



## Contextualizando as funções inorgânicas no ensino de química através do escurecimento do camarão numa cidade de economia pesqueira

Arthur Ferreira Lemos<sup>1\*</sup>, Emanuel Felipe dos Santos Mattos<sup>1</sup>, Filipe Silva de Oliveira<sup>1</sup>, Maria Clara Pinto Cruz<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Pesquisador da Universidade Federal de Sergipe, Aracaju, Sergipe, Brasil, <sup>2</sup>Pesquisadora da Faculdade Pio Décimo, Aracaju, Sergipe, Brasil. \*[arthurferreiralemos@gmail.com](mailto:arthurferreiralemos@gmail.com)

Recebido em: 03/08/2021

Aceito em: 22/09/2021

Publicado em: 08/10/2021

### RESUMO

Para inibir o escurecimento do camarão em cidades pesqueiras como a cidade de Pirambu/SE é feito o uso de um produto químico chamado bissulfito de sódio. O seu uso é realizado de maneira empírica pelos pescadores, sem o uso de equipamentos adequados e o resíduo desta substância pode chegar até o consumidor. Diante deste contexto, a metodologia foi baseada numa contextualização da problemática para o ensino de funções inorgânicas em que o alunado é composto de parentes e futuros pescadores locais. Outro objetivo foi disseminar informações necessárias para o manuseio deste produto de maneira correta, evitando a contaminação do camarão. Conclui-se através da Análise Textual Discursiva que a disciplina de química cumpriu seu papel social e ainda, deu sentido ao conteúdo funções inorgânicas.

**Palavras-chave:** Camarão. Melanose. Contextualização.

## Contextualizing the inorganic functions in the teaching of chemistry through the browning of shrimp in a fishing economy town

### ABSTRACT

To inhibit the browning of shrimp in fishing towns such as the city of Pirambu/SE, a chemical called sodium bisulfite is used. Fishermen, without the use of adequate equipment, carry out its use empirically and the residue of this substance can reach the consumer. In this context, the methodology was based on a contextualization of the problematic for the teaching of inorganic functions in which the students are made up of relatives and future local fishermen. Another objective was to disseminate information necessary for handling this product correctly, avoiding contamination of the shrimp. It is concluded through the Discursive Textual Analysis that the discipline of chemistry fulfilled its social role and gave meaning to the content inorganic functions.

**Keywords:** Shrimp. Melanosis. Contextualization..

### INTRODUÇÃO

O município de Pirambu localizado no litoral norte de Sergipe está distante a 30 km da capital, possui cerca de 8.370 habitantes. A sua economia tem como principal

fonte a pesca de camarão no alto mar, um dos maiores centros de pesca semi-industrial do Estado, sua produção é comercializada em todo Sergipe, como para outros estados.

A pesca nesta antiga colônia de pescadores começou através de pequenas redes utilizadas por pescadores locais na beira da praia, tendo o tempo de pesca limitado em 12 horas. Com a evolução da pesca e com incentivo de veranistas, passou-se a pescar de canoa utilizando de redes maiores que passavam no máximo 24 horas. Mesmo com o aumento do período de pesca houve um crescimento na produção que ainda assim não atendia ao mercado. Então, fundaram uma cooperativa visando incentivos para avanços tecnológicos, podendo logo em seguida efetuar a compra e a construção de embarcações maiores e movidas a motor.

A pescaria com o barco a motor utiliza entre duas e três redes de pesca com lances de 6 a 8 horas consecutivas, intercalando com tempo destinado a separação e seleção do camarão dos demais crustáceos. E as viagens duravam de 6 a 12 dias no alto mar.

No entanto, começaram a ocorrer o escurecimento do camarão iniciando na região da cabeça, coisa que não acontecia quando a pesca tinha um período menor, quando o camarão passava menos tempo exposto apesar de ser conservado no gelo. Começaram então a necessitar de um produto no qual conservar-se o camarão e mantivera-se mais tempo sem o seu escurecimento, já que gerava um aspecto não atraente para o consumidor. Passaram então, a usar um produto químico chamado bissulfito ou metabissulfito, já que existe liberação desta substância mediante normas de uso em produtos alimentícios.

