

**CÉSAR CALZAVARA DA NÓBREGA**

**FATORES INTERFERENTES NA QUALIDADE DA ALBACORA BANDOLIM  
(*Thunnus obesus*), CAPTURADOS NO OCEANO ATLÂNTICO OESTE TROPICAL**

**RECIFE,  
2010**



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS PESQUEIROS E AQUICULTURA**

**FATORES INTERFERENTES NA QUALIDADE DA ALBACORA BANDOLIM**  
**(*Thunnus obesus*), CAPTURADOS NO OCEANO ATLÂNTICO OESTE TROPICAL**

**César Calzavara da Nóbrega**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Recursos Pesqueiros e Aquicultura da Universidade Federal Rural de Pernambuco como exigência para obtenção do título de Mestre.

**Profa. Dra. EMIKO SHINOZAKI MENDES**  
Orientadora

**Prof. Dr. PAULO DE PAULA MENDES**  
Co-orientador

**Recife,**  
**Dezembro/2010**

Ficha catalográfica

N754f Nóbrega, César Calzavara da  
Fatores interferentes na qualidade da albacora bandolim  
(*Thunnus obesus*) capturados no Oceano Atlântico oeste  
tropical / César Calzavara da Nóbrega. – 2010.  
49 f. : il.

Orientadora: Emiko Shinozaki Mendes.  
Dissertação (Mestrado em Recursos Pesqueiros e  
Aqüicultura) – Universidade Federal Rural de Pernambuco,  
Departamento de Pesca e Aqüicultura, Recife, 2010.  
Referências.

1. Atum 2. Qualidade 3. Análise sensorial 4. Pesca  
5. Oceano Atlântico I. Mendes, Emiko Shinozaki, orientadora  
II. Título

CDD 639

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS PESQUEIROS E AQUICULTURA**

**FATORES INTERFERENTES NA QUALIDADE DA ALBACORA BANDOLIM**  
**(*Thunnus Obesus*), CAPTURADOS NO OCEANO ATLÂNTICO OESTE TROPICAL**

**César Calzavara da Nóbrega**

Dissertação julgada adequada para obtenção do título de mestre em Recursos Pesqueiros e Aquicultura. Defendida e aprovada em 06/12/2010 pela seguinte Banca Examinadora.

---

**Profa. Dra. EMIKO SHINOZAKI MENDES**

(Orientadora)

Departamento de Pesca e Aquicultura  
Universidade Federal Rural de Pernambuco

---

**Prof. Dr. PAULO DE PAULA MENDES**

Departamento de Pesca e Aquicultura  
Universidade Federal Rural de Pernambuco

---

**Prof. Dr. WALTER MOREIRA MAIA JÚNIOR**

Departamento de Engenharia de Alimentos - DEA  
Centro de Tecnologia da UFPB

---

**Prof. Dr. RICARDO TAGINO MOREIRA**

Departamento de Engenharia de Alimentos - DEA  
Centro de Tecnologia da UFPB

## **Dedicatória**

*Dedico este trabalho a meu porto seguro: meus pais e irmãos.*

## **Agradecimentos**

A Deus, por estar sempre ao meu lado e me oferecer as oportunidades certas nos momentos certos.

À Universidade Federal Rural de Pernambuco e ao Programa de Pós-graduação em Recursos Pesqueiros e Aquicultura pelo apoio na minha pós graduação.

À empresa Norpeixe, por abrir as portas para que esse trabalho fosse realizado

A Capes pela bolsa fornecida durante o período do mestrado

A professora Emiko Mendes, por todos os ensinamentos e orientação, que vieram antes mesmo do início do mestrado.

Ao meu co-orientador, professor Paulo de Paula, pela disponibilidade para juntos quebrarmos a cabeça para o processamento dos dados.

Aos meus amigos Filipe Queiroz, Arthur Melo e Cristiano Rocha pelas hospedagens e ajuda durante esse período.

Aos meus tios, Gabriel Calzavara e Lúcia Dantas, e primos, Victor e Bruna, pela hospedagem em Natal e incentivo na finalização deste trabalho.

A minha família como um todo, pelo apoio e incentivo.

A Luana Magalle da Costa, pela compreensão, estímulo e ajuda durante todo esse período.

À funcionária Selma, do DEPAq, por estar sempre solícita em todos os momentos que precisei.

Aos meus colegas de turma, em especial a Jones Santander, pela ajuda desde a prova de seleção até a conclusão deste.

Finalmente, a todos aqueles que não citei, mas que de alguma forma, contribuíram para mais esta conquista.

## Resumo

Os peixes denominados atuns são bastante apreciados na culinária oriental, sendo a Albacora bandolim (*Thunnus obesus*) uma das espécies mais importantes comercialmente. A qualidade dos atuns é avaliada por diversos parâmetros como qualidade da carne, frescor, textura e gordura. Diversos fatores inerentes à captura, como dias de armazenamento a bordo, meses do ano, condição de embarque se vivo ou morto, peso e ano foram relacionados com o objetivo de identificar os que interferem na sua qualidade. Portanto, para relacionar esses fatores foram utilizados um banco de dados composto por 21.908 dados de Albacora bandolim, oriundos de embarcações espinheleiras sediadas em Natal, Rio Grande no Norte, do período de janeiro de 2007 a abril de 2010. A qualidade da Albacora bandolim (qualidade da carne, frescor, textura e gordura) foram relacionados com os parâmetros pesqueiros utilizando-se de análise de regressão linear múltipla, em que as variáveis preditoras foram inseridas no modelo pelo processo de Stepwise ( $F \geq 4$ ). De acordo com essa técnica confirmou-se que o embarque vivo interfere positivamente na qualidade da espécie estudada; que a quantidade de dias de armazenamento foi inversamente proporcional à qualidade da carne, ao frescor e à textura; que a variação da qualidade em relação aos meses do ano apresenta dois momentos de redução de qualidade, ou seja, em março, abril e maio, com nova queda em novembro; que a qualidade foi superior nos meses de dezembro a fevereiro, bem como em agosto e que os peixes de maior peso tendem a apresentar melhor qualidade em todos os aspectos.

**Palavras-chave:** Atum, qualidade, pesca, classificação, Atlântico

## **Abstract**

The fish known as tuna are highly valued in oriental cuisine, the Bigeye tuna (*Thunnus obesus*) one of the most important species commercially. The quality of tuna is evaluated by various parameters such as meat quality, freshness, texture and fat. Many factors related to capture, as days of onboard storage, months of the year, captured alive or dead, weight and year were related to the purpose of identifying those that affect quality. Therefore, to relate these factors were used a database composed of 21,908 Bigeye tuna, from longline vessels based in Natal, Rio Grande in the North, from January 2007 to April 2010. The quality of Bigeye tuna (meat quality, freshness, texture and fat) were related to the parameters of fish using multiple linear regression analysis in which predictor variables were entered into the model by stepwise procedure ( $F > 4$ ). According to this technique it was confirmed that loading live positively affects the quality of the species studied, the amount of storage days was inversely proportional to the quality of the meat, the freshness and texture, that the quality variation between the months the year has two moments of quality reduction, ie in March, April and May, with another fall in November, that quality was higher in the months from December to February and in August and that the greater weight of fish tend to have better quality in all aspects.

**Key words:** Tuna, quality, fishing, grading, Atlantic



## Lista de tabelas

	Página
<b>Artigo científico:</b> Fatores interferentes na qualidade da Albacora bandolim ( <i>Thunnus obesus</i> ), capturados no Oceano Atlântico Oeste Tropical	
Tabela 1 - Classificação da Albacora bandolim de acordo com os parâmetros de avaliação da qualidade.....	34
Tabela 2 – Funções matemáticas dos parâmetros avaliados.....	34
Tabela 3 – Distribuição anual da qualidade da Albacora bandolim embarcados vivos e mortos.....	34

## Lista de figuras

	Página
<b>Artigo científico:</b> Fatores interferentes na qualidade da Albacora bandolim ( <i>Thunnus obesus</i> ), capturados no Oceano Atlântico Oeste Tropical.	
Figura 1- Relação entre dias de armazenamento a bordo e a qualidade da carne da Albacora bandolim capturados entre janeiro de 2007 e abril de 2010.....	35
Figura 2 – Relação entre dias de armazenamento a bordo e o frescor da Albacora bandolim capturados entre janeiro de 2007 e abril de 2010.....	35
Figura 3 – Relação entre dias de armazenamento a bordo e a textura da Albacora bandolim capturados entre janeiro de 2007 e abril de 2010.....	35
Figura 4 – Relação entre o peso corpóreo e a qualidade da carne da Albacora bandolim.....	35
Figura 5 – Relação entre o peso corpóreo e o frescor da Albacora bandolim.....	36
Figura 6 – Relação entre o peso corpóreo e a textura da Albacora bandolim.....	36
Figura 7 – Relação entre o peso corpóreo e o teor de gordura da Albacora bandolim.	36

## **Sumário**

	Página
<b>Agradecimento</b>	
<b>Abstract</b>	
<b>Lista de figuras</b>	
<b>Lista de tabelas</b>	
<b>1- Introdução.....</b>	<b>12</b>
<b>2- Revisão de literatura.....</b>	<b>14</b>
<b>3- Referência bibliográfica.....</b>	<b>17</b>
<b>4- Artigo científico.....</b>	<b>19</b>
<b>4.1- Normas da Revista PAB.....</b>	<b>37</b>

## 1- Introdução

O atum é um peixe oceânico migratório encontrado praticamente em todos os oceanos. É considerado o peixe mais importante na culinária japonesa, que está cada vez mais difundida no mundo e onde, normalmente, são servidos crus.

A Albacora bandolim é a espécie de atum mais importante para a pesca com espinhel no Brasil, uma vez que é uma das mais capturadas dessa forma. Quando os atuns capturados são de boa qualidade, eles são muito bem aceitos no mercado internacional, tendo em vista que atualmente, o consumidor de pescado está cada vez mais exigente no que diz respeito à qualidade e está disposto a pagar mais caro por um produto melhor.

A determinação da qualidade dos peixes, de uma maneira geral, é realizada através de análise sensorial por uma pessoa treinada, que avalia odor, guelras, olhos e aparência. A qualidade do atum também é avaliada sensorialmente, com enfoque na qualidade da carne, frescor, textura e teor de gordura. A qualidade da carne é considerada o parâmetro mais importante e determinante do preço e mercado que absorverá o produto. Esta análise é feita com um fragmento de músculo obtido através da ferramenta denominada *sashibu*, sem que seja necessário cortar o peixe. Para se avaliar o frescor, é feita uma análise visual e de odor. Na textura utiliza-se o tato. O teor de gordura é um parâmetro que pode influir muito no preço final do produto e é avaliado fazendo um corte na região caudal onde se observa a presença da mesma.

