



**Comparação dos níveis de Sulfito detectados no
Camarão de Superfície com os limites máximos
constantes do RIGQ**

Carlos Alberto Morais

Beira, 2009

ÍNDICE

I.	INTRODUÇÃO	3
1.1.	Definição e âmbito do trabalho	3
1.2.	Objectivos	4
1.3.	Necessidade de abordagem do tema	4
1.4.	Perguntas a colocar neste estudo	4
1.5.	Descrição geral do aditivo	5
1.6.	Alguns métodos de Tratamento Químico do Camarão	6
1.7.	Materiais e métodos	6
II.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	7
2.1.	Resultados de sulfito de 2005	7
2.2.	Resultados de sulfito de 2006	8
2.3.	Resultados de sulfito de 2007	8
2.4.	Resultados de Sulfito - 2008	9
2.5.	Resultados de Sulfito - 2009	9
2.6.	Comparação entre 2.1 a 2.5.	10
2.7.	Visão Geral	10
2.8.	Comparação do nº de análises efectuadas por unidades de camarão por kg	11
III.	CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES	12
3.1.	Conclusão	12
3.2.	Recomendações	12
	Bibliografia	13

RESUMO

“Comparação dos níveis de sulfito detectados no Camarão de Superfície com os limites máximos constantes do RIGQ”, é o tema que o autor traz, numa abordagem de mitigação do impacto negativo criado pelo Tratamento Químico do Camarão (TQC) inadequado, originando daí níveis muito baixos ou altos, podendo originar a não exportação do produto, a desconfiguração do camarão, e o contínuo desenvolvimento da melanose.

O presente trabalho surge da constatação, segundo a qual há discrepância nos resultados de sulfito residual no camarão de superfície, se comparado com os valores esperados, de acordo com a tabela dos limites máximos fixados, constantes do RIGQ e/ou na Directiva 98/72/EC da União Europeia, referente a crustáceos da família *Penaeidae*, *Solenoceridae* e *Aristeidae*, que varia de 150-300 ppm para produto fresco, congelado e ultra-congelado, e 50 ppm para cozidos.

Neste trabalho, o autor cingiu-se ao levantamento de dados, constantes das fichas de análises de Química dos Laboratórios de Inspeção do Pescado dos anos 2005 a 2009 e posterior cálculo da média com vista à comparação com os limites pré-estabelecidos.

Portanto, do levantamento efectuado, o autor elabora a conclusão, segundo a qual os níveis de sulfito detectados são muito baixos, se comparado com os limites máximos fixados, constantes do Regulamento da Inspeção e Garantia da Qualidade dos Produtos da Pesca, podendo propiciar o contínuo desenvolvimento da melanose nos camarões.

Palavras Chave: **Camarão de superfície, Sulfito, Calibre/Tamanho, Pesca, Banco de Sofala.**

I. INTRODUÇÃO

1.1. Definição e âmbito do trabalho

Segundo Ogawa *et al* (2003), *no beneficiamento do camarão, os sulfitos são usados como inibidores da reacção oxizimática de escurecimento, desencadeadora da melanose em crustáceos*. Entretanto as reacções alérgicas devido ao uso de sulfitos em alimentos são comprovadas e vêm sendo reportadas por vários autores razão pela qual se determinam limites máximos.

Pretende-se neste trabalho fazer a **“Comparação dos níveis de sulfito detectados no Camarão de Superfície com os limites máximos constantes do RIGQ”**, numa abordagem de mitigação do impacto negativo criado pelo Tratamento Químico do Camarão (TQC) inadequado, originando daí níveis muito baixos ou altos.

Níveis muito baixos de sulfito podem, em condições de conservação não adequadas, não ter o efeito esperado de retardamento do desenvolvimento da melanose, podendo afectar o período de prateleira do camarão.

Por outro lado, níveis muito elevados de sulfito no camarão de superfície podem originar a desconfiguração do próprio camarão por se apresentar com o exoesqueleto desconfigurado ou mesmo a não certificação do produto para a exportação.