Este é um tema de grande relevância ao alunado desta cidade. Os alunos não se interessavam pelas aulas de química devido ao seu ensino não está ligado ao cotidiano dos mesmos. O professor deve mostrar que isto não é sempre assim e precisa buscar e elaborar estratégias que chamem a atenção para as aulas. Uma forma de chamar a importância da Ciência Química é ensinar funções inorgânicas através da pesca e do uso do bissulfito de sódio e metabissulfito de sódio, abordando as vantagens e desvantagens. A contextualização no ensino desenvolve um aprendizado significativo, favorecendo a evolução do ensino em que o professor utiliza de conceitos químicos ligado ao mundo real dos alunos (SILVA, 2007).

Portanto, este trabalho tem como objetivo estudar o escurecimento do camarão e o uso de bissulfito de sódio, tendo como abordagem a identificação das funções

inorgânicas - ácido, base, óxidos e sais, e assim, contextualizar o cotidiano do aluno com o assunto de química numa comunidade pesqueira.

## **METODOLOGIA**

A seguinte pesquisa foi desenvolvida no Colégio Estadual José Amaral Lemos, pertencente à rede pública de educação. A referida Instituição está localizada na cidade de Pirambu/SE, pesquisados os alunos do 1º Ano do Ensino Médio, Turma A, período vespertino, contendo 35 estudantes. Trata-se de uma pesquisa descritiva e exploratória, com abordagem qualitativa, utilizando materiais bibliográficos como aprofundamento teórico, coletando dados através de grupo focal e Análise Textual Discursiva (ATD), utilizando a contextualização como processo de aplicação. No que se referem aos procedimentos metodológicos, esta pesquisa divide-se em três momentos Pedagógicos (MPs), de acordo com Abreu et al., (2017). Os 3 MPs estão estruturados em Muenchen e Delizoicov (2014): problematização, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento. Assim, num total de quatro aulas, sendo que cada aula durou cinquenta minutos, foi feita a pesquisa. As três fases que foram desenvolvidas durante a pesquisa estão descritas no Quadro 1.

Durante a fase 2, foi utilizado fotos para demonstrar qual a sequência do escurecimento do camarão, vídeos da atividade exercida pelo pescado tanto na pesca quanto no congelamento do camarão e finalizando com um experimento utilizando o camarão macerado diluído em um pouco de água e através da utilização da fita de medição de pH, foi demonstrado o pH do camarão com bissulfito e sem bissulfito.

A Análise Textual Discursiva (ATD) é proposta como um processo que principia da unitarização, destacando os textos em unidades de significado. Podendo gerar a partir destas unidades outros conjuntos de unidades oriundas da interlocução empírica, da interlocução teórica e das anotações feitas pelo pesquisador. A sua interpretação atribuí ao autor utilizar das palavras de outras pessoas para apreender melhor o texto. Depois da concretização desta unitarização, damos continuidade articulando significados semelhantes em um processo denominado de categorização, podendo gerar vários níveis de categorias de análise.

A ATD tem no treinamento da escrita seu embasamento enquanto ferramenta mediadora na produção de significados, deslocando do empírico para a abstração teórica, podendo ser obtida se o pesquisador realizar um movimento intenso de

interpretação e produção de argumentos. Todo este processo gera fragmentos analíticos montando os textos interpretativos. (MORAES; GALIAZZI, 2006).

**Quadro 1** - Síntese dos três momentos pedagógicos com a temática abordada.

<b>FASES</b>	<b>AULAS</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>ATIVIDADE REALIZADAS</b>
<b>1º FASE</b>	Uma aula	Problematização inicial	Foi realizado um breve comentário sobre o tema problematizador, seguindo da aplicação de um questionário
<b>2º FASE</b>	Duas aulas	Organização do conhecimento	Por intervenção de fotos e vídeo, foi demonstrado um experimento, seguido de uma aula teórica sobre o assunto problematizador e o assunto de química, contextualizando o cotidiano da comunidade com a química
<b>3º FASE</b>	Uma aula	Aplicação do conhecimento	Foi solicitada a confecção de um texto descritivo comentando o que teve de interessante e o que pode somar em seu conhecimento. Onde através de ATD será avaliado o conhecimento adquirido