Diversos fatores podem influenciar diretamente na qualidade do peixe, os quais podem estar relacionados com a fisiologia ou não, como reserva energética, época reprodutiva, tamanho, métodos de captura, manipulação, tempo de estocagem e temperatura de armazenamento.

Ao se detectar quais fatores interferem mais ou menos na qualidade do atum durante a pesca, torna-se possível maximizar ou minimizar as ações para obtenção de um peixe de melhor qualidade.

Desse modo, com este trabalho objetiva-se fornecer subsídios para esclarecimento da variação da qualidade da Albacora bandolim, direcionando as estratégias de pesca e manipulação a bordo, com o intuito de se obter um peixe de melhor qualidade, tornando a pescaria dessa espécie mais rentável, sem que seja necessário o aumento do volume total pescado.

## 2- Revisão de literatura

No Oceano Atlântico, em 2008, segundo a ICCAT (2009) foram capturadas 69.821t. de Albacora bandolim, dos quais o Brasil participou com 958t. desse total (FAO, 2010).

A frota registrada de navios espinheleiros brasileira para pesca de atum está concentrada, em sua maioria, na cidade de Natal, no estado do Rio Grande do Norte, na região Nordeste do Brasil (ICCAT, 2010), o qual em 2007 foi o estado brasileiro que mais produziu atuns e afins usando o espinhel (HAZIN e TRAVASSOS, 2008).

Segundo Nunes e Batista (2004), o pescado é muito perecível quando comparado com outros produtos de origem animal, sofrem alterações de ordem química, enzimática e bacteriana, devido não só às suas características intrínsecas, mas também ao habitat natural. De acordo com Riedel (1992), outros fatores possuem grande influência na resistência do pescado à decomposição, como: a espécie, o local da pesca, o processo de pesca e a manipulação. As alterações ocorrerão independentemente da forma como o peixe é manuseado, mas a velocidade com que elas se instalam pode ser reduzida, para manter um grau de frescor satisfatório (VIEIRA, 2003). A aplicação de métodos sistemáticos visando à manutenção do grau superior de frescor do pescado é um fator importante que deve ser buscado objetivando a elaboração de produtos de boa qualidade e aceitação internacional (OGAWA e MAIA, 1999). Segundo Huss et al. (2003), a qualidade é uma das maiores preocupações que as indústrias de alimentos enfrenta nos tempos moderno.

O grau de cansaço, traumatismos e manuseio a bordo podem influir muito na determinação do *rigor mortis* (OGAWA e MAIA, 1999), sendo este acelerado pelo desgaste físico que precede a morte (VIEIRA, 2003). As alterações *post mortem* do pescado seguem um padrão típico que, por sua vez, é característico de cada espécie. Utilizam-se métodos químicos, bioquímicos, microbiológicos e sensoriais para detectar estas alterações, além de determinar a aceitabilidade e a qualidade do pescado (NUNES e BATISTA, 2004), porém os

métodos sensoriais são tradicionalmente os mais usados para avaliar a qualidade de peixes (VECIANA-NOGUE'S et al., 1997), pela facilidade e rapidez com que podem ser efetuados, nos quais se utilizam apenas os órgãos humanos dos sentidos (TEIXEIRA et al., 1987).

Na avaliação da qualidade é importante que o classificador do produto tenha conhecimento básico da tecnologia, prevendo o que vai encontrar, bem como relacionar o resultado de sua análise com a provável causa, podendo assim indicar a correção de erros de manuseio (RIEDEL, 1992).

O grau de frescor determina, em grande parte, a qualidade do pescado (ESTEVES e ANÍBAL, 2007) que deve apresentar, durante a classificação, segundo Sugimoto (2005), olhos brilhantes e salientes, escamas bem aderidas à pele, guelras de intensa cor vermelho vivo, carne firme de consistência elástica e odor lembrando o de plantas marinhas.

Por sua vez, Blanc et al. (2005) afirmam que a classificação do atum é determinada por vários fatores, alguns com pouca influência da tripulação do barco, como idade, tamanho, grau de maturidade sexual e presença de parasitas ou doenças, e outros que são de inteira responsabilidade da tripulação, que incluem método de pesca, técnicas aplicadas de manuseio e refrigeração após a captura.

De acordo com Ali (1995), a manipulação a bordo tem de ser realizada com suavidade para evitar contusões, mas com rapidez para evitar a condição chamada *yake niku*, termo japonês para *Burnt Tuna Syndrome* (BTS) ou síndrome do atum queimado, que apresenta aspecto desagradável, ácido e sabor metálico, ocorrendo quando o atum não é refrigerando rapidamente. Segundo Mateo et al. (2006), a BTS pode ser o resultado de três fatores: alta temperatura corporal, produção de ácido láctico ou alta atividade proteolítica.

Por outro lado, os fatores que determinam a qualidade final no mercado japonês são: frescor, teor de gordura, cor da carne e ausência de *yake* (MATEO et al., 2006) e, conforme

cita Blanc (2002), a cor da carne é de primordial importância, variando do vermelho brilhante, que significa boa qualidade ao acastanhado, considerado de má qualidade.

Vê-se, pois, que boa parte dos atuns capturados no mundo é destinada às indústrias de enlatados, porém, cada vez mais, o atum é consumido diretamente pelos consumidores finais, já que um quarto da produção mundial acaba como bifes de atum fresco ou *sashimi* (JIMÉNEZ-TORIBIO et al., 2010), devendo o peixe para tais finalidades possuir excelente qualidade e atender requisitos específicos quanto ao frescor, aparência, apresentação, textura e sabor (BLANC et al., 2005). Por esses motivos o controle da qualidade final do produto é extremamente importante (MATEO et al., 2006).



### 3- Referências bibliográficas

ALI B. B. M., **Landings of Indian ocean tuna by foreign vessels in Malaysia**. Indian Ocean Tuna Commission (IOTC), Malásia, 1995

BLANC M.; DESURMONT A.; BEVERLY S., **Onboard handling of sashimi-grade tuna: a practical guide for crew members**. Secretariat of the Pacific Community, Noumea, New Caledonia: 2005.

BLANC M., **Grading of tunas for the sashimi market**, SPC Fisheries Newsletter No.100, 2002

ESTEVES E.; ANÍBAL J., Quality Index Method (QIM): utilização da Análise Sensorial para determinação da qualidade do pescado In: 13º CONGRESSO DO ALGARVE, 2007, p.365-373 **Anais**. Lagos, Portugal

FAO 2008. **Fisheries Department, Fishery Information, Data and Statistics Unit**. FISHSTAT Plus: Universal software for fishery statistical time series. Version 2.3.

HAZIN, F. H. V.; TRAVASSOS, P. **Annual Report of Brazil**, Meeting of the Standing Committee on Research and Statistics, International Commission for the Conservation of the Atlantic Tuna (ICCAT), 2008

HUSS, H.H.; ABABOUC, L.; GRAM, L. **Assessment and management of sea food safety and quality**. FAO Fisheries Technical Paper, No. 444, Roma, 2003, 230p.

ICCAT, **Report for biennial period, 2008-09 PART II (2009)** - Vol. 3 Annual Reports. Madrid, Spain, 2010

ICCAT. **Report of the standing committee on research and statistics (SCRS)**, Madrid, Spain, october, 2009.

JIMÉNEZ-TORIBIO, R.; GUILLOTREAU, P.; MONGRUEL, R. **Global integration of European tuna markets**. Progress in Oceanography n.86, p.166–175, 2010

MATEO, A.; SOTO, F.; VILLAREJO, J.A.; ROCA-DORDA, J.; DE LA GANDARA, F.; GARCÍA, A. **Quality analysis of tuna meat using an automated color inspection system**. Aquacultural Engineering – n.35, p.1–13, 2006.

NUNES, M. L.; BATISTA, I., **Aplicação do índice de qualidade (QIM) na avaliação da frescura do pescado**. In: IPIMAR nº. 29, mar. 2004

OGAWA, M.; MAIA, E. L.; **Manual de Pesca**, Livraria Virela, São Paulo, 1999, 430p.

RIEDEL, G., **Controle Sanitário dos Alimentos**, 2ª Ed, Livraria Atheneu, São Paulo, 1992, 320p.

SUGIMOTO L., **Técnicas para melhor avaliar o frescor do pescado**, **Jornal da Unicamp Universidade Estadual de Campinas** – 29 de agosto a 4 de setembro de 2005

TEIXEIRA, E.; MEINERT, E. M.; BARBETTA, P. A. **Análise sensorial de alimentos**. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1987. 180 p

VECIANA-NOGUE´S, M. T.; MARINE´-FONT, A.; VIDAL-CAROU, M. C. **Biogenic Amines as Hygienic Quality Indicators of Tuna. Relationships with Microbial Counts, ATP-Related Compounds, Volatile Amines, and Organoleptic Changes**. Journal of Agricultural and Food Chemistry, v. 45, No. 6, 1997

VIEIRA, R. H.S.F., **Microbiologia, higiene e qualidade do pescado**, Livraria Varela, São Paulo, 2003, 380p

**4 - Artigo científico**  
**a ser encaminhado a Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira (PAB)**

**Fatores interferentes na qualidade da albacora bandolim, capturados no oceano  
atlântico oeste tropical**

César Calzavara Da Nóbrega<sup>(1)</sup>, Paulo De Paula Mendes<sup>(2)</sup> e Emiko Shinozaki Mendes<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> - Laboratório de Sanidade dos Organismos Aquáticos, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Rua Dom Manuel de Medeiros s/n Dois Irmãos CEP 52171-900, Recife/PE, Brazil, E-mail: [ccnobrega.vet@gmail.com](mailto:ccnobrega.vet@gmail.com), [esmendes@yahoo.com.br](mailto:esmendes@yahoo.com.br) <sup>(2)</sup> - Laboratório de Carcinicultura (LACAR), Universidade Federal Rural de Pernambuco, Rua Dom Manuel de Medeiros s/n Dois Irmãos CEP 52171-900, Recife/PE, Brazil, E-mail: [paulo\\_ufrpe@yahoo.com.br](mailto:paulo_ufrpe@yahoo.com.br)

Resumo – Os peixes denominados atuns são bastante apreciados na culinária oriental, sendo a Albacora bandolim (*Thunnus obesus*) de grande importância comercial. A qualidade dos atuns é avaliada pelos parâmetros de qualidade da carne, frescor, textura e gordura, que podem ser alterados por diversos fatores inerentes à captura, como dias de armazenamento a bordo, meses do ano, condição de embarque vivo ou morto, peso e ano, que foram relacionados para identificar os que interferem na qualidade. Foram obtidos dados de nove embarcações, do período de janeiro de 2007 a abril de 2010, gerando um banco de informações de 21.908 Albacoras bandolim. Relacionou-se qualidade e parâmetros pesqueiros utilizando-se análise de regressão linear múltipla, em que as variáveis foram inseridas no modelo pelo processo de Stepwise ( $F \geq 4$ ). Verificou-se que o embarque vivo, o maior peso e poucos dias de armazenamento interferem positivamente na qualidade e que existem uma sazonalidade da qualidade. Conclui-se, que os fatores que mais interferem positivamente na qualidade da Albacora bandolim é o seu tamanho, a condição de embarque quando vivo, um menor período de estocagem e fatores biológicos, não passíveis de controle tem uma parcela de interferência.

