

DETERMINAÇÃO DA VAZÃO DO EFLUENTE GERADO EM UMA INDÚSTRIA PESQUEIRA (PA)

**Emília KAWAGUCHI (1); Neyson MENDONÇA (2); Luiza GIRARD (3); Adiel CUNHA (4);
Jaqueline SANTOS (5)**

(1) Centro Federal de Educação Tecnológica do Pará, Conjunto Panorama XXI, Qd 17 nº 06, (91) 3279-

1373/81523808, e-mail: emiliakawaguchi@yahoo.com.br

(2) Universidade Federal do Pará, e-mail: neysonmm@ufpa.br

(3) Universidade Federal do Pará, e-mail: lugirard@ufpa.br

(4) Centro Federal de Educação Tecnológica do Pará

(5) Universidade Federal do Pará

RESUMO

As indústrias pesqueiras geram grande quantidade de resíduos que, geralmente, são lançados sem tratamento em um corpo receptor. Assim, os resíduos da indústria pesqueira representam passivo ambiental importante para beneficiamento do pescado, devido aos riscos de contaminação do meio ambiente e aos custos associados ao seu manejo e a disposição inadequada. A disposição inadequada desse resíduo pode acarretar problemas como: contaminação do corpo d'água receptor, redução da atividade de turismo, entre outros. Desta forma, a presente pesquisa teve objetivo determinar o volume de efluente gerado numa indústria de pesca, localizada no município de Vigia, nordeste paraense. A caracterização quantitativa foi realizada através de medidas de vazão, pelo método denominado cubagem, efetuadas nas quatro linhas de geração de efluentes. A vazão média de efluente, obtida foi de 7,8 m³/h e na linha de higienização de 1,46 m³/h. A vazão específica média (por kg de pescado processado) foi de 3,02 L/kg. Os resultados obtidos serviram de base para posterior análise e a partir dos dados de características qualitativas será identificado o tipo de tratamento de efluente mais adequado para esse tipo de indústria, contribuindo assim, com a minimização dos impactos ambientais gerados por essa atividade.

Palavras-chave: Indústria pesqueira, efluente, vazão

1. INTRODUÇÃO

Dentre as atividades indústrias que mais evoluíram, nos últimos anos devem-se dar destaque a pesca, como uma mais antigas realizadas pelo do homem, tendo apresentado crescimento depois da Segunda Guerra Mundial. A política de incentivos a produção pesqueira no Brasil iniciou-se em 1967, com promulgação do Decreto Lei Nº 221 de 28 de fevereiro do mesmo ano e do programa Fiset/PESCA (Fundo de incentivos Setoriais para Pesca), em 1974, que facilitou grandemente a implantação de empreendimentos industriais neste ramo.

Além do efeito da política pública sobre os estoques de pescado, devem-se levar em consideração seu efeito sobre a indústria, a renda e o emprego no setor pesqueiro. Para se ter idéia, o número de estabelecimentos industriais, durante esse período, teve aumentou significativamente, passando de 174 em 1970 para 272 estabelecimentos em 1985, mostrando uma taxa média de crescimento de anual de 3%.

A pesca no Brasil situa-se entre as quatro maiores fontes de proteína animal para o consumo humano no país. Adicionalmente, as últimas estimativas indicam que esta atividade é responsável pela geração de 800 mil empregos diretos, o parque industrial é composto por cerca de 300 empresas relacionadas à captura e ao processamento.

A região Amazônica possui enorme influência do Rio Amazonas que drena toda a região, arrastando infinidade de nutrientes, garantindo assim ocorrência de grandes cardumes de peixes, não só em quantidade como em variedade. Estima-se que na região amazônica existem 25% das espécies do planeta, o que representa um percentual superior às espécies existentes no Oceano Atlântico.