Fonte: Próprio autor.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na problematização inicial foi realizado um breve comentário sobre o tema problematizado aguçando a curiosidade dos alunos em adquirir conhecimento sobre o conteúdo. Após este momento foi aplicado um questionário, com intuito de conhecer a turma e descobrir os conhecimentos prévios dos alunos sobre o tema a ser abordado. A primeira pergunta foi: Você tem dificuldade de assimilar o conteúdo de química? Em que você identifica está dificuldade? Contabilizando 21 alunos respondendo que teriam sim dificuldades em aprender os conteúdos de química, dentre as respostas descritas pelos alunos destacam-se.

“Sim, na maioria das vezes quando tem cálculos.”

“Sim, a minha dificuldade é aprender, presta atenção eu presto, mas entendo nada.”

Ao se interpretar as respostas propostas, foi observado que os alunos têm dificuldade em aprender a disciplina de química devido aos cálculos e por falta de atenção. Na segunda questão diz: De alguma forma você estudou ou procurou conhecimento sobre a química a sua volta? Em que a química está presente em seu cotidiano. Destacam-se as respostas:

“Sim, a química está no meu cotidiano quando eu cato feijão com a minha mãe, ajudando-a a tirar as pedrinhas que tem.”

“Não, no sal em que botamos na comida, na água que a DESO (Companhia de Saneamento do Estado de Sergipe) nos fornece.”

Nesta questão 16 alunos responderam que sim e 19 alunos que não, no entanto, mesmo respondendo que não, alguns alunos conseguiram informar de forma básica como poderiam encontrar a química no seu cotidiano. A terceira questão foi um pouco mais longa que perguntava: Alguém da sua família trabalha na pesca de camarão? Quem? Você ajuda nesta atividade? De acordo com as respostas foram colhidas as seguintes conclusões: 19 alunos responderam que possuem alguém na família que trabalha na pesca, citando parentes próximos como os pais, tios, avós e irmãos. Dentro desta quantidade somente 8 disseram que ajudam durante as atividades.

A questão 4, diz: Já ouviu falar no uso de produtos químicos na produção de camarão? Qual? Conhece os malefícios que este produto pode trazer para o ser humano? Ao analisar as respostas foi contabilizado que 11 alunos disseram que já ouviram falar em produtos químicos dentro da produção de camarão, porém, 7 alunos citaram o uso do bissulfito durante a pesca e somente 3 alunos se arriscaram em falar sobre os malefícios que o seu uso pode trazer. Destacam-se somente duas destas respostas:

“Sim, bissulfito, pode levar a morte ou levar a passar mal, o cheiro e muito forte.”

“Sim, bissulfito, quando eu faço filé com muito bissulfito, eu fico com as mãos feridas e essas feridas custam para cicatrizar.”

A questão 5, diz: O que é EPI? Você ver como necessário o seu uso durante a pesca? Diante deste questionamento, 29 alunos responderam que sim, concordando no uso de EPI durante a pesca e demonstrando um conhecimento do que se tratam estes equipamentos. Na sexta e última questão: Aprender sobre a química na qual envolve seu cotidiano, lhe desperta curiosidade em aprender a disciplina? Diante desta pergunta, 21 alunos responderam que despertava sim a curiosidade de aprender a disciplina, destaco duas respostas para esta questão:

“Sim, acho que aprendendo a química pelo nosso dia-a-dia, ficaria mais fácil.”

