em relação ao ano anterior. A descoberta de que o consumo de alimentos ricos em ácidos graxos poliinsaturados e com baixos níveis de colesterol reduz o risco de doenças cardíacas, está levando a uma alteração nos hábitos alimentares, fazendo com que os consumidores prefiram as carnes brancas, contribuindo para aumentar o consumo de peixes e derivados; ao que tudo indica o Brasil também vem seguindo essa tendência (AGNESE *et al*, 2001).

A carne de pescado tem uma excelente qualidade nutricional, é uma fonte de proteínas de alto valor biológico, além de ser rica em vitaminas e Omega-3 (NICOLUZZI, 1993). Constitui alimento de origem animal de fácil digestibilidade, com teor satisfatório em proteínas, gorduras insaturadas, vitaminas e minerais. É um produto que pode ser indicado para pessoas de qualquer idade, principalmente crianças, adolescentes e idosos (GERMANO;GERMANO,2008).

Por ser um alimento de fácil decomposição, exigem cuidados especiais, notadamente os relacionados com a conservação pelo frio. Do mesmo modo, está sujeito a contaminação pelos mais variados microrganismos, adquiridos já no ambiente aquático, ou durante as diferentes etapas de captura, transporte e distribuição (GERMANO; GERMANO; OLIVEIRA,1998).

A contaminação do pescado é de certa forma, conhecida e influenciada por fatores ambientais, associados aos sistemas aquícolas, bem como as condições higiênico-sanitárias adotadas ao longo do processamento, armazenamento, transporte e comercialização do produto final. Assim o pescado, em especial o peixe, pode carrear diversos agentes contaminantes, sejam eles físicos químicos ou biológicos, à mesa do consumidor representando, desta forma, importantes relevância em questões de saúde pública (ANVISA, 2004).

A visão dos produtores, dos consumidores e das autoridades que fiscalizam a qualidade do pescado, nem sempre é a mesma, no entanto pode-se afirmar que,

qualidade significa “conjunto de atributos ou características inerentes que satisfaz requisitos”, entendido por “características” a propriedade diferenciadora, e por “requisitos” a necessidade ou a expectativa, expressa geralmente de forma implícita ou obrigatória (BARROS, 2003).

De acordo com o código sanitário de Manaus, instituído através da Lei nº 392 de 27 de junho de 1997, é oficialmente competência da Secretaria Municipal de Saúde a execução do serviço de vigilância sanitária sujeito a penalidades os casos de desobediência ao disposto nas normas legais. A fiscalização no comércio está embasada nas características externas do pescado que refletem a qualidade do produto, a seguir descrita (MANAUS, 1997).

Segundo o Ministério da Agricultura Portaria nº 185 /1997, os peixes devem apresentar as seguintes características, relativas à aparência na avaliação sensorial:

- O produto deverá apresentar-se com todo o frescor da matéria prima convenientemente conservada;
- Deverá estar isento de toda e qualquer evidência de decomposição, manchas por hematomas, coloração distinta à normal para a espécie considerada, incisões ou rupturas das superfícies externas;
- Conter escamas unidas entre si e fortemente aderidas à pele;
- As escamas devem ser translúcidas e com brilho metálico e não devem ser viscosas;
- Pele úmida aparentará ser tensa e bem aderida;
- Mucosidade em espécies que possuem, devem ser aquosa e transparente;
- Olhos devem ocupar a cavidade orbitária e ser brilhantes e salientes;
- Opérculo rígido deve oferecer resistência à sua abertura;
- A face interna deve ser nacarada, os vasos sanguíneos cheios e fixos;
- Brânquias de cor rosa ou vermelho intenso, úmidas e brilhantes, ausência ou discreta presença de muco;
- Abdome tenso, sem diferença externa com a linha ventral;
- O peritônio deverá apresentar-se muito bem aderido às paredes, as vísceras inteiras, bem diferenciadas, brilhantes e sem danos aparentes;
- Músculos aderidos aos ossos fortemente e de elasticidade marcante e odor, sabor, cor característicos da espécie que se trate.

A qualidade do peixe fresco pode ser influenciada por hábitos não higiênicos dos manipuladores, como manipular o alimento quando estão apresentando lesões ou sintomas de enfermidades que possam comprometer a qualidade higiênico sanitária dos alimentos, não ter asseio pessoal, não lavar as mãos, falar, tossir, espirrar, manipular dinheiro próximo aos alimentos, não usar proteção nos cabelos, entre outros (ANVISA, 2004).

Sendo assim, as condições inadequadas que são encontradas nas feiras livres acabam desencadeando fatores que interferem diretamente na boa qualidade do pescado. Há necessidade de mais apoio à realização de pesquisas e de desenvolvimento tecnológico, aplicados à rica diversidade da realidade brasileira, com a orientação de recursos financeiros para as áreas de melhoramento animal, nutricional, reprodução, sanidade, estudo de espécies nativas, identificação de novas áreas de cultivo, inclusão social, tratamento de efluentes e reuso de água, dentre outras (ALBINATI, 2007). (Figura 1)



Figura 1- Condições impróprias de descarte do peixe em uma banca na cidade de Manaus.
Fonte : Autoria própria (2012)

2.2 INSPEÇÃO HIGIÊNICO SANITÁRIA E TECNOLÓGICA DO PESCADO

Os principais objetivos da inspeção higiênica sanitária e tecnológica do pescado é proteger a saúde do consumidor; reduzir os desperdícios dos resíduos;

assegurar o intercâmbio comercial no mercado interno e externo; criar no consumidor a segurança necessária quanto a qualidade e sanidade do produto; proteger a reputação do produto em todos os níveis (GERMANO;GERMANO, 2008).

No âmbito do comércio varejista, o pescado integra o grupo dos alimentos altamente perecíveis, e como tal, as ações da vigilância sanitária são de extrema importância para assegurar aos consumidores produtos com boa qualidade higiênico-sanitária. No comércio, a fiscalização deve estar atenta para as características externas do pescado que refletem qualidade do produto, a seguir descritas (NUNES, 1994):

- Análise das características externas (consistência; musculatura resistente, as aberturas naturais devem se apresentar bem vedadas; a pele apresenta coloração variada e brilhante, de acordo com a espécie considerada; as escamas devem ser brilhantes e estar bem aderidas; as guelras úmidas e intactas; o reconhecimento das brânquias é muito importante, devem ser vermelhas, de tonalidade variável, mais ou menos intensa, mas sempre brilhantes; os olhos devem ser brilhantes e vivos, preenchendo a órbita por completo; o odor do pescado fresco é peculiar, não incomoda nem causa mal estar);
- Análise de características internas (os músculos devem ser consistentes; vísceras abdominais limpas e perfeitamente diferenciadas; a espinha dorsal deve apresentar cor branca por igual, com gotas de sangue fresco);

Após a morte inicia-se o processo de deterioração do pescado; as alterações, mais comuns são as enzimáticas, físico-químicas e microbiológicas. A rápida morte do músculo, a fadiga ocasionada pelo esforço que o pescado faz na tentativa de livrar-se da captura, provocam um consumo considerável das reservas energéticas, esgotando desta forma, as substâncias necessárias para a contração muscular, que são Adenosina Trifosfato (ATP) e Glicogênio. Depois da morte e sem o glicogênio necessário para a resíntese do ATP, cessa a contração muscular e inicia-se o chamado “Rigor Mortis” (KAI; MORAIS, 1998).

No período pós-morte imediato, as principais alterações que afetam a qualidade do pescado são aquelas devidas à degradação dos nucleotídeos, através de enzimas que desdobram o ATP até Hipoxantina (Hx), caracterizadas pelo odor azedo do pescado. Na deterioração, essas enzimas tissulares, enzimas naturalmente presentes na pele e nos tecidos, passam a atuar na carne, causando a desintegração e amolecimento (BARROS, 2003).

Outro grupo de enzimas, denominadas autolíticas (digestivas) é associado aos processos normais de digestão no pescado vivo. No pescado morto sua parede intestinal não impede a passagem dos sucos digestivos, de natureza ácida, que atuam sobre os tecidos musculares, causando decomposição e facilitando a disseminação de microrganismos restritos ao trato intestinal e que aceleram o processo de deterioração, através da putrefação das vísceras, caso o pescado tenha sido capturado e armazenado sem evisceração (LEITÃO, 1998).

As alterações químicas associadas ao processo de deterioração do pescado consistem na produção de bases nitrogenadas voláteis, particularmente a trimetilamina (TMA) e amônia (NH_3), a TMA como resultado da redução do óxido de trimetilamina (TMAO) que está presente na maioria dos peixes marinhos e ausentes nos de água doce e a NH_3 e ácidos graxos voláteis, que resultam da disseminação oxidativa de componentes não protéicos do músculo dos peixes, que constitui um excelente substrato para as bactérias (OGAWA; MAIA, 2000).

Além da trimetilamina e da amônia, outros compostos são formados em menor proporção, contribuindo para alterações observadas durante a deterioração entre eles o metil e etil mercaptanol, diacetil e indol (SILVA *et al.*, 2002). Apesar de pouco tecido conjuntivo, o músculo do pescado possui pouco colágeno, isto facilita a digestão, porém torna o músculo mais vulnerável à invasão e atividade microbiana, a fraca ligação dos anéis protéicos e a grande quantidade de água são características dos componentes do pescado que favorecem a sua digestibilidade, porém disponibilizam, de forma mais fácil e em quantidades adequadas, os nutrientes necessários para a multiplicação e intensa atividade microbiana (MEIRA *et al.*, 1999).

Devido à predominância de gordura insaturada os ácidos graxos insaturados possuem importância fundamental em alguns aspectos tecnológicos e físico-químicos do pescado. Os lipídeos das espécies de pescado rico em gordura são formados por uma cadeia grande de ácidos graxos insaturados que, interagindo com o oxigênio do ar, provocam a oxidação desses lipídeos, ou seja, a “rancificação do pescado” e conseqüentemente alteram sua cor (OGAWA; MAIA, 2000; BARROS, 2003). A exaustão do pescado durante o processo de captura, a falta de oxigênio e o manuseio excessivo levam a deterioração, provavelmente pelo completo consumo de glicogênio e redução do pH da carne. De uma maneira geral, o pH cai de 7,0 para cerca de 6,5, para subir rapidamente a níveis de 6,6 – 6,7 (SILVA *et al.*, 2002).

Gaspar, Vieira e Tapia (1997) relataram que o pescado se deteriora rapidamente e por isso deve ser conservado em condições de higiene adequadas e sob baixas temperaturas, para manter ótimas características sensoriais e baixas cargas microbiológicas. No âmbito do comércio varejista, o pescado integra o grupo dos alimentos altamente perecíveis, se comparado com a carne de mamíferos e como tal, as ações da vigilância sanitária são de extrema importância para assegurar aos consumidores produtos com boa qualidade higiênico-sanitária.

Ao comparar os tecidos de pescado e carne de mamíferos, observam-se diferenças quanto à composição química, estrutura histológica e propriedades físicas. Assim se comparamos o pescado recém capturado observa-se que ele contém 81% de água, 15% de proteína e 4% de substâncias extrativas, minerais e gordura enquanto a carne bovina rica em gordura contém 76% de água e 21,5% de proteína (HONDA *et al*, 2000).

O conteúdo de água do tecido do peixe é mais elevado que nos mamíferos, sendo assim apresentando maior quantidade de substâncias extrativas nitrogenadas no pescado e os valores de pH são mais altos, enquanto nos mamíferos alcançam 4,5 a no máximo 6,4. A degradação do ATP é mais rápida nos peixes. O músculo do pescado tem menos tecido conjuntivo que o músculo dos mamíferos (GONÇALVES; HERNANDÉS, 1998). A pele de peixe é composta de epiderme com apenas uma fina camada de tecido conjuntivo frouxo, oferecendo pouca proteção às influências exteriores tais como luz, desidratação e ação microbiana (MEIRA *et al*, 1999).

O tecido muscular dos peixes tem 10 (dez) vezes mais catepsinas que o dos mamíferos. As gorduras do pescado diferem das dos mamíferos por suas propriedades físicas e químicas. Nos mamíferos predominam ésteres de glicerina e ácidos graxos saturados de cadeia longa e no pescado, somente 20% de ácidos graxos saturados (ácidos mirístico e palmítico) e 80% de ácido graxo insaturados (mono e poliinsaturados linoléico) o que facilita sua oxidação (GONÇALVES; HERNANDÉS, 1998; LIRA *et al.*, 2001).

2.3 REFRIGERAÇÃO DO PESCADO POR GELO

A refrigeração é uma prática eficazmente empregada na conservação de alimentos. O resfriamento pode manter as características do alimento em seu estado original, mas o tempo de vida útil do produto é curto. O resfriamento deveria ser

iniciado imediatamente após a captura com o intuito de reduzir a temperatura do peixe para 3°C ou menos, dentro de uma hora. Isto pode ser obtido rapidamente com peixes pequenos, mas peixes grandes levarão mais tempo e poderá ser necessário um sistema de resfriamento em dois estágios desenvolvendo gelo e água marinha refrigerada (ICMFS/IAMS, 2012)

A maior parte dos gêneros alimentícios não exige temperaturas baixas para o armazenamento. Mantendo a temperatura entre 0°C e 4 °C os microrganismos presentes nos produtos pouco se multiplicam. Já a uma temperatura acima de 4,5°C a 5°C pode-se ter produção de toxinas, como por exemplo histamina em espécies como sardinha, cavallinha, atum, bonito e dourado. O gelo britado é uma das formas mais utilizadas, desde o momento em que o pescado é retirado das redes, até sua chegada a venda a varejo. O gelo em escamas tem favorável emprego na refrigeração do pescado, por ser, ao contrário do gelo britado, menos pesado e pontiagudo, fator de melhor conservação da textura do produto (EVANGELISTA, 2005).

Caso não haja cuidados na manutenção da cadeia de frio, desde a captura até a produção, a matéria-prima sofrerá alterações ocasionadas por bactérias, oxidação lipídica e alterações autópticas. O prazo de vida comercial desta matéria-prima está diretamente ligado à manutenção criteriosa da cadeia de frio e dos cuidados higiênico-sanitários observados desde o momento da captura até a produção ou a exposição nos pontos de venda (FERREIRA *et al*, 2003).

Apesar de o gelo ser comumente utilizado para manter o frescor dos peixes, o uso de águas contaminadas para sua produção, acaba contaminando o pescado durante o seu resfriamento e os comerciantes não estão conscientes das regras básicas necessárias para salvaguardar a qualidade e a segurança de pescado e derivados.

Diante do risco potencial da transmissão de doenças de veiculação hídrica através do consumo de gelo contaminado, a diretoria do Centro de Vigilância Sanitária da Secretaria da Saúde preconiza que todo gelo destinado ao consumo humano ou que entre em contato com alimentos deverá ser fabricado a partir de água que atenda ao padrão de portabilidade estabelecido, sendo cloro residual livre entre 0,5 e 2,0 ppm; pH de 6,0 a 9,5; turbidez menor que 2,0 NTU; contagem de mesófilos de no máximo $5,0 \times 10^2$ UFC/mL e ausência de coliformes/100 mL de água analisada (BRASIL, 2005).

Segundo Scherer *et al* (2004), o uso do gelo clorado é efetivo na redução da contagem de microrganismos aeróbios mesófilos e psicrotróficos na carne, ampliando em aproximadamente três dias a vida de prateleira de pescados armazenados inteiros sob refrigeração. Porém, nem sempre o gelo utilizado na conservação de alimentos apresenta qualidade satisfatória, como pode ser verificado em diversos trabalhos descritos na literatura científica (NICHOLS; GILLESPIE; LOUVOIS, 2000; LATEEF *et al*, 2006).

Segundo a Portaria nº 368/1997 do Ministério da Agricultura § 4.1.3.12.3, o vapor e o gelo utilizados em contato direto com os alimentos, ou com as superfícies que entrem em contato com estes, não deverão conter qualquer substância que cause perigo à saúde ou possa contaminar o alimento. A água para consumo deve ser límpida, transparente, insípida e a água utilizada para consumo direto ou para preparo dos alimentos deve ser controlada, independente das rotinas de manipulações dos alimentos. O gelo para uso em alimentos deve ser produzido com água potável e os seus processos produtivos, bem como sua armazenagem, devem garantir proteção ao gelo contra a contaminação (MADEIRA; FERRÃO, 2002).

2.4 MICROBIOTA DE PESCADO IMPORTANTE EM SAÚDE PÚBLICA

O pescado pode ser veiculador de um grande número de microrganismos patogênicos para o homem, a maior parte deles fruto da contaminação ambiental. O lançamento dos esgotos nas águas de reservatórios, lagos, rios e no próprio mar é a causa poluidora mais comum registrada no mundo inteiro (REICHENHENDACH-KLINKE *et al*, 1982; ORDÓÑEZ, 2005). Outra fonte de contaminação importante é o manejo, desde a captura ainda nos barcos pesqueiros até sua destinação final, passando por fases de processamento e transporte (SCHLUNDT, 2002; HAMADA-SATO *et al*, 2005).

Algumas bactérias patogênicas estão presentes naturalmente na água (espécies patogênicas de *Vibrio*, *Aeromonas*) e no ambiente (*Listeria monocytogenes*, *Clostridium botulinum*). Estes patógenos podem, portanto também ser encontrados em peixes vivos e em seu material cru. Alguns microrganismos fazem parte da microbiota natural de peixes, mas, se ingeridos pelo homem, podem ocasionar doenças (BASTI *et al*, 2006).

A contaminação pré-captura com patógenos de reservatórios animal/humano

(*Salmonella*, *Shigella*, *E. coli*, Vírus entérico) pode oferecer risco, pois em alguns casos uma dose infectante baixa é suficiente para provocar uma doença (1-10 células para alguns sorotipos de *Shigella* e *Salmonella*, uma partícula infecciosa para vírus Norwalk). A cocção de alimentos com esta contaminação elimina o risco destes patógenos, sendo que a principal preocupação com a segurança se relaciona ao consumo destes crus, como nos casos de sushi e sashimi (HUSS; REILLY; EMBAREK, 2000; REIJ; DEAN, 2004).

Dentre os microrganismos de maior importância no controle de qualidade do pescado destacam-se os do gênero *Vibrio*. O *V. parahaemolyticus* é comumente encontrado na água do mar, principalmente nas regiões costeiras e causa no homem gastroenterite aguda, em geral após o consumo do peixe *in natura*. O *V. cholerae*, de origem humana, atinge as águas do mar, rios e lagos através do despejo de esgotos, sendo responsável por pandemias. Ostras, mariscos, caranguejos e peixes *in natura* são veículos naturais de *V. cholerae* (MATTÉ *et al*, 1994).

Destacam-se também as bactérias do gênero *Salmonella*, encontradas em águas poluídas por esgotos ou por excretas animais. Como consequência direta da manipulação inadequada é apontada o *Staphylococcus aureus*, de origem humana, encontrado nas mucosas e superfície da pele, e que encontra no pescado, ambiente favorável para sua multiplicação (BASTI *et al*, 2006).

Outros agentes bacterianos podem, também, contaminar o pescado e causar risco a saúde. Cepas psicrótróficas de *Bacillus cereus* produzem enterotoxinas nos preparados de peixe, sobretudo em pH superior a 6,0 acarretando surtos de diarreia. Coliformes fecais, *E. coli* e *Aeromonas spp* podem ser encontrados em peixes frescos ou congelados, frutos do mar e produtos industrializados. Muitos destes microrganismos estão relacionados com a qualidade da água, principalmente do gelo utilizado na conservação, e /ou procedimentos pós-captura (HUSS; REILLY; EMBAREK, 2000; SCHLUNDT, 2002).

Prevenir a contaminação do pescado pré-captura é muito difícil ou impossível. O ambiente natural não pode ser modificado facilmente e os agentes causadores de doenças que ocorrem naturalmente (algumas bactérias patogênicas, parasitas, biotoxinas) estarão sempre presentes. Já a contaminação química e a poluição fecal podem ser prevenidas, com monitoramento das áreas de pesca, pela verificação de presença de algas tóxicas e de coliformes fecais e *E. coli* (REIJ; DEAN, 2004).

Durante a preparação de vários pratos a partir do pescado, agentes patogênicos presentes no material cru podem ser eliminados ou sobreviverem e estarem presentes no produto final. Quando o produto é armazenado sob refrigeração, a preocupação concentra-se na sobrevivência e multiplicação de microrganismos psicotróficos. O tratamento com calor com cocção, é eficiente na destruição de alguns patógenos, quando realizado sob temperatura e tempo adequados. Porém, o hábito de consumir pescados crus torna a prevenção de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs) difícil ou até impossível (HAMADA-SATO *et al*, 2005).

Contaminação adicional, com novos patógenos, também pode ocorrer nesta etapa de manipulação do alimento. Medidas preventivas incluem boas práticas de manipulação e programas eficazes de higiene e sanitização (HUSS; REILLY; EMBAREK, 2000).

Segundo Reij e Dean (2004) a recontaminação, ou seja, contaminação após preparo é importante causa de surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs). Em seu estudo, afirmam que equipamentos e utensílios não limpos ou inadequadamente limpos são fontes de numerosos patógenos. Além disso, os manipuladores de alimentos e vetores como insetos, pássaros e roedores, são importantes transmissores de microrganismos. A penetração no organismo humano ou animal ocorre mediante o consumo de alimento ou água contaminados, podendo persistir de 4 a 7 dias. Os sintomas que caracterizam as salmoneloses de origem alimentar são: náuseas, vômito, febre, cólicas, cefaléia e diarreia (PINTO, 2001).

Em média, a dose infectante encontra-se em torno de 10^5 UFC /g/ml. É o grupo de bactérias responsável pela maior frequência de doenças causadas pela contaminação de alimentos, resultando em surtos, com maior ou menor número de casos em diversos países (JAKABI *et al*, 1999).

A legislação impõe ausência de *Salmonella* para qualquer amostra aleatória de 25g no alimento como o pescado (ANVISA, 2001). A bactéria *Staphylococcus aureus* é, de grande importância nos surtos de infecção alimentar; podendo ser encontrada em diferentes regiões do corpo como as mãos, garganta, faringe, glândulas mamárias, trato intestinal, e urinário, dos quais por contaminação cruzada contamina o pescado (HOFFMANN *et al*, 1999; EVANGELISTA-BARRETO, 2001).

Um programa de garantia de segurança de alimentos deve ser responsabilidade compartilhada entre governo, indústrias e consumidores (WHO,

1996). As políticas públicas em saúde integram o campo de ação social do Estado, orientando para a melhoria das condições de saúde da população e dos ambientes natural, social e do trabalho, e se materializam através da ação concreta de sujeitos sociais e de atividades institucionais que as realizam em cada contexto e condicionam seus resultados.