Termos para indexação: *Thunnus obesus*, atum, análise sensorial, pesca.

**Factors that interferes with the quality of bigeye tuna caught in the western tropical  
atlantic ocean**

Abstract – Fish called tuna are highly valued in oriental cuisine, with a Bigeye tuna (*Thunnus obesus*) of great commercial importance. The quality of tuna is indicated by the parameters of meat quality, freshness, texture and fat, which can be altered by several factors inherent in the capture, as days of onboard storage, months of the year, condition of capture live or dead, weight and years, which were related to identifying those that affect quality. We obtained data from nine vessels, from January 2007 to April 2010, creating a data bank of 21,908 Bigeye tuna. Related to quality parameters and fishing using multiple linear regression analysis, in which variables were entered in the model by stepwise procedure ( $F > 4$ ). It was found that capture live, the more weight and a few days of storage positively affect the quality and have a seasonal quality. It is concluded that the factors that most positively affect the quality of Bigeye tuna is its size, the condition of boarding when alive, a shorter period of storage and biological factors, which may not have a controlling have share of contribution.

Index terms: *Thunnus obesus*, tuna, sensory analysis, fishing.

## Introdução

A albacora bandolim (*Thunnus obesus*) é a segunda espécie de atum mais capturada pela frota espinheleira brasileira, ocorrendo em toda a costa do país. Tendo sido capturadas 958 t no ano de 2008 (FAO, 2010; HAZIN, 2005; ICCAT, 2010a).

A maioria desse atuns foram processados no estado do Rio Grande do Norte, uma vez que a frota de navios atuneiros brasileira está concentrada nesse estado (ICCAT, 2010b), o qual deteve em 2007, o maior número de capturas com espinhel (HAZIN e TRAVASSOS, 2008).

Um quarto da produção mundial de atuns acaba como *sashimi* (JIMÉNEZ-TORIBIO et al., 2010), fato que torna o controle da qualidade do produto extremamente importante (MATEO et al., 2006), uma vez que somente peixes de excelente qualidade servem para seu preparo.

Atualmente, a qualidade é uma das maiores preocupações que a indústria de alimentos enfrenta (HUSS, 2003), pois os consumidores vêm exigindo aparência, odor, sabor e textura agradáveis. (WARM et al., 2000). Para se avaliar a qualidade são necessários métodos rápidos, sendo a avaliação sensorial o mais usado em peixes, devido à rapidez, confiabilidade e facilidade, utilizando apenas os órgãos humanos dos sentidos, gerando medições precisas e informações diretas dos atributos de qualidade (WARM et al., 2001, VECIANA-NOGUE´S et al., 1997, PE´REZ ELORTONDO et al., 2007, PONS-SA´NCHEZ-CASCADO et al., 2006).

Hackney e Garrett (1985) afirmaram que a qualidade dos peixes é influenciada pelo ambiente e pelas práticas de manejo. Blanc et al. (2005) apontou ainda que a classificação do atum é determinada por vários fatores, alguns com pouca influência da tripulação do barco e outros que são de inteira responsabilidade da tripulação.

Vários fatores influenciam na resistência do pescado à decomposição, mas as alterações ocorrerão independentemente da forma como o peixe é manuseado (VIEIRA, 2003). Contudo,

a velocidade que elas se instalam pode ser reduzida e assim sendo, é importante a aplicação de métodos sistemáticos visando à obtenção de produtos de boa qualidade (OGAWA e MAIA, 1999).

A qualidade do pescado é diretamente influenciada por diversos fatores os quais podem ser fisiológicos ou não. Assim, através dos dados coletados objetivou-se contribuir com as estratégias de pesca e manipulação a bordo da albacora bandolim, visando a manutenção da qualidade desde a captura.

### **Material e Métodos**

Os dados utilizados no presente estudo foram obtidos de uma empresa brasileira armadora de pesca, sediada na cidade de Natal, Rio Grande do Norte, Brasil. Dados de nove embarcações foram utilizados, os quais capturam os atuns no Oceano Atlântico Oeste Tropical, utilizando o espinhel pelágico como arte de pesca. A saída das embarcações para o mar acontecia na lua crescente, retornando na lua minguante e o lançamento do material se iniciando ao pôr do sol e o recolhimento no dia seguinte, pouco antes do alvorecer. Os anzóis utilizados foram do tipo “J”, gradativamente substituídos pelo tipo circular (até o fim da pesquisa a substituição chegou a 80%). A isca utilizada foi a lula (*Illex argentinus*), importada da Argentina e Uruguai. Foram utilizados atratores luminosos, do tipo *light-sticks*, presos às linhas secundárias próximas aos anzóis.

A coleta de dados teve início em janeiro de 2007 e finalizou em maio de 2010, com a formação de um banco de dados de 21.908 peixes da espécie albacora bandolim (*Thunnus obesus*). Cada peixe foi numerado e catalogado separadamente, com informações do dia da captura, se estava vivo ou morto, quanto tempo permaneceu armazenado a bordo até o desembarque em terra, a classificação da qualidade por análise sensorial, bem como o peso.

Ao serem embarcados, os peixes vivos foram insensibilizados por perfuração do crânio e sangrados por um corte logo abaixo da nadadeira peitoral, a fim que o coração, ainda

pulsante, bombeasse o sangue para o exterior. A sangria dos peixes embarcados mortos também foi realizada, utilizando-se água sob pressão, para expelir o sangue restante, seguindo a técnica descrita por Blanc et al. (2005).

Após a sangria, os peixes foram eviscerados e descabeçados, lavados com água corrente marinha e envoltos em tecido de algodão para proteger as escamas do contato direto com o gelo. Posteriormente, os peixes seguiram para as urnas de armazenamento das embarcações, onde foram acondicionados em gelo com água clorada, em escama. Todo o processamento a bordo, do embarque até o acondicionamento em gelo, foi realizado em no máximo 10 minutos, conforme recomendado por Ali (1995), que afirmou que a manipulação a bordo tem de ser realizada com suavidade, para evitar contusões, mas com rapidez para evitar a condição chamada *yake niku* (carne queimada), um termo japonês para *Burnt Tuna Syndrome* (BTS). Resaltando que o manuseio a bordo foi o mesmo em todas as embarcações utilizadas.

Para se fazer o rastreamento, durante o processamento a bordo, cada peixe foi identificado com um lacre individual numerado e com fitas coloridas amarradas no peixe para indicar em qual lance ele foi capturado, sendo uma cor para cada lançamento. Um corte no pedúnculo caudal marcava aqueles que embarcaram vivos.

Os desembarques dos peixes foram realizados em duas indústrias de beneficiamento de pescado situadas na cidade de Natal, Rio Grande do Norte, Brasil, as quais possuem sistema de Análises de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) e Serviço de Inspeção Federal (SIF), pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

A classificação utilizada foi o modelo americano, citado por Bervely (2003), separando-se os parâmetros de qualidade da carne, frescor, textura e gordura (Tabela 1), sendo realizada no momento do desembarque, dentro da indústria de beneficiamento, através



de exame sensorial, por um único classificador, que já possuía experiência prévia com classificação de atuns.

A qualidade da carne é considerada como o parâmetro mais importante nos atuns e é avaliada retirando-se um fragmento da musculatura (Blanc, 2002), obtido através de uma ferramenta denominada *sashibu*. Na avaliação da carne observou-se três parâmetros: a cor, o brilho e a transparência. Para um atum tipo “1” a carne apresentou cor vermelha intensa, brilho liso e transparência uniforme. Qualquer variação nesses parâmetros fez a classificação da qualidade da carne diminuir, conforme a mudança e a intensidade.

O frescor dos atuns foi avaliado por análise sensorial, semelhante às empregadas com peixes em geral, onde se observam o brilho externo, escamas bem aderidas, cavidade visceral limpa, ausência de muco e odor característico, assim como à textura que a avaliação foi realizada usando o tato, passando a mão por toda superfície do atum, para sentir a firmeza e a presença ou não de escoriações, conforme citado por Sveinsdottir (2002).

Para avaliação da gordura aparente do atum foi feito corte na região caudal, com a retirada de um fragmento da musculatura com formato de meia posta, com o qual foi realizado análise visual e determinação da presença ou não de gordura.

Para se analisar estatisticamente foram relacionados separadamente os dados dos diferentes parâmetros da qualidade da Albacora bandolim (qualidade da carne, frescor, textura e gordura) com os de peso, dias de armazenamento a bordo, condição de embarque (vivo ou morto), mês e ano de captura, utilizando-se a regressão linear múltipla (CORDEIRO e NETO, 2004), de acordo com a seguinte equação:

$$VR^{\lambda}_i = \beta_0 + \beta_1 ta_i + \beta_2 v_i + \beta_3 peso_i + \sum_{j=4;l=1}^{j=15;l=12} \beta_j m_l + \beta_{16} ano_i + \varepsilon_i \quad \text{Equação 1}$$

Em que:  $VR$  – variável resposta (qualidade da carne, frescor, textura ou gordura);  $\lambda$  – Transformador de Box e Cox;  $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_{16}$  - parâmetros do modelo;  $t_a$  – tempo de armazenamento (dias);  $v$  – condição de vivo ou morto; peso – peso (kg);  $m$  - mês do ano, sendo: 1 – janeiro; 2 – fevereiro; 3 – março; 4 – abril; 5 – maio; 6 – junho; 7 – julho; 8 – agosto; 9 – setembro; 10 – outubro; 9 – novembro; 10 – dezembro;  $\varepsilon$  - erro associado a cada observação em que:  $\varepsilon \sim (0, \sigma^2)$ ;  $i$  –  $i$ -ésima observação.