Inserido nesta região, o Pará tem uma vocação natural para a atividade pesqueira, permitindo diversas formas de exploração de seu potencial. Segundo dados do IBAMA (2004), o Estado responde com quase 64% da produção de pescado de toda a Região Norte, aproximadamente 25% da produção brasileira, além de ser o primeiro lugar no ranking nacional, com uma produção de 154.546,0 toneladas de pescado no ano de 2003. Entretanto, o Estado do Pará enfrenta as conseqüências da falta de investimentos em pesquisa, modernização e conscientização ecológica, pois segundo Gomes (2005) do que é retirado das águas, apenas 30% são aproveitados pela indústria de pesca, os 70% restantes são jogados fora por falta de uma estrutura de industrialização dos rejeitos, o que mantém o Estado, também nesse setor como mero fornecedor de matéria prima.

A presente pesquisa foi realizada em uma indústria de pesca que está localizada no município de Vigia, nordeste paraense, município de tradição pesqueira.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada em duas etapas: Caracterização da área de estudo e medidas de vazão *in loco*.

2.1. Primeira etapa: caracterização da área de estudo

A presente pesquisa foi realizada em indústria de Pesca, localizada no município de Vigia de Nazaré, Estado do Pará, distante aproximadamente 77Km da capital Belém (Figura 1). Nesta indústria, são processadas em média 45 toneladas de peixe por dia. Ela conta com uma frota pesqueira própria de 13 embarcações e mantém parceria estreita com mais de 300 embarcações artesanais, que têm a comercialização de sua produção garantida. Isso significa geração de aproximadamente 1.500 empregos indiretos, renda e fixação do homem na região. A Figura 2 mostra a vista aérea da empresa.



Figura 1: Localização do município de Vigia
Fonte: mapas.com.br



Figura 2: Vista aérea da indústria
Fonte: www.ecomar.com.br

O trabalho dessa indústria é transformar o pescado em um produto pronto para o consumidor no Brasil, na América do Norte e na Europa, tendo uma frota pesqueira própria de 13 embarcações e mantendo parceria estreita com mais de 300 embarcações artesanais, que têm a comercialização de sua produção garantida. Isso significa geração de aproximadamente 1.500 empregos indiretos, renda e fixação do homem na região. Na fábrica são tratadas, em média, 45 toneladas de peixe por dia. O processo é integrado por cinco túneis de congelamento com capacidade para 75 toneladas, câmaras frigoríficas de estocagem com capacidade para 1400 toneladas e fábrica de gelo que produz 100 toneladas por dia.

As espécies beneficiadas pela indústria são: Arraia, Camurim, Cação, Dourado, Pescada amarela, Pescada Cambucú, Pargo, Piramutaba, Pescada branca, Mapará, Gurijuba, Pirapema, Pescadinha go, Cavala, Galo, Xaréu.

Para caracterização da área de estudo foi realizado o acompanhamento do pescado desde a sua chegada no cais até a sua expedição, sendo analisadas todas as etapas do processo de produção. Foram ainda, identificados os principais pontos de consumo de água em cada etapa do processamento do pescado, verificando-se também os pontos de geração de efluentes.

A indústria possui quatro linhas de produção, que possuem tubulações para efluentes independentes denominadas de LE_1 , LE_2 , LE_3 , LE_4 . Além das linhas de efluentes oriundas do processamento tem-se uma quinta linha denominada de Linha de higienização (LE_5), onde são encaminhados efluentes provenientes da lavagem de pisos e equipamentos em geral. Na Figura 3 pode-se verificar algumas das linhas de efluentes.



Figura 03: Linhas de Efluentes
Fonte: Direta

2.2. Segunda etapa: medição de vazão

Para a medição da vazão foi utilizada a metodologia denominada de cubagem, ou ainda, método direto de medição de vazão. Tal método consiste em anotar o tempo que a água (efluente) leva para encher um recipiente de volume conhecido. Como a vazão é o volume em função do tempo, dividi-se o volume do recipiente pelo tempo que se levou para enchê-lo (GIORDANO, 2005).