Segundo Smith (1980), *para a inibição do aparecimento de manchas pretas, o uso de sulfitos constitui um dos métodos mais simples, de custo mais barato e o mais eficiente, tendo como agente activo o Dióxido de Enxofre (SO₂)*.

Por seu turno, Ogawa *et al* (1984), referem que a *melanose* é um processo que ocorre espontaneamente em camarão e lagosta e aparece como um escurecimento progressivo devido à formação de melanina, visível nas junções e bases dos segmentos, urópodes, telson e em ferimentos.

O trabalho surge da constatação segundo a qual nem sempre há relação entre os níveis de sulfito residual e os calibres declarados na embalagem, contradizendo, nalguns momentos com as tabelas dos limites de aceitação, constantes do Regulamento de Inspeção e Garantia da Qualidade dos Produtos da Pesca (RIGQ), anexo II.

Esta situação, pode ser originada pelos seguintes factores e/ou constatações:

- Preparação inadequada da solução;
- Má proporção entre a solução preparada e a quantidade dos indivíduos por imergir;
- Imersão do camarão sem ter sido classificado;
- Imersão do camarão na mesma solução por diversas vezes sem reposição do Metabissulfito de sódio (MBNa).

1.2. Objectivos

1.2.1. Geral

- Comparar os níveis de sulfito no camarão de superfície detectados nos LIPs com os pré-estabelecidos, tendo em conta o tamanho dos camarões.

1.2.2. Específicos

- Fazer o levantamento dos índices de sulfito no camarão, constantes das fichas de amostra de Química;
- Analisar a relação entre os resultados do sulfito obtidos e os respectivos calibres;
- Efectuar gráficos de comparação dos resultados detectados com os constantes no RIGQ.

1.3. Necessidade de abordagem do tema

A abordagem deste tema mostrou-se necessária devido ao facto de:

- Ser o parâmetro mais solicitado pelos clientes e conseqüentemente mais analisado nos LIP's (secção de Química);
- Não existência de fases posteriores nas etapas do fluxo de produção com vista à sua correcção, podendo acarretar danos irreparáveis à economia da empresa/país e da saúde pública.

1.4. Perguntas a colocar neste estudo

Das constatações levantadas acima, surgem perguntas tais como:

- Qual a relação existente entre o tempo de imersão do camarão na solução e o respectivo nível de sulfito residual?
- Que influência tem o uso da mesma solução para várias imersões?
- Qual o tempo ideal para cada imersão?

- Quais os níveis de sulfito prováveis para cada momento de imersão?
- Qual é a qualidade de água usada na preparação da solução?
- Na preparação da solução, o gelo é considerado como solvente?

1.5. Descrição geral do aditivo

De acordo com Fazio (1990), Nickelson (1977) e Atkinson (1993), o *Metabissulfito de sódio* é um forte agente redutor e compete com a tirosina pelo oxigénio molecular.

○ **Fórmula molecular**

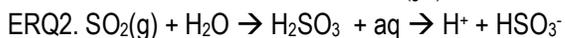


○ **Propriedades Físicas** (www.pluryquimica.com.br)

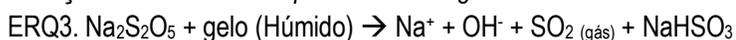
- Sólido cristalino, branco e levemente amarelado com odor de SO_2 .
- Densidade aparente – 1,1 a 1,2g/cm³;
- pH da solução a 5%: 3,8 – 4,6 (20°C);
- Pureza – 96% mínimo;
- Poder redutor (como SO_2) – 64,69%;
- Ferro– 10 ppm máximo;
- Arsénio– 3 ppm máximo;
- Selénio– 30 ppm máximo;
- Metais Pesados– 10 ppm máximo;

○ **Propriedades Químicas** (Atkinson, 1993)

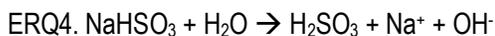
a) *Reacção com adequada quantidade de água*



b) *Reacção com insuficiente quantidade de água*



c) *Bissulfito de Sódio*



○ **Armazenagem**

Recomenda-se a armazenagem em local ventilado, seco, ao abrigo de luz solar directa e empilhamento máximo: 30 sacos para não ocorrer a compactação do produto (www.pluryquimica.com.br)

○ **Embalagem**

Saco polietileno valvulado de 25 Kg rafia com linha interno de polietileno de 1000 Kg, contendo as seguintes informações (www.pluryquimica.com.br):

- Número de lote;
- Validade do produto (06 meses a partir da data de produção, observadas as condições de armazenagem);
- Data de produção, entre outros aspectos.