As variáveis vivo ou morto e mês de captura foram inseridas no modelo como variáveis binárias, atribuindo-se valores 1 e 0, respectivamente, para ocorrência ou não da variável, conforme recomendado por Mendes et al. (2006). A estimação dos parâmetros “ $\beta$ ” das variáveis independentes foi feita utilizando-se técnicas dos mínimos quadrados, na forma exposta por Drapper e Smith (1981), Weisberg (1985), Montgomery e Peck (1992) e Mendes et al. (2006). Para selecionar as variáveis significativas nos modelos, foi utilizado o método de Stepwise (seleção de variáveis). As variáveis resposta qualidade da carne e gordura, foram inseridas na equação com valores de 1 a 4 e as variáveis frescor e textura foram inseridas na equação com valores de 1 a 3. Para todas as variáveis o valor 1 é o de melhor qualidade.

### **Resultados e Discussão**

Foram coletados dados de um total de 21.908 peixes, dos quais 13.193 foram capturados vivos, representando o percentual de 60,22%, enquanto 8.715 foram capturados mortos, cujo percentual foi de 39,78%. A média do peso dos referidos peixes foi de 35,98 kg, variando entre 8,2 kg e 123 kg. O armazenamento a bordo chegou a durar até 33 dias, embora alguns peixes tenham sido capturados no mesmo dia em que foram desembarcados em terra. Assim, a média de dias de armazenamento foi de 9,8 dias.

Do total analisado, 11.035 peixes, obtiveram a classificação da carne em “2+”, representando 50,37%. No que se refere aos demais, 2.471 (11,26%) obtiveram classificação “1”, 5.595 (25,54%) obtiveram classificação “2” e 2.807 (12,81%) obtiveram classificação “2-“. Blanc (2002) afirmou, que a cor da carne é de primordial importância, variando do

vermelho brilhante, que significa boa qualidade, ao acastanhado, considerado de má qualidade.

Quanto ao frescor, 16.618 (75,85%) dos peixes foram classificados em “B+”, 4.584 (20,92%) em “B” e os 706 (3,22%) em “B-“, enquanto no que se refere à textura, a grande maioria, qual seja, 18.067 (82,47%) tiveram classificação “B+”, enquanto os demais foram classificados em “B” e “B-“. O aparecimento de gordura não é tão frequente, tendo em vista que 98% (2.1469) dos peixes capturados não apresentaram teor de gordura significativo.

Com a aplicação da estatística foi possível verificar que os fatores que interferiram diretamente na qualidade da carne da albacora bandolim foram: o embarque vivo ou morto, os meses de março, abril, maio, outubro e novembro, dias de armazenamento a bordo, peso e ano. Ressalte-se que quanto mais próximo de 1 melhor a qualidade e que os resultados com os coeficientes negativos são os que influenciaram para uma melhor qualidade da carne (Tabela 2).

Os peixes apresentaram mais frescor quando embarcados vivos e mais pesados, e quando capturados nos meses de maio, junho e julho, com a interferência do ano. Quanto maior o número de dias de armazenamento menos foi o frescor, bem como os capturados nos meses de janeiro, abril e outubro. A condição de embarque vivo, o maior peso, os meses de julho e agosto e o ano interferiram para a melhor textura e o número de dias de armazenado a bordo e os meses de janeiro, fevereiro, março e outubro, interferiram na diminuição (Tabela 2).

Peixes mais gordos foram os de maior peso e os capturados nos meses de julho, agosto, outubro e novembro, e sendo os menos gordos os capturados nos meses de fevereiro, março, abril (Tabela 2).

Na média de dias de armazenamento dos atuns a bordo houve uma diminuição bem visível no primeiro trimestre em todos os anos, fato possivelmente relacionado ao maior

número de capturas nesse período. Do total de peixes, 40% foram capturados no primeiro trimestre, podendo ser considerada que a chamada safra da Albacora bandolim, no Oceano Atlântico Oeste Tropical, ocorreu nessa época, fazendo com que os barcos de pesca atingissem sua meta mais rapidamente e, conseqüentemente, antecipando seu retorno ao porto, o que resultou em menor tempo de armazenamento dos peixes.

O tempo de armazenamento a bordo variou de 0 a 33 dias e houve perda de qualidade proporcional ao aumento do número de dias de armazenagem. A perda de qualidade se deu nos seguintes aspectos: qualidade da carne (Figura 1), frescor (Figura 2) e textura (Figura 3). Não houve relação estatística entre o teor de gordura e os dias de armazenamento, o que demonstra que o tempo não altera a quantidade de gordura.

Observou-se uma variação bem delineada para todos os parâmetros da qualidade da Albacora bandolim, qualidade da carne, frescor, textura e gordura, nos mesmos meses de todos os anos. Verificou-se uma melhor qualidade em todos os aspectos nos peixes capturados entre os meses de dezembro e fevereiro e entre julho e setembro, havendo, em contrapartida, redução entre os meses de março a maio e nos meses de outubro e novembro. Segundo Figueredo (2007), o Índice Gonadal (IG) dessa espécie, capturada na mesma região de estudo, mostrou uma leve variação no primeiro e quarto trimestre do ano, sugerindo que a variação de qualidade pode estar relacionada com a biologia reprodutiva da espécie.

Fazendo-se uma média dos parâmetros de qualidade da Albacora bandolim, qualidade da carne, frescor, textura e gordura, obteve-se o valor geral da qualidade, que pode variar de 1 para a melhor qualidade a 3,5 para a pior qualidade. Baseando-se nessa média observou-se que ocorreu melhor qualidade em dois momentos dos anos, entre dezembro e fevereiro e entre julho e agosto.

A porcentagem de peixes capturados vivos foi uniforme em todos os meses do ano, com apenas uma pequena diminuição no terceiro trimestre. Porém, ao se comparar a captura

anual de peixes vivos com mortos, percebe-se um aumento de peixes vivos entre os anos de 2007 e 2008, evidenciando a influência do anzol circular, que substituiu gradativamente o anzol tipo “J” a partir de 2007, conforme citado por Kerstetter e Graves (2006) e Pacheco et al. (2011).

Acerca do anzol utilizado, após um experimento de comparação realizado no Brasil com os dois tipos (“J” e circular), no período de 2006 e 2007 (PACHECO et al., 2011), as empresas de pesca passaram a aderir a nova tecnologia, Ward e Hindmarsh (2007) citaram que as artes e práticas de pesca são continuamente modificadas para se obter melhorias no tamanho, qualidade e quantidade de captura das espécies-alvo.

Fazendo-se uma média dos parâmetros estatisticamente influenciados pela condição de embarque vivo ou morto (qualidade da carne, frescor e textura), obteve-se uma grande diferença da qualidade geral entre peixes capturados vivos e mortos, apresentando média total de qualidade de 1,47 para os vivos e 1,85 para os mortos, com a ressalva de que quanto mais próximo de 1, melhor a qualidade (Tabela 3).

O peso dos atuns influenciou significativamente na qualidade, sendo melhor os peixes de maior peso, conforme citado por Blanc et al. (2005). Em todos os parâmetros, qualidade da carne (Figura 4), frescor (Figura 5) e textura (Figura 6), houve uma considerável melhoria proporcional ao aumento de peso. A variação de qualidade aparentemente resulta do fato de que os indivíduos de maior massa tendem a iniciar o processo de decomposição mais tarde.

O teor de gordura merece destaque, já que todos os peixes com peso inferior a 45 kg não apresentaram quantidade significativa de gordura, obtendo pontuação 4 na escala de avaliação, o que equivale a zero de gordura. Os peixes com peso entre 45 kg e 60 kg apresentaram 3,95 pontos, chegando ao pico de 2,08 pontos de gordura para os peixes maiores de 90 kg, evidenciando que a quantidade de gordura está concentrada nos indivíduos de maior

tamanho conforme citado por Blanc (2002), que ainda afirmou que a quantidade de gordura é mais abundante em atuns capturados em águas temperadas (Figura 7).

Apesar de toda a influência dos demais fatores, a qualidade geral se manteve estável do ano de 2007 para 2008. Porém, essa estabilidade ocorreu devido à compensação dos parâmetros, com melhora na qualidade da carne e na textura e diminuição no frescor e teor de gordura. Já no ano de 2009, a qualidade da carne se manteve e o frescor e a textura melhoraram, fazendo a qualidade geral melhorar nesse ano. O teor de gordura foi o único parâmetro que caiu em todos os anos, provavelmente devido à diminuição anual no percentual de peixes capturados com mais de 60 kg. Ressalte-se que relativamente ao ano de 2010 só foram estudados os quatro primeiros meses, por esse motivo ele não foi comparado com os demais anos.

Ao se analisar os fatores que mais influenciaram na qualidade geral da albacora bandolim, constata-se que a qualidade melhorou consideravelmente em todos parâmetros quando se fala em aumento do peso. Assim, o fato de a maioria dos peixes de maior peso terem sido embarcados mortos não afetou sua qualidade, aqueles peixes mais pesados mantiveram um progresso qualitativo, independentemente de sua condição de embarque vivo ou morto.

Um dado que surpreende é a diminuição dos dias de armazenamento com o aumento do peso. Os peixes de maior tamanho tendem a passar menos dias armazenados a bordo, o que influencia positivamente na qualidade. A possível causa dessa constatação deve estar relacionada com a forma de pesca dessas embarcações, que saem para pescar na lua crescente e retornam na lua minguante, o que sugere que os peixes de maior peso sobem para mais próximo da superfície oceânica durante ou após a lua cheia, possibilitando a captura utilizando o espinhel.

## Conclusões

Conclui-se, que os fatores que mais interferem positivamente na qualidade da Albacora bandolim são o maior tamanho, a condição de embarque vivo e um menor período de estocagem. Fatores biológicos, não passíveis de controle tem parcela de interferência, que podem ser minoradas por um planejamento adequado por parte das empresas armadoras de pesca.