2.5 A GESTÃO AMBIENTAL E O RISCO AMBIENTAL

A relação entre o mercado e o meio ambiente tem sofrido modificações ao longo dos anos, para dar maior ênfase as demandas ambientais e a busca de padrões mais sustentáveis (DIAS, 2010). Um dos motivos é relacionado ao fato das pessoas tenderem a criar laços com uma empresa através da marca, observando isso, as empresas passaram a investir nesses relacionamentos para que possam fidelizar os clientes através do atendimento das suas expectativas (MADRUGA et al, 2004). A aplicação de padrões internacionais de qualidade ambiental (a exemplo da ISO 14000) tem ajudado nesse processo e possibilitado um retorno econômico para as empresas envolvidas.

Segundo Donaire (2008) as normas da série ISO 14000, buscam estabelecer diretrizes para a implementação de sistema de gestão ambiental – um sistema eficaz que proporcione integração com os demais objetivos da organização – nas diversas atividades econômicas que possam afetar o meio ambiente e para a avaliação e certificação destes sistemas, com metodologias uniformes e aceitas internacionalmente.

Slack, Chambers e Johnston (2002) dizem que as empresas precisam atingir a sustentabilidade, que pode ser obtida pela redução ou estabilização da carga ambiental. E isso só pode ser feito de três formas: diminuição da população, diminuição da demanda da população, ou pela modificação da tecnologia. Por não ser possível diminuir a população, nem reduzir os níveis da demanda mundial, a alternativa é a modificação dos níveis de tecnologia, isto é, as empresas devem se focar nas mudanças tecnológicas para reduzir o consumo de matérias-primas, produção de resíduos, e assim, obter maior competitividade.

Madruga et al (2004) reforçam dizendo que pelo fato de estar havendo maior competitividade no mercado as empresas estão buscando melhorar os seus projetos do ponto de vista sustentável, social e ambiental dentro de suas áreas geográficas, e

isso está ocorrendo por causa das pressões exercidas pela sociedade referente aos bens e as formas de produção dos mesmos. Deste modo, a ênfase sobre a responsabilidade social e o *marketing* social só tendem a crescer visando o aumento do valor e da satisfação para os clientes.

Um fator de suma importância para o alcance das responsabilidades sociais e que é um grande passo para a conquista da implantação de um sistema de gestão ambiental eficaz é a “eficiência produtiva”, que segundo Mendes (1998) é medida como uma razão entre o montante produzido e o montante de insumo consumido, sendo uma situação de máxima eficiência aquela onde esta razão é maximizada. Isto é, quanto mais produzir com determinada quantidade de insumos, maior é a eficiência produtiva de uma organização.

Caso uma empresa de filetagem de pescado se focar no melhoramento dos processos para a obtenção de eficiência produtiva, é claro que haverá a redução significativa da emissão de resíduos no ambiente e consequente redução do risco ambiental da atividade. O conceito de risco utilizado no campo da saúde coletiva está ligado aos fatores de risco como determinantes dos processos saúde-doença (ROUQUAYROL; ALMEIDA FILHO, 2003) que busca determinar probabilisticamente a causalidade.

Segundo OMS (2002) pode-se considerar como os dez riscos regionais e mundiais mais importantes: insuficiência ponderal, práticas sexuais de risco, hipertensão arterial, tabagismo, alcoolismo, água insalubre, saneamento e higiene insuficientes, carência de ferro, fumaça de combustíveis sólidos em espaços fechados, hipercolesterolemia e obesidade. Juntos, estes fatores são responsáveis por mais de um terço de toda mortalidade mundial. A maioria dos fatores de risco examinados nesse informe guarda estreita relação com os hábitos de vida, e em particular com o consumo excessivo ou insuficiente. No extremo oposto da pobreza se encontra o excesso e desperdício de alimentação, qualificada como sobreconsumo.

A Constituição Brasileira de 1988 retomou a questão ambiental relacionando-a com o campo da saúde, resultando, posteriormente, na Lei n. 8.080/1990, ou Lei Orgânica da Saúde, que incluiu entre as atribuições do Sistema Único de Saúde as da execução de ações de Vigilância Sanitária, entendida como um conjunto “capaz de eliminar, diminuir ou prevenir riscos à saúde, de intervir nos problemas sanitários decorrentes do meio ambiente, da produção e circulação de bens e da prestação de

serviços de interesse da saúde, bem como as de participar na formulação e na implementação de políticas: a) de controle das agressões ao meio ambiente; b) de saneamento básico; e c) relativas às condições e aos ambientes de trabalho” (PIGNATTI, 2004).

No Brasil a baixa qualidade de água para o consumo e o saneamento precário são fatores associados ao aumento de doenças infectocontagiosas; a contaminação ambiental por poluentes físicos e químicos é fator emergente na geração de agravos à saúde (NETTO; CARNEIRO, 2002). Segundo Ribeiro (2004), o grande número de fatores ambientais que podem afetar a saúde humana é indicativo da complexidade das interações existentes e da amplitude de ações necessárias para melhorar os fatores ambientais determinantes da saúde; havendo, portanto, demanda para serviços de saúde ambiental.

2.5.1 Avaliação do risco ambiental aplicada ao controle alimentar

O Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (DIPOA), acompanhando os avanços das legislações com relação às responsabilidades dos fabricantes, passou a avaliar a implantação e execução de programas de autocontroles por parte das indústrias. As modernas legislações dirigidas ao controle sanitário de alimentos tratam esses programas como requisitos básicos para garantia da inocuidade dos produtos. No DIPOA estes programas incluem o Programa de Procedimentos Padrão de Higiene Operacional (PPHO), o Programa de Análises de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), em um contexto mais amplo, as Boas Práticas de Fabricação (BPF) (BRASIL, 2005).

O objetivo do sistema APPCC é identificar os perigos relacionados à inocuidade para o consumidor que podem ocorrer em uma linha de produção, estabelecendo os processos de controle para garantir um produto inócuo (ALMEIDA, 1998). O sistema contribui para uma maior satisfação do consumidor, torna as empresas mais competitivas, amplia as possibilidades de conquista de novos mercados, nacionais e internacionais, além de propiciar a redução de perdas de matérias-primas, embalagens e produtos.

Para Jay (2005) é um sistema planejado para proporcionar a produção de alimentos microbiologicamente seguros, mediante a análise dos perigos referentes

às matérias-primas, ao processamento e ao abuso por parte do consumidor. É um método pró-ativo e sistemático para controlar perigos nos alimentos.

O APPCC baseia-se em um sistema de engenharia conhecido como Análise de Falhas, Modos e Efeitos (*Failure, Mode and Effect Analysis* - FMEA), onde se observa, em cada etapa o processo, os erros que podem ocorrer, suas causas prováveis e seus efeitos, para então estabelecer o mecanismo de controle. O programa também é uma ferramenta de gerenciamento que oferece um programa efetivo de controle de perigos. É racional, pois se baseia em dados registrados referentes a causas de enfermidades transmitidas por alimentos (ETA) (CNI/SEBRAE/SENAI, 2000).

2.5.2 O Método FMEA

A técnica do FMEA foi criada com enfoque nos projetos de novos produtos e processos, mas por sua grande utilidade, passou a ser aplicada de diferentes formas e em diferentes tipos de organizações. A metodologia é atualmente utilizada para reduzir a ocorrência de falhas de produtos e processos existentes e para reduzir a probabilidade de falhas nos demais processos organizacionais. Vem sendo também empregada em aplicações específicas tais como análises de fontes de risco em Engenharia de segurança e na indústria de alimentos (RAMOS, 2006).

De acordo com Laurenti, Villari e Rozenfeld (2012) é possível definir 4 formas de aplicação do FMEA, na análise de:

- Sistemas e subsistemas no início do desenvolvimento do conceito e do projeto (design);
- Produtos antes de sua liberação para a fabricação;
- Processos de fabricação e montagem;
- Serviços antes junto ao consumidor.

No campo da segurança alimentar, o FMEA pode ser de processo quando vinculado a produção de alimentos ou de serviços quando da disponibilização direta do alimento ao consumidor. Com base na literatura podem ser citados os seguintes trabalhos que adotam o método: Scipione et al (2002), Zambrano e Martins (2007), Scott, Wilcock e Kanetkar (2009), Tsarouhas, Arvanitoyannis e Varzakas (2009), Tsarouhas, Arvanitoyannis e Ampatzis (2009), Ozilgen (2012).

Para Capaldo, Guerrero e Rozenfeld, (1999) a FMEA é uma ferramenta que busca, em princípio, evitar, por meio da análise das falhas potenciais e de propostas de ações de melhoria, que ocorram falhas no projeto do produto ou do processo. O objetivo básico desta técnica é detectar possível falha antes que se produza uma peça e/ou produto, (voltando-se para a área de produção) e, com sua utilização, diminuir as chances do processo ou produto falhar, ou seja, busca aumentar sua confiabilidade.

O manual complementar de FMEA da QS 9000 define a técnica como um grupo de atividades sistêmicas com objetivo de (IQA, 1998):

- 1) Reconhecer e avaliar a falha potencial de um produto/processo e seus efeitos;
- 2) Identificar ações que podem eliminar ou reduzir a chance do modo de falha potencial vir a ocorrer;
- 3) Documentar o processo de análise.

Segundo Slack, Chambers e Johnston (2002) o objetivo da análise do efeito e modo de falhas é identificar as características do produto ou serviço que são críticas para vários tipos de falhas. É um meio de identificar falhas antes que aconteçam, através de um procedimento de “lista de verificação” (*Check-list*) que é construída em torno de três perguntas-chave. Para cada causa possível de falha questiona-se: Qual é a probabilidade da falha ocorrer? Qual seria a consequência da falha? Com qual probabilidade essa falha é detectada antes que afete o cliente?

Conforme Zambrano e Martins (2007a), o FMEA consiste em identificar as prováveis falhas, estabelecer as prioridades para o tratamento dessas e implementar as ações recomendadas. No Gerenciamento de Risco, o FMEA pode ser usado como uma ferramenta com enfoque preventivo, auxiliando na identificação de problemas potenciais, suas causas e efeitos.

De acordo com Leal, Pinho, e Almeida (2006), as falhas encontradas através dos formulários do FMEA são priorizadas a partir da criticidade das causas, utilizando o Grau de Prioridade de Risco que é composto pelo produto dos seguintes fatores: a ocorrência (frequência da falha), a severidade (gravidade do efeito da falha) e a detecção (facilidade para detectar a falha).

Após identificar os modos de falhas mais importantes, listam-se todas as ações que podem ser realizadas para diminuir os riscos. Dentre essas medidas pode-se ter: prevenção total ao tipo de falha ou a causa de falha, medidas que dificultam a ocorrência de falhas, que limitem o efeito do tipo de falha e que

aumentam a probabilidade de detecção do tipo ou causa da falha (SANT'ANNA; PINTO, 2010).

Uma das soluções para melhoria no controle dos riscos de falhas é a manutenção. Souza (2008) define manutenção como sendo as ações que mantêm ou restabelecem um equipamento ou sistema, garantindo a qualidade de seu serviço. A manutenção pode ser classificada em corretiva, preventiva e preditiva. Na manutenção corretiva é efetuado o conserto após a quebra de um equipamento, gerando vários inconvenientes e tendo como consequências, paradas imprevistas acarretando em grandes prejuízos em relação às perdas de produção e, o aumento dos custos de manutenção.

O FMEA envolve diretamente as ações de manutenções corretivas, preventivas e preditivas para controle (prevenção) ou medidas de contingência (correção) dos modos de falhas. Uma vez que possibilita uma visão das causas prioritárias que levam aos efeitos de falhas mais críticos. Segundo Palady (1997), o modelo FMEA é uma ferramenta eficaz de análise de falhas, com baixos custos e facilidade de desenvolvimento, podendo ser utilizada em inúmeras aplicações onde se deseja reprimir a ocorrência de falhas.

2.6 SANEAMENTO DOS ALIMENTOS

Saneamento alimentar é um conjunto de normas de produção, transporte e armazenamento de alimentos que visa determinar características físico-químicas, microbiológicas e sensoriais padronizadas, segundo as quais os alimentos seriam adequados ao consumo. Estas regras são, até certo ponto, internacionalizadas, de modo que as relações entre os povos possam atender as necessidades comerciais e sanitárias (GOMES, 2007).

Ao longo das últimas décadas o conceito de Segurança Alimentar e Nutricional (SAN) passou a incorporar requisitos fundamentais que fomentam o princípio lógico da atual política de governo. Nos documentos de referência que tratam da política nacional de SAN além do abastecimento em quantidades apropriadas e o acesso universal dos alimentos, o aspecto nutricional foi incorporado e consequentemente as questões relativas à qualidade, à composição e ao aproveitamento biológico. Dessa forma, as ações da SAN devem garantir a qualidade biológica, sanitária,

nutricional e tecnológica dos alimentos, o seu aproveitamento e orientar sobre as práticas alimentares e estilo de vida saudável (CONSEA, 2004).

Para Valente (2002) a SAN trata-se de uma sociedade organizada, por meio de políticas públicas, de responsabilidade do estado e da sociedade como um todo, pode e deve garantir o direito à alimentação a todos os cidadãos. Assim, alimentação é um direito do cidadão, e a SAN para todos é um dever do estado e responsabilidade da sociedade.

Segundo Gomes (2007) alimento seguro é aquele que não causa nenhum dano ao corpo humano. No entanto, garantir a sua segurança envolve um grande conhecimento científico ou empírico ou histórico desse alimento. Assegurar que um alimento é confiável é uma tarefa muito complexa, pois o que se considera seguro na atualidade pode, com o futuro desenvolvimento científico, chegar a novas conclusões de que o mesmo não é tão seguro assim.

De acordo com a Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica (Ministério da Saúde - BR, 2003), as políticas de abastecimento alimentar devem promover a produção e a distribuição dos alimentos por meio de pequenos e médios empreendimentos rurais e urbanos dedicados ao cultivo, transformação e comercialização de produtos agroalimentares. Esse caminho possibilita ampliar a disponibilidade de fornecer alimentos de menor custo e qualidade, valorizando a diversidade dos hábitos de consumo, ao mesmo tempo em que estimula as atividades econômicas geradoras de trabalho e renda.

De uma maneira geral, as políticas públicas referem-se ao abastecimento alimentar, no sentido de promover a Segurança Alimentar e Nutricional e busca reduzir os preços dos alimentos ao consumidor, aumentar sua qualidade, quantidade e diversidade, além de encontrar maneiras de tornar o mercado de produtos alimentares mais acessíveis aos pequenos e médios empreendedores, no ambiente rural e urbano (CONSEA, 2004).

Os órgãos internacionais de saúde liderados pela Organização Mundial da Saúde têm se mostrado, ao longo das últimas décadas, uma maior preocupação com a qualidade dos alimentos e suas possíveis repercussões para a saúde dos consumidores, como também com o comércio mundial de produtos alimentícios, sejam *in natura* ou industrializados. A partir desse pressuposto, em 1963 foi criado pela *Food and Agriculture Organization* (FAO) e pela OMS o *Codex Alimentarius Commission* (CAC), a comissão internacional de máxima importância para a

segurança alimentar, que veio possibilitar a coordenação de esforços no âmbito mundial para garantir a inocuidade dos alimentos e, conseqüentemente, a proteção à saúde dos consumidores. O CAC tem como objetivo desenvolver padrões para alimentos, guias e textos relacionados, tais como códigos de práticas, sob a gestão da Joint FAO/WHO Food Standards Programme, que visa proteger a saúde do consumidor e assegurar práticas justas no comércio de alimentos, entre outras (GERMANO; GERMANO, 2008).

A comissão do *Codex Alimentarius* editou inicialmente em 1969 e revisou em 2003 a abordagem baseada em Análise de Riscos e Controle de Pontos Críticos, que é recomendada a adoção por órgãos governamentais, responsáveis pela segurança alimentar, indústrias, comércio, produtores, serviços de alimentação, enfim, todos que participam do sistema de alimentos. A legislação brasileira adota tal princípio sob a denominação de Análise de Pontos Críticos de Controle (APPCC), sendo uma metodologia sistemática que identifica, avalia e controla os perigos que envolvem a contaminação de alimentos. O levantamento do APPCC consiste em avaliar as matérias primas e ingredientes para assim, determinar os riscos microbiológicos, químicos e físicos (GOMES, 2007).

2.6.1 Controle Higiênico-Sanitário dos Alimentos

A higiene dos alimentos é dada como uma ciência que tem como função a produção de alimentos seguros para os consumidores, garantindo a qualidade microbiológica das refeições. Portanto, é fundamental que haja um controle dos procedimentos e técnicas para verificar alimentos armazenados, produzidos e distribuídos (HOBBS; ROBERTS, 1998).

A busca pela qualidade e melhoria contínua, o aumento das preocupações com os consumidores e da competitividade entre as organizações, fez com que o comércio desenvolvesse procedimentos para aumentar a qualidade sanitária dos produtos que por eles são comercializados. Assim surgiram as Boas Práticas de Fabricação (BPF), que são procedimentos necessários para garantir a qualidade sanitária dos alimentos. Tais procedimentos abordam a estrutura física da organização, a disposição de equipamentos e utensílios, higiene e comportamento dos manipuladores de alimentos, higienização e sanitização de superfícies e fluxos dos processos desenvolvidos (SOUZA, 2006).

Ao fazer o controle e inspeção sanitária de alimentos é importante ter como base a Portaria n°. 1.428, de 26 de Novembro de 1993, que trata do Regulamento Técnico para Inspeção Sanitária de Alimentos. A mesma tem como objetivo estabelecer orientações necessárias que permitem executar as atividades de inspeção sanitária, de forma a avaliar as Boas Práticas de Fabricação, para a obtenção de padrões de identidade e qualidade de produtos e serviços na área de alimentos voltados para proteger a saúde da população (GOMES, 2007).

Segundo Mendonça, Correia e Albino (2002) no Brasil, as condições de infraestrutura e educação sanitária são precárias e facilitam ocorrências frequentes de surtos alimentares. Para Capistrano, Germano e Germano (2004) os mercados e feiras-livres ocupam lugares de destaque no setor de alimentação. Nesses locais é comum que barracas convivam lado a lado, fazendo com que as condições higiênico-sanitárias inadequadas de uma tornem-se perigosas para as outras. Deste modo, verifica-se a falta de homogeneidade entre as mesmas.

O homem pode evitar que os alimentos se contaminem por diversas formas utilizadas conjuntamente e manter um eficiente controle higiênico-sanitário. É preciso conscientização para evitar a contaminação e obedecer a uma série de medidas preventivas, que incluem evitar falar, cantar, tossir e espirrar em cima dos alimentos, usar uniformes limpos com rede ou gorro para cobrir todos os cabelos, proteger os alimentos durante o armazenamento, preparo, cozimento e distribuição.

2.6.2 Higiene dos Manipuladores de Alimentos

Um controle higiênico dos manipuladores de alimentos eficiente é fundamental para evitar as consequências negativas dos males causados por alimentos que não foram adequadamente manuseados. Tal ação deve envolver produtores rurais, fabricantes, fracionadores, embaladores, processadores, manuseadores de alimentos e, finalmente, os consumidores (GOMES, 2007).

A higiene dos manipuladores de alimentos é um fator que deve ser gerenciado e controlado para não comprometer a segurança dos alimentos, de tal modo evitar contaminações e toxinfecções. Assim a produção, preparação, distribuição, armazenamento e comercialização de alimentos, com segurança, são atividades que exigem cuidados especiais que envolvem o ambiente de trabalho, equipamentos e

utensílios, manipuladores de alimentos, instalações sanitárias, controle de pragas e com os alimentos propriamente ditos, entre outros (SOUZA, 2006).

A microbiota de um alimento é formada por microrganismos associados à matéria prima e por contaminantes, que foram adquiridos durante o manuseio e processamento (pelos manipuladores de alimentos) e aqueles que tiveram condições de sobreviver aos processos aplicados durante o preparo e acondicionamento do alimento (LIMA; SOUSA, 2002).

São muitos os microrganismos que podem ser transmitidos via alimentos através de uma manipulação irregular podendo esses causar sérios problemas se não forem corretamente processados ou preparados. O aparecimento de DTA's causa danos de difícil reversão ao comércio, levando grandes perdas sociais e econômicas, afetando seriamente a confiança do consumidor. As internações hospitalares, a recuperação da saúde do consumidor e a perda de confiança causam grande prejuízo do sistema de saúde em um país e sua economia (GOMES, 2007).

Microrganismos presentes em alimentos crus podem disseminar-se para outros produtos durante a fase de preparação. A contaminação ocorre preferencialmente pelas mãos dos manipuladores e dos utensílios de cozinha. Assim, tábuas para cortes, facas, cortadores, moedores, recipientes e panos de limpeza constituem veículos comuns para a transmissão de agentes de toxinfecções alimentares. A limpeza e a desinfecção de utensílios, equipamentos e superfícies de cozinha entram em contato com os alimentos *in natura* e constituem ponto importante para a veiculação de microrganismos patogênicos (GERMANO; GERMANO, 2008).

O homem constitui para o seu semelhante e para os alimentos, importante veículo de microrganismos. Ele pode ser contaminante quando apresenta processos infecciosos, em períodos de convalescença ou como portador assintomático. Assim, o nariz, a garganta, as mãos, o intestino e as lesões inflamatórias cutâneas, a falta de asseio do manipulador e ambiente, longa exposição do alimento ao ar próximo a presença de sujidades e lixo e presença de animais, entre outros, são, geralmente causas influentes e potenciais para contaminação dos alimentos (EVANGELISTA, 2005).

O termo "Manipulador de Alimentos" é utilizado para classificar todas as pessoas que podem entrar em contato parcial ou totalmente com o alimento no

momento de sua produção (ICMFS, 1997), percebe-se a importância do treinamento destes indivíduos com base em educação sanitária, objetivando uma diminuição das doenças de origem alimentar (GÓES, 2001).

A intervenção na educação para manipulação adequada de alimentos pode contribuir para aumentar a segurança do manipulador no manuseio de alimentos, ampliarem as perspectivas educacionais deste e proporcionar à população um alimento seguro, do ponto de vista microbiológico (LEVINGER, 2005).

Uma maneira de educar o manipulador é fazê-lo conhecer como os microrganismos potencialmente veiculadores de DTA's atuam no hospedeiro humano e o que deve ser feito para oferecer ao consumidor alimentos seguros, do ponto de vista microbiológico (FINLAY ; FALKOW, 1997).

Por fim, os microrganismos podem contaminar alimentos em qualquer um dos estágios de produção, manuseio, processamento, acondicionamento, distribuição e/ou preparo para o consumo. A maior parte dos alimentos está sujeita a diversas fontes potenciais de microrganismos, porém podem-se controlar os níveis de contaminação e manter a microbiota em um número aceitável pela legislação vigente, através de manuseio adequado, conhecimento e emprego de fatores que influenciam o crescimento destes agentes nos alimentos, dentre outras ações (LIMA; SOUSA, 2002).

2.6.3 Problemática dos Resíduos Sólidos

Segundo Nagashima *et al* (2011) os resíduos sólidos ocuparam, por muito tempo, posição secundária no debate sobre saneamento, quando comparados às iniciativas no campo da água e esgotamento sanitário. Atualmente, em consequência a má gestão dos resíduos, iniciativas de minimização e gestão de resíduos sólidos gerados em centros urbanos são incentivadas e discutidas em diferentes setores sociais.