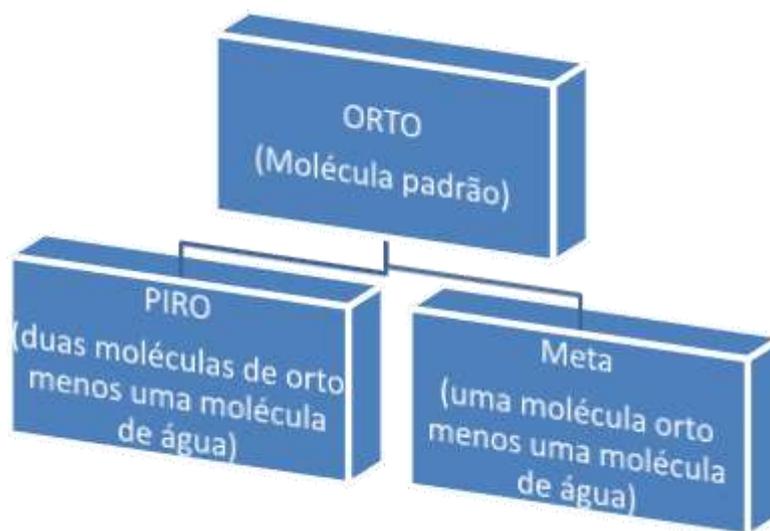
“Sim, a aula de química seria bem legal se a aula fosse a um laboratório, mostrando como fazer as misturas.”

De acordo com o que foi descrito pelos alunos, o uso de experimento e a contextualização do conteúdo com o seu cotidiano, irá despertar um aprendizado mais dinâmico, tirando eles da rotina de aulas tradicionais e levando para um mundo completamente diferente, facilitando o seu aprendizado e tornando uma aula extraordinária.

No momento seguinte, organização do conhecimento, foi realizada uma contextualização do conteúdo de química, Funções Inorgânicas, utilizando da pesca como tema gerador demonstrando através de vídeos e fotos o processo de escurecimento do camarão, observando a curiosidade demonstrada pelos alunos ao conhecer o processo de despesca.

Ao ser tratado o conteúdo, devido às formas na qual é comercializado, podendo ser encontrado como bissulfito de sódio e metabissulfito de sódio foi necessário explicar a classificação de acordo com a desidratação, fazendo uso dos prefixos: orto, meta e piro, ácidos referente a sua hidratação, devido a essa diferença e questionamento feitos pelos alunos diante de seu uso, resolvemos destacar a diferença entre os ácidos, que se divide. O orto são todos os ácidos padrões como o bisulfito de sódio ( $\text{NaHSO}_3$ ), já os demais sofrem uma desidratação (perde molécula de água), segue esquema da perda de água (Figura 1).

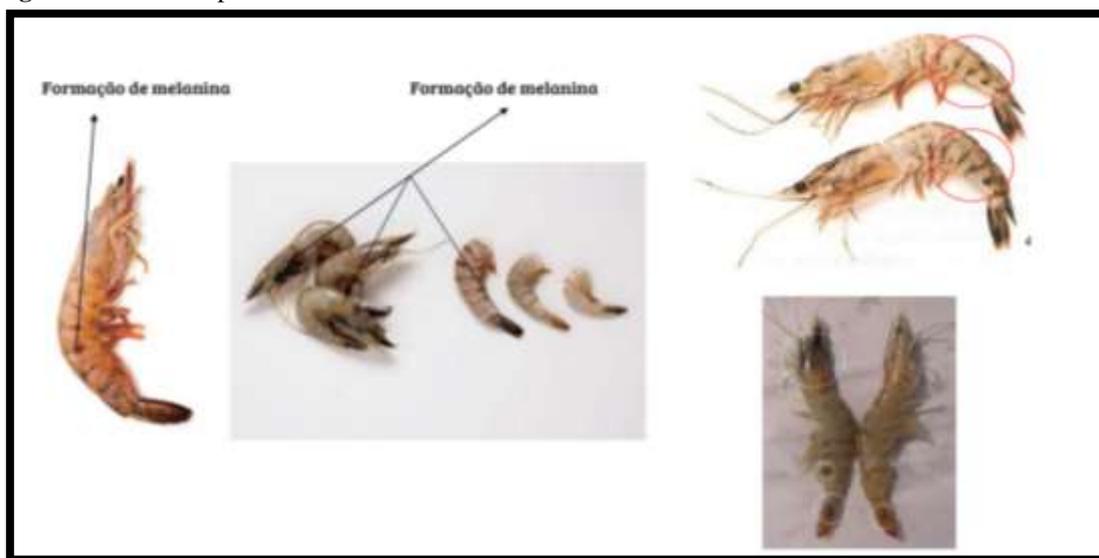
**Figura 1** - Esquema da perda de água e seus prefixo.