## Agradecimentos

Ao Programa de Pós-graduação em Recursos Pesqueiros e Aquicultura da Universidade Federal Rural de Pernambuco onde foi realizado o trabalho aqui descrito, a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES pela assistência financeira e à empresa Norpeixe Indústria e Comércio de Pescado Ltda especialmente para a sua Administração, o Sr. Gabriel Calzavara e a Sra. Lúcia Dantas.

## Referências

- ALI, B.B.M., **Landings of Indian ocean tuna by foreign vessels in Malaysia**. Indian Ocean Tuna Commission (IOTC), Malásia, 1995.
- BLANC, M., DESURMONT, A.; BEVERLY, S., **Onboard handling of sashimi-grade tuna: a practical guide for crew members**. Secretariat of the Pacific Community, Noumea, New Caledoni, 2005.
- BLANC, M., Grading of tunas for the sashimi market, **SPC Fisheries Newsletter** No.100: January/March, 2002.
- BEVERLY, S., Fish aggregating device (fAD) fishing skills, horizontal longline fishing, and tuna handling and grading workshops in Koror, Palau. **Secretariat of the Pacific Community FIELD REPORT**, No. 20, Noumea, New Caledonia, 2003.
- CORDEIRO, G.C.; NETO, E.A.L., **Modelos Paramétricos**. Associação Brasileira de Estatística. 2004, 246p.
- DRAPPER, N.R.; SMITH, H., **Applied Regression Anelysis**. 2 ed. New York: Jonh Wiley, 1981, 709p.
- FAO, Fisheries Department, **Fishery Information, Data and Statistics Unit**. FISHSTAT Plus: Universal software for fishery statistical time series. Version 2.3. 2010.

FIGUEIREDO, M.B., **Biologia reprodutiva da albacora bandolim *Thunnus obesus* (Lowe, 1839) no oceano Atlântico Oeste tropical**. 2007, 62p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

HACKNEY, C.R.; GARRETT, E. S., Safety and Quality of Seafood. **Reciprocal Meat Conference Proceedings**, v.38, 1985.

HAZIN, F.H.V.; TRAVASSOS, P., **Annual Report of Brazil**. Meeting of the Standing Committee on Research and Statistics, International Commission for the Conservation of the Atlantic Tuna (ICCAT), 2008.

HAZIN, F.H.V., **Grandes peixes pelágicos no Nordeste (atuns, agulhões e tubarões)**. Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva MMA – REVIZEE, 2005.

HUSS, H.H., ABABOUC, L.; GRAM, L., Assessment and management of sea food safety and quality. **FAO Fisheries Technical Paper**, n.444. 2003

ICCAT (a). **Report of the 2010 ICCAT Bigeye tuna**. Data preparatory meeting. Madrid, Spain, 2010.

ICCAT (b). **Report for biennial period, 2008-09 PART II (2009)** - Vol. 3 Annual Reports. Madrid, Spain, 2010.

JIMÉNEZ-TORIBIO, R.; GUILLOTREAU, P.; MONGRUEL, R., Global integration of European tuna markets. **Progress in Oceanography**. v.86, p.166–175, 2010.

KERSTETTER D.W.; GRAVES J.E., Effects of circle versus J-style hooks on target and non-target species in a pelagic longline fishery. **Fisheries Research**, v.80, p.239–250, 2006.

MATEO, A.; SOTO, F.; VILLAREJO, J.A.; ROCA-DORDA, J.; DE LA GANDARA, F.; GARCÍA, A., Quality analysis of tuna meat using an automated color inspection system. **Aquacultural Engineering**, v.35, p.1–13, 2006.

MENDES, P.P. et al. Análise estatística dos parâmetros aquícolas, com fins a otimização da Produção. In: SIMPOSIO DA 430 REUNIAO ANUAL DA SBZ, 2006, João Pessoa, **Anais**, João Pessoa, 2006. p. 886-903.

MONTGOMERY, D.C.; PECK, E.A., **Introduction to Linear Regression Analysis**. New York: John Wiley & Sons, Inc, 1982, 504p.

OGAWA, M.; MAIA, E.L. , **Manual de Pesca**, São Paulo: Livraria Virela, 1999. 430p.

PACHECO, J.C.; KERSTETTER, D.W.; HAZIN, F. H; HAZIN, H.; SEGUNDO, R.S.S.L.; GRAVES, J.E.; CARVALHO, F.; TRAVASSOS, P.E.A comparison of circle hook and J hook performance in a western equatorial Atlantic Ocean pelagic longline fishery. **Fisheries Research**, v.107, p.39-45, 2011.



PE´REZ ELORTONDO, F. J.; OJEDA, M.; ALBISU, M.; SALMERO´N, J.; ETAYO, I.; MOLINA, M., Food quality certification: An approach for the development of accredited sensory evaluation methods. **Food Quality and Preference**, v.18, p.425–439, 2007.

PONS-SA´NCHEZ-CASCADO S.; VIDAL-CAROU M. C.; NUNES M. L.; VECIANA-NOGUE´S M. T., Sensory analysis to assess the freshness of Mediterranean anchovies (*Engraulis encrasicolus*) stored in ice. **Food Control**, v.17, p.564–569, 2006.

SVEINSDOTTIR, K.; MARTINSDOTTIR, E.; HYLDIG, G.; JØRGENSEN, B.; KRISTBERGSSON K., Application of Quality Index Method (QIM) Scheme in Shelf-life Study of Farmed Atlantic Salmon (*Salmo salar*). **Journal of food science**, v.67, n.4, p.1570-1579, 2002

VECIANA-NOGUE´S, M. T.; MARINE´-FONT, A.; VIDAL-CAROU, M. C., Biogenic Amines as Hygienic Quality Indicators of Tuna. Relationships with Microbial Counts, ATP-Related Compounds, Volatile Amines, and Organoleptic Changes. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.45, p.2036-2041, 1997.

VIEIRA, R.H.S.F., **Microbiologia, higiene e qualidade do pescado**, São Paulo: Livraria Varela, 2003

WARD, P.; HINDMARSH, S. (2007). An overview of historical changes in the fishing gear and practices of pelagic longliners, with particular reference to Japan's Pacific fleet. **Rev Fish Biol Fisheries**. v.17, p.501-516, 2007.

WARM, K.; MARTENS, H.; NIELSEN, J., Sensory quality criteria for five fish species measurement predicted from near-infrared (NIR) reflectance. **Journal of Food Quality**, v.24, p.389-403, 2001.

WARM, K.; NIELSEN, J.; HYLDIG, G.; MARTENS, M., Sensory quality criteria for five fish species. **Journal of Food Quality**, v.23, p.583-601, 2000.

WEISBERG, G.S., **Applied Linear Regression**. New York: John Wiley & Sons. 2 ed. 1985.

**Tabela 1.** Classificação da albacora bandolim de acordo com os parâmetros de avaliação da qualidade

Parâmetro de qualidade	Código	Classificação
Qualidade da Carne	1, 2+, 2, 2-	De muito vermelho, translúcido e brilhante a não tão vermelho, translúcido e brilhante
Frescor	B+, B, B-, C	De muito fresco a sem frescor
Textura	B+, B, B-, C	De bem firme a flácido e/ou amassado
Gordura	FFF, FF, F, sem F	De muito gordo a sem gordura

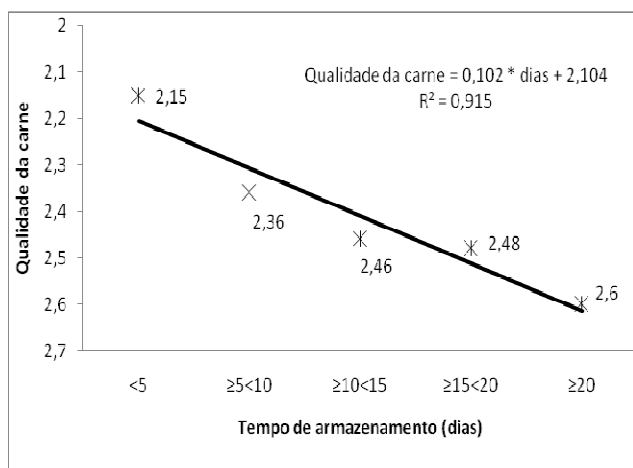
**Tabela 2.** Funções matemáticas dos parâmetros avaliados da albacora bandolim

Parâmetro	Função matemática
Qualidade da carne	$3,0311 + 0,0183 * \text{dias} - 0,7524 * \text{vivo} - 0,0077 * \text{peso} + 0,0998 * \text{mar} + 0,1645 * \text{abr} + 0,0759 * \text{mai} + 0,038 * \text{out} + 0,081 * \text{nov} - 0,0149 * \text{ano}$
Frescor	$1,217 + 0,0505 * \text{dias} - 0,1921 * \text{vivo} - 0,054 * \text{Peso} + 0,0602 * \text{janeiro} + 0,0579 * \text{abril} - 0,0548 * \text{maio} - 0,0773 * \text{junho} - 0,0442 * \text{julho} + 0,0348 * \text{outubro} - 0,0162 * \text{ano}$
Textura	$1,7865 + 0,0156 * \text{dias} - 0,2825 * \text{vivo} - 0,0065 * \text{peso} + 0,0652 * \text{janeiro} + 0,0791 * \text{fevereiro} + 0,0572 * \text{março} - 0,0295 * \text{julho} - 0,0319 * \text{agosto} + 0,041 * \text{outubro} - 0,0457 * \text{ano}$
Gordura	$4,1258 - 0,0093 * \text{peso} + 0,0411 * \text{fevereiro} + 0,047 * \text{março} + 0,0484 * \text{abril} - 0,0218 * \text{julho} - 0,0287 * \text{agosto} - 0,0241 * \text{outubro} - 0,0328 * \text{novembro} + 0,02 * \text{ano}$

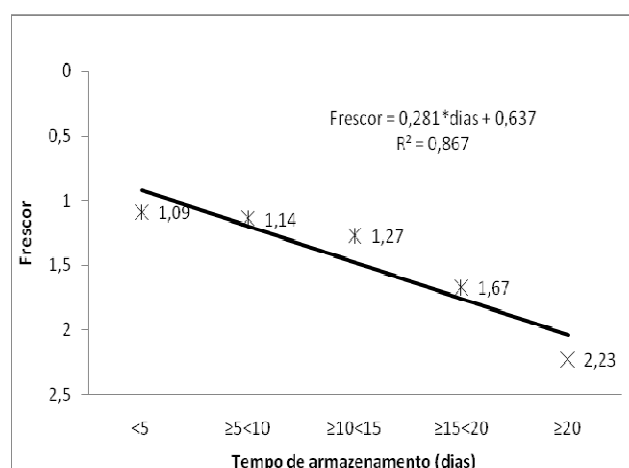
**Tabela 3.** Distribuição anual da qualidade da Albacora bandolim embarcados vivos e mortos.