- **Perigos a ter em conta**

A libertação do SO₂, a partir da reacção do Na₂S₂O₅ com água, pode causar sérios problemas, enumerados ao longo deste trabalho, se os trabalhadores não estiverem utilizando adequadamente os equipamentos de protecção necessários a esta actividade.

1.6. Alguns métodos de Tratamento Químico do Camarão

De acordo com Batista e Nunes (1993), os camarões bem como outros crustáceos como o lagostim e a lagosta, desenvolvem após a captura uma cor negra (melanose) que começa pelo cefalotórax e se estende ao abdómen.

Os mesmos autores, afirmam que apesar de a melanose não ser prejudicial à saúde do consumidor, dá ao pescado um aspecto desagradável que o desvaloriza e pode levar à sua rejeição no mercado.

Com vista à redução do desenvolvimento da melanose, recorre-se a vários métodos, dentre os quais, importa sublinhar os seguintes:

- **Polvilhamento**

- Processo que consiste em deitar o “químico”, em forma de pó, sobre o camarão.

Nota-se nesse método, deméritos que importa mencionar tais como:

- Não distribuição uniforme do MBNa no camarão;
- Contacto extremamente directo com o MBNa, propiciando alergias nas vias respiratórias.

- **Imersão**

- Processo que consiste em preparar uma solução de 1,5 Kg de MBNa para 100 litros de água (pode ser água do mar limpa) mais 200g de ácido cítrico e posterior mergulho de camarões numa proporção de 100 kg/100L de solução.

Neste processo, deve-se ter o cuidado, de preparar-se uma nova solução, depois da primeira imersão. Segundo Batista e Nunes, recomenda-se que o tempo de permanência dos camarões na solução deva ser no máximo de 5 minutos.

Um dos principais deméritos do tratamento com MBNa é a ocorrência de reacções alérgicas em pessoas que têm sensibilidade a essa substância, seja ela aplicada por polvilhamento ou por imersão.

1.7. Materiais e métodos

Para a realização deste trabalho, fez-se um levantamento de dados de análises de sulfito residual entre os anos de 2005 a 2009, referente apenas ao camarão de superfície. Os respectivos dados foram reagrupados em 3 categorias (calibres) de que se definem os limites máximos de sulfito, a saber:

Calibre	Limite máximo (RIGQ)
Até 80 unidades/kg	150 ppm
Entre 80 e 120 unidades/kg	200 ppm
Mais de 120 unidades/kg	300 ppm

Segundo Paula Santana Afonso, 2005, *camarão de superfície é o conjunto de diferentes espécies de camarão da família Penaeidae, que têm como característica comum habitarem entre a costa e os 70 metros de profundidade.*

O método usado no Laboratório de Inspeção do Pescado para a detecção de sulfito residual, é o de Monier Williams (Helrich. K. Official Method Of analysis, AOAC, 15th Edition, 1990: 1157 – 1158), *que consiste basicamente na destilação de uma porção da amostra na parte edível e posterior absorção de SO₂ com excesso de agente oxidante que o converte em Ácido sulfúrico* (Manual de Laboratório de Química, Ordem de Serviço 07/GMP/04, 2004).

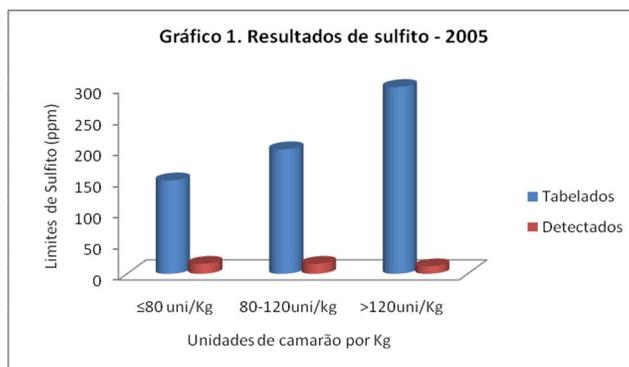
II. RESULTADOS E DISCUSSÃO

2.1. Resultados de sulfito de 2005

Foi feito o levantamento de dados correspondente ao ano de 2005 para 289 análises de Sulfito Residual em camarão de superfície e os resultados encontram-se na tabela seguinte.