Fonte: Próprio autor.

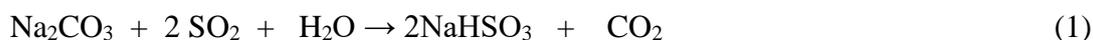
No camarão, a tirosina, sofre reações bioquímicas e pode ser transformada em melanina, como consequência, leva a produção de manchas negras na carapaça do camarão, como mostra a Figura 2, processo chamado de Melanose ou “Black spot” (YOKOYAMA, 2007). O processo de escurecimento da carapaça do camarão pode ser contido depois de retirada da cabeça do camarão, região onde se inicia as manchas.

**Figura 2** - Início do processo de escurecimento.



Fonte: Calderan et al., (2019).

Nesta perspectiva foi trabalhado também a formação do bissulfito de sódio (NaHSO<sub>3</sub>) através da equação química 1, em que foram identificadas e classificadas as funções presentes em cada substância da equação (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, NaHSO<sub>3</sub>, CO<sub>2</sub>).



O uso dos sulfitos como aditivos em camarões não representa uma ameaça para maior parte da população, em contra partida, uma pequena parte dela possui o que podemos denominar de intolerância, podendo sofrer reações adversas devido ao seu consumo igualmente a determinados tipos de corantes. De acordo com a medicina, a intolerância alimentar ocorre devido à dificuldade de digestão de determinados alimentos ou um de seus componentes. Fávero et al., (2011) afirmou que “a intoxicação fatal por dióxido de enxofre é impossível, devido ao fato de provocar vômitos”.

Visto que os pescadores locais não utilizavam equipamentos de proteção individual (EPI), por falta de instrução ou por não ter o costume de sua utilização, desta

forma, durante a aula foi explicada a equação de reação do bissulfito em água, e que o mesmo desprendia tanto dióxido de enxofre quanto gás carbônico, ambos são prejudiciais à saúde, podendo causar mal-estar, vômitos, intoxicação e até a morte por asfixia.

Após o término da 2ª fase, foi solicitada a elaboração de uma produção textual em que os alunos poderiam descrever o que tinham adquirido como conhecimento dentro do processo de organização de conhecimento. Tendo em mãos os textos produzidos por eles, foi realizada uma análise e categorização segundo a Análise Textual Discursiva. As unidades encontradas na análise textual discursiva estão apresentadas no Quadro 2.

**Quadro 2** - Conhecimento produzido pelos alunos do grupo através da ATD.

CATEGORIA	DESCRIÇÃO	FRAGMENTOS DE TEXTO PRODUZIDOS PELOS ALUNOS
Conhecimento empírico	Em que a química está presente	“A química está presente em tudo. A química também pode ser influenciada na pesca e em outras situações da vida.”
	Relacionando características dos ácidos com os alimentos do dia-a-dia.	“Os ácidos tem o sabor azedo como, por exemplo, o limão, acerola, entre outras frutas e alimentos.”
Conhecimento científico	Identificação da química dentro da pesca	“Eu capitei que a pesca tem química sobre o processo como é usado e passado para as pessoas.”
	Utilização do metabissulfito ou bissulfito	“Na pesca aprendemos sobre os reagentes compostos, como o metabissulfito, que é usado pra conservar o camarão utilizado muito por pescadores.”
	Quanto à classificação dos ácidos	“Podemos classificar o tipo do ácido, com o número de hidrogênio podemos dizer se é: triácido, monoácido, tetrácido e assim por diante de acordo com a quantidade.” “Também sei que os hidrácidos não possuem

		oxigênio e os oxiácidos possuem oxigênio.”
	Diferenciação de ácidos e bases de acordo com uma de suas características: paladar	“à ação no paladar foi uma forma que aprendemos a diferenciar e identificar os elementos, o ácido possui sabor mais azedo, por exemplo, já a base pode diferenciar, pois consegue reter saliva da nossa boca.”
	Uso de equipamentos de proteção	“Para não causar nenhum tipo de morte, deveria existir um equipamento seguro para esses pescadores. Para melhoria de todos os pescadores.”
	Malefícios perante o manuseio do bissulfito de sódio	“Entendi que coloca uma substância no camarão chamada de bissulfito, que quando ela não é colocada o camarão fica escuro, essa substância é muito forte e se for inalada por um curto tempo, pode causar doenças pulmonar, falta de fôlego e chaga até a causar a morte.”