Ano	Vivo				Morto			
	Q. Carne	Frescor	Textura	Q. Geral	Q. Carne	Frescor	Textura	Q. Geral
2007	2,13	1,16	1,12	1,47	2,82	1,36	1,42	1,87
2008	2,12	1,3	1,09	1,50	2,86	1,44	1,33	1,88
2009	2,09	1,2	1,09	1,46	2,86	1,31	1,29	1,82
2010	2,09	1,12	1,11	1,44	2,73	1,29	1,31	1,78
Total	2,11	1,21	1,1	1,47	2,83	1,37	1,36	1,85

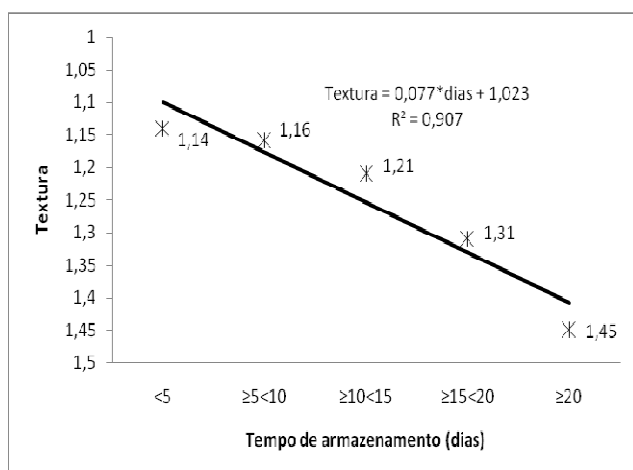
Q - qualidade



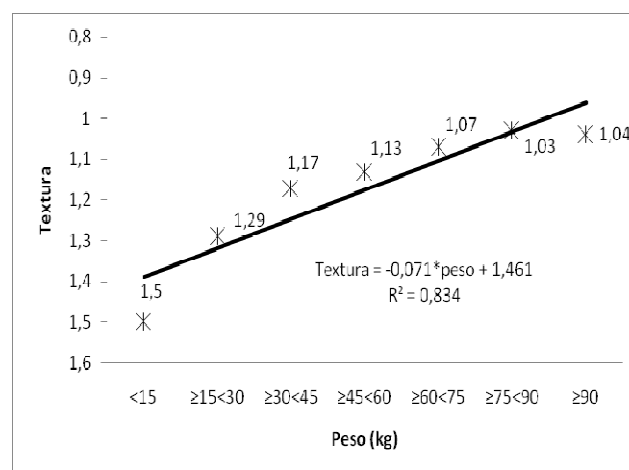
**Figura 1.** Relação entre dias de armazenamento a bordo e a qualidade da carne da Albacora bandolim capturados entre janeiro de 2007 e abril de 2010.



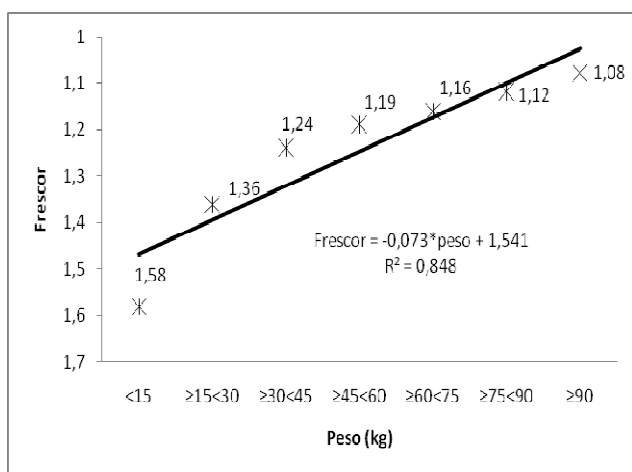
**Figura 2.** Relação entre dias de armazenamento a bordo e o frescor da Albacora bandolim capturados entre janeiro de 2007 e abril de 2010.



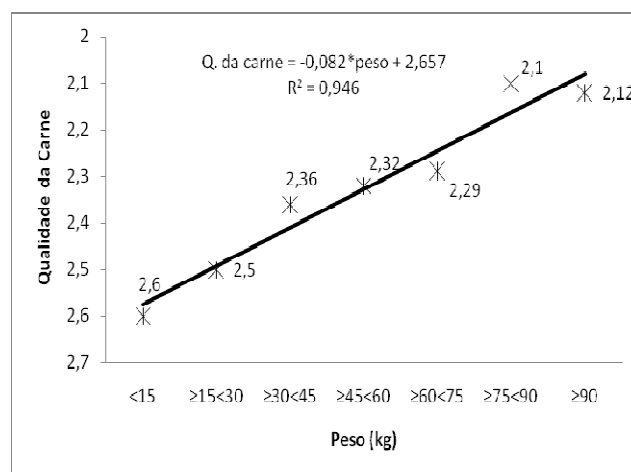
**Figura 3.** Relação entre dias de armazenamento a bordo e a textura da Albacora bandolim capturados entre janeiro de 2007 e abril de 2010.



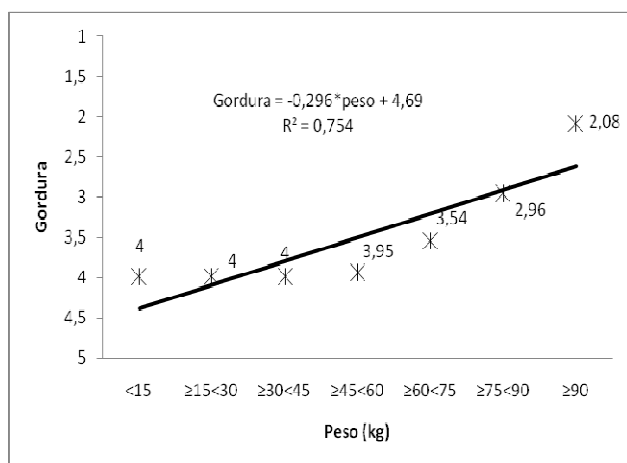
**Figura 4.** Relação entre o peso corpóreo e a qualidade da carne da Albacora bandolim.



**Figura 5.** Relação entre o peso corpóreo e o frescor da Albacora bandolim.



**Figura 6.** Relação entre o peso corpóreo e a textura da Albacora bandolim.



**Figura 7.** Relação entre o peso corpóreo e o teor de gordura da Albacora bandolim.

## 4.1 - Normas da Revista Pesquisa Agropecuária brasileira (PAB)

### INSTRUÇÕES PARA SUBMISSÃO DE TRABALHOS NA REVISTA PAB

Os trabalhos enviados à PAB devem ser inéditos e não podem ter sido encaminhados a outro periódico científico ou técnico. Dados publicados na forma de resumos, com mais de 250 palavras, não devem ser incluídos no trabalho.

A Comissão Editorial faz análise dos trabalhos antes de submetê-los à assessoria científica. Nessa análise, consideram-se aspectos como: escopo; apresentação do artigo segundo as normas da revista; formulação do objetivo de forma clara; clareza da redação; fundamentação teórica; atualização da revisão da literatura; coerência e precisão da metodologia; resultados com contribuição significativa; discussão dos fatos observados frente aos descritos na literatura; qualidade das tabelas e figuras; originalidade e consistência das conclusões. Após a aplicação desses critérios, se o número de trabalhos aprovados ultrapassa a capacidade mensal de publicação, é aplicado o critério da relevância relativa, pelo qual são aprovados os trabalhos cuja contribuição para o avanço do conhecimento científico é considerada mais significativa. Esse critério só é aplicado aos trabalhos que atendem aos requisitos de qualidade para publicação na revista, mas que, em razão do elevado número, não podem ser todos aprovados para publicação. Os trabalhos rejeitados são devolvidos aos autores e os demais são submetidos à análise de assessores científicos, especialistas da área técnica do artigo.

São considerados, para publicação, os seguintes tipos de trabalho: Artigos Científicos, Notas Científicas e Artigos de Revisão, este último a convite do Editor.

Os trabalhos publicados na PAB são agrupados em áreas técnicas, cujas principais são: Entomologia, Fisiologia Vegetal, Fitopatologia, Fitotecnia, Fruticultura, Genética, Microbiologia, Nutrição Mineral, Solos e Zootecnia.

O texto deve ser digitado no editor de texto Word, em espaço duplo, fonte Times New Roman, corpo 12, folha formato A4, margens de 2,5 cm, com páginas e linhas numeradas.

#### **Escopo e política editorial**

A revista Pesquisa Agropecuária Brasileira (PAB) é uma publicação mensal da Embrapa, que edita e publica trabalhos técnico-científicos originais, em português, espanhol ou inglês, resultantes de pesquisas de interesse agropecuário. A principal forma de contribuição é o Artigo, mas a PAB também publica Notas Científicas e Revisões a convite do Editor.

## **Análise dos artigos**

A Comissão Editorial faz a análise dos trabalhos antes de submetê-los à assessoria científica. Nessa análise, consideram-se aspectos como escopo, apresentação do artigo segundo as normas da revista, formulação do objetivo de forma clara, clareza da redação, fundamentação teórica, atualização da revisão da literatura, coerência e precisão da metodologia, resultados com contribuição significativa, discussão dos fatos observados em relação aos descritos na literatura, qualidade das tabelas e figuras, originalidade e consistência das conclusões. Após a aplicação desses critérios, se o número de trabalhos aprovados ultrapassa a capacidade mensal de publicação, é aplicado o critério da relevância relativa, pelo qual são aprovados os trabalhos cuja contribuição para o avanço do conhecimento científico é considerada mais significativa. Esse critério é aplicado somente aos trabalhos que atendem aos requisitos de qualidade para publicação na revista, mas que, em razão do elevado número, não podem ser todos aprovados para publicação. Os trabalhos rejeitados são devolvidos aos autores e os demais são submetidos à análise de assessores científicos, especialistas da área técnica do artigo.