Calibre	Nº de análises	Soma dos resultados (ppm)	Média (ppm)
Até 80 unidades/kg	88	1.432,61	16,2 (≈16)
Entre 80 e 120 unidades/kg	151	2.360,18	15,6 (≈16)
Mais de 120 unidades/kg	50	576,59	11,5 (≈12)

No Gráfico 1, faz-se a comparação destes limites com os detectados durante a rotina da actividade analítica.

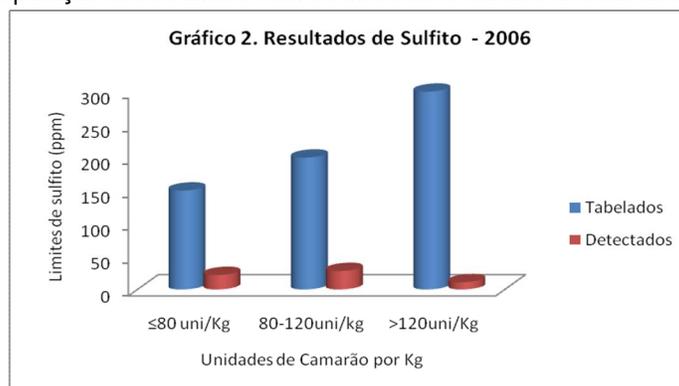


2.2. Resultados de sulfito de 2006

Foi feito o levantamento de dados correspondente ao ano de 2006 para 603 análises de Sulfito Residual em camarão de superfície.

Calibre	Nº de análises	Soma dos resultados (ppm)	Média (ppm)
Até 80 unidades/kg	259	5.615,27	21,6 (≈22)
Entre 80 e 120 unidades/kg	287	8.004,28	27,8 (≈28)
Mais de 120 unidades/kg	57	597,63	10,5 (≈11)

No Gráfico 2, faz-se a comparação destes limites com os detectados durante a rotina da actividade analítica.

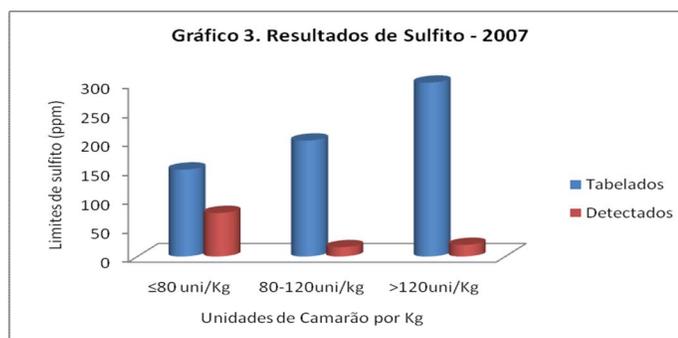


2.3. Resultados de sulfito de 2007

Foi feito o levantamento de dados correspondente ao ano de 2007 para 939 análises de Sulfito Residual em camarão de superfície.

Calibre	Nº de análises	Soma dos resultados (ppm)	Média (ppm)
Até 80 unidades/kg	528	39.364,5	74,5 (≈75)
Entre 80 e 120 unidades/kg	325	5.340,97	16,4 (≈16)
Mais de 120 unidades/kg	86	1.714,69	19,9 (≈20)

No Gráfico 3, faz-se a comparação destes limites com os detectados durante a rotina da actividade analítica.