Lixo ou resíduos é definido, segundo a NBR nº 10004, da Associação Brasileira de Normas Técnica – (ABNT), como sendo resultante de atividades humanas, podendo apresentar riscos de acordo com sua periculosidade e com o potencial de risco oferecido ao meio ambiente e à saúde pública, sendo também considerado um dos principais problemas ambientais da atualidade (ABNT, 2004).

A quantidade de resíduos sólidos produzidos em decorrência da atividade antrópica, aliada a diminuição de locais adequados para a disposição final, apresenta-se conforme Massukado e Zanta (2006) como um dos grandes desafios a serem enfrentados, não apenas pelas administrações municipais, como também, por toda a comunidade geradora de resíduos

Segundo o IBGE (2010) o atendimento da população brasileira pelos serviços de coleta de resíduos domiciliares na zona urbana está próximo da universalização. Observa-se a expansão de 79%, no ano 2000, para 97,8% em 2008. A disposição final dos resíduos sólidos urbanos em aterros sanitários tem aumentado ao longo dos últimos anos no país; enquanto no ano 2000, 17,3% dos municípios utilizavam aterros sanitários para a destinação final, em 2008, passaram para 27,7%. No entanto, cerca de metade dos 5.564 municípios brasileiros ainda dispõem em lixões, e o percentual de cidades que dispõe em aterros controlados permaneceu praticamente estagnado nos oito anos, 22,3% (2000) e 22,5% (2008). A crescente redução da disposição em lixões, verificada entre os anos 2000 e 2008, deve-se ao fato de as 13 maiores cidades, com população acima de um milhão de habitantes, coletarem mais de 35% de todo o lixo urbano do país e terem seus locais de disposição final adequados (JÁCOBI; BESEN, 2011).

O acúmulo de resíduos sólidos orgânicos em lixões favorece a ação de organismos anaeróbios, consequentemente a geração de chorume e gases, em geral, indesejáveis. Alguns desses gases exalam odores fétidos, outros fazem parte do grupo de gases do efeito estufa, contribuindo com o aquecimento global. Quando tratados de forma adequada podem ser transformados em compostos sanitizados e com características agrônômicas viáveis à aplicação em diferentes tipos de solos.

A disposição final de resíduos sólidos em aterros sanitários, ainda que represente uma melhoria na gestão e gerenciamento de resíduos, quando não integrada a ações de redução, reutilização e reciclagem, compreende mais um problema em relação aos resíduos. O encaminhamento de resíduos aos aterros sanitários sem nenhum tipo de seleção prévia compromete a vida útil do aterro, impossibilita a reciclagem dos materiais, e pode comprometer a qualidade ambiental, no que diz respeito a geração de lixiviados pela degradação da matéria orgânica.

Todas as atividades humanas geram resíduos. Há uma variação em cada processo gerador, ou seja, para cada tipo de processo produtivo são gerados resíduos com características específicas. Devido à heterogeneidade dos resíduos

sólidos gerados pela população atual, são necessárias soluções diferenciadas para os resíduos de acordo com as suas características. A Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, não constitui uma única solução, mas um conjunto de alternativas que vislumbra desde a redução dos padrões de produção e de consumo, até a disposição final adequada (OLIVEIRA; SILVA, 2007).

A feira livre é considerada um dos locais mais tradicionais de comercialização de alimentos a varejo, sendo uma forma de comércio móvel, com circulação dentro das áreas urbanas (GOMES *et al*, 2012). Geralmente caracterizam-se pela produção permanente de resíduos sólidos nos seus setores de vendas (hortifrutigranjeiros, carnes, peixes, cereais e etc.), que são gerados desde a recepção e organização dos alimentos nas barracas ou no chão pelos feirantes até os consumidores.

Características de pequenas e grandes cidades, as feiras livres frequentemente não recebem a devida atenção no que diz respeito ao gerenciamento correto dos resíduos sólidos produzidos. A gestão dos resíduos gerados nesses ambientes, além de mitigar problemas decorrentes da disposição incorreta dos materiais, pode constituir alternativa viável de reutilização dos resíduos, em grande parte orgânicos (VAZ *et al*, 2003), para formação de compostos sanitizados para aplicação em culturas agrícolas. Além de maximizar a reutilização e/ou reciclagem de outros materiais produzidos.

CAPITULO 3 - MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada na região portuária de Manaus, em uma região com um total de 150 metros de extensão (Figura 2). Seu caráter foi descritivo e fundamentado na análise qualitativa e quantitativa, precedida de levantamento bibliográfico sobre o tema central.



Figura 2 - Área onde foi realizada a pesquisa

Fonte: GeoEye (2011).

As fontes de dados foram primárias e secundárias. Os dados primários foram coletados durante as visitas técnicas junto ao universo escolhido dos feirantes que comercializam tambaqui, pacu, tucunaré e jaraqui (60 amostras).

A coleta de informações deu-se entre os meses de setembro e outubro de 2012, no período matutino. Os dados obtidos foram tabulados em planilha eletrônica cujos resultados são apresentados em ilustrações, objeto de análise.

Os dados secundários coletados são oriundos da legislação municipal e federal referentes à comercialização e manipulação de alimentos (pescados).

3.1 Instrumentos

Os instrumentos necessários para a realização desta pesquisa foram:

- a) Formulário socioeconômico e cultural (APÊNDICE A): que contem questões objetivas fechadas e abertas pertinentes ao perfil dos feirantes.
- b) Formulário técnico (APÊNDICE B): referente às especificações inerentes ao processo de comercialização do peixe.
- c) *Check-list* ou listagem de verificação (APÊNDICE C): baseado no Decreto Municipal nº. 6.456, de 12 de julho 1999, Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004 da ANVISA e a Resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002 do Ministério da Agricultura.
- d) Formulário utilizado para aplicação do (FMEA) Análise de Falhas, Modos e Efeitos - *Failure, Mode and Effect Analysis* para avaliação do risco ambiental.

3.2 Procedimentos

A primeira etapa constou com o diagnóstico da área, compreendendo a aplicação do formulário e da listagem de verificação.

O formulário aplicado contem 20 perguntas sobre a comercialização dos peixes (tambaqui, pacu, tucunaré e jaraqui) com os seguintes itens: especificações, aquisição, vendas, sobras, perdas, custos, mão-de-obra, contratada e receita. As observações foram divididas em 8 itens, conforme o Quadro 1.

Quadro 1. Distribuição dos itens do questionário de comercialização do peixe

Itens	Nº de quesitos	Abordagem
Aquisição	4	Unidade de medida (kg), quantidade semanal, preço de compra, fornecedor.
Venda	4	Quantidade por feira, preço, começo de feira e final de feira.
Sobras	2	Quantidade das sobras, destino das sobras.
Perdas	3	Quantidade por feira, motivo da perda, destino das perdas.
Custos	2	Embalagem e transporte.
Mão de Obra	2	Membros da família que trabalham na feira ou se paga algum salário ao membro da família.
Contratada	2	Número de funcionários e valor pago ao funcionário.
Receita	1	Porcentagem da receita total.

Fonte: Autoria própria (2012)

A estrutura do *check-list* (listagem de verificação) desenvolvido é composta por 31 perguntas sobre as condições sanitárias da feira, onde se avaliou aspectos gerais de instalações, hábitos higiênicos e vestuário dos manipuladores, água, higiene dos alimentos e utensílios. Este se baseou no decreto nº 6.456, de 12 de julho 1999, na Resolução – RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004 e na Resolução RDC Nº 275,

de 21 de outubro de 2002. As observações foram divididas em 5 etapas, segundo o Quadro 2.

Quadro 2. Distribuição dos quesitos da lista de verificação da comercialização de peixe.

Itens	Nº de quesitos	Abordagem
Aspectos Gerais de Instalações	6	Situação física das barracas, higiene da área, presença de insetos e roedores e sobre o lixo.
Aspectos Gerais sobre hábitos higiênicos e vestuário dos manipuladores	9	O asseio pessoal, higiene de manipuladores e condições de assepsia.
Aspectos Gerais de Água	3	O controle da qualidade da água.
Aspectos Gerais de higiene dos alimentos	9	Qualidade sanitária dos alimentos, processo de armazenagem, estocagem e embalagem.
Utensílios	4	A forma de higienização, armazenamento e utensílios utilizados.

Fonte: Autoria própria (2012)

Com base nestes quesitos o perfil da feira (APÊNDICES A e B) foi avaliado empregando os critérios definidos pela RDC nº 216. Estes permitem a qualificação em:

- BOM: de 75 a 100% de atendimento dos quesitos;
- REGULAR: de 50 a 74,9 % de atendimento dos quesitos; e
- RUIM: de 0 a 49,9% de atendimento dos quesitos.

Após a etapa de diagnóstico, foi elaborada a análise FMEA, visando: a identificação dos modos/causas de falhas potenciais relacionadas ao meio ambiente; a identificação das variáveis que deverão ser controladas para redução da ocorrência ou melhoria da eficácia da detecção das falhas; a classificação dos modos de falhas potenciais, estabelecendo assim um sistema de padronização para a priorização das ações corretivo-preventivas e; a documentação dos resultados ambientais (ANDRADE; TURRIONI, 2000; LAURENTI, VILLARI; ROZENFELD, 2012).

Esse procedimento possibilita que na avaliação de riscos ambientais do produto/processo/função haja uma retroalimentação do FMEA a partir de experiências acumuladas.

Com base em Andrade e Turrioni (2000) e Sant' Anna e Pinto (2010), que aplicam o FMEA foram seguidos os seguintes passos (Quadro 3)

1. Definição dos ambientes a serem considerados;
2. Identificação dos aspectos e impactos ambientais dos demais ambientes;
3. Definição das causas dos aspectos/impactos ambientais. Foram identificadas as causas potenciais geradoras de aspectos/impactos ambientais;

4. Caracterização dos controles atuais de detecção das falhas ou causas. Levantamento das formas de controle principalmente de consumo, sendo analisados quanto às possibilidades de responderem a implantação das ações pretendidas;
5. Desenvolvimento dos Planos de Ações (Ação Recomendada). São estipuladas ações de prevenção ou correção para sanar ou conter os aspectos e impactos ambientais;

Quadro 3. Formulário do FMEA.

Descrição das saídas – função	Tipo de impacto ambiental	Efeito do impacto ambiental	Causa do impacto ambiental	Controles atuais	SODAR*	Controles ambientais - ações recomendadas

Fonte: Adaptado de Helman e Andery (1995).

(*) Severidade; Ocorrência; Detecção; Abrangência do impacto; Risco ambiental.

As colunas deste formulário foram preenchidas da seguinte forma:

- a) Descrição das saídas – função: foram descritas as saídas e a sua função durante o processo produtivo;
- b) Tipo de impacto ambiental: os impactos ambientais que ocorrem cotidianamente na empresa estudada foram classificados como “real”, por outro lado, os impactos que possam vir a ocorrer foram classificados como “potencial”;
- c) Efeito do impacto ambiental: descrevem-se os meios envolvidos com o impacto ambiental, estes podem ser: a água, o solo e o ar;
- d) Causa do impacto ambiental: na maioria das vezes, a causa do impacto ambiental é o descarte incorreto dos resíduos e efluentes industriais;
- e) Controles atuais: são as atitudes que a empresa pesquisada adota para impedir que ocorra o impacto ambiental. Quando a empresa não adota nenhuma atitude para mitigar o impacto, esta coluna estará em branco; e
- f) As colunas “S”, “O”, “D”, “A” e “R” representam a “severidade”, a “ocorrência”, a “detecção”, a “abrangência do impacto” e o “risco ambiental”; e
- g) Controles ambientais - ações recomendadas: nesta coluna estão descritas as ações que as organizações deveriam adotar para mitigar os impactos ambientais. Quando os “controles atuais” da organização forem julgados como eficazes para mitigar os impactos ambientais, não será recomendada nenhuma ação.

Para realizar uma análise dos riscos ambientais, utilizando o FMEA, foi necessário adaptar os índices de severidade, ocorrência e detecção do impacto ambiental, além disso, foi acrescentado o índice de abrangência do impacto.

No Quadro 4 estão descritos os índices adotados, definidos a partir da bibliografia consultada (HELMAN; ANDERY, 1995; ANDRADE; TURRIONI, 2000). Após o preenchimento da planilha os pesos foram somados e depois redistribuídos em uma escala equivalente de 0 a 1, caracterizando o risco associado.

Quadro 4. Classificações empregadas junto ao FMEA.

Classificação	<i>Severidade do impacto ambiental</i>	Peso
Alta	Presença de produtos muito danosos ao meio ambiente, de difícil remediação, que apresentam as características de toxicidade, inflamabilidade e patogenicidade.	3
Moderada	Ocorrência de produtos danosos ao meio ambiente, mas com um grau alteração com capacidade de remediação imediata.	2
Baixa	Produtos cuja alteração gerada pode ser observada apenas a curto prazo, sendo a seguir absorvida pelo meio ou eliminada por este.	1
	<i>Ocorrência do impacto ambiental</i>	
Alta	O impacto ambiental ocorre diariamente.	3
Moderada	O impacto ambiental ocorre mensalmente.	2
Baixa	O impacto ambiental ocorre semestralmente ou anualmente.	1
	<i>Deteção do impacto ambiental</i>	
Alta	Para detectar o impacto ambiental é necessário a utilização de tecnologia sofisticadas.	3
Média	O impacto ambiental é percebido com a utilização de medidores simples (hidrômetro e medidor de energia elétrica).	2
Baixa	O impacto ambiental pode ser percebido visualmente.	1
	<i>Abrangência do impacto ambiental</i>	
Externa	O impacto ambiental ocorre fora dos limites da organização.	3
Interna	O impacto ambiental ocorre dentro dos limites da organização.	2
Pontual	O impacto ambiental ocorre no local onde está sendo realizada a operação.	1

3.3 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

A dissertação apresentada é composta por 5 capítulos, sendo o primeiro introdutório a temática.

O segundo inclui as principais abordagens teóricas do trabalho.

O terceiro capítulo o detalhamento da metodologia aplicada.

O quarto representa os resultados e discussões na forma de um artigo, a ser submetido à revista Cadernos de Saúde Pública (CSP).

O quinto capítulo finalizará com uma avaliação do trabalho desenvolvido, incluindo a metodologia aplicada, as perspectivas futuras de pesquisa e sua relevância como mestrado profissional.

Ao final são apresentadas as referências empregadas nos Capítulos 1 e 5.

CAPÍTULO 4 - ARTIGO

ASPECTOS SANITÁRIOS E RISCO AMBIENTAL DO SETOR DE PESCADO COMERCIALIZADO EM FEIRAS NO MUNICÍPIO DE MANAUS

Esther-Léa Azulay Benayon Cunha¹; Aline Maria Meiguins de Lima²; Francisca das C. do A.Souza³, Rui Guilherme Cavaleiro de Macedo Alves⁴ Maria de Valdívia Costa Gomes⁵

¹Mestranda do Programa de Pós Graduação em Processos Construtivos e Saneamento Urbano da Universidade Federal do Pará. Rua Augusto Corrêa, 01, Guamá, 66075-110, Belém - Pará - Brasil, xestherlea@yahoo.com.br.

²Dr^a, Universidade Federal do Pará, Curso de Pós Graduação em Processos Construtivos e Saneamento; Rua Augusto Corrêa, 01, Guamá, 66075-110, Belém - Pará - Brasil, ameiguins@ufpa.br.

³Dr^ae Pesquisadora do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - Coordenação Sociedade Saúde Ambiente- Laboratório de Alimentos e Nutrição -Avenida André Araújo, 2936, Aleixo CEP: 69060001- Manaus - Amazonas, francisca.souza@inpa.gov.br.

⁴Dr, Universidade Federal do Pará, Curso de Pós Graduação em Processos Construtivos e Saneamento; Rua Augusto Corrêa, 01, Guamá, 66075-110, Belém - Pará - Brasil, rmacedo@ufpa.br.

⁵MSc, Universidade Federal do Pará, Curso de Pós Graduação em Processos Construtivos e Saneamento; Rua Augusto Corrêa, 01, Guamá, 66075-110, Belém - Pará - Brasil, vnorat@ufpa.br.

RESUMO: A segurança alimentar é uma preocupação recorrente pois trata-se da necessidade de ingestão de alimentos que tenham um padrão de qualidade aceitável, que não implique em risco à saúde. As condições observadas em vários centros comerciais de alimentos refletem a existência de ameaças e de vulnerabilidades associadas às condições higiênicas e sanitárias do processo de manuseio e comercialização de diversos produtos. Neste trabalho, aborda-se o comércio de pescado em uma área de livre comércio situada na orla da cidade de Manaus, em uma região com um total de 150 m de extensão. O objetivo foi avaliar a situação de risco ambiental associada à condição sanitária do pescado durante sua comercialização, acondicionamento e descarte. No processo de análise foram consideradas as condições sanitárias do ambiente e do manipulador do alimento. O método utilizado para avaliação de risco ambiental foi a Análise de Falhas, Modos e Efeitos (Failure, Mode and Effect Analysis - FMEA). Os resultados demonstram que a aplicação do FMEA, como instrumento de detecção de vulnerabilidades e de probabilidades de ocorrência para cálculo do risco, é operacional e prático ao gestor pois proporciona a identificação dos pontos críticos, das diferentes intensidades de ocorrência e possibilita indicar as melhorias possíveis. Quanto ao local de análise, este encontra-se em um grau de risco variando de moderado a alto, com uma alta vulnerabilidade para ocorrência de organismos patogênicos que podem afetar tanto aos consumidores quanto aos próprios comerciantes locais. Ao mesmo tempo, observou-se que esta forma de comércio é uma vocação local e por isso deve passar por um processo de revisão do poder público, para busca de uma qualidade ambiental acompanhada da segurança alimentar do pescado comercializado.

Palavras chave: Qualidade ambiental, Segurança Alimentar, Risco ambiental.

4.1 INTRODUÇÃO

A mudança dos hábitos alimentares, principalmente aquelas vinculadas aos consumidores que preferem carnes brancas, tem contribuído para o aumento do consumo de peixes e derivados (AGNESE *et al*, 2001). Porém, a contaminação do pescado é de certa forma, conhecida e influenciada por fatores ambientais, associados aos sistemas aquícolas, bem como as condições higiênico-sanitárias adotadas ao longo do processamento, armazenamento, transporte e comercialização do produto final (ANVISA, 2002).

A segurança alimentar presa pela qualidade, o que significa que o alimento deve oferecer um conjunto de atributos ou características inerentes que satisfaz requisitos necessários para o consumo humano (BARROS, 2003), não importando o local onde o mesmo é comercializado.

A feira livre é considerada um dos locais mais tradicionais de comercialização de alimentos a varejo, sendo uma forma de comércio móvel, com circulação dentro das áreas urbanas (GERMANO; GERMANO, 2008). Dentre as consequências associadas a este perfil encontra-se a necessidade de adoção de práticas adequadas de manipulação, exposição, acondicionamento e armazenamento dos alimentos.

Dentre os principais fatores que podem ocasionar alterações na qualidade dos alimentos destacam-se: a falta de infra-estrutura e espaço adequado nos boxes, a ausência de equipamentos de conservação, bem como, a falta de água encanada, conservação e higienização inadequadas dos alimentos, dos utensílios e dos manipuladores e a presença de vetores e pragas (LUCCA; TORRES, 2002; NASCIMENTO; BARBOSA; CHIRADIA, 2007).

Em decorrência do caráter ambulante da feira, as instalações são necessariamente precárias, especialmente do ponto de vista de saneamento básico e da proteção contra a contaminação ambiental. Isso traz consigo sérios problemas relativos à manipulação de alimentos e ao lixo acumulado pela atividade comercial, que demandam por uma avaliação quanto ao seu potencial de risco ambiental, considerando as variáveis relativas à saúde pública (LAURENTI; VILLARI; ROZENFELD, 2012). Um aspecto importante a ser observado na comercialização de pescados é a manutenção da temperatura adequada para cada alimento. Pescados quando expostos em temperaturas inadequadas, alteram-se rapidamente, exigindo

um controle rigoroso para garantir a qualidade desses produtos (LUNDGREN *et al*, 2009).

O pescado pode ser veiculador de um grande número de microrganismos patogênicos para o homem (ORDÓÑEZ, 2005); envolvendo, desde a captura ainda nos barcos pesqueiros até sua destinação final, passando por fases de processamento e transporte (HUSS; REILLY; EMBAREK, 2000; SCHLUNDT, 2002; REIJ; DEAN, 2004; HAMADA-SATO *et al*, 2005).

No manuseio de peixes recém-capturados os microrganismos presentes na superfície, guelras e vísceras do animal podem contaminar a carne durante a manipulação, destacando o controle para os do gênero *Vibrio* (*V. parahaemolyticus*, *V. cholerae*). O *Staphylococcus aureus* encontra no pescado um ambiente favorável para sua multiplicação (BASTI *et al*, 2006).

Outros agentes bacterianos podem, também, contaminar o pescado e causar risco a saúde (Cepas psicrotróficas de *Bacillus cereus*, *Coliforme fecais*, *E. coli* e *Aeromonas spp*) muitos destes microrganismos estão relacionados com a qualidade da água, principalmente do gelo utilizado na conservação, e /ou procedimentos pós-captura (HUSS; REILLY; EMBAREK, 2000; SCHLUNDT, 2002; MATTÉ, 2004).

Sendo o pescado a principal fonte protéica da região amazônica o objetivo deste trabalho é avaliar a situação de risco ambiental associada à condição higiênico-sanitária do pescado durante a sua comercialização, acondicionamento e descarte; a fim de identificar os padrões de qualidade que podem acarretar riscos à saúde em toda cadeia produtiva, e suas implicações em relação à contaminação da orla em torno município de Manaus-AM.

4.2 MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada na região portuária de Manaus, em uma região com um total de 150 metros de extensão (Figura 1). A coleta de informações deu-se entre os meses de setembro e outubro de 2012, no período matutino. Os dados obtidos foram tabulados em planilha eletrônica cujos resultados são apresentados em ilustrações, objeto de análise.

Os instrumentos necessários para a realização desta pesquisa foram:



Figura 1. Localização da área de pesquisa.
Fonte: GeoEye (2011)

- Formulário sócio-econômico e cultural: contem questões objetivas fechadas e abertas pertinentes ao perfil dos feirantes;
- Formulário técnico: referente às especificações inerentes ao processo de comercialização do peixe;

c) *Check-list* ou listagem de verificação: baseado no Decreto Municipal nº 6.456, de 12 de julho 1999, Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004 da ANVISA e a Resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002 do Ministério da Agricultura.

d) Formulário utilizado para aplicação da Análise de Falhas, Modos e Efeitos (*Failure, Mode and Effect Analysis* - FMEA) para avaliação do risco ambiental.