Fonte: Própria autoria.

Diante do resultado expressado pela ATD, notamos que os fragmentos foram categorizados em dois grupos, conhecimento empírico, que mesmo os alunos utilizando de conhecimentos adquiridos em sala, completam seus pensamentos com conhecimento adquirido no seu cotidiano na hora em que comparam as frutas como exemplos de ácidos. E a outra categoria foi o conhecimento científico, demonstrando o conhecimento científico proposto em sala, comprovando seu aprendizado.

Durante toda a pesquisa foi observado o crescimento na construção do conhecimento do aluno e o interesse de buscar maior fundamentação através do diálogo entre eles sobre o tema. Uma experiência inacreditável, em que foi vivenciado em sala o cotidiano deles e o compartilhamento da aprendizagem, o conhecimento técnico e o conhecimento empírico.

## CONCLUSÃO

Diante da industrialização em que o mundo vem sofrendo, o uso de produtos químicos em alimentos, na agricultura, na pecuária e áreas afins, a população vem sofrendo junto com o meio ambiente, e nada mais pertinente do que levar pra sala de aula um pouco do que vem acontecendo a nossa volta. O uso abusivo e desinformado destes produtos pode causar mal, tanto a quem aplica quanto a quem consome.

Nesta perspectiva, foi demonstrado, através da ATD, que o processo de ensino e aprendizagem do conteúdo funções inorgânicas foi concluído com sucesso. Os alunos adquiriram conhecimento relacionado ao seu contexto e ao conceito do conteúdo, uma maneira que facilita a compreensão, pois, pode iniciar a mudança social. Então, através da metodologia aplicada nesta pesquisa, foi partilhado conhecimento para os alunos, sobre a forma correta de prevenção e a maneira correta na qual se aplica o produto no pescado. Como a possibilidade de realizar a instrução dos próprios pescadores; a visão de educar os alunos da comunidade fará com que esta informação chegue até seus pais, tios, avós e amigos, com intuito de minimizar problemas de saúde futuros, nos atuais e na próxima geração de pescadores.

Por fim, acreditamos que a estratégia de ensino aplicada teve como prioridade as relações próprias ao contexto dos alunos. Isto não significa que o conhecimento químico foi deixado de lado, mas que o contexto tomado como ponto de partida dominou as discussões durante o processo.

## REFERÊNCIAS

ABREU, J. B.; FERREIRA, D. T.; FREITAS, N. M. da S. Os Três Momentos Pedagógicos como possibilidade para inovação didática. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. 11., 2017, Florianópolis. **Anais...**, UFSC: ENPEC, 2017. Disponível em: <<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R2589-1.pdf>>. Acesso em: 18 mar; 2019.

CALDERAN, A.; MARCHAND, A.; FIGUEIREDO, A.C.; VETUCCI, J.; NARDINI, L. **Camarão Congelado** São Paulo, SP: E-Disciplinas USP. Disponível em: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4291440/mod\\_resource/content/1/Camara%CC%83o.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4291440/mod_resource/content/1/Camara%CC%83o.pdf). Acesso em: 29 mar. 2019.

FÁVERO, D. M.; RIBEIRO, C. S. G.; AQUINO, A. D. Sulfitos: importância na indústria alimentícia e seus possíveis malefícios a população. **Segurança Alimentar e Nutricional**, v. 18, n. 1, p. 11-20, 2011.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação**, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006.

MUENCHEN, C.; DELIZOICOV, Demétrio. Os três momentos pedagógicos e o contexto de produção do livro "Física". **Ciência & Educação**, v. 20, n. 3, p. 617-638, 2014.

SILVA, E. **Contextualização no Ensino de Química: idéias e proposições de um grupo de professores**, 2007. 144 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

YOKOYAMA, V. A. **Qualidade do camarão da espécie *Xyphopenaeus kroyeri* mediante a ação dos agentes antimelanóticos**. 2007, 126 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2008.