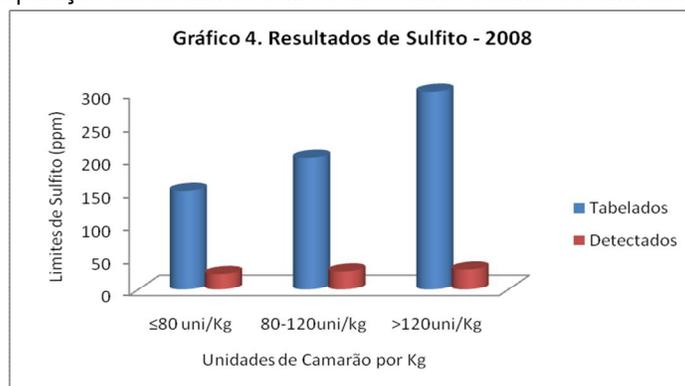


2.4. Resultados de Sulfito - 2008

Foi feito o levantamento de dados correspondente ao ano de 2008 para 968 análises de Sulfito Residual em camarão de superfície.

Calibre	Nº de análises	Soma dos resultados (ppm)	Média (ppm)
Até 80 unidades/kg	764	18.001,35	23,5 (≈24)
Entre 80 e 120 unidades/kg	152	4.060,79	26,7 (≈27)
Mais de 120 unidades/kg	52	1.625,34	31,3 (≈31)

No Gráfico 4, faz-se a comparação destes limites com os detectados durante a rotina da actividade analítica.

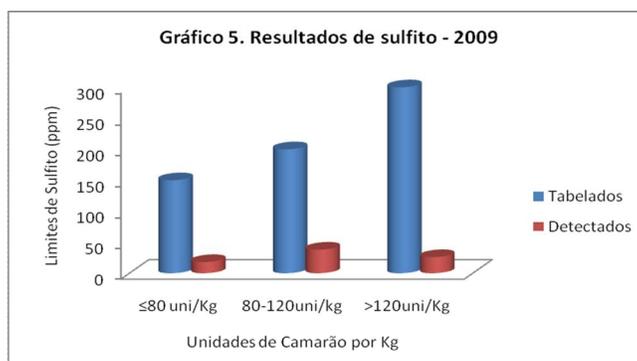


2.5. Resultados de Sulfito - 2009

Foi feito o levantamento de dados correspondente ao ano de 2009, até ao mês de Outubro, para 826 análises de Sulfito Residual em camarão de superfície.

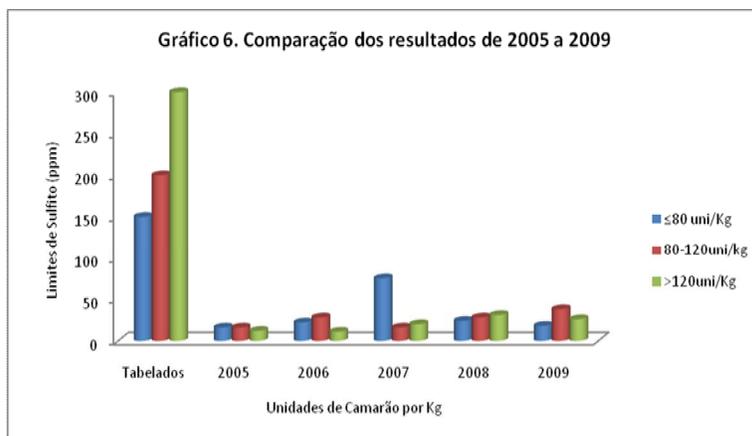
Calibre	Nº de análises	Soma dos resultados (ppm)	Média (ppm)
Até 80 unidades/kg	650	11.501,00	17,6 (≈18)
Entre 80 e 120 unidades/kg	138	5.245,00	38,0 (≈38)
Mais de 120 unidades/kg	9	229,70	25,5 (≈26)

No Gráfico 5, faz-se a comparação destes limites com os detectados durante a rotina da actividade analítica.



2.6. Comparação entre 2.1 a 2.5.

Estabelecendo a comparação entre os cinco pontos (2.1 a 2.5), correspondentes a cinco anos de actividade analítica, pode-se verificar o comportamento dos níveis de sulfito residual no Gráfico 6.