A determinação da amostragem foi feita a partir do quesito de representatividade de venda de pescado e frequência no local, a partir destes, chegou-se a um índice de confiabilidade (IC) de 92,5% (60 amostras) considerando o total de pontos comerciais que é de 100.

O formulário aplicado contém 20 perguntas sobre a comercialização dos peixes (tambaqui, pacu, tucunaré e jaraqui) com os seguintes itens: especificações, aquisição, vendas, sobras, perdas, custos, mão-de-obra, contratada e receita. A estrutura do *check-list* (listagem de verificação) desenvolvido é composta por 31 perguntas sobre as condições sanitárias da feira, onde se avaliou aspectos gerais de instalações, hábitos higiênicos e vestuário dos manipuladores, água, higiene dos alimentos e utensílios. Este se baseou no decreto nº 6.456, de 12 de julho 1999, na Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004 e na Resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002.

As informações tabuladas a partir destes dois instrumentos possibilitaram a estruturação da avaliação de risco. A técnica da Análise de Falhas, Modos e Efeitos (*Failure, Mode and Effect Analysis* - FMEA) foi criada com enfoque nos projetos de novos produtos e processos, mas por sua grande utilidade, passou a ser aplicada de diferentes formas e em diferentes tipos de organizações (RAMOS, 2006). No campo da segurança alimentar, o FMEA pode ser de processo quando vinculado a produção de alimentos ou de serviços quando da disponibilização direta do alimento ao consumidor (SCIPIONE *et al*, 2002; ZAMBRANO; MARTINS, 2007; SCOTT; WILCOCK; KANETKAR, 2009; TSAROUHAS; ARVANITOYANNIS; VARZAKAS, 2009; TSAROUHAS; ARVANITOYANNIS; AMPATZIS, 2009; OZILGEN, 2012).

De acordo com Leal, Pinho e Almeida (2006), as falhas encontradas através dos formulários do FMEA são priorizadas a partir da criticidade das causas, utilizando o Grau de Prioridade de Risco que é composto pelo produto dos seguintes fatores: a ocorrência (frequência da falha), a severidade (gravidade do efeito da falha) e a detecção (facilidade para detectar a falha); segundo os seguintes passos:

1. Definição dos ambientes a serem considerados (Descrição das saídas);

2. Identificação dos aspectos e impactos ambientais dos demais ambientes;
3. Definição das causas dos aspectos/impactos ambientais: identificação das causas potenciais geradoras de aspectos/impactos ambientais;
4. Caracterização dos controles atuais de detecção das falhas ou causas. Com o levantamento das formas de controle principalmente de consumo, sendo analisados quanto às possibilidades de responderem a implantação das ações pretendidas;
5. Desenvolvimento dos Planos de Ações (Ação Recomendada), onde são estipuladas ações de prevenção ou correção para sanar ou conter os aspectos e impactos ambientais.

A Figura 2 descreve os índices adotados (HELMAN; ANDERY, 1995; ZAMBRANO; MARTINS, 2007; SANT' ANNA; PINTO, 2010) no preenchimento da avaliação de: Severidade, Ocorrência, Detecção, Abrangência do impacto e Risco ambiental.

Descrição das saídas	Tipo de impacto ambiental	Efeito do impacto ambiental	Causa do impacto ambiental	Controles atuais	SODAR*					Controles ambientais
					S	O	D	A	R	

Classificação	Severidade (S) do Impacto ambiental	Peso
Alta	Presença de produtos muito danosos ao meio ambiente, de difícil remediação, que apresentam as características de toxicidade, inflamabilidade e patogenicidade.	3
Moderada	Ocorrência de produtos danosos ao meio ambiente, mas com um grau alteração com capacidade de remediação imediata.	2
Baixa	Produtos cuja alteração gerada pode ser observada apenas a curto prazo, sendo a seguir absorvida pelo meio ou eliminada por este.	1

Classificação	Ocorrência (O) do impacto ambiental	Peso
Alta	O impacto ambiental ocorre diariamente.	3
Moderada	O impacto ambiental ocorre mensalmente.	2
Baixa	O impacto ambiental ocorre semestralmente ou anualmente.	1

Classificação	Detecção (D) do Impacto ambiental	Peso
Alta	Para detectar o impacto ambiental é necessário a utilização de tecnologia sofisticadas.	3
Média	O impacto ambiental é percebido com a utilização de medidores simples.	2
Baixa	O impacto ambiental pode ser percebido visualmente.	1

Classificação	Abrangência (A) do impacto ambiental	Peso
Externa	O impacto ambiental ocorre fora dos limites da organização.	3
Interna	O impacto ambiental ocorre dentro dos limites da organização.	2
Pontual	O impacto ambiental ocorre no local onde está sendo realizada a operação.	1

Risco	
Grau	Peso
Alto	$\geq 0,7$
Médio	$< 0,7$ a $\geq 0,5$
Baixo	$< 0,5$

Figura 2. Modelo de análise do FMEA.

4.3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.3.1 Aspectos socioeconômicos

De acordo com dados levantados junto à população estudada foi constatado que 1,7% dos feirantes são adolescentes; 48,3% jovens adultos; 41,7% com meia idade e 8,3% terceira idade. Em relação ao gênero foi verificado que 30% dos feirantes entrevistados são mulheres e 70% são homens. Quanto ao grau de instrução, 5,0% dos feirantes não apresentavam nenhum ano de estudo; 33,3% possuíam ensino fundamental incompleto; 21,7% concluíram o ensino fundamental; 26,7% concluíram o ensino médio; 1,7% concluíram o supletivo; 3,3% possuíam superior concluído e 8,3% superior incompleto.

O público alvo foram homens e mulheres de idades variadas, percebeu-se na prática, que o nível sócio-educacional do feirante atual, não é o mesmo de antes. Se no passado eles eram na maioria analfabetos e provinham na zona rural, hoje, em tempo de desemprego, de crise, as feiras são espaços para os trabalhadores fazerem “bicos”, para conseguirem algum dinheiro e ajudar no sustento da família. Existem pessoas qualificadas que perderam seus empregos convencionais e que, como forma de sobrevivência se integram à feira. Assim, direta ou indiretamente, as pessoas marginalizadas (excluídas pelo sistema), buscam na feira a retomada da fonte de renda e o sustento familiar (ROCHA *et al.*, 2010).

Em relação aos anos trabalhados constatou-se que 20% dos feirantes tem entre 1 a 3 anos de experiência; 18,3% tem entre 4 a 6 anos; 18,3% têm entre 7 a 9 anos; 43,3% mais de 10 anos. Em se tratando dos dias trabalhados por semana 27% dos feirantes trabalham 4 a 5 dias; e 73%, 6 a 7 dias. Verificou-se que as horas de trabalho por dia de um feirante são: 17%, 6 a 8 horas, 63%, 10 a 12 horas e 20%, 18 a 24 horas. De acordo com dados, 1,7% dos entrevistados auferem uma renda familiar menor que R\$ 500,00; 23,3% uma renda familiar entre R\$ 500,00 a R\$ 1.000,00; 45% uma renda familiar de R\$ 1.000,00 a R\$ 2.000,00 e 30% maior que R\$ 2.000,00.

A necessidade de se ter uma rentabilidade é um fator de maior preponderância para aqueles que cursam o ensino médio ou superior, para os que são analfabetos ou que cursam o ensino fundamental, os maiores resultados foram para a tradição familiar. É por meio dessa relação de busca pela rentabilidade e de contato com o

mundo externo que a feira é onde os feirantes extraem os meios de produção para sobreviver.

Tal demanda aproxima estes grupos das situações de risco ambiental, uma vez que em busca da renda, os demais valores dificilmente são observados. Para Cartier *et al.*, (2009) existe uma probabilidade alta da maior carga dos danos ambientais se aproximar das populações de baixa renda, que frequentemente encontram-se em situação de vulnerabilidade socioambiental e de desigualdade ambiental (ALVES, 2007; HABERMANN; GOUVEIA, 2008).

4.3.2 Dinâmica da comercialização do pescado

Quanto à quantidade do total (por espécie) de peixe comercializado semanalmente o tucunaré (*Cichla kelberi*) corresponde a 55,9%, o tambaqui (*Colossoma macropomum*) corresponde a 50%, o pacu (*Piaractus mesopotamicus*) a 28,9% e o jaraqui (*Semaprochilodus taeniurus*) a 20,9% (Figura 3).

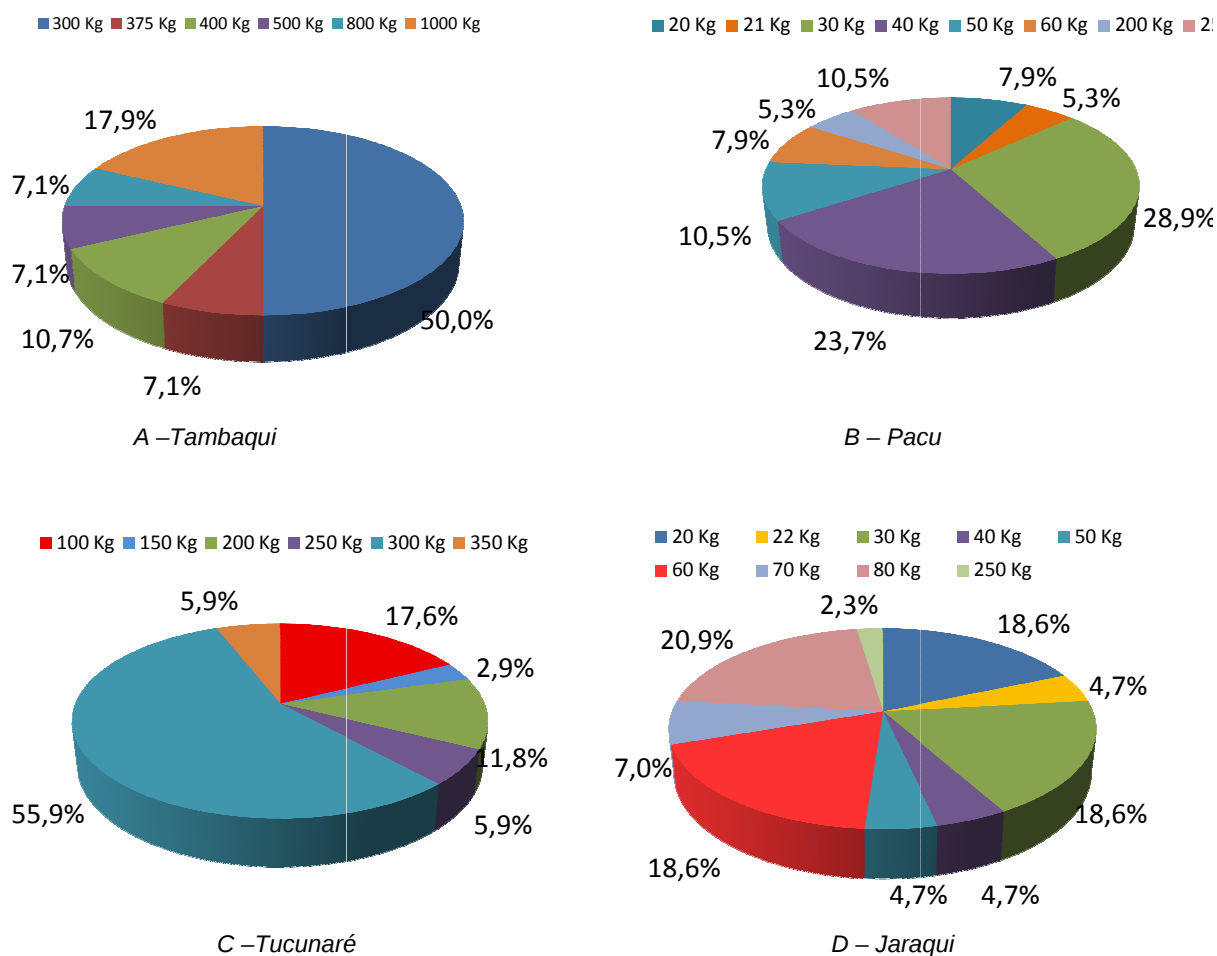


Figura 3. Quantidade semanal (kg) comercializada: A- tambaqui, B - pacu, C - tucunaré, D - jaraqui.

No relativo à venda diária (total por espécie) o tucunaré chega a alcançar 97,1% a 100% do volume comercializado; o jaraqui está em torno de 74,4%; o pacu em 52,6%; e o tambaqui em 32,1%. Em relação aos fornecedores de peixes do feirante, o intermediário representa 8,3% e o direto 91,7%; o que permite afirmar que os fornecedores diretos são mais presentes em relação aos demais.

Em termos de sobras da venda do pescado (ao dia) , o tucunaré representa 88,2%; o tambaqui está em torno de 60,7%; o pacu de 52,6%; e o jaraqui com 46,5%. Em relação ao seu destino 92,9% do tambaqui, 94,7% do pacu, 94,1% do tucunaré e 72,1% do jaraqui retornam para refrigeração após a exposição. As perdas em quantidade mostram que o tucunaré representa 82,4% (12kg/dia); o pacu 73,7% (3,5kg/dia); o tambaqui 71,4% (7kg/dia); e o jaraqui 43,2% (5,5kg/dia) de pescado.

No que se refere à receita com a venda dos pescados observa-se que há uma variação significativa: o pacu está em torno de 45% (R\$ 3.370,00); o tambaqui representa 34,5% da receita (R\$ 5.619,00); o tucunaré com 26,5% (R\$2.100,00) e o jaraqui 27,9% (R\$1.600,00).

Sendo assim o peixe mais comercializado na feira visitada na cidade de Manaus é o tucunaré. O consumo de peixe per capita em Manaus é considerado o mais alto do país, próximo a 180 kg/ano. A taxa média de consumo do brasileiro é de 25 kg/ano (BRASIL, 2012).

4.3.3 Avaliação segundo as Boas Práticas de Fabricação (BPF)

Com base na Resolução RDC nº 216/04 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) a feira de acordo com os itens avaliada apresenta várias não conformidades apresentadas de acordo com os itens avaliados. Dos cinco itens avaliados (instalações, hábitos higiênicos e vestuário dos manipuladores, água, higiene dos alimentos e utensílios) todos não estão regulares para funcionarem. Isto permite inferir que a presença de animais e lixos nas imediações da feira, favorece ao comprometimento dos peixes vendidos na mesma.

As bancadas não estão em bom estado de conservação, muitas vezes estão quebradas, rachadas e sujas e ainda possuem contato direto com os peixes. Elas não são lavadas diariamente, favorecendo o desenvolvimento de microrganismos

durante o manuseio, estocagem e distribuição (CASTANEDA; PORTILHO; CASTRO, 2011).

As superfícies dos equipamentos, móveis e utensílios utilizados na manipulação encontram-se com imperfeições que comprometem a higiene dos mesmos, podendo ser fontes de contaminação. Assim como a edificação, as instalações, os equipamentos e móveis. Há grande quantidade de insetos nas superfícies; não existindo controle eficiente, com o objetivo de impedir a atração, o abrigo, o acesso e/ou proliferação dos mesmos. A remoção e limpeza inapropriadas destes lugares podem favorecer a permanência de parasitas, fatores estes associados como de risco à saúde pública por Mendes, Azeredo e Coelho (2011) e Sánchez-Ortiz e Leite (2011).

Os coletores utilizados para deposição dos resíduos das áreas de manipulação não são dotados de tampas acionadas sem contato manual e os resíduos quando coletados são estocados em tambores abertos e depositados na área externa da feira. A gravidade deste comportamento pode ser exemplificada pelo obtido por Silva *et al* (2011) que determinaram 466 estirpes bacterianas em resíduos sólidos lixiviados enriquecidos em matéria orgânica.

Quanto ao quesito de hábitos higiênicos e vestuário dos manipuladores, verificou-se que os manipuladores não seguem as boas práticas de higienização. Não realizam a higiene e antissepsia das mãos ao manusear os peixes. Os banheiros químicos não possuem pias para higienização das mãos e se localizam bem próximos as instalações das feiras, sendo o abastecimento de água realizado pela rede pública. Para Souza (2006) a higiene dos manipuladores de alimentos é um fator que deve ser gerenciado e controlado para não comprometer a segurança dos alimentos e evitarem contaminações e toxinfecções.

Na higiene dos alimentos observou-se que os peixes entram em contato uns com os outros propiciando a contaminação cruzada. Estes sofrem a incidência direta de insetos, poeiras, chuvas e raios solares, o que favorece a modificação na composição nutricional, textura e cor dos alimentos. O manejo inadequado pode resultar na sobrevivência e multiplicação de microrganismos psicotróficos; podendo desencadear surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA's), em geral associadas a náuseas, vômitos, febres, cólicas, cefaléias e diarréias (HUSS; REILLY; EMBAREK, 2000; REIJI; DEAN, 2004; HAMADA-SATO *et al*, 2005; FIGUEIREDO; MIRANDA, 2011).

Os valores de perdas identificados (variando de 12kg/dia a 5,5kg/dia) podem ser associados também a deficiência de higiene e a falta de cuidado com a preservação.

O perfil caracterizado mostra que apesar do baixo nível de escolaridade da maioria, o período de experiência no setor deveria compensar, porém o observado demonstra a falta ou dificuldade de associar uma proposta de melhoria das condições de oferta do produto a possibilidade de potencializar a renda e reduzir as perdas.

4.3.4 Avaliação de risco segundo a FMEA

Considerando o perfil socioeconômico e os aspectos de comercialização foi possível identificar os principais aspectos que intervêm na gestão ambiental da feira, por meio da avaliação de risco decorrente das condições inadequadas do pescado e consequente geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos. O Quadro 1 apresenta a análise dos aspectos ambientais de maior influência.

Quadro 1. Análise dos aspectos ambientais de maior influência, segundo a FMEA.

Descrição das saídas	Tipo de impacto ambiental	Efeito	Causa	Controles atuais	Controles ambientais
Presença de vetores prejudiciais à saúde pública pela infraestrutura local	Afetam a saúde dos consumidores e frequentadores locais	Geração de surtos locais	Instalações não adequadas ao comércio do pescado	Lavagem de bancadas, equipamentos e pisos com água não potável	Investimento na infraestrutura local
Presença de vetores prejudiciais à saúde pública pelo manuseio do pescado	Afetam a saúde dos consumidores e frequentadores locais	Geração de surtos locais	Emprego de utensílios e vestimentas inadequados para o tratamento do pescado	Iniciativas pontuais de adequação	Treinamento e implantação de rotinas adequadas de limpeza local
Presença de vetores prejudiciais à saúde pública pela higiene dos alimentos	Afetam a saúde dos consumidores e frequentadores locais	Geração de surtos locais	Condutas e rotinas que ameaçam a qualidade do produto ofertado	Iniciativas pontuais de adequação	Fiscalização e adequação as normas vigentes com aplicação de penalidade e multa
Geração de resíduos oriundos do tratamento do pescado para a comercialização	Produção de resíduos orgânicos	Intensificação da ação de micro-organismos	Ausência ou insuficiência no controle da produção dos resíduos	Recipientes de depósito e limpeza sazonal	Definição de um padrão de armazenamento destes resíduos até sua completa remoção
Consumo de água sem	Consumo de	Contaminação	A água contaminada	Água transportada	Água tratada direto nos

controle de qualidade	água não tratada	o da água e do solo	para limpeza e tratamento dos peixes novos	e utilizada de forma incorreta	boxes dos feirantes
Geração de efluente líquido resultante da lavagem do pescado	Produção de esgoto	Poluição da água e do solo	Poluição Ambiental	Esgoto sem ralo sifonado	Implantação de sistema de saneamento adequado

Fonte: Autoria própria (2012)

Considerando que o Risco é o produto da vulnerabilidade (V) pela probabilidade (P) de ocorrência de um evento (relativa ao % de registros em decorrência de falhas que traduzem situações de risco ambiental associada à condição higiênico-sanitária do pescado durante a sua comercialização, acondicionamento e descarte), sendo (V) a soma dos efeitos de Severidade (S), Ocorrência (O), Detecção (D) e Abrangência (A) (GONÇALVES, 2012):

$$R = P * V(01)$$

$$V = \frac{\sum_{i=0}^n (S+O+D+A)}{n}(02)$$

A Figura 4 resume as variáveis consideradas para definição da probabilidade de ocorrência a partir dos levantamentos efetuados e a Tabela 2 a análise de risco efetuada a partir destes.

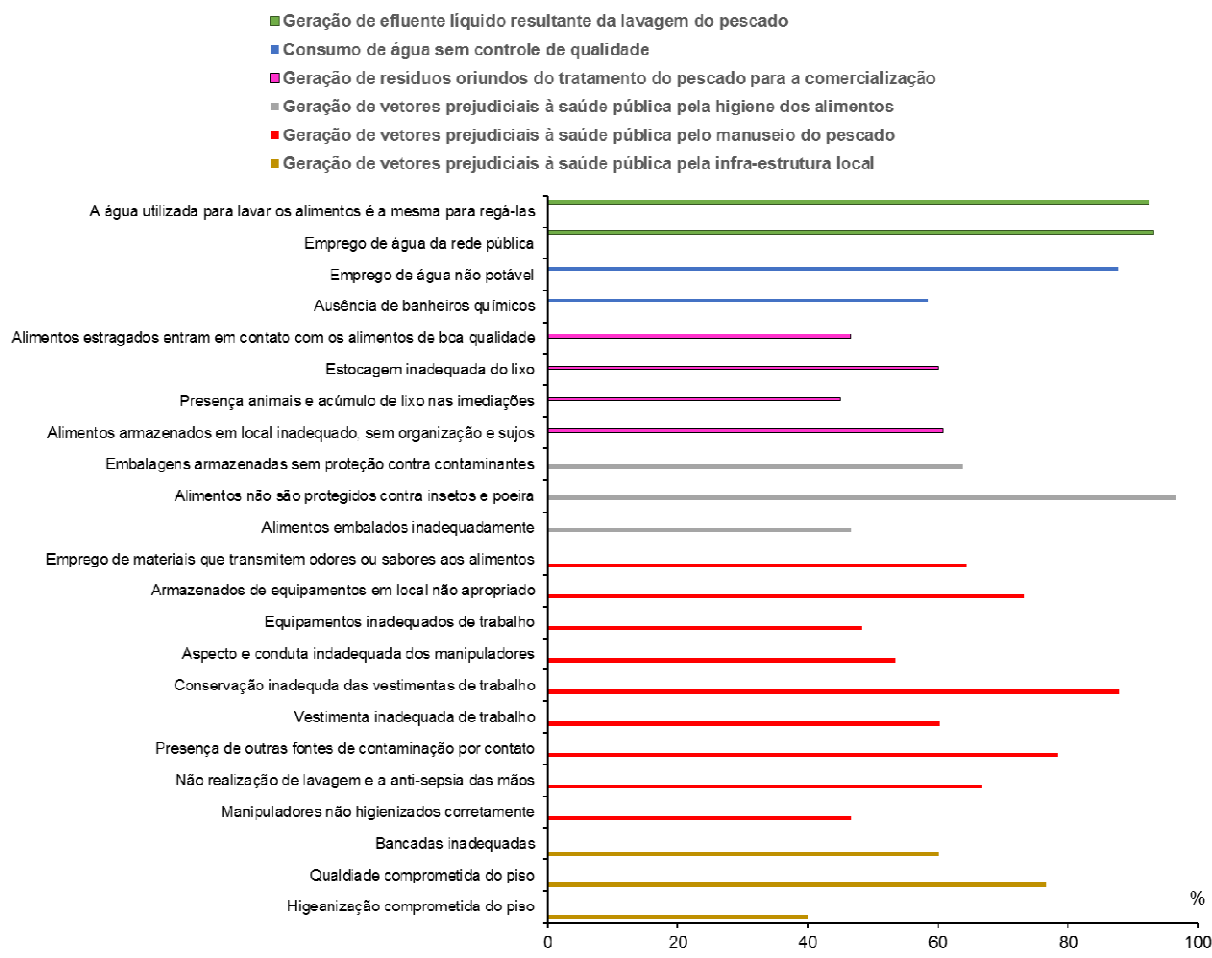


Figura 4. Variáveis consideradas na determinação das probabilidades.