## **Forma e preparação de manuscritos**

- Os trabalhos enviados à PAB devem ser inéditos (não terem dados – tabelas e figuras – publicadas parcial ou integralmente em nenhum outro veículo de divulgação técnico-científica, como boletins institucionais, anais de eventos, comunicados técnicos, notas científicas etc.) e não podem ter sido encaminhados simultaneamente a outro periódico científico ou técnico. Dados publicados na forma de resumos, com mais de 250 palavras, não devem ser incluídos no trabalho.

- São considerados, para publicação, os seguintes tipos de trabalho: Artigos Científicos, Notas Científicas e Artigos de Revisão, este último a convite do Editor.

- Os trabalhos publicados na PAB são agrupados em áreas técnicas, cujas principais são: Entomologia, Fisiologia Vegetal, Fitopatologia, Fitotecnia, Fruticultura, Genética, Microbiologia, Nutrição Mineral, Solos e Zootecnia.

- O texto deve ser digitado no editor de texto Microsoft Word, em espaço duplo, fonte Times New Roman, corpo 12, folha formato A4, com margens de 2,5 cm e com páginas e linhas numeradas.

## **Informações necessárias na submissão on-line de trabalhos**

No passo 1 da submissão (Início), em "comentários ao editor", informar a relevância e o aspecto inédito do trabalho.

No passo 2 da submissão (Inclusão de metadados), em "resumo da biografia" de cada autor, informar a formação e o grau acadêmico. Clicar em "incluir autor" para inserir

todos os coautores do trabalho, na ordem de autoria. Ainda no passo 2, copiar e colar o título, resumo e termos para indexação (key words) do trabalho nos respectivos campos do sistema. Depois, ir à parte superior da tela, no campo "Idioma do formulário", e selecionar "English". Descer a tela (clique na barra de rolagem) e copiar e colar o "title", "abstract" e os "index terms" nos campos correspondentes. (Para dar continuidade ao processo de submissão, é necessário que tanto o título, o resumo e os termos para indexação quanto o title, o abstract e os index terms do manuscrito tenham sido fornecidos.)

No passo 3 da submissão (Transferência do manuscrito), carregar o trabalho completo em arquivo Microsoft Word 1997 a 2003.

No passo 4 da submissão (Transferência de documentos suplementares), carregar, no sistema on-line da revista PAB, um arquivo Word com todas as cartas (mensagens) de concordância dos coautores coladas conforme as explicações abaixo:

Colar um e-mail no arquivo word de cada coautor de concordância com o seguinte conteúdo: "Eu, ..., concordo com o conteúdo do trabalho intitulado "....." e com a submissão para a publicação na revista PAB.

**Como fazer:** Peça ao coautor que lhe envie um e-mail de concordância, encaminhe-o para o seu próprio e-mail (assim gerará os dados da mensagem original: assunto, data, de e para), marque todo o email e copie e depois cole no arquivo word. Assim, teremos todas as cartas de concordâncias dos co-autores num mesmo arquivo.

## Organização do Artigo Científico

- A ordenação do artigo deve ser feita da seguinte forma:

- Artigos em português - Título, autoria, endereços institucionais e eletrônicos, Resumo, Termos para indexação, título em inglês, Abstract, Index terms, Introdução, Material e Métodos, Resultados e Discussão, Conclusões, Agradecimentos, Referências, tabelas e figuras.

- Artigos em inglês - Título, autoria, endereços institucionais e eletrônicos, Abstract, Index terms, título em português, Resumo, Termos para indexação, Introduction, Materials and Methods, Results and Discussion, Conclusions, Acknowledgements, References, tables, figures.

- Artigos em espanhol - Título, autoria, endereços institucionais e eletrônicos, Resumen, Términos para indexación; título em inglês, Abstract, Index terms, Introducción, Materiales y Métodos, Resultados y Discusión, Conclusiones, Agradecimientos, Referencias, cuadros e figuras.

- O título, o resumo e os termos para indexação devem ser vertidos fielmente para o inglês, no caso de artigos redigidos em português e espanhol, e para o português, no caso de artigos redigidos em inglês.

- O artigo científico deve ter, no máximo, 20 páginas, incluindo-se as ilustrações (tabelas e figuras), que devem ser limitadas a seis, sempre que possível.

### **Título**

- Deve representar o conteúdo e o objetivo do trabalho e ter no máximo 15 palavras, incluindo-se os artigos, as preposições e as conjunções.
- Deve ser grafado em letras minúsculas, exceto a letra inicial, e em negrito.
- Deve ser iniciado com palavras chaves e não com palavras como "efeito" ou "influência".
- Não deve conter nome científico, exceto de espécies pouco conhecidas; neste caso, apresentar somente o nome binário.
- Não deve conter subtítulo, abreviações, fórmulas e símbolos.
- As palavras do título devem facilitar a recuperação do artigo por índices desenvolvidos por bases de dados que catalogam a literatura.

### **Nomes dos autores**

- Grafar os nomes dos autores com letra inicial maiúscula, por extenso, separados por vírgula; os dois últimos são separados pela conjunção "e", "y" ou "and", no caso de artigo em português, espanhol ou em inglês, respectivamente.
- O último sobrenome de cada autor deve ser seguido de um número em algarismo arábico, em forma de expoente, entre parênteses, correspondente à chamada de endereço do autor.

### **Endereço dos autores**

- São apresentados abaixo dos nomes dos autores, o nome e o endereço postal completos da instituição e o endereço eletrônico dos autores, indicados pelo número em algarismo arábico, entre parênteses, em forma de expoente.
- Devem ser agrupados pelo endereço da instituição.
- Os endereços eletrônicos de autores da mesma instituição devem ser separados por vírgula.



## **Resumo**

- O termo Resumo deve ser grafado em letras minúsculas, exceto a letra inicial, na margem esquerda, e separado do texto por travessão.
- Deve conter, no máximo, 200 palavras, incluindo números, preposições, conjunções e artigos.
- Deve ser elaborado em frases curtas e conter o objetivo, o material e os métodos, os resultados e a conclusão.
- Não deve conter citações bibliográficas nem abreviaturas.
- O final do texto deve conter a principal conclusão, com o verbo no presente do indicativo.

## **Termos para indexação**

- A expressão Termos para indexação, seguida de dois-pontos, deve ser grafada em letras minúsculas, exceto a letra inicial.
- Os termos devem ser separados por vírgula e iniciados com letra minúscula.
- Devem ser no mínimo três e no máximo seis, considerando-se que um termo pode possuir duas ou mais palavras.
- Não devem conter palavras que componham o título.
- Devem conter o nome científico (só o nome binário) da espécie estudada.
- Devem, preferencialmente, ser termos contidos no [AGROVOC: Multilingual Agricultural Thesaurus](#) ou no [Índice de Assuntos da base SciELO](#).

## **Introdução**

- A palavra Introdução deve ser centralizada e grafada com letras minúsculas, exceto a letra inicial, e em negrito.
- Deve apresentar a justificativa para a realização do trabalho, situar a importância do problema científico a ser solucionado e estabelecer sua relação com outros trabalhos publicados sobre o assunto.
- O último parágrafo deve expressar o objetivo de forma coerente com o descrito no início do Resumo.

## **Material e Métodos**

- A expressão Material e Métodos deve ser centralizada e grafada em negrito; os termos Material e Métodos devem ser grafados com letras minúsculas, exceto as letras iniciais.
- Deve ser organizado, de preferência, em ordem cronológica.
- Deve apresentar a descrição do local, a data e o delineamento do experimento, e indicar os tratamentos, o número de repetições e o tamanho da unidade experimental.
- Deve conter a descrição detalhada dos tratamentos e variáveis.
- Deve-se evitar o uso de abreviações ou as siglas.
- Os materiais e os métodos devem ser descritos de modo que outro pesquisador possa repetir o experimento.
- Devem ser evitados detalhes supérfluos e extensas descrições de técnicas de uso corrente.
- Deve conter informação sobre os métodos estatísticos e as transformações de dados.
- Deve-se evitar o uso de subtítulos; quando indispensáveis, grafá-los em negrito, com letras minúsculas, exceto a letra inicial, na margem esquerda da página.

## **Resultados e Discussão**

- A expressão Resultados e Discussão deve ser centralizada e grafada em negrito, com letras minúsculas, exceto a letra inicial.
- Todos os dados apresentados em tabelas ou figuras devem ser discutidos.
- As tabelas e figuras são citadas seqüencialmente.
- Os dados das tabelas e figuras não devem ser repetidos no texto, mas discutidos em relação aos apresentados por outros autores.
- Evitar o uso de nomes de variáveis e tratamentos abreviados.
- Dados não apresentados não podem ser discutidos.

- Não deve conter afirmações que não possam ser sustentadas pelos dados obtidos no próprio trabalho ou por outros trabalhos citados.
- As chamadas às tabelas ou às figuras devem ser feitas no final da primeira oração do texto em questão; se as demais sentenças do parágrafo referirem-se à mesma tabela ou figura, não é necessária nova chamada.
- Não apresentar os mesmos dados em tabelas e em figuras.
- As novas descobertas devem ser confrontadas com o conhecimento anteriormente obtido.

### **Conclusões**

- O termo Conclusões deve ser centralizado e grafado em negrito, com letras minúsculas, exceto a letra inicial.
- Devem ser apresentadas em frases curtas, sem comentários adicionais, com o verbo no presente do indicativo.
- Devem ser elaboradas com base no objetivo do trabalho.
- Não podem consistir no resumo dos resultados.
- Devem apresentar as novas descobertas da pesquisa.
- Devem ser numeradas e no máximo cinco.

### **Agradecimentos**

- A palavra Agradecimentos deve ser centralizada e grafada em negrito, com letras minúsculas, exceto a letra inicial.
- Devem ser breves e diretos, iniciando-se com "Ao, Aos, À ou Às" (pessoas ou instituições).
- Devem conter o motivo do agradecimento.

### **Referências**

- A palavra *Referências* deve ser centralizada e grafada em negrito, com letras minúsculas, exceto a letra inicial.

- Devem ser de fontes atuais e de periódicos: pelo menos 70% das referências devem ser dos últimos 10 anos e 70% de artigos de periódicos.
- Devem ser normalizadas de acordo com a NBR 6023 da ABNT, com as adaptações descritas a seguir.
- Devem ser apresentadas em ordem alfabética dos nomes dos autores, separados por ponto-e-vírgula, sem numeração.
- Devem apresentar os nomes de todos os autores da obra.
- Devem conter os títulos das obras ou dos periódicos grafados em negrito.
- Devem conter somente a obra consultada, no caso de citação de citação.
- Todas as referências devem registrar uma data de publicação, mesmo que aproximada.
- Devem ser trinta, no máximo.