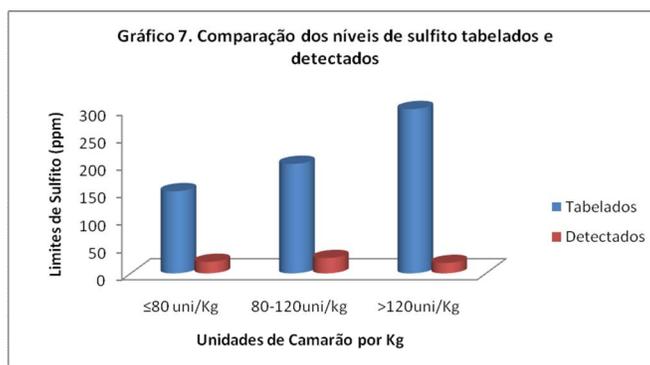


2.7. Visão Geral

Assumindo-se que os métodos/procedimentos usados para a detecção dos níveis de sulfito residual nos pontos 2.1. a 2.5 são os mesmos, então, os resultados globais podem-se ilustrar no Gráfico 7, de onde:

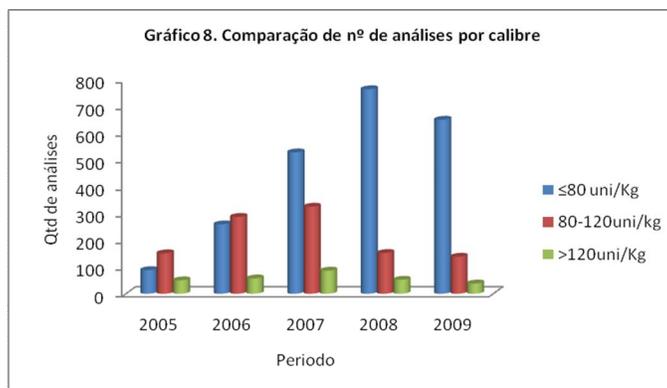
Calibre	Nº de análises	Soma dos resultados (ppm)	Média (ppm)
Até 80 unidades/kg	2.289	47.826,38	20,8 (≈21)
Entre 80 e 120 unidades/kg	1.053	25.011,22	23,7 (≈24)
Mais de 120 unidades/kg	254	4.743,95	18,7 (≈19)

O Gráfico 7, demonstra a comparação destes valores com os limites pré-estabelecidos.



2.8. Comparação do nº de análises efectuadas por unidades de camarão por kg

O Gráfico 8, mostra-nos o comportamento de quantidades de análises por calibre, com vista a fazer uma comparação com a tendência de tomada de amostra.



Segundo os dados acima, constantes dos Gráfico 1 a 7, denota-se:

- Pouca diversificação de tamanhos de calibres analisados com maior predominância de calibres maiores (80 unidades/kg), tornando-se evidente no Gráfico 8;
- Menor solicitação de análises para calibres menores (tamanhos acima de 120 unidades por kg). Para esta categoria, em 2009, por exemplo, apenas 9 análises foram realizadas, tornando os resultados não muito conclusivos devido ao reduzido tamanho da amostra;
- Pouco conhecimento sobre a relação entre os resultados de sulfite e os respectivos calibres/tamanhos.
- Aparente imersão do camarão na solução de MBNa sem se observar os tamanhos dos indivíduos;
- Discrepância significativa em relação aos valores esperados e os respectivos calibres, pois, segundo os limites máximos tabelados, era de esperar que quanto maior fossem os indivíduos, menor seria o resultado do sulfite residual; e quanto menor fosse o tamanho dos indivíduos, maior seria o resultado, pois, os níveis de absorção da solução pelos indivíduos são diferentes. Este facto, segundo o Gráfico 6, é notório nos anos 2005, 2006, 2007 e 2009, tendo havido uma relação razoável no ano de 2008.
- No levantamento de dados analíticos, pode-se aferir que não há relação entre os valores esperados e os limites máximos fixados;
- Agrupando-se os calibres em 3 categorias, como se ilustram nos Gráficos acima descritos, nota-se um comportamento diferente do esperado, não obstante a observação de níveis muito baixos comparado com os limites máximos tabelados, sobretudo, para os Gráficos 1, 2 e 3, revelando, não observância da relação entre tamanhos dos indivíduos e tempo de imersão dos indivíduos na solução.

III. CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

3.1. Conclusão

Os níveis de sulfito detectados são muito inferiores, se comparado com os limites máximos fixados, podendo propiciar o desenvolvimento da melanose nos camarões, caso as condições de conservação não sejam adequadas e com o risco de afectar o período de prateleira do camarão.

3.2. Recomendações

- 1) Continuar o estudo prático com vista a determinar a relação entre os calibres de camarão, o tempo de imersão e a concentração da solução;
- 2) Realizar amostragens em todos os calibres para que o estudo seja mais abrangente pois, os níveis de absorção são diferentes, visto que o camarão pequeno absorve o MBNa muito mais rapidamente do que o camarão maior;
- 3) Efectuar um estudo comparativo sobre a absorção de sulfito do camarão da superfície com a gamba, pois, o tempo de imersão na solução não poderá ser diferente;
- 4) Alterar o actual fluxo de produção, começando por classificar os camarões e posterior imersão na solução, tendo em conta a sua capacidade diferente de absorção;
- 5) Evitar que os camarões, após a pesca, fiquem muito tempo antes do TQC;
- 6) Respeitar o tempo de imersão no TQC, tendo em conta o tamanho dos indivíduos;
- 7) Efectuar a reposição de MBNa de acordo com o camarão tratado, pois, a concentração do mesmo diminui conforme o tamanho do camarão imerso na mesma solução ou, evitar a imersão do camarão na mesma solução;
- 8) Se fôr a usar o gelo e água noTQC, a agitação deve ser constante em relação ao MBNa, para que a solução seja homogénea;
- 9) Estudar mecanismos de os LIPs analisarem e acharem as médias dos resultados apenas com um único tipo de calibres, pois, vezes há, em que os calibres estão misturados e com capacidades de absorção diferentes; acha-se uma ou duas análises com valores quase fora dos limites, visto de uma forma individual mas, quando feita a média, acabam tendo valores extremamente baixos;

Bibliografia

- Ordem de Serviço n.º 07/GMP/04. Manual Laboratorial de Química , 2004.
- Regulamento de Inspeção e Garantia de Qualidade dos Produtos da Pesca, 2001.
- Nickelson RB. Stop black spot. Marine Advisory Bull, 1977.
- Fazio T., Warner CR. A review of sulfites in food: analytical methodology and reported finding; 7:433-54, 1990.
- Attkinson, Dean A.; Sim, C. Tommy; Grant, J. Andrew. Sodium Metabisulfite and SO₂ release. Annals of Allergy, Volume 71, pg 563-566, 1990.
- Torloni, Maurício. Programa de Protecção Respiratória: Recomendações, selecção e uso de respiração, São Paulo: FUNDACENTRO, 1995.
- Sodium metabisulfite, Grades. Basf Technical Leaflet, April, 1999.
- Caminhos da análise de acidentes do trabalho. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, SIT, 2003.
- OSHA, occupational safety and Health Administration. Toxicologic review of selected chemicals, 2003.
- Batista, Irineu e Nunes, Maria Leonor. Manuseamento do Pescado, 20: 32 – 34, 1993.
- Armentia – Alvarez, A.; Peña – Egido, M.J. & Garcia – Moreno, C. Improved method for determination of sulfites in shrimp. J. AOAC Intern., v. 76, n.3, p. 565 – 569, 1993.
- Daniels, D. H. Et al. Survey of sulphites determined in a variety of foods by the optimized Monier – Williams method. Food Addit. Contam. V.9, n.4, p.283 – 289, 1992.
- Ogawa, M.; Perdigão, N. B.; Santiago, M. E. & Kozima, T.T. On physiological aspects of black spot appearance in shrimp. Bull. Jap.Soc. Sci.Fish., v.50, n.10, p.1763 . 1769, 1984.
- Afonso, Paula Santana. www.seminariobeiraig.com, Beira, 2005
- www.pluryquimica.com.br
- Smith, L.G. Cost Of controlling black spot repaid in better prawn prices. Austr. Fish., January, p. 49 . 53, 1980