Fonte: Autoria própria (2012)

Quadro 2. Análise de risco ambiental: Probabilidade - P; Severidade - S; Ocorrência - O; Detecção - D; Abrangência do impacto - A; V - Vulnerabilidade; R - Risco.

	P	S	O	D	A	V	R
Geração de vetores prejudiciais à saúde pública pela infraestrutura local	0,6	3,0	3,0	2,0	2,0	0,8	0,5
Geração de vetores prejudiciais à saúde pública pelo manuseio do pescado	0,6	3,0	3,0	2,0	1,0	0,8	0,5
Geração de vetores prejudiciais à saúde pública pela higiene dos alimentos	0,7	3,0	3,0	3,0	3,0	1,0	0,7
Geração de resíduos oriundos do tratamento do pescado para a comercialização	0,5	3,0	3,0	2,0	3,0	0,9	0,5
Consumo de água sem controle de qualidade	0,7	3,0	3,0	2,0	2,0	0,8	0,6
Geração de efluente líquido resultante da lavagem do pescado	0,9	3,0	3,0	2,0	3,0	0,9	0,9

Fonte: Autoria Própria (2012)

De acordo com os dados apresentados o risco ambiental varia de moderado a alto para seus frequentadores por funcionar com más condições sanitárias, falta de higiene, de estruturação dos boxes, desorganização, pouco espaço livre para

circulação dos consumidores, presenças de animais e insetos. O grau de risco identificado demonstra que o ambiente é comprometido pelas condições sanitárias identificadas, sendo este classificado como poluído, devido às alterações nas suas características visuais e olfativas.

Por meio do FMEA pode-se identificar o que Ilizaliturri *et al* (2009) chamam de avaliação integrada de riscos, pois a identificação da “Falhas” como indicadoras das condições de “Perigo” possibilita uma visão sistêmica da área analisada e assim definir medidas de controle adequadas. Como a análise é vinculada diretamente ao potencial da população ao consumo de alimentos expostos à condições inadequadas de manuseio e armazenamento, sempre o risco tenderá a ser alto, pois o fator de saúde do indivíduo definirá se ele tem ou não maior vulnerabilidade a ingestão destes produtos (GOMES, 2007; AZEVEDO, 2008).

Dentre as medidas imediatas destaca-se a instalação de contêineres para acondicionamento dos resíduos durante o período de funcionamento da feira, para que o ambiente se torne mais limpo, facilitando ainda o trabalho de limpeza da via. Ações de educação ambiental podem contribuir, na qualificação das pessoas envolvidas no processo tais como administrador, fiscais, feirantes e etc; para um melhor manuseio dos alimentos, amenizando a poluição decorrente do acúmulo de resíduos.

A mitigação ou o gerenciamento do risco a saúde instalado dado as condições de controle alimentar, demandam também por uma discussão sobre a dimensão social do risco, a complexidade e a multiplicidade de causas das questões de saúde, em áreas urbanas (ALVES, 2007). Em geral a remediação desta situação deverá vir acompanhada de estratégias inovadoras para identificar e reduzir a exposição ao risco, sendo integradora e intersetorial em saúde e ambiente (CARTIER *et al*, 2009). O enfoque integrador propicia que sejam envolvidas as dimensões sociais e culturais do risco (ARAÚJO; GÜNTHER, 2009).

4.5 CONCLUSÕES

O consumo de peixe per capita em Manaus é próximo a 180 kg/ano, sendo a taxa média de consumo do brasileiro 25 kg/ano, o que demonstra a importância desta fonte de alimento para a população local. Considerando que a principal forma

de comercialização deste está na forma de feiras livres, a condição de risco ambiental é sempre presente.

A análise do risco à saúde nestes ambientes não é fácil de ser controlada. Foi observado na feira analisada que existe um real potencial, pois as condições locais não estão de acordo com a legislação municipal e federal, com graves problemas higiênico-sanitários que podem comprometer a qualidade dos produtos e colocar em risco a saúde do consumidor. A feira não é um simples aglomerado de pessoas em busca da venda ou da compra; é um centro de relações, um espaço de trocas, de construção de identidades, de sobrevivência, o que implica ter que lidar com os aspectos sociais e culturais da gestão de riscos.

É fundamental o trabalho intenso de conscientização dos feirantes e principalmente dos consumidores sobre práticas de higiene e sua importância na saúde pública. Além da fiscalização da forma de comercialização do pescado, destaca-se a necessidade de estudos complementares como avaliação microbiológica e físico-química, com objetivo de determinar a qualidade do pescado. O pesquisado permite observar que cerca de 100% de tudo que é produzido entre sobras de partes, carcaças, escamas e vísceras são jogadas no lixo.

A FMEA como método de análise pode ser aplicado de forma rotineira pelo poder público, fazendo parte de um processo de monitoramento e fiscalização continuados, de tal forma que ao longo do período, possam ser registradas as melhorias de processo e o surgimento de novas falhas, principalmente referentes à qualidade do pescado comercializado, com a amostragem e análise continuada destes, evitando assim a possibilidade de ocorrência de eventos com graves consequências aos consumidores do produto local.

REFERÊNCIAS

AGNESE, A. P.; OLIVEIRA, V. M.; SILVA, P. P. O.; OLIVEIRA, G. A. Contagem de bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas e enumeração de coliformes totais e fecais, em peixes frescos comercializados no município de Seropédica-R. J. **Revista higiene alimentar**. São Paulo: v. 15, n 88, p. 67-70, set., 2001.

ALVES, H. P. F. Desigualdade ambiental no município de São Paulo: análise da exposição diferenciada de grupos sociais a situações de risco ambiental através do uso de metodologias de geoprocessamento. **Revista Brasileira de Estudos Populacionais**, v. 24, n. 2, p. 301-316, 2007.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre o **Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados e aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos**. D.O.U. de 06/11/2002.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre o **Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação**. D.O.U. de 16/09/2004.

ARAÚJO, J. M.; GÜNTHER, W. M. R. Riscos à Saúde em Áreas Contaminadas: contribuições da teoria social. **Saúde e Sociedade**, v. 18, n. 2, p. 312-324, 2009.

AZEVEDO, E. Reflexões sobre riscos e o papel da ciência na construção do conceito de alimentação saudável. **Revista de Nutrição**, v. 21, n. 6, p. 717-723, 2008.

BASTI, A. A.; MISAGHI, A.; SALEHI, T. Z.; KAMKAR, A. Bacterial pathogens in fresh, smoked and salted Iranian fish. **Food Control**, 17:183-188, 2006.

BARROS, G. C. Perda de qualidade do pescado, deteriora e putrefação. **Revista do Conselho Federal de Medicina Veterinária**, n. 30, p.59-64, set/dez., 2003.

BRASIL. Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca. **Boletim estatístico da pesca e aquicultura**: Brasil 2010. Brasília: SEAP, 2012, 129 p.

CARTIER, R.; BARCELLOS, C.; HUBNER, C.; PORTO, M. F. Vulnerabilidade social e risco ambiental: uma abordagem metodológica para avaliação de injustiça ambiental. **Caderno de Saúde Pública**, v. 25, n. 12, p. 2695-2704, 2009.

CASTANEDA, M.; PORTILHO, F.; CASTRO, I. R. R. A alimentação no contexto contemporâneo: consumo, ação política e sustentabilidade. **Ciência & Saúde Coletiva**, 16 (1), p. 3933-3938, jan., 2011.

FIGUEIREDO, A. V. A.; MIRANDA, M. S. Análise de Risco aplicada aos alimentos no Brasil: perspectivas e desafios. **Ciência & Saúde Coletiva**, 16 (4), p. 2251-2262, abr., 2011.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. **Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos**. São Paulo: Manole, 2008. 986p.

GOMES, F. S. Frutas, legumes e verduras: recomendações técnicas versus constructos sociais. **Revista de Nutrição**, v. 20, n. 6, p. 669-680, 2007.

GONÇALVES, C. D. Desastres naturais – algumas considerações: vulnerabilidades, risco e resiliência. **Territorium**, n. 19, p. 5-14, 2012.

HABERMANN, M.; GOUVEIA, N. Environmental Justice: an ecossocial health approach. **Revista de Saúde Pública**, v. 42, n. 6, p. 1105-1111, 2008.

HAMADA-SATO, N.; USUI, K.; KOBAYASHI, T.; IMADA, C. W. E. Quality assurance of raw fish base on HACCP concept. **Food Control**, 16:301-307, 2005.

HELMAN, H.; ANDERY, P. R. P. **Análise de falhas**: aplicação dos métodos de FMEA e FTA. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1995. 174 p.

HUSS, H. H.; REILLY, A.; EMBAREK, P. K. B. Prevention and control of hazards in seafood. **Food Control**, 11:149-156, 2000.

ILIZALITURRI, C. A.; GONZÁLEZ-MILLE, D.; PELALLO, N. A.; DOMÍNGUEZ, G.; MEJÍA-SAAVEDRA, J.; DOSAL, A. T.; PÉREZ-MALDONADO, I.; BATRES, L. DÍAZ-BARRIGA, F.; ESPINOSA-REYES, G. Revisión de las metodologías sobre evaluación de riesgos en salud para el estudio de comunidades vulnerables en América Latina. **INCI**, v. 34, n. 10, p. 710-717, 2009.

LAURENTI, R.; VILLARI, B. D.; ROZENFELD, H. Problemas e melhorias do método FMEA: uma revisão sistemática da literatura. **P&D em Engenharia de Produção**, Itajubá, v. 10, n. 1, p. 59-70, 2012.

LEAL, F.; PINHO, A. F.; ALMEIDA, D. A. Análise de falhas através da aplicação do FMEA e da Teoria Grey. **Revista Gestão Industrial**, v. 02, n. 1, p. 78-88, 2006.

LUCCA, A.; TORRES, E. A. Condições de higiene de “cachorro-quente” comercializado em vias públicas. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 36, n. 3, p. 350-352, jun., 2002.

LUNDGREN, P. U.; SILVA, J. A.; MACIEL, J. F.; FERNANDES, T. M. Perfil da Qualidade Higiênico-Sanitária da Carne Bovina Comercializada em Feiras Livres e Mercados Públicos de João Pessoa/PB-Brasil. **Alim. Nutr.**, v. 20, n. 1, p. 113-119, jan./mar., 2009.

MENDES, R. A.; AZEREDO, R. M. C.; COELHO, A. I. M. Contaminação por *Bacillus cereus* em superfícies de equipamentos e utensílios em unidade de alimentação e nutrição. **Ciência & Saúde Coletiva**, 16 (9), abr., p. 3933-3938, 2011.

NASCIMENTO, G. A.; BARBOSA, J. S.; CHIRADIA, A. C. N. Levantamento das condições sanitárias dos quiosques das praias de Camburi e Curva da Jurema, da cidade de Vitória, Espírito Santo. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 21, n. 152, p. 18-24, jun., 2007.

ORDOÑEZ, J.A. **Tecnologia de Alimentos**. Porto Alegre: Artmed, 2005. v. 2. p. 219-239.

OZILGEN, S. Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) for confectionery manufacturing in developing countries: Turkish delight production as a case study. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 32(3): 505-514, jul.-set., 2012.

RAMOS, E. F. A gestão de Riscos usando FMEA. **Revista Mundo PM**, n. 10, p. 71-74, 2006.

REIJ, M. W.; DEN, A. E. D. Recontamination as source of pathogens in processed foods. **International Journal of Food Microbiology**, 91:1-11, 2004.

ROCHA, H. C; COSTA, C.; CASTOLDI, F. L.; CECCHETTI, D.; CALVETE, E. O.; LODI, B. S. Perfil socioeconômico dos feirantes e consumidores da Feira do Produtor de Passo Fundo, RS. **Ciência Rural**, v. 40, n. 12, dec., p. 2593-2597, 2010.

ROOSEVELT, C.; HOUSLEY, R. A; IMAZIO DA SILVEIRA, M.; MARANCA, S. e JOHNSON, R. Eighth Millenium Pottery from a Prehistoric Shell Medden in the Brazilian Amazon. **Science**, n. 254, 1991, pp. 1621-1624.

SÁNCHEZ-ORTIZ, I. A.; LEITE, M. A. Fatores de risco da transmissão de zoonoses por costumes da população de Ilha Solteira, Brasil. **Revista de Salud Pública**, 13 (3), jun., p. 504-513, 2011.

SANT' ANNA, A. P.; PINTO, R. P. S. Composição probabilística no cálculo das prioridades na FMEA. **Revista Eletrônica Sistemas & Gestão**, v. 5, n. 3, p. 179-191, 2010.

SCIPIONI, A.; SACCAROLA, G.; CENTAZZO, A.; ARENA, F. FMEA methodology design, implementation and integration with HACCP system in a food company. **Food Control**, v. 13, n. 8, p. 495-501, 2002.

SCHLUNDT, J. New directions in foodborne disease prevention. **International Journal of Food Microbiology**, 78: 3-17, 2002.

SCOTT, B. S.; WILCOCK, A. E.; KANETKAR, V. A survey of structured continuous improvement programs in the Canadian food sector. **Food Control**, v. 20, n. 3, p.209-217, 2009.

SILVA, C. A. M. C.; CAMPOS, J. C.; FERREIRA, J. A.; MIGUEL, M. A. L.; QUINTAES, B. R. Caracterização microbiológica de lixiviados gerados por resíduos sólidos domiciliares e de serviços de saúde da cidade do Rio de Janeiro. **Eng. Sanitária e Ambiental**, v.16, n. 2, p. 127-132, 2011.

SOUZA, L. H. L. A manipulação inadequada dos alimentos: Fator de contaminação. **Revista Higiene Alimentar**, v. 20, n. 146, p. 32-39. nov. 2006.

TSAROUHAS, P. H.; ARVANITOYANNIS, I. S.; AMPATZIS, Z. D. A case study of investigating reliability and maintainability in a Greek juice bottling medium size enterprise (MSE). **Journal of Food Engineering**, v. 95, n. 3, p. 479-488, 2009.

TSAROUHAS, P. H.; ARVANITOYANNIS, I. S.; VARZAKAS, T. H. Reliability and maintainability analysis of cheese (feta) production line in a Greek medium-size company: A case study. **Journal of Food Engineering**, v. 94, n. 3-4, p.233-240, 2009.

ZAMBRANO. T. F.; MARTINS, M. F. Utilização do método FMEA para avaliação do risco ambiental. **Gestão & Produção**, v. 14, n. 2, p. 295-309, maio-ago., 2007.

CAPÍTULO 5-CONCLUSÕES

5.1 CONSIDERAÇÕES SOBRE A ANÁLISE DE RISCO AMBIENTAL APLICADA AOS ASPECTOS DE COMERCIALIZAÇÃO DO PESCADO

O acúmulo de resíduos provoca cheiro desagradável e atrai insetos, ou seja, ocasiona a proliferação de vetores de doenças, significando risco à população e ao meio ambiente, pelo contato direto e contaminação do solo, além do odor e poluição visual. Diante desse cenário, pôde-se observar que a não aplicação da legislação sanitária e ambiental em vigor, a falta de infraestrutura e a falta de educação ambiental são os principais motivos dos problemas identificados na feira de Manaus.

Como proposta de mitigação para os problemas sanitários e ambientais, indica-se:

- Capacitação e conscientização dos feirantes por meio da ação da vigilância sanitária e educação ambiental;
- Reestruturação da infraestrutura da feira livre;
- Fiscalização comercial, sanitária e ambiental junto aos feirantes;
- Criação e/ou aplicação das normas existentes de gerenciamento de resíduos na feira, sendo competente ao poder público local o serviço de limpeza pública, incluindo a coleta e destinação dos resíduos sólidos urbanos.

Tais medidas são de grande importância para minimizar e acabar com os problemas de saúde e ambientais nesse tipo de ambiente comercial, havendo a necessidade do trabalho conjunto do poder público e da sociedade.

A análise FMEA é uma metodologia que objetiva avaliar e minimizar riscos por meio da análise das possíveis falhas (determinação da causa, efeito e risco de cada tipo de falha) e implantação de ações mais eficazes. Os resultados se mostram bastante promissores quanto à possibilidade de implantação de ações corretivas e/ou preventivas em função dos aspectos e impactos ambientais encontrados. Da mesma forma verificou-se a plena possibilidade, de que os resultados contribuam para um estudo inicial e posterior implantação de um Sistema de Gestão Ambiental local.

5.2 CONTRIBUIÇÃO DA PESQUISA A GESTÃO AMBIENTAL MUNICIPAL

A realização do trabalho na feira revelou que a qualidade de vida do local e do meio ambiente é baixa, já que neste local se encontrou altos níveis de poluição devido à circulação de pessoas.

Além disso, ficou evidenciada uma precariedade dos serviços que envolvem as políticas públicas. Diante desta situação procurou-se instigar as origens dos problemas da feira e só assim, tentar alcançar métodos para solucionar o problema e resgatar a qualidade de vida de todos os agentes sociais presentes no local.

Percebeu-se que a dinâmica dos agentes econômicos estudados promove a degradação do espaço, pois muitos deles desconhecem o valor de importância de se manter e conservar o local adequado para a comercialização de peixes.

A depreciação da feira livre é marcada pela falta de padronização e organização dos equipamentos e espaços de venda, mau condicionamento do lixo, manipulação inadequada dos alimentos, poluição visual e a falta de educação ambiental dos agentes envolvidos nessa dinâmica.

No que tange ao objetivo geral deste trabalho ficou claro que a feira livre apresenta situação de risco ambiental associada à condição higiênico-sanitária do pescado durante a sua comercialização, acondicionamento e descarte.

5.3 CENÁRIOS FUTUROS DE PESQUISA

Na pesquisa realizada pode-se perceber a realidade da feira, dos feirantes e do meio ambiente. Tal situação favorece o surgimento de uma baixa qualidade da feira, dos feirantes e uma possível contaminação do meio ambiente. Isso mostra que há muito que melhorar para transformar este ambiente em um local de qualidade. As primeiras mudanças devem ser feitas através da qualificação dos profissionais desse local e da ordenação da feira junto ao poder público.

A melhoria na organização da feira pode ser feita através da implementação de um sistema cooperacional, onde os feirantes atuando em forma de uma cooperativa podem como exemplo aproveitar os resíduos e ordená-los de forma correta. Tal mecanismo tanto irá facilitar à adequação da feira as condições higiênico-sanitárias como ajudará na preservação do ambiente. Tudo isso levaria

tempo, mas com a ajuda do poder público, das universidades e com a universalização dos conhecimentos a realização disso poderá ser mais dinâmica

Percebe-se o desconhecimento dos subprodutos que podem ser produzidos a partir das sobras do pescado. A silagem, a ração para alimentação animal e o biocombustível são exemplos de como os resíduos podem ser reaproveitados bem como serem transformados a fim de gerar receita para o vendedor.

REFERÊNCIAS

AGNESE, A. P.; OLIVEIRA, V. M.; SILVA, P. P. O.; OLIVEIRA, G. A. Contagem de bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas e enumeração de coliformes totais e fecais, em peixes frescos comercializados no município de Seropédica-R. J. **Revista higiene alimentar**. São Paulo: v. 15, n 88, p. 67-70, set. 2001.

ALBINATI, C. B. Aquicultura: cadeia produtiva e a inserção do Médico Veterinário e do Zootecnista. **Revista do Conselho Federal de Medicina Veterinária**. Brasília: a. 13, n 40, p. 9-13, jan. a abr., 2007.

ALMEIDA, C.R. O sistema HACCP como instrumento para garantir a inocuidade dos alimentos. **Higiene Alimentar**, 12 (53), 12-20, 1998.

ANDRADE, M. R. S.; TURRIONNI, J. B. **Uma Metodologia de análise dos aspectos e impactos ambientais através da utilização do FMEA**. ENEGEP, USP/POLI, São Paulo, 2000.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre o **Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação**. D.O.U. de 16/09/2004.

_____. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre o **Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados e aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos**. D.O.U. de 06/11/2002.

_____. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução Nº 12**. Aprova padrões microbiológicos para alimentos. Brasília, 2001.

_____. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução GMC Nº 80/96**. Regulamento Técnico MERCOSUL Sobre as Condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Elaboradores/Industrializadores de Alimentos. Incorporado pela Portaria da SVS/MS Nº 326 de 1997 e pelo Decreto Nº 368 de 04/09/1997.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT (2004). **NBR 10004**. Classificação dos resíduos sólidos

BARROS, G. C. Perda de qualidade do pescado, deteriora e putrefação. **Revista do Conselho Federal de Medicina Veterinária**, n. 30, p. 59-64, set/dez., 2003.

BASTI, A. A.; MISAGHI, A.; SALEHI, T. Z.; KAMKAR, A. Bacterial pathogens in fresh, smoked and salted Iranian fish. **Food Control**, 17:183-188, 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria MS Nº 2914**. Procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências. Brasília, 2011.

_____. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Portaria Nº 406**. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Conservas de Sardinhas. Brasília, 2010.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Circular n.º 176**. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal – DIPOA, Brasília, 2005.

_____. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Portaria nº 368**. Dispõe sobre o Regulamento Técnico sobre as condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Elaboradores/Industrializadores de Alimentos. Brasília, 1997.

_____. Ministério da Agricultura. **Portaria nº 185**. Aprova regulamento técnico de identidade e qualidade de peixe fresco (inteiro e eviscerado). Brasília, 1997.

_____. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Decreto nº 120.691**. RISPOA - Regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. Brasília, 1984.

CAPALDO, D.; GUERRERO, V.; ROZENFELD, H. **FMEA** (Failure Model and Effect Analysis). Publicações do NUMA (Núcleo de Manufatura Avançada), Escola de Engenharia de São Carlos, Departamento de Engenharia Produção, São Paulo: São Carlos, 1999, 7p.