Exemplos:

- Artigos de Anais de Eventos (aceitos apenas trabalhos completos)

AHRENS, S. A fauna silvestre e o manejo sustentável de ecossistemas florestais. In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE MANEJO FLORESTAL, 3., 2004, Santa Maria. **Anais**. Santa Maria: UFSM, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, 2004. p.153-162.

- Artigos de periódicos

SANTOS, M.A. dos; NICOLÁS, M.F.; HUNGRIA, M. Identificação de QTL associados à simbiose entre *Bradyrhizobium japonicum*, *B. elkanii* e soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, p.67-75, 2006.

- Capítulos de livros

AZEVEDO, D.M.P. de; NÓBREGA, L.B. da; LIMA, E.F.; BATISTA, F.A.S.; BELTRÃO, N.E. de M. Manejo cultural. In: AZEVEDO, D.M.P.; LIMA, E.F. (Ed.). **O agronegócio da mamona no Brasil**. Campina Grande: Embrapa Algodão; Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. p.121-160.

- Livros

OTSUBO, A.A.; LORENZI, J.O. **Cultivo da mandioca na Região Centro-Sul do Brasil**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste; Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004. 116p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Sistemas de produção, 6).

- Teses

HAMADA, E. **Desenvolvimento fenológico do trigo (cultivar IAC 24 - Tucuruí), comportamento espectral e utilização de imagens NOAA-AVHRR**. 2000. 152p. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

- Fontes eletrônicas

EMBRAPA AGROPECUÁRIA OESTE. **Avaliação dos impactos econômicos, sociais e ambientais da pesquisa da Embrapa Agropecuária Oeste**: relatório do ano de 2003. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2004. 97p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Documentos, 66). Disponível em: . Acesso em: 18 abr. 2006.

### Citações

- Não são aceitas citações de resumos, comunicação pessoal, documentos no prelo ou qualquer outra fonte, cujos dados não tenham sido publicados.  
- A autocitação deve ser evitada.

- Devem ser normalizadas de acordo com a NBR 10520 da ABNT, com as adaptações descritas a seguir.

- Redação das citações dentro de parênteses

- Citação com um autor: sobrenome grafado com a primeira letra maiúscula, seguido de vírgula e ano de publicação.

- Citação com dois autores: sobrenomes grafados com a primeira letra maiúscula, separados pelo "e" comercial (&), seguidos de vírgula e ano de publicação.

- Citação com mais de dois autores: sobrenome do primeiro autor grafado com a primeira letra maiúscula, seguido da expressão et al., em fonte normal, vírgula e ano de publicação.

- Citação de mais de uma obra: deve obedecer à ordem cronológica e em seguida à ordem alfabética dos autores.

- Citação de mais de uma obra dos mesmos autores: os nomes destes não devem ser repetidos; colocar os anos de publicação separados por vírgula.

- Citação de citação: sobrenome do autor e ano de publicação do documento original, seguido da expressão "citado por" e da citação da obra consultada.

- Deve ser evitada a citação de citação, pois há risco de erro de interpretação; no caso de uso de citação de citação, somente a obra consultada deve constar da lista de referências.

- Redação das citações fora de parênteses

- Citações com os nomes dos autores incluídos na sentença: seguem as orientações anteriores, com os anos de publicação entre parênteses; são separadas por vírgula.

### **Fórmulas, expressões e equações matemáticas**

- Devem ser iniciadas à margem esquerda da página e apresentar tamanho padronizado da fonte Times New Roman.
- Não devem apresentar letras em itálico ou negrito, à exceção de símbolos escritos convencionalmente em itálico.

### **Tabelas**

- As tabelas devem ser numeradas seqüencialmente, com algarismo arábico, e apresentadas em folhas separadas, no final do texto, após as referências.
- Devem ser auto-explicativas.
- Seus elementos essenciais são: título, cabeçalho, corpo (colunas e linhas) e coluna indicadora dos tratamentos ou das variáveis.
- Os elementos complementares são: notas-de-rodapé e fontes bibliográficas.
- O título, com ponto no final, deve ser precedido da palavra Tabela, em negrito; deve ser claro, conciso e completo; deve incluir o nome (vulgar ou científico) da espécie e das variáveis dependentes.
- No cabeçalho, os nomes das variáveis que representam o conteúdo de cada coluna devem ser grafados por extenso; se isso não for possível, explicar o significado das abreviaturas no título ou nas notas-de-rodapé.
- Todas as unidades de medida devem ser apresentadas segundo o Sistema Internacional de Unidades.
- Nas colunas de dados, os valores numéricos devem ser alinhados pelo último algarismo.
- Nenhuma célula (cruzamento de linha com coluna) deve ficar vazia no corpo da tabela; dados não apresentados devem ser representados por hífen, com uma nota-de-rodapé explicativa.
- Na comparação de médias de tratamentos são utilizadas, no corpo da tabela, na coluna ou na linha, à direita do dado, letras minúsculas ou maiúsculas, com a indicação em nota-de-rodapé do teste utilizado e a probabilidade.

- Devem ser usados fios horizontais para separar o cabeçalho do título, e do corpo; usá-los ainda na base da tabela, para separar o conteúdo dos elementos complementares. Fios horizontais adicionais podem ser usados dentro do cabeçalho e do corpo; não usar fios verticais.
- As tabelas devem ser editadas em arquivo Word, usando os recursos do menu Tabela; não fazer espaçamento utilizando a barra de espaço do teclado, mas o recurso recuo do menu Formatar Parágrafo.
- Notas de rodapé das tabelas
- Notas de fonte: indicam a origem dos dados que constam da tabela; as fontes devem constar nas referências.
- Notas de chamada: são informações de caráter específico sobre partes da tabela, para conceituar dados. São indicadas em algarismo arábico, na forma de expoente, entre parênteses, à direita da palavra ou do número, no título, no cabeçalho, no corpo ou na coluna indicadora. São apresentadas de forma contínua, sem mudança de linha, separadas por ponto.
- Para indicação de significância estatística, são utilizadas, no corpo da tabela, na forma de expoente, à direita do dado, as chamadas ns (não-significativo); \* e \*\* (significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente).

## **Figuras**

- São consideradas figuras: gráficos, desenhos, mapas e fotografias usados para ilustrar o texto.
- Só devem acompanhar o texto quando forem absolutamente necessárias à documentação dos fatos descritos.
- O título da figura, sem negrito, deve ser precedido da palavra Figura, do número em algarismo arábico, e do ponto, em negrito.
- Devem ser auto-explicativas.
- A legenda (chave das convenções adotadas) deve ser incluída no corpo da figura, no título, ou entre a figura e o título.
- Nos gráficos, as designações das variáveis dos eixos X e Y devem ter iniciais maiúsculas, e devem ser seguidas das unidades entre parênteses.
- Figuras não-originais devem conter, após o título, a fonte de onde foram extraídas; as fontes devem ser referenciadas.

- O crédito para o autor de fotografias é obrigatório, como também é obrigatório o crédito para o autor de desenhos e gráficos que tenham exigido ação criativa em sua elaboração.
- As unidades, a fonte (Times New Roman) e o corpo das letras em todas as figuras devem ser padronizados.
- Os pontos das curvas devem ser representados por marcadores contrastantes, como: círculo, quadrado, triângulo ou losango (cheios ou vazios).
- Os números que representam as grandezas e respectivas marcas devem ficar fora do quadrante.
- As curvas devem ser identificadas na própria figura, evitando o excesso de informações que comprometa o entendimento do gráfico.
- Devem ser elaboradas de forma a apresentar qualidade necessária à boa reprodução gráfica e medir 8,5 ou 17,5 cm de largura.
- Devem ser gravadas nos programas Word, Excel ou Corel Draw, para possibilitar a edição em possíveis correções.
- Usar fios com, no mínimo, 3/4 ponto de espessura.
- No caso de gráfico de barras e colunas, usar escala de cinza (exemplo: 0, 25, 50, 75 e 100%, para cinco variáveis).
- Não usar negrito nas figuras.
- As figuras na forma de fotografias devem ter resolução de, no mínimo, 300 dpi e ser gravadas em arquivos extensão TIF, separados do arquivo do texto.
- Evitar usar cores nas figuras; as fotografias, porém, podem ser coloridas.

### **Notas Científicas**

- Notas científicas são breves comunicações, cuja publicação imediata é justificada, por se tratar de fato inédito de importância, mas com volume insuficiente para constituir um artigo científico completo.
- Apresentação de Notas Científicas
- A ordenação da Nota Científica deve ser feita da seguinte forma: título, autoria (com as chamadas para endereço dos autores), Resumo, Termos para indexação, título em inglês, Abstract, Index terms, texto propriamente dito (incluindo introdução, material e métodos, resultados e discussão, e conclusão, sem divisão), Referências, tabelas e figuras.



- As normas de apresentação da Nota Científica são as mesmas do Artigo Científico, exceto nos seguintes casos:
- Resumo com 100 palavras, no máximo.
- Deve ter apenas oito páginas, incluindo-se tabelas e figuras.
- Deve apresentar, no máximo, 15 referências e duas ilustrações (tabelas e figuras).

### **Outras informações**

- Não há cobrança de taxa de publicação.
- Os manuscritos aprovados para publicação são revisados por no mínimo dois especialistas.
- O editor e a assessoria científica reservam-se o direito de solicitar modificações nos artigos e de decidir sobre a sua publicação.
- São de exclusiva responsabilidade dos autores as opiniões e conceitos emitidos nos trabalhos.
- Os trabalhos aceitos não podem ser reproduzidos, mesmo parcialmente, sem o consentimento expresso do editor da PAB.

Contatos com a secretaria da revista podem ser feitos por telefone:

(61)3448-4231 begin\_of\_the\_skype\_highlighting

(61)3448 4231 end\_of\_the\_skype\_highlighting e 3273-9616, fax:

(61)3340-5483, via e-mail: [pab@sct.embrapa.br](mailto:pab@sct.embrapa.br)

ou pelos correios: Embrapa Informação Tecnológica

Pesquisa Agropecuária Brasileira – PAB

Caixa Postal 040315

CEP 70770 901 Brasília, DF