A vazão foi medida nas 5 linhas de produção. Nas Linhas LE1, LE2, LE3 e LE4, utilizou-se uma basqueta de 32 litros e auxílio de uma tela (para impedir passagem de sólidos grosseiros); Já na Linha LE5, utilizou-se um balde de 8 litros (Figura 4). Tal diferenciação fez-se necessária, pois esta linha não apresentava sustentação para a basqueta como pode ser observado na Figura 5.



Figura 4: Medição de vazão com basqueta
Fonte: Direta



Figura 5: Medição de vazão com balde
Fonte: Direta

A da pesquisa foi realizada em 5 fases (fase 1, dia 02/09, a fase 2 dia 07/10, a fase 3 dia 11/11 a fase 4 dia 18/11 de 2005 e a fase 5 ao dia 09/02 de 2006).

3. RESULTADOS

A vazão foi medida nas linhas que estavam em funcionamento, com um intervalo de tempo de trinta minutos. As Figuras 6, 7 e 8 apresentam a variação da vazão em cada linha de efluente durante as fases da pesquisa.

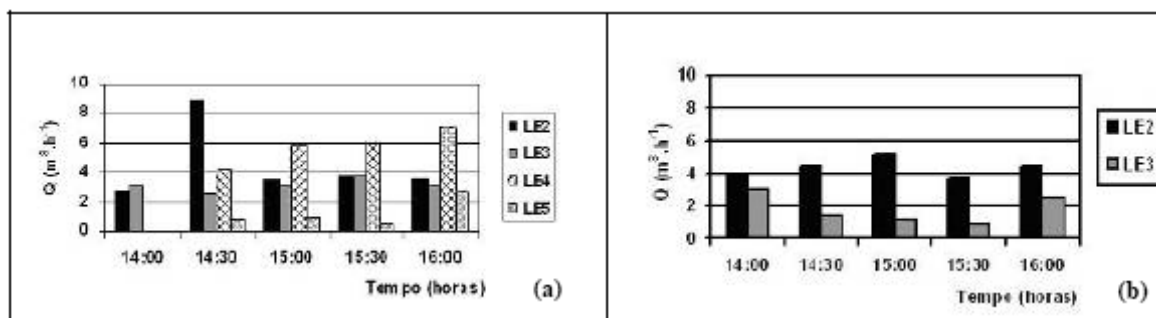


Figura 6: Evolução da vazão em função do tempo – (a) Fase 1 e (b) Fase 2

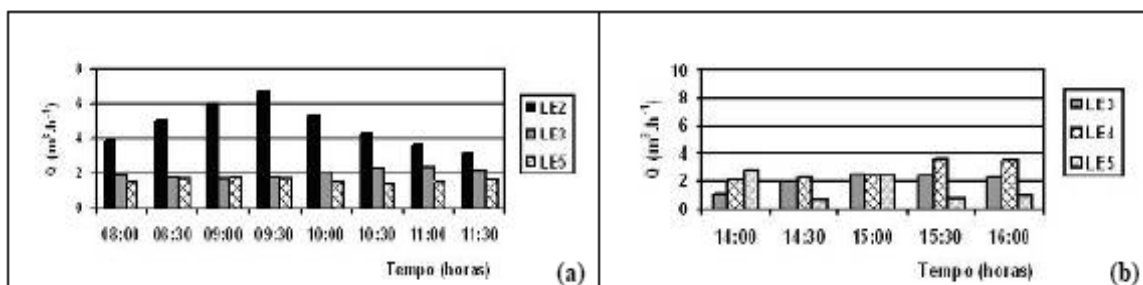


Figura 7: Evolução da vazão em função do tempo – (a) Fase 1 e (b) Fase 2

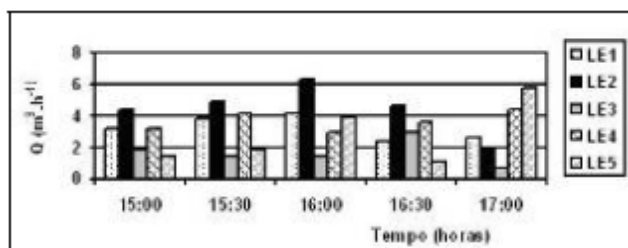


Figura 8: Evolução da vazão em função do tempo – Fase 5

Foram observadas também as vazões médias obtidas em cada linha da indústria. O quadro 1 apresenta a vazão média gerada nas linhas de produção (LE₁ a LE₄) e na linha de higienização (LE₅) em m³/h, assim como a vazão total gerada pela indústria.