CAPISTRANO, D. L.; GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. Feiras-Livres do Município de São Paulo sob ponto de vista Legislativo e Sanitário. **Revista Higiene Alimentar**, v. 18, n. 116/117, p. 37-41, Jan./Fev. 2004.

CNI/SEBRAE/SENAI. **Guia para Elaboração do plano de APPCC**. Brasília: SENAI, 2000. 317p.

CONSEA. Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional. **Princípios e diretrizes de uma política de segurança alimentar e nutricional**. Brasília; 2004. cap. 4, p. 130-296.

DIAS, R. **Gestão Ambiental**: responsabilidade social e sustentabilidade. São Paulo: Atlas, 2010

DONAIRE, D. **Gestão ambiental na empresa**. São Paulo: Atlas, 2008, 288p.

EVANGELISTA, J. **Tecnologia de alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2005, 625p.

EVANGELISTA-BARRETO, N. S. **Investigação sobre possível portadores de *Staphylococcus aureus* em duas indústrias de pesca**. 2001, 92f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Departamento de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza-CE, 2001.

FERREIRA, C. R. M.; BECKER, C. M.; OLIVEIRA, P. S.; MARSICO, E. T. Alterações na qualidade de sardinha (*Sardinella brasiliensis*) armazenadas sob refrigeração, com e sem adição de gelo. **Revista higiene alimentar**, v. 17, n. 104/105, p. 62, jan./fev., 2003.

FINLAY, B. B.; FALKOW, S. Commons themes in microbial pathogenicity revisited. **Microbiology Molecular Biology Reviews**, v. 61, p. 139-169, 1997.

GASPAR, J.; VIEIRA, R.; TAPIA, M. Aspectos Sanitários do pescado de origem de água doce e marinha, comercializado na feira de Gentilândia, Fortaleza, Ceará. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 11, p. 20-287, ago., 1997.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. **Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos**. São Paulo: Varela, 2008, 655p.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S.; OLIVEIRA, C. A. F. Aspectos da qualidade do pescado de relevância em saúde pública. **Revista Higiene Alimentar**. São Paulo: v. 12, n. 53, p.30-37, jan./fev., 1998.

GÓES, José Ângelo Wenceslau, et al. Capacitação dos manipuladores de alimentos e a qualidade da alimentação servida. **Revista de Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 15, n. 81, p.20-22, abr. 2001

GOMES, José Carlos. **Legislação de alimentos e bebidas**. Viçosa: UFV, 2007. 365 p.

GOMES, P. M. A.; BARBOSA, J. G.; COSTA, E. R.; JÚNIOR, I. G. S. Avaliação das condições higiênicas sanitárias das carnes comercializadas na feira livre do município de Catolé do Rocha/PB. **Revista Verde**, v. 7, n. 1, p. 225-232, 2012.

GONÇALVES, A.; HERNANDÈZ, C. P. Defumação líquida de anchova (*Pomatussaltatrix*) efeito do processamento nas propriedades químicas e microbiológicas. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, São Paulo. v.18, n.4, p.438-443, nov. 1998.

GUIMARÃES, C. F. **Pesquisas indicam melhorias na aquicultura**. Manaus: Agência FAPEAM, 2011.

HAMADA-SATO, N.; USUI,K.; KOBAYASHI, T.; IMADA, C. W. E. Quality assurance of raw fish base on HACCP concept. **Food Control**, 16:301-307, 2005.

HELMAN, H.; ANDERY, P. R. P. **Análise de falhas (aplicação dos métodos de FMEA e FTA)** Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1995. 174 p.

HOBBS, Betty C; ROBERTS, Diane. **Toxinfecções e Controle Higiênico-Sanitário de Alimentos**. Traduzido por Marcelo Arruda Nascimento. São Paulo: Varela, 1998, 376p.

HOFFMANN, F. L.; GARCIA-CRUZ, C. H.; VINTURIM, T. M.; FÁZIO, M. L. S. Levantamento da Qualidade Higiênico – Sanitária do Pescado comercializado na Cidade de São José do Rio Preto, SP. **Revista Higiene Alimentar**, v. 14, n. 64, p. 45 - 47, set., 1999.

HONDA, T.; YOH, M.; KONGM UANG, U.; MIWATANI, T. Enzyme Linked Immunosrbent assays for detection of Thermostable Direct Hemolysin of *Vibrio parahaemolyticus*. **Journal of clinical Microbiology**, Washington.v .45, n. 3, p. 38-45. 2000.

HUSS, H. H.; REILLY, A.; EMBAREK, P. K. B. Prevention and control of hazards in seafood. **Food Control**, 11:149-156, 2000.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo demográfico**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010, 215p.

ICMFS. Comissão Internacional para Especificações Microbiológicas dos Alimentos. **APPCC na Qualidade e segurança microbiológica de alimentos**. São Paulo: Varela, p. 125-136, 1997.

ICMFS/IAMS. Comissão Internacional para Especificação Microbiológica dos Alimentos da União Internacional das Sociedades de Microbiologia (IAMS). **APPCC na qualidade e segurança microbiológica de alimentos**. São Paulo, 2012.

IQA. Instituto de Qualidade Automotiva. **QS9000**: Requisitos do Sistema de Qualidade. São Paulo: IQA, 1998.

JACOBI, P. R.; BESEN, G. R.; Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. **Estudos Avançados**, v. 25, n. 71, São Paulo, 2011

JAKABI, M.; BUZZO, A. A.; RISTORI, C. A.; TAVECHIO, A. T.; SAKUMA, H.; PAULA, A. M. R.; GELLI, D. S. Observações Laboratoriais sobre surtos alimentares de *Salmonella* ocorridos na grande São Paulo no período de 1994 a 1997. **Revista do Instituto Adolfo Luz**, v. 58, n. 1. p. 47- 51, fev., 1999.

JAY, J. M. **Microbiologia de alimentos**. Porto Alegre: Artmed, p. 435-451, 2005.

KAI, M.; MORAIS, C. Vias de Deterioração do Pescado. In: KAI, M.; RUIVO, U. E. **Controle de Qualidade do Pescado**. Santos: Leopoldianum, p.13-20, 1998.

LATEEF, A.; OLOKE, J. K.; KANA, E. B. G.; PACHECO, E. The microbiological quality of ice used to cool drinks and foods in Ogbomoso Metropolis, Southwest and Nigeria. **Journal of Food Safety**, v. 8, p. 39-43, 2006.

LAURENTI, R.; VILLARI, B. D.; ROZENFELD, H. Problemas e melhorias do método FMEA: uma revisão sistemática da literatura. **P&D em Engenharia de Produção**, Itajubá, v. 10, n. 1, p. 59-70, 2012.

LEAL, F.; PINHO, A. F.; ALMEIDA, D. A. Análise de falhas através da aplicação do FMEA e da Teoria Grey. **Revista Gestão Industrial**, v. 02, n. 1, p. 78-88, 2006.

LEITÃO, M. F. F. Microrganismos patogênicos em alimentos. In: ROITMAN, I; TRAVASSO, L. R; AZEVEDO, J. L. **Tratado de Microbiologia**. São Paulo: Manole, p. 30-31, 1998.

LEVINGER, B. School feeding, school reform, and food security: connecting the dots. **Food Nutrition Bulletin**, v. 26, p. 170-178, 2005.

LIMA, A. W. O.; SOUSA, C. P. Infecções e intoxicações alimentares. In: **Aspectos da ciência e tecnologia de alimentos**. João Pessoa: Nova Idéia, 2002, v. 1, p. 175-199.

LIRA, G. M.; PEREIRA, W. D.; ATHAYDE, A. H.; PINTO, K. P. Avaliação da qualidade de peixes comercializados na cidade de Maceió - AL. **Revista Higiene Alimentar**, v. 15, n. 84, p. 67-72, mai., 2001.

LUCCA, A.; TORRES, E. A. Condições de higiene de “cachorro-quente” comercializado em vias públicas. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 36, n. 3, p. 350-352, jun., 2002.

LUNDGREN, P. U; SILVA, J. A; MACIEL, J. F; FERNANDES, T. M. Perfil da Qualidade Higienico-Sanitária da Carne Bovina Comercializada em Feiras Livres e

Mercados Públicos de João Pessoa/PB-Brasil. **Alim. Nutr.**, v. 20, n. 1, p. 113-119, jan./mar. 2009

MADEIRA, M.; FERRÃO, M. E. M. **Alimentos conforme a Lei**. São Paulo: Manole, 2002, 443p.

MADRUGA, R. P.; CHI, B. T.; SIMÕES, M. L. C.; TEIXAIRA, R. F. **Administração de marketing no mundo contemporâneo**. Rio de Janeiro: FGV, 2004, 140p.

MANAUS. Código Sanitário de Manaus. Instituído pela Lei nº 392/1997 de 27/06/1997, publicada no Diário Oficial do Estado do Amazonas nº 28.712 de 02/07/1997 e o Decreto 3.910 de 27/08/1997 publicado na edição nº 28.754 de 29/08/1997.

MASSUKADO, L. M.; ZANTA, V. M. Software para avaliação de cenários de gestão integrada de resíduos sólidos domiciliares. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 11, n. 2, p. 133-142, 2006.

MATTÉ, M. H. *Aplicação de Métodos Moleculares no Estudo de Organismos de Gênero Aeromonas*. Tese de Livre-Docência – Faculdade de Saúde Pública (FSP)/USP. São Paulo, 2004.

MATTÉ, M. H.; BALDASSI, L.; BARBOSA, M. L.; MALUCELLI, M. I. C.; NITRINI, S. M. O. O.; MATTÉ, G. R. Potentially pathogenic vibrios associated with mussels from a tropical region on the coast of Brazil. **Journal of Applied Bacteriology**, 77: 281-287, 1994.

MEIRA, D. R.; MARTINS, O. A.; OLIVEIRA, F. S.; MEIRA, J. T. Características físico-químicas do pescado fresco analisado no Serviço de Orientação à Alimentação Pública (SOAP), UNESP, Botucatu. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo. v. 13, n. 61. p.70 - 73, abr./mai. 1999.

MENDES, J. T. G. **Economia agrícola**. Curitiba: ZNT, 1998. 458p.

MENDONÇA, S. C.; CORREIA, R. T. P.; ALBINO, E. Condições Higiênico-Sanitárias de Mercados e Feiras-Livres da cidade de Recife – PE. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 16, n. 94, p. 20-25, mar., 2002.

NAGASHIMA, L. A.; BARROS, C.; ANDRADE, C. C. de; SILVA, E. T.; HOSHIKA, C. Gestão integrada de resíduos sólidos urbanos – uma proposta para o município de Paranavaí, Estado do Paraná, Brasil. **Acta Scientiarum. Technology** Maringá, v. 33, n. 1, p. 39-47, 2011.

NASCIMENTO, G. A.; BARBOSA, J. S.; CHIRADIA, A. C. N. Levantamento das condições sanitárias dos quiosques das praias de Camburi e Curva da Jurema, da cidade de Vitória, Espírito Santo. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 21, n. 152, p. 18-24, jun., 2007.

NETTO, G. F.; CARNEIRO, F. F. Vigilância ambiental em saúde no Brasil. **Ciência & Ambiente**, v. 25, p. 47-58, 2002.

NICHOLS, G.; GILLESPIE, I.; LOUVOIS, J. The microbiological quality of ice used to cool drinks and ready-to-eat food from retail and catering premises in the United Kingdom. **Journal of Food Protection**, v. 63, n. 1, p. 78-82, 2000.

NICOLUZZI, R. Mercado internacional de pescado: as oportunidades brasileiras na Europa, América do Norte e Cone Sul. **Revista higiene alimentar**. V. 07 n. 28, p. 5-6, nov., 1993.

NUNES, A. M. N. 1º Seminário de vigilância sanitária a pesqueira qualidade dos pescados parte II: Qualidade do pescado é fator primordial para o prestígio do setor. **Revista higiene alimentar**, v. 8 n. 32, p. 6-7, jul. 1994.

OGAWA, M.; MAIA, E. L. **Manual da Pesca Ciência e tecnologia do pescado**. São Paulo: Varela, v. 1, p. 253-269, 2000.

OLIVEIRA, I. S.; SILVA, M. M. P. Educação Ambiental em comunidade eclesial de base na cidade de Campina Grande: contribuição para o processo de mobilização social. **Rev. do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 18, p. 212-231, 2007.

OMS. **Informe sobre la salud en el mundo, 2002**: reducir los riesgos y promover una vida sana. Ginebra, OMS, 2002.

ORDÓÑEZ, J. A. **Tecnologia de alimentos**. Porto Alegre: Artes Médicas, v. 1, 2005, 808p.

OZILGEN, S. Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) for confectionery manufacturing in developing countries: Turkish delight production as a case study. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 32(3): 505-514, jul.-set., 2012.

PALADY, P. **FMEA**: Análise dos Modos de Falha e Efeitos, prevendo e prevenindo problemas antes que ocorram. São Paulo: IMAM, 1997.

PIGNATTI, M. G. Saúde e ambiente: as doenças emergentes no Brasil. **Ambiente & Sociedade**, v. 7, n. 1, p. 133-144, 2004.

PINTO, P. S. A. Aspectos Sanitários da salmonelose como uma Zoonose. **Revista Higiene Alimentar**, v. 14, n. 73, p. 39-43, mai. 2001.

RAMOS, E. F. A gestão de Riscos usando FMEA. **Revista Mundo PM**, n. 10, p. 71-74, 2006.

REICHENBACH-KLINKE, H. H; AHNE, W.; NEGELE, R. D. E. **Enfermedades de los peces**. Zaragoza: Acribia, 1982, 507p.

REIJ, M. W.; DEAN, A. E. D. Recontamination as source of pathogens in processed foods. **International Journal of Food Microbiology**, 91:1-11, 2004.

REIS, R. **Um problema que se amplia**. Jornal Atual, 2011.

RIBEIRO, H. Saúde pública e meio ambiente: evolução do conhecimento e da prática, alguns aspectos éticos. **Saúde e Sociedade**, v. 13, n. 1, p. 70-80, 2004.

RIENDEL, G. **Controle sanitário dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2005, 456p.

ROUQUAYROL, M. Z.; ALMEIDA FILHO, N. **Epidemiologia e Saúde**. Rio de Janeiro: MEDSI, 2003.

SANT' ANNA, A. P.; PINTO, R. P. S. Composição probabilística no cálculo das prioridades na FMEA. **Revista Eletrônica Sistemas & Gestão**, Niterói RJ, v. 5, n. 3, p. 179, 191, 2010.

SCHERER, R.; DANIEL, A.P.; AUGUSTI, P. R.; LAZZARI, R.; LIMA, R. L.; FRIES, L. L. M.; RADUNZ NETO, J.; EMANUELLI, T. Efeito do gelo clorado sobre parâmetros químicos e microbiológicos da carne de carpa capim (*Ctenopharyn godonidella*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 21, n. 4, 2004.

SCHLUNDT, J. New directions in foodborne disease prevention. **International Journal of Food Microbiology**, 78: 3-17, 2002.

SCIPIONI, A.; SACCAROLA, G.; CENTAZZO, A.; ARENA, F. FMEA methodology design, implementation and integration with HACCP system in a food company. **Food Control**, v. 13, n. 8, p. 495-501, 2002.

SCOTT, B. S.; WILCOCK, A. E.; KANETKAR, V. A survey of structured continuous improvement programs in the Canadian food sector. **Food Control**, v. 20, n. 3, p. 209-217, 2009.

SILVA, M. C.; NORMANDE, L. C. A.; FERREIRA, V. M.; RAMALHO, S. L. Avaliação da qualidade microbiológica do pescado comercializado em Maceió, AL. **Revista Higiene Alimentar**, v. 6, n. 96, p. 60-64, nov. 2002.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. São Paulo: Atlas. 2002.

SOUZA, L. H. L. A manipulação inadequada dos alimentos: Fator de contaminação. **Revista Higiene Alimentar**, v. 20, n. 146, p. 32-39. nov. 2006.

SOUZA, R. Q. **Metodologia e desenvolvimento de um sistema de manutenção preditiva visando à melhoria da confiabilidade e ativos de usinas hidrelétricas**. Dissertação (Mestrado) Departamento de Engenharia Mecânica da Faculdade de Tecnologia da Universidade de Brasília, Brasília – DF, 2008.

TSAROUHAS, P. H.; ARVANITOYANNIS, I. S.; AMPATZIS, Z. D. A case study of investigating reliability and maintainability in a Greek juice bottling medium size enterprise (MSE). **Journal of Food Engineering**, v. 95, n. 3, p. 479-488, 2009.

TSAROUHAS, P. H.; ARVANITOYANNIS, I. S.; VARZAKAS, T. H. Reliability and maintainability analysis of cheese (feta) production line in a Greek medium-size company: A case study. **Journal of Food Engineering**, v. 94, n. 3-4, p. 233-240, 2009.

VALENTE, FLS. **Direito humano à alimentação e conquistas**. São Paulo: Cortez; 2002.

VAZ, L. M. S.; COSTA, B. N.; GUSMÃO, O. da S.; AZEVEDO, L. S. Diagnóstico dos resíduos sólidos produzidos em uma feira livre: o caso da Feira do Tomba. *Sitientibus*, Feira de Santana, n. 28, p. 145-159, 2003.

WHO. World Health Organization. **Guidelines for strengthening a nacional food safety programe**. Geneva, p. 1-19, 1996.

ZAMBRANO, T. F.; MARTINS, M. F. Utilização do método FMEA para avaliação do risco ambiental. **Revista Gestão & Produção**. São Carlos, v. 14, n. 2, 2007.

ZAMBRANO. T. F.; MARTINS, M. F. Utilização do método FMEA para avaliação do risco ambiental. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 14, n. 2, p. 295-309, maio-ago. 2007.

APÊNDICE A

VARIÁVEIS SOCIOECONÔMICAS E CULTURAIS

INDICADORES	Quantidade	(%)
Idade do feirante		
Adolescente	1	(1,7)
Jovem adulto	29	(48,3)
Meia idade	25	(41,7)
Terceira idade	5	(8,3)
	60	(100)
Gênero		
Masculino	42	(70,0)
Feminino	18	(30,0)
	60	(100)
Estado Civil		
Casado	33	(55,0)
Solteiro	18	(30,0)
Outros	7	(11,7)
	58	(100)
Cor da pele		
Branco	15	(25,0)
Pardo	38	(63,3)
Negro	4	(6,7)
Indígena	3	(5,0)
	60	(100)
Número de Pessoas na Família		
1 a 3	19	(31,7)
4 a 6	31	(51,7)
7 a 9	4	(6,7)
>10	6	(10,0)
	60	(100)
Renda familiar total (mensal)		
>500	1	(1,7)
500-1000	14	(23,3)
1.000-2.000	27	(45,0)
>2000	18	(30,0)
	60	(100)
Situação de moradia		
Mora com a Família	49	(81,7)
Mora Sozinho	9	(15,0)
Mora com amigos ou parentes em	1	(1,7)
Outra situação	1	(1,7)
	60	(100)
Com quem você mora atualmente?		
Com esposo (a) e/ou filho(s)	31	(51,7)

INDICADORES	Quantidade	(%)
Com os pais e/ou outros parentes	19	(31,7)
Com amigos (compartilhando despesas ou de favor)	0	(0,0)
Com colegas em alojamentos	0	(0,0)
Sozinho(a)	10	(16,7)
	60	(100)
Qual o tipo de moradia?		
Alvenaria	55	(91,7)
Madeira	5	(8,3)
Outros	0	(0,0)
	60	(100)
A casa em que sua família reside é:		
Alugada	18	(30,0)
Emprestada ou cedida	4	(6,7)
Própria em pagamento	1	(1,7)
Própria já quitada	37	(61,7)
	60	(100)
Qual o grau de instrução que você se encontra atualmente?		
Nenhum ano de estudo	3	(5,0)
Ensino Fundamental incompleto (menos que a 8ª série)	20	(33,3)
Concluiu o Ensino Fundamental	13	(21,7)
Concluiu o Ensino Médio	16	(26,7)
Supletivo concluído	1	(1,7)
Superior concluído	2	(3,3)
Superior incompleto	5	(8,3)
	60	(100)
Bairro onde Mora		
Alvorada	1	(1,7)
Armando Mendes	1	(1,7)
Betânia	2	(3,3)
Cachoeirinha	1	(1,7)
Centro	5	(8,3)
Cidade do Leste	1	(1,7)
Cidade Nova	2	(3,3)
Cidade Nova V	1	(1,7)
Colônia Oliveira Machado	9	(15,0)
Compensa	1	(1,7)
Crespo	2	(3,3)
Educandos	11	(18,3)
Glória	1	(1,7)
Grande Vitória	1	(1,7)
Japiim	3	(5,0)
Jardim Mauá	1	(1,7)
Jorge Teixeira	1	(1,7)
Morro da Liberdade	2	(3,3)
Nova Conquista	1	(1,7)
Nova Vitória	1	(1,7)
Petrópolis	3	(5,0)

INDICADORES	Quantidade	(%)
Praça 14	1	(1,7)
Santa Marta	1	(1,7)
São José	1	(1,7)
São Lázaro	2	(3,3)
São Raimundo	2	(3,3)
Val Paraíso	1	(1,7)
	60	(100)
Qual transporte utiliza para chegar à feira		
Não utiliza transporte	7	(12,0)
Coletivo	20	(33,0)
Transporte locado (van, ônibus)	8	(13,0)
Bicicleta	0	(0,0)
Carona	3	(5,0)
Próprio	19	(32,0)
Outro	3	(5,0)
	60	(100)
Anos Trabalhado		
1-3	12	(20,0)
4-6	11	(18,3)
7-9	11	(18,3)
>10	26	(43,3)
	60	(100)
Dias de Trabalho por Semana		
4 a 5	16	(27,0)
6 a 7	44	(73,0)
	60	(100)
Horas de Trabalho por Dia		
6 a 8	10	(17,0)
10 a 12	38	(63,0)
18 a 24	12	(20,0)
	60	(100)

Fonte: Pesquisa realizada (2012)

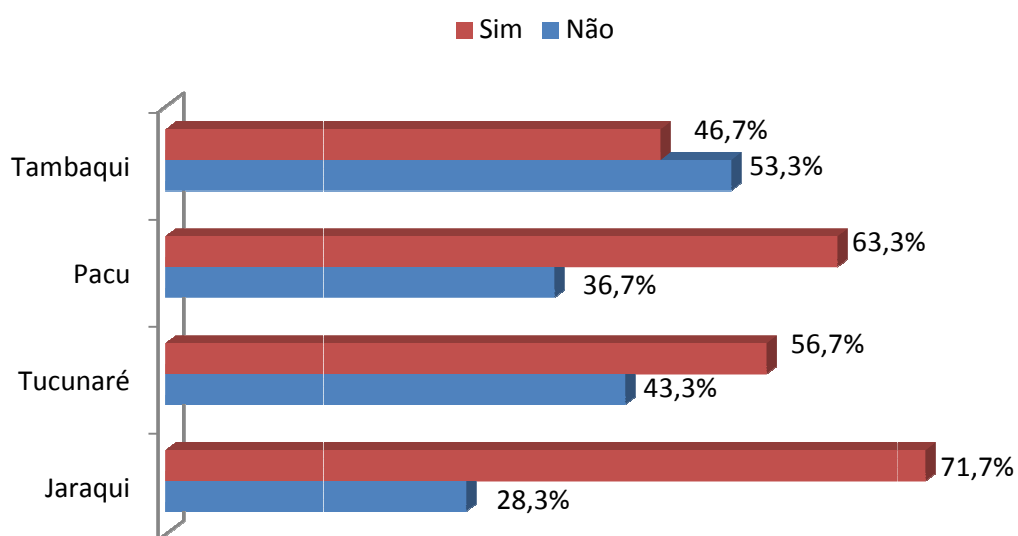
APÊNDICE B

PERFIL DOS FEIRANTES E ASPECTOS DE COMERCIALIZAÇÃO DOS PEIXES

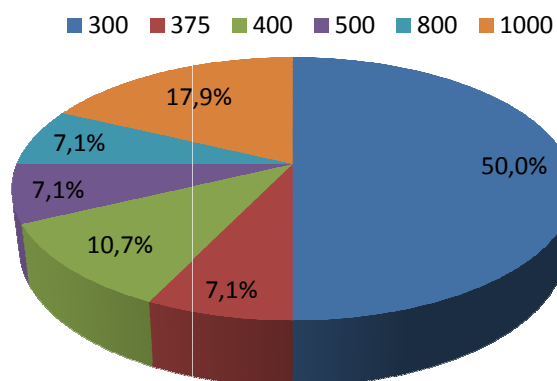
B.1. Distribuição dos feirantes entrevistados, por unidade de medida do Pescado comprado, em 2012.

Unidade de medida (kg)	Qtde	%
Kg	60	100,0%

Fonte: Pesquisa realizada (2012)

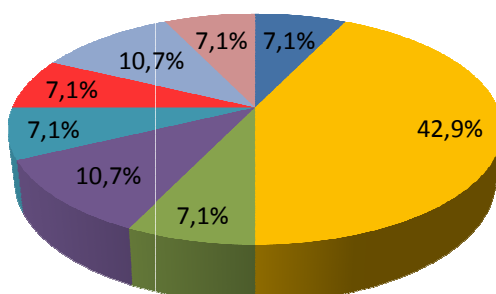


B.2 Distribuição dos feirantes entrevistados, por Aquisição de Pescado, em 2012.



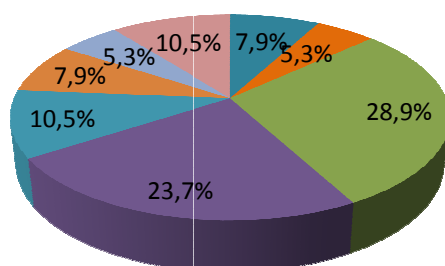
B.3. Distribuição dos feirantes entrevistados, por Aquisição - quantidade semanal (Kg): Tambaqui, em 2012.

1.600,00 2.100,00 2.500,00 2.800,00
3.400,00 6.400,00 7.000,00 8.000,00



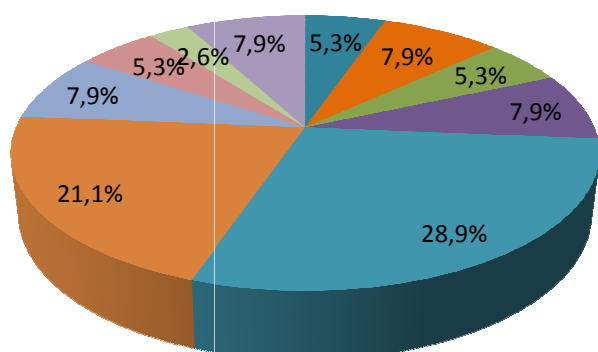
B.4. Distribuição dos feirantes entrevistados, por Aquisição - Preço de Compra (R\$): Tambaqui, em 2012.

20 21 30 40 50 60 200 250



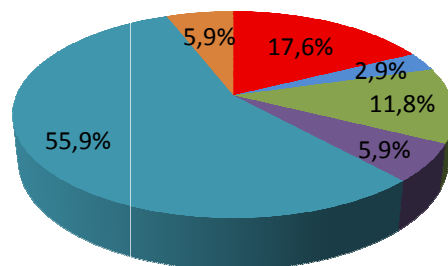
B.5. Distribuição dos feirantes entrevistados, por Aquisição - quantidade semanal (Kg): Pacu, em 2012.

105,00 200,00 220,00 240,00 360,00
520,00 600,00 2.400,00 3.250,00 3.500,00



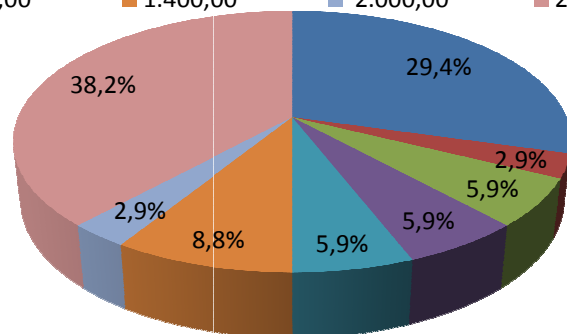
B.6. Distribuição dos feirantes entrevistados, por Aquisição - Preço de Compra (R\$): Pacu, em 2012.

■ 100 ■ 150 ■ 200 ■ 250 ■ 300 ■ 350



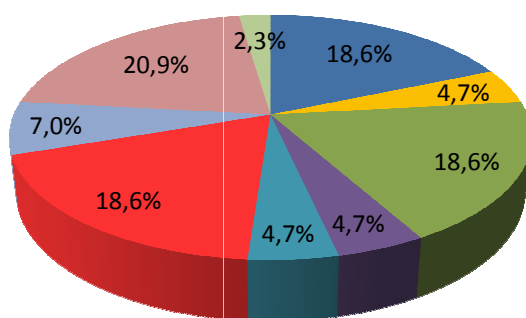
B.7. Distribuição dos feirantes entrevistados, por Aquisição - quantidade semanal (Kg): Tucunará, em 2012.

■ 700,00 ■ 800,00 ■ 1.200,00 ■ 1.235,00
 ■ 1.250,00 ■ 1.400,00 ■ 2.000,00 ■ 2.100,00



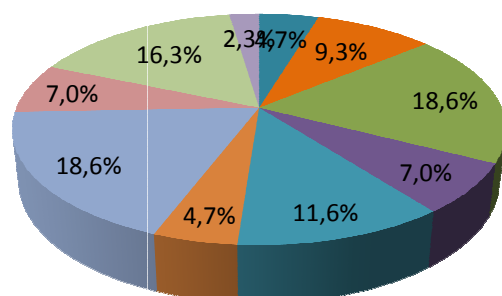
B.8. Distribuição dos feirantes entrevistados, por Aquisição - Preço de Compra (R\$): Tucunará, em 2012.

■ 20 ■ 22 ■ 30 ■ 40 ■ 50 ■ 60 ■ 70 ■ 80 ■ 250



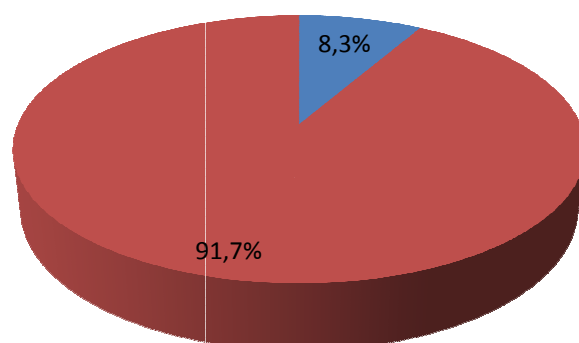
B.9. Distribuição dos feirantes entrevistados, por Aquisição - quantidade semanal (Kg): Jaraqui, em 2012.

110,00 200,00 240,00 350,00 360,00
480,00 660,00 840,00 960,00 3.250,00



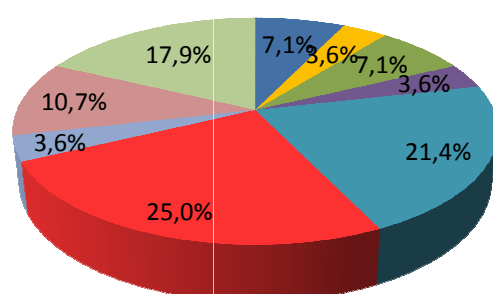
B.10. Distribuição dos feirantes entrevistados, por Aquisição - Preço de Compra (R\$): Jaraqui, em 2012.

Direto Intermediário

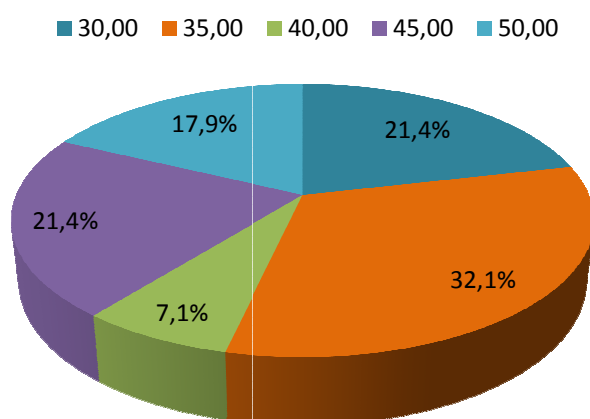


B.11. Distribuição dos feirantes entrevistados, por fornecedor do pescado, em 2012.

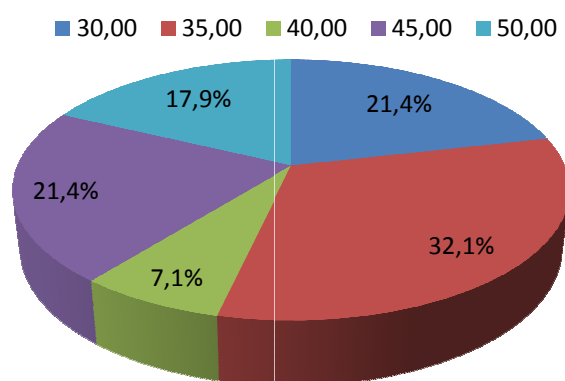
78 80 83 100 120 128 135 158 180



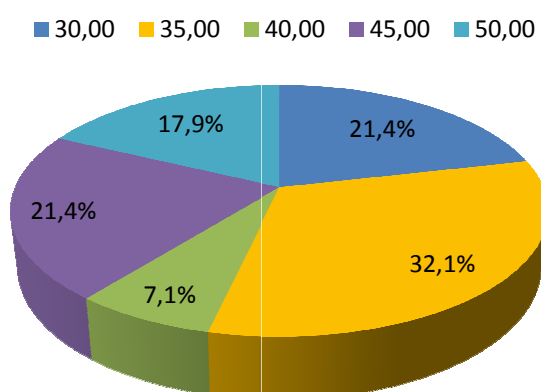
B.12. Distribuição dos feirantes entrevistados, por Venda – Quantidade (Kg) de pescado por feira: Tambaqui, em 2012.



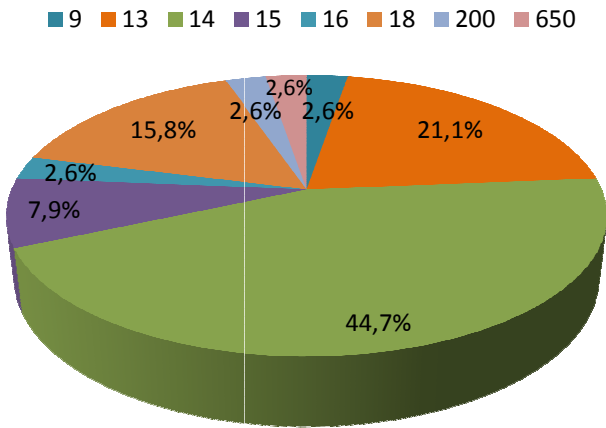
B.13. Distribuição dos feirantes entrevistados, por Venda - Preço R\$: Tambaqui, em 2012.



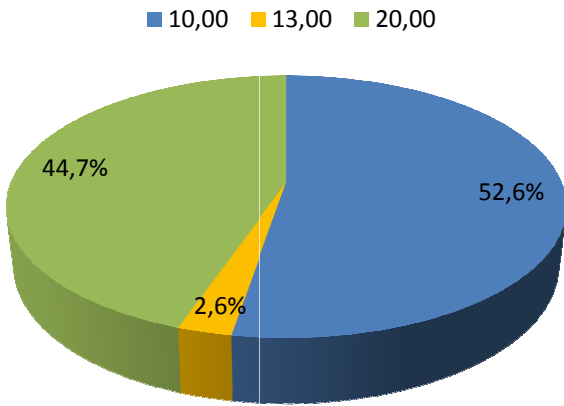
B.14. Distribuição dos feirantes entrevistados, por Venda - Começo da feira R\$: Tambaqui, em 2012.



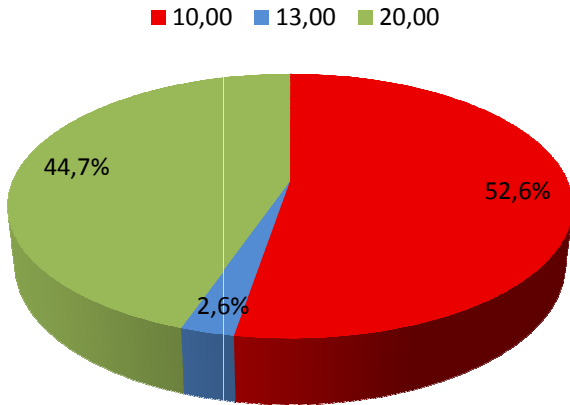
B.15. Distribuição dos feirantes entrevistados, por Venda - Final da feira R\$: Tambaqui, em 2012.



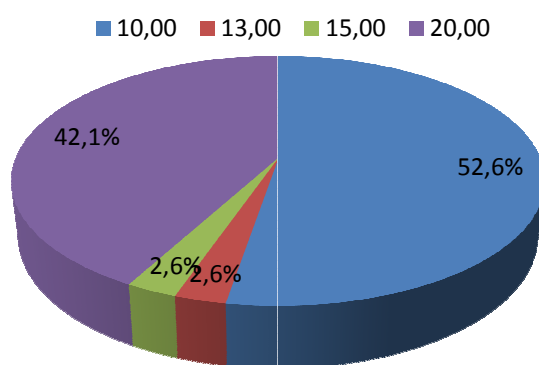
B.16. Distribuição dos feirantes entrevistados, por Venda – Quantidade (Kg) de pescado por feira: Pacu, em 2012.



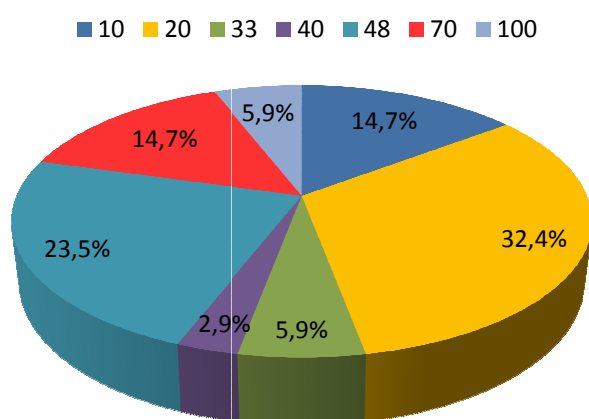
B.17. Distribuição dos feirantes entrevistados, por Venda - Preço R\$: Pacu, em 2012.



B.18. Distribuição dos feirantes entrevistados, por Venda - Começo da feira R\$: Pacu, em 2012.



B.19. Distribuição dos feirantes entrevistados, por Venda - Final da feira R\$: Pacu, em 2012.



B.20. Distribuição dos feirantes entrevistados, por Venda – Quantidade (Kg) de pescado por feira: Tucunaré, em 2012.

B.21. Distribuição dos feirantes entrevistados, por Venda - Preço R\$: Tucunaré, em 2012.

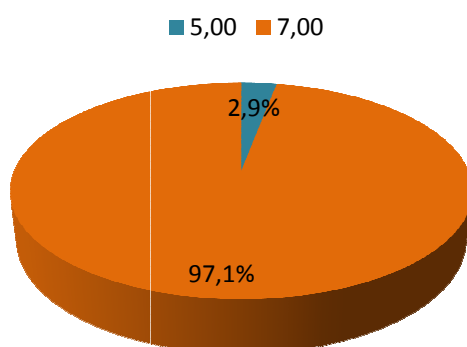
Venda- Preço R\$: Tucunaré	Qtde	%
7,00	34	100

Fonte: Pesquisa realizada, 2012.

B.22. Distribuição dos feirantes entrevistados, por Venda – Começo da feira R\$: Tucunaré, em 2012.

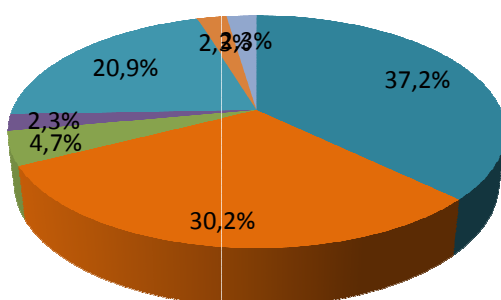
Venda - Começo da feira R\$: Tucunaré	Qtde	%
7,00	34	100

Fonte: Pesquisa realizada, 2012.



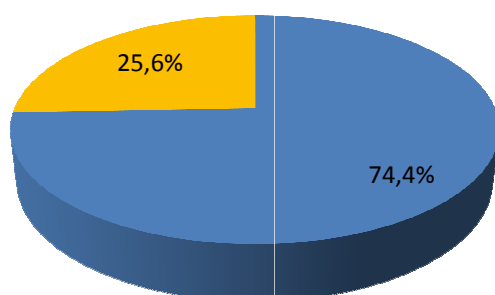
B.23. Distribuição dos feirantes entrevistados, por Venda - Final da feira R\$: Tucunaré, em 2012.

10 14 15 17 30 200 650



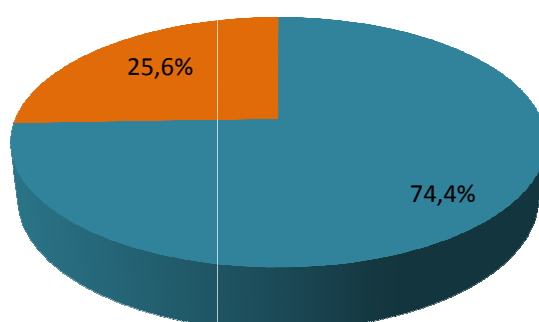
B.24. Distribuição dos feirantes entrevistados, por Venda – Quantidade (Kg) de pescado por feira: Jaraqui, em 2012.

10,00 20,00

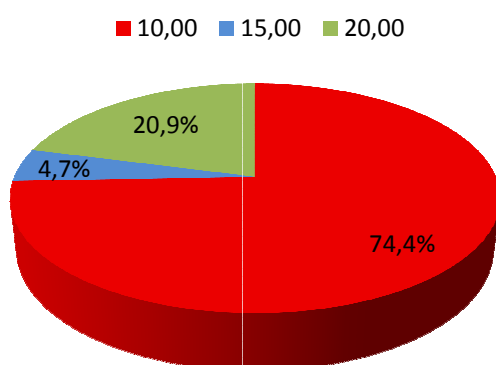


B.25. Distribuição dos feirantes entrevistados, por Venda - Preço R\$: Jaraqui, em 2012.

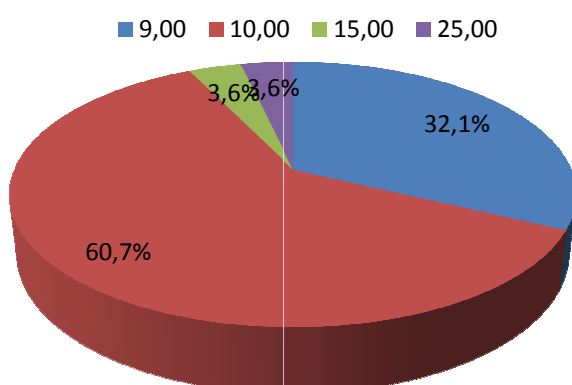
10,00 20,00



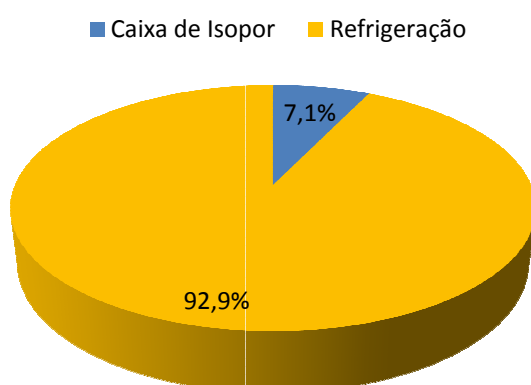
B.26. Distribuição dos feirantes entrevistados, por Venda – Começo da feira R\$: Jaraqui, em 2012.



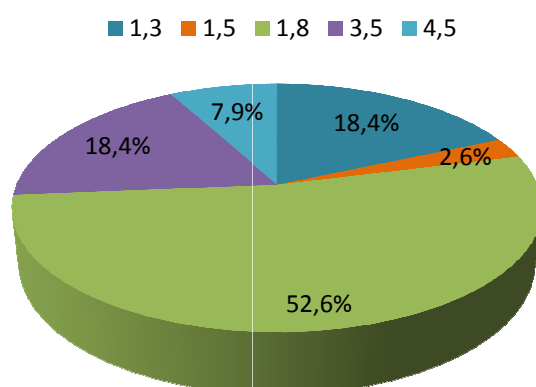
B.27. Distribuição dos feirantes entrevistados, por Venda - Final da feira R\$: Jaraqui, em 2012.



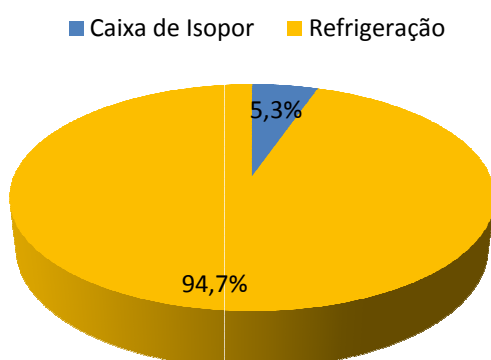
B.28. Distribuição dos feirantes entrevistados, por quantidade (Kg) das sobras: Tambaqui, em 2012.