Tabela 1: Vazão média e vazão total gerada pela indústria

VAZÃO MÉDIA (Q _m) GERADADA NAS LINHAS DE PRODUÇÃO E HIGIENIZAÇÃO		Q _{total} GERADA PELA INDÚSTRIA (m ³ /h)
Q _m nas linhas de produção – LE ₁ a LE ₄ (m ³ /h)	Q _m na linha de higienização – LE ₅ (m ³ /h)	9,2
7,8	1,4	

Tabela 2: Vazão média específica por quilo de pescado processado (L/Kg)

VAZÃO MÉDIA EM FUNÇÃO DO TIPO DE PESCADO PROCESSADO	
Tipo de Pescado	Q específica média (L/Kg)
Cação	1,22
Pirurutaba	1,25
Dourada	1,43
Gurijuba	1,54
Pargo	1,74
Pescada Branca	2,94
Rosado	3,06
Arraia	3,07
Mapará	9,59

4. CONCLUSÕES

A vazão dos efluentes industriais é relacionada com o tempo de funcionamento de cada linha de produção e com as características do processo, da matéria-prima e dos equipamentos, podendo ser constante ou bastante variada.

O volume de efluente gerado pela indústria varia com a produção total, ou seja, quanto maior a produção de pescado, maior é o volume de efluente gerado, sendo então, por isso, muito importante o conhecimento da produção de pescado para que se possa, em uma primeira análise, ter uma noção do quanto a indústria pode ou não estar poluindo/contaminando o meio ambiente.

A vazão média de efluente gerado variou de $3,55 \text{ m}^3/\text{h}$ a $12,76 \text{ m}^3/\text{h}$ nas linhas de produção (valor médio de $7,8 \text{ m}^3/\text{h}$) e de $1,29 \text{ m}^3/\text{h}$ a $1,58 \text{ m}^3/\text{h}$ na linha de higienização (valor médio de $1,4 \text{ m}^3/\text{h}$).

A vazão específica (por Kg de pescado processado) obtida ficou compreendida entre $0,79 \text{ L/Kg}$ e $9,59 \text{ L/Kg}$ nas linhas de produção (valor médio de $3,02 \text{ L/Kg}$). Verificou-se que o Mapará foi a espécie com maior produção de efluentes ($9,59 \text{ L/Kg}$), o que pode ser explicado devido essa espécie de peixe possuir muito tecido gorduroso, o que faz com que se use mais água em seu processamento. Na linha de higienização, o valor médio da produção de efluente foi de $0,69 \text{ L/Kg}$, sendo os valores máximo e mínimo de $0,19 \text{ L/Kg}$ e $0,84 \text{ L/Kg}$, respectivamente.

É preciso diminuir a carga poluente/contaminante (vazão x concentração) lançada nos corpos d'água. Para isso, uma das medidas é a redução da vazão do efluente líquido, o que pode ser conquistado alterando o consumo de água, eliminando as perdas e desperdícios e implementando medidas para o reuso da água.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZEVEDO NETO, José Martiniano de et al. **Manual de hidráulica**. 8. ed. São Paulo: E. Blucher, 1998.

GIORDANO, Gandhi. **Tratamento e controle de efluentes industriais**. Disponível em: <<http://www2.uerj.br/~ambiente/projetos/pesquisas/feng.htm>>. Acesso em: 20 de setembro 2005.

GOMES, GOMES, COSTA. Socorro; Rose; Ednir. **Pesca paraense torce por bons ventos**. Disponível em <<http://www.diariodopara.br/Meio>>. Acesso em: 25 de outubro 2005.

IBAMA. **Estatística 2004**. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br>> Acesso em: 20 agosto 2005.