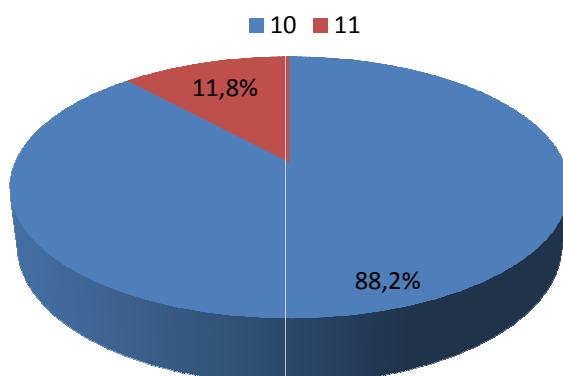
B.29. Distribuição dos feirantes entrevistados, por destino das sobras: Tambaqui, em 2012.



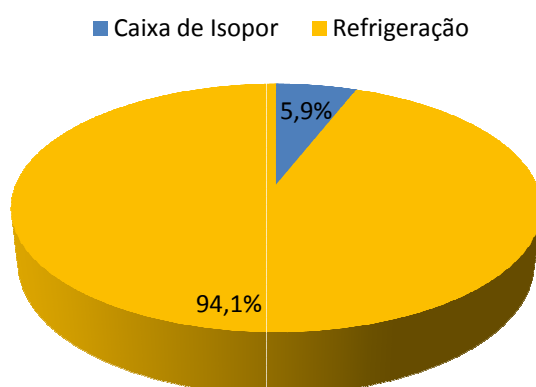
B.30. Distribuição dos feirantes entrevistados, por quantidade (Kg) das sobras: Pacu, em 2012.



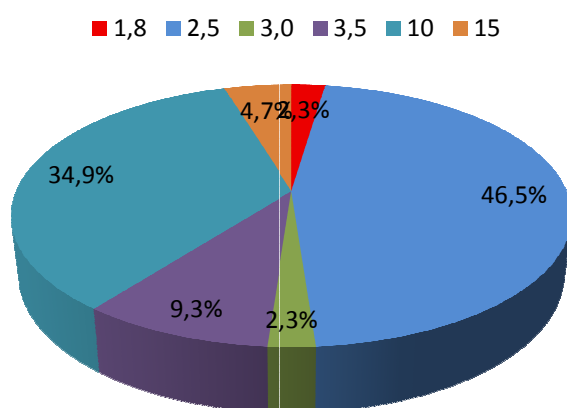
B.31. Distribuição dos feirantes entrevistados, por destino das sobras: Pacu, em 2012.



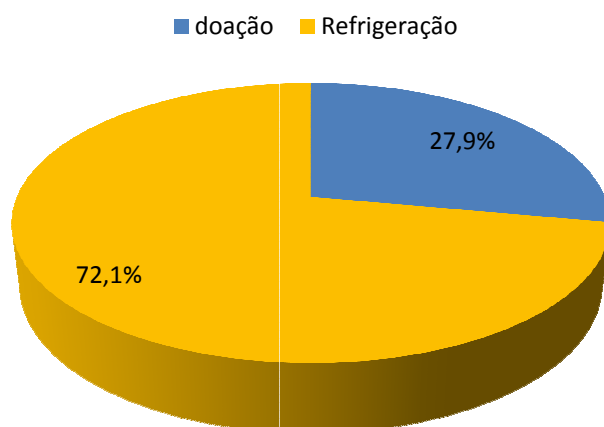
B.32. Distribuição dos feirantes entrevistados, por quantidade (Kg) das sobras: Tucunaré, em 2012.



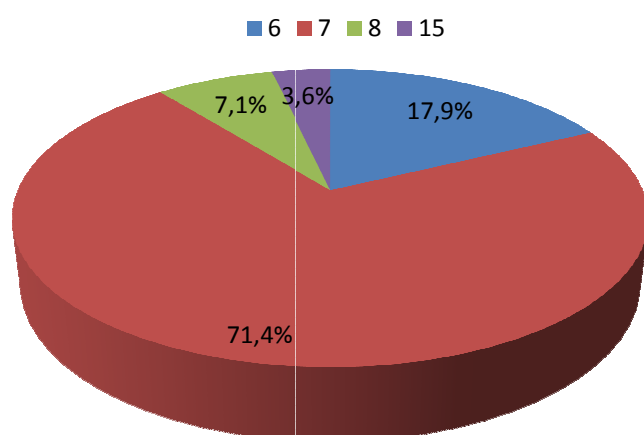
B.22. Distribuição dos feirantes entrevistados, por destino das sobras: Tucunaré, em 2012.



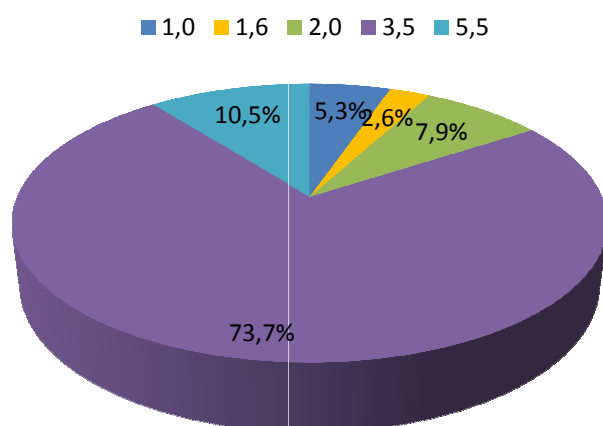
B.34. Distribuição dos feirantes entrevistados, por quantidade (Kg) das sobras: Jaraqui, em 2012.



B.35. Distribuição dos feirantes entrevistados, por destino das sobras: Jaraqui, em 2012.



B.36. Distribuição dos feirantes entrevistados, por quantidade (Kg) de perdas por feira: Tambaqui, em 2012.



B.37. Distribuição dos feirantes entrevistados, por quantidade (Kg) de perdas por feira: Pacu, em 2012.

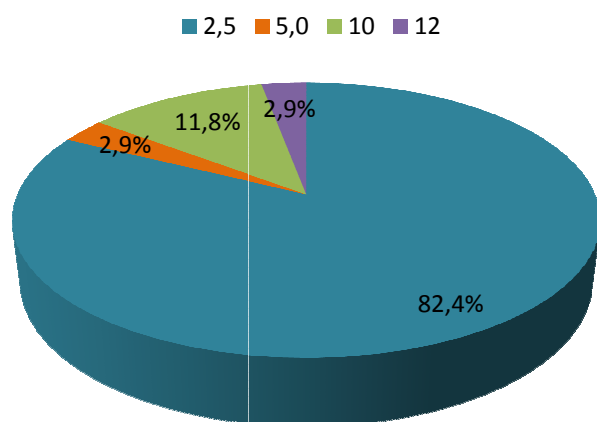


Figure 1 - Distribuição dos feirantes entrevistados, por quantidade (Kg) de perdas por feira: Tucunaré, em 2012.

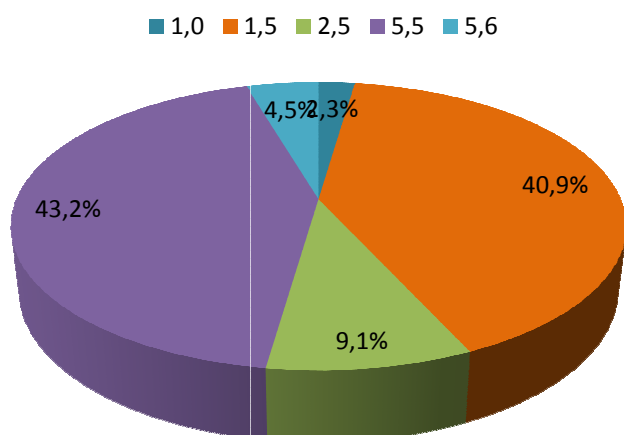


Figure 2 - Distribuição dos feirantes entrevistados, por quantidade (Kg) de perdas por feira: Jaraqui, em 2012.

B.38. Distribuição dos feirantes entrevistados, por motivo das perdas do pescado, em 2012.

Motivo da perda	Qtde	%
Transporte	60	100,0%

Fonte: Pesquisa realizada, 2012.

B.39. Distribuição dos feirantes entrevistados, por destino das perdas do pescado, em 2012.

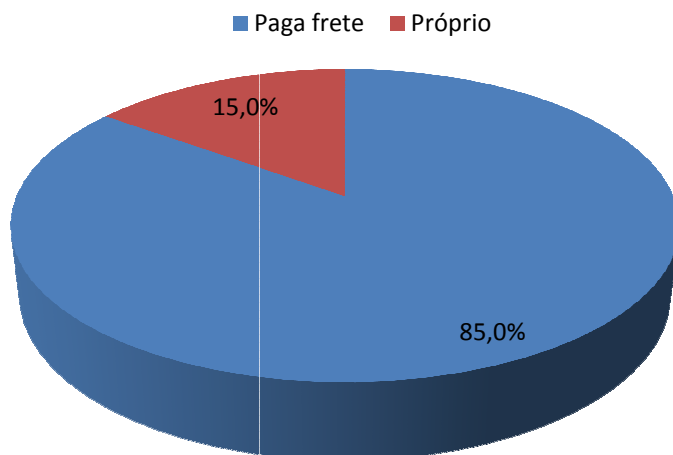
Destino das perdas	Qtde	%
Lixo	60	100,0%

Fonte: Pesquisa realizada, 2012.

B.40. Distribuição dos feirantes entrevistados, por custo da embalagem do pescado, em 2012.

Custo da Embalagem	Qtde	%
7,00	60	100,0%

Fonte: Pesquisa realizada, 2012.

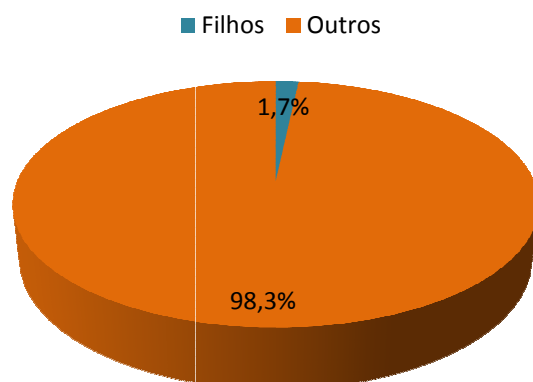


B.41. Distribuição dos feirantes entrevistados, por tipo de Transporte usado para o transporte do pescado, em 2012.

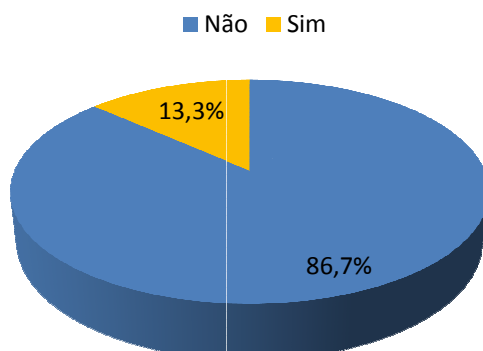
B.42. Distribuição dos feirantes entrevistados, por custo do transporte do pescado, em 2012.

Custo do Transporte	Qtde	%
10,00	60	100

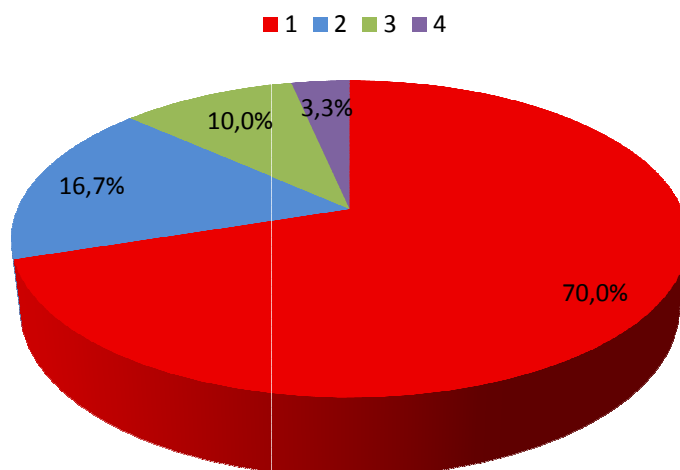
Fonte: Pesquisa realizada, 2012.



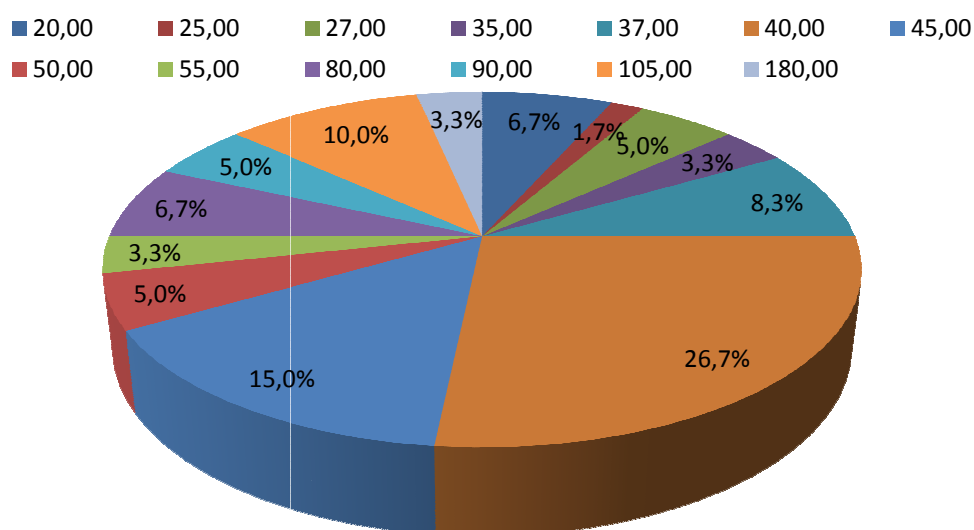
B.43. Distribuição dos feirantes entrevistados, por membros da família que trabalham na feira, em 2012.



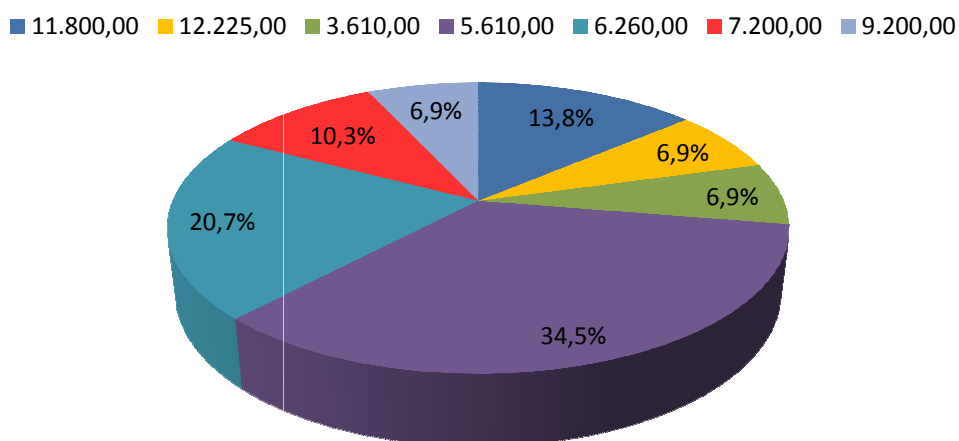
B.44. Distribuição dos feirantes entrevistados, por Mão-de-Obra: Paga algum salário ao membro da família, em 2012.



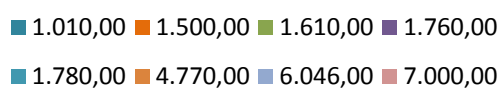
B.45. Distribuição dos feirantes entrevistados, por número de funcionários, em 2012.



B.46. Distribuição dos feirantes entrevistados, por valor pago ao funcionário, em 2012.

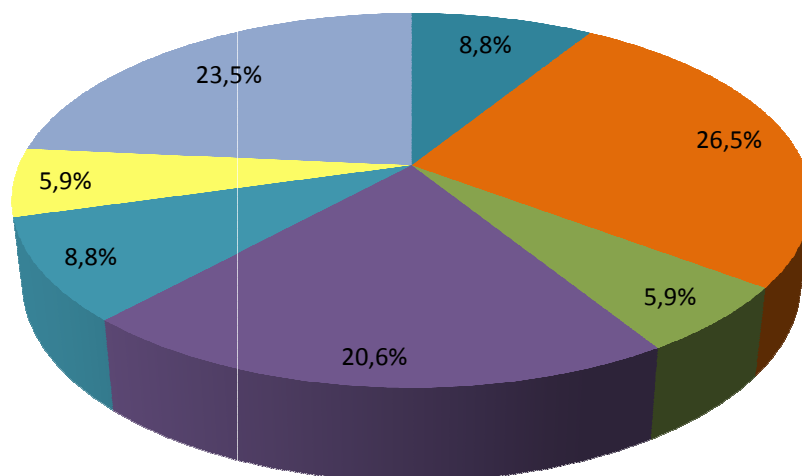


B.47. Distribuição dos feirantes entrevistados, por receita: Tambaqui, em 2012.



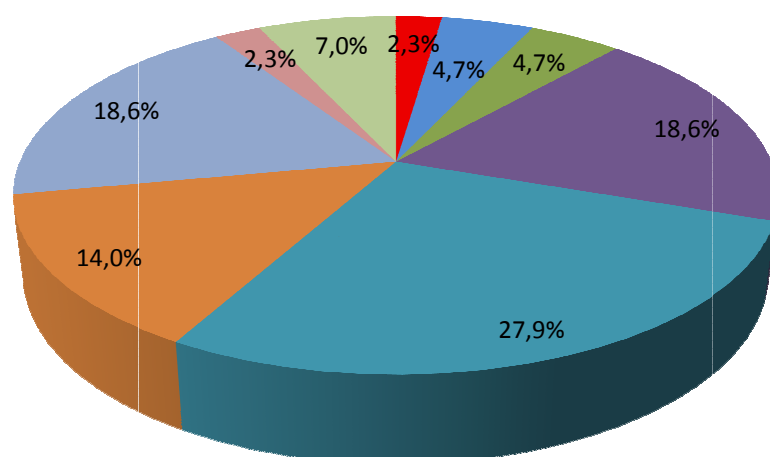
B.48. Distribuição dos feirantes entrevistados, por receita: Pacu, em 2012.

■ 1.200,00 ■ 2.100,00 ■ 2.200,00 ■ 2.695,00 ■ 5.300,00 ■ 8.400,00 ■ 8.456,00



B.49. Distribuição dos feirantes entrevistados, por receita: Tucunaré, em 2012.

■ 1.441,00 ■ 1.441,50 ■ 1.483,00 ■ 1.513,00 ■ 1.600,00 ■ 1.770,00 ■ 2.220,00 ■ 4.770,00 ■ 800,00



B.50. Distribuição dos feirantes entrevistados, por receita: Jaraqui, em 2012.

APÊNDICE C

AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO E SANITÁRIO

INDICADORES	SIM		NÃO		TOTAL
	Quantidade	(%)	Quantidade	(%)	
INSTALAÇÕES					
1. A área é livre de animais e acúmulo de lixo nas imediações.	33	(55,0)	27	(45,0)	60
2. O piso é de material fácil e apropriado para higienização.	36	(60,0)	24	(40,0)	60
3. O piso se encontra em adequado estado de higienização (livre de defeitos, rachaduras, buracos).	14	(23,3)	46	(76,7)	60
4. As bancadas estão em bom estado de conservação.	24	(40,0)	36	(60,0)	60
5. As bancadas onde estão os alimentos expostos, são laváveis, isentas de rugosidades, frestas e outras imperfeições.	37	(61,7)	23	(38,3)	60
6. Existe uma área adequada para estocagem do lixo?	24	(40,0)	36	(60,0)	60
HÁBITOS HIGIÊNICOS E VESTUÁRIOS DOS MANIPULADORES					
1. Asseio pessoal: boa apresentação, mãos limpas, unhas curtas e sem esmalte, sem adornos(anéis, pulseiras e brincos);manipuladores barbeados, com os cabelos protegidos.	32	(53,3)	28	(46,7)	60
2. Os feirantes que manipulamalimentos realizam a lavagem e a anti-sepsia das mãos antes de manusear.	20	(33,3)	40	(66,7)	60
3. A pessoa que manipula os alimentos é diferente da que tem contato com o dinheiro.	13	(21,7)	47	(78,3)	60
4. Utilização de uniforme de trabalho de cor clara, adequado à atividade.	25	(39,7)	35	(60,3)	60
5. Uniformes limpos e em bom estado de conservação.	9	(12,1)	51	(87,9)	60
6. O local da feira possui banheiros químicos.	26	(41,4)	34	(58,6)	60
7. Os banheiros são separados por sexo.	38	(63,3)	22	(36,7)	60

INDICADORES	SIM		NÃO		TOTAL
	Quantidade	(%)	Quantidade	(%)	
8. Os manipuladores espirram, tosse, fumam ou praticam algum ato que possam contaminar os alimentos.	31	(53,4)	27	(46,6)	60
9. Os manipuladores apresentam feridas ou sintomas de enfermidades que possam comprometer a qualidade higiênico-sanitária dos peixes.	8	(11,9)	52	(88,1)	60
ÁGUA					
1. Se a fonte potável não estiver disponível, utiliza-se então a fonte não potável.	36	(87,8)	24	(12,2)	60
2. O abastecimento de água é feito pela rede pública.	54	(93,1)	6	(6,9)	60
3. A água utilizada para lavar os alimentos é a mesma para regá-las.	49	(92,5)	11	(7,5)	60
HIGIENE DOS ALIMENTOS					
1. Os feirantes separam adequadamente cada tipo de produto.	37	(61,7)	23	(38,3)	60
2. Os alimentos estão agrupados de acordo com a sua natureza e protegidos da ação dos raios solares, chuvas e outros.	42	(71,2)	18	(28,8)	60
3. Os alimentos estão em perfeitas condições de higiene.	22	(32,1)	38	(67,9)	60
4. Os alimentos estragados entram em contato com os alimentos de boa qualidade.	27	(46,6)	33	(53,4)	60
5. Os alimentos são armazenados em local adequado, organizado e limpo.	22	(39,3)	38	(60,7)	60
6. Os alimentos são embalados somente com sacolas plásticas brancas, transparentes, próprias para alimentos.	32	(53,3)	28	(46,7)	60
7. Os feirantes enrolam alimentos em jornais.	14	(19,3)	46	(80,7)	60
8. Os alimentos são protegidos contra insetos e poeira.	2	(3,3)	58	(96,7)	60
9. As embalagens são armazenadas em local limpo, de forma a garantir proteção contra contaminantes.	23	(36,2)	37	(63,8)	60
UTENSÍLIOS					
1. São de materiais não contaminantes e em adequado estado de conservação.	32	(51,7)	28	(48,3)	60

INDICADORES	SIM		NÃO		TOTAL
	Quantidade	(%)	Quantidade	(%)	
2. São de materiais que permitem fácil higienização	46	(79,3)	14	(20,7)	60
3. São armazenados em local apropriado, de forma organizada e protegidos contra a contaminação	20	(26,8)	40	(73,2)	60
4. São de materiais que não transmitam odores ou sabores aos alimentos	22	(35,6)	38	(64,4)	60

Fonte: Pesquisa realizada (2012)