

## COMUNICAÇÕES ORAIS

### **METAIS PESADOS EM ACHIGÃS (*Micropterus salmoides*) E TENCAS (*Tinca tinca*)**

**BELO Ana Paula Branquinho, CASTRO Valdemar Rebelo Osório, RODRIGUES A.**

**M.**

Escola Superior Agrária de Castelo Branco, Quinta Senhora de Mércules

6001-909 Castelo Branco

AnaPaulaBelo@esa.ipcb.pt

---

#### **RESUMO**

Os metais pesados estão incluídos nas várias substâncias que podem provocar problemas de intoxicação humana pela ingestão de alimentos contaminados, sendo os peixes e produtos do mar os mais preocupantes, quando provenientes de águas com elevado conteúdo daqueles metais.

A água é o meio favorável à vida dos peixes, por isso é de primordial importância que se encontre nas melhores condições, quer físicas quer químicas.

Foi objectivo deste trabalho a determinação de alguns metais pesados como o cádmio (Cd), cobre (Cu), chumbo (Pb), ferro (Fe), manganês (Mn) e zinco (Zn) da parte edível de 7 achigãs (*Micropterus salmoides*) capturados em duas barragens localizadas nos concelhos de Castelo Branco (ESACB) e Portalegre (Urra) e de 9 tencas (*Tinca tinca*), capturadas na zona fronteiriça da Estremadura espanhola (Badajoz). Foi retirada uma porção muscular para análise, utilizando uma mistura triácida para digestão das amostras, sendo estas calcinadas e o respectivo extracto analisado por espectrofotometria de absorção atómica com chama.

De um modo geral, os valores obtidos respectivamente para as amostras de achigãs e tencas revelam-se inferiores para os metais: Cd ( $0,03 \pm 0,02$ ;  $0,04 \pm 0,03$ ); Cu ( $2,88 \pm$

1,07;  $1,52 \pm 0,54$ ); Fe ( $5,04 \pm 2,87$ ;  $4,65 \pm 1,66$ ); Mn ( $0,54 \pm 0,26$ ;  $0,33 \pm 0,17$ ); Pb ( $0,53 \pm 0,20$ ;  $0,47 \pm 0,42$ ); Zn ( $6,85 \pm 1,58$ ;  $7,29 \pm 1,80$ ), quando comparados com os valores máximos preconizados pela legislação da União Europeia, Reino Unido e Brasil, para comercialização e consumo de alguns peixes. Do total das amostras analisadas, apenas duas revelaram teores em metais superiores ao limite legislado, sendo elas o fígado do achigã para o Cd ( $0,19$  mg/kg peso fresco) e a tenca olivenza 01 ( $1,46$  mg/kg peso fresco) para o Pb. O Zn foi o elemento predominante (48%) e o elemento que apareceu em menor quantidade foi o Cd (0%) para ambas as espécies, sendo o mais perigoso, quando presente na alimentação.

Conclui-se que os exemplares estudados de achigãs e tencas, estão próprios para consumo, não apresentando nenhum risco aparente para a saúde humana, em relação à presença de metais.

**Palavras-chave:** Metais pesados; Toxicidade; *Micropterus salmoides*; *Tinca tinca*; Peixes.

## ABSTRACT

Heavy metals are included among elements which may cause human toxicity after ingestion of contaminated food. Fishes and other sea animals are accepted as the most dangerous for human health if they come from waters containing very high concentrations of those metals.

Water is essential for fish life, thus it is of primary importance to assure, when possible, adequate conditions for animal life, particularly its physical and chemical quality.

The determination of some metals like Cd, Cu, Pb, Fe, Mn and Zn, in the edible part of 7 black basses (*Micropterus salmoides*) (Ms) captured in 2 reservoirs from Castelo Branco (ESACB) and Portalegre (Urro) and 9 tenches (*Tinca tinca*) (Tt) from some reservoirs and Production Units in the Spain / Portugal frontier, close to Badajoz (Spain), was the objective of the present research. In this context a sample of muscle from those fishes was collected to be dried, calcinated and digested by a triacid mixture, to get a metal solution to be analyzed by atomic absorption spectrophotometry.

In general the obtained concentration values for those metals are lower than the maximum established by the legislation of European Union, Great Britain and Brazil,

concerning fish commercialization and ingestion. Thus, for Ms and Tt the obtained concentrations were, respectively, the following: Cd ( $0,03 \pm 0,02$  ;  $0,04 \pm 0,03$ ); Cu ( $2,88 \pm 1,07$  ;  $1,52 \pm 0,54$ ); Fe ( $5,04 \pm 2,87$  ;  $4,65 \pm 1,66$ ); Mn ( $0,54 \pm 0,26$  ;  $0,33 \pm 0,17$ ); Pb ( $0,53 \pm 0,20$  ;  $0,47 \pm 0,42$ ); Zn ( $6,85 \pm 1,58$  ;  $7,29 \pm 1,80$ ). In all the analyzed samples just two have presented higher concentrations than the permissible: a sample of Ms Liver ( $0,19$  mg of Cd /kg wet fish) and a sample of Tt muscle from Olivenza (Spain) ( $1,46$  mg of Pb/kg wet fish). Zinc was the predominant element (48%) and Cd was the less dominant (0%) for both fishes species. This one is the most dangerous when present in food.

In conclusion the studied fishes are not dangerous for human health; on the contrary, they can be a very good food, concerning the low levels of heavy metals.

**Key words:** Heavy metals; Toxicity; *Micropterus salmoides*; *Tinca tinca*; Fishes.

## INTRODUÇÃO

O pescado e os seus derivados, são produtos alimentares saudáveis, nutritivos e indispensáveis a uma dieta equilibrada. São uma importante fonte de proteínas de alto valor biológico e também de substâncias minerais, algumas consideradas essenciais para o Homem. Podem conter também determinadas substâncias prejudiciais, quando presentes em elevadas concentrações (IPIMAR, 2002 a). Os metais pesados estão entre as várias substâncias que podem provocar intoxicação humana pela ingestão de alimentos contaminados (Machado *et al.*, 2002).

A bioacumulação de metais em peixes é evidente, mesmo quando estes contaminantes se encontram na água em concentrações quase não detectáveis (López *et al.*, 2003).

Nos últimos anos tem aumentado a preocupação das autoridades em relação à presença de contaminantes metálicos nos alimentos.

Existem limites máximos destes contaminantes legislados para alimentos utilizados no consumo humano (Sellanes *et al.*, 2002).

Tendo em conta que não existem muitos estudos sobre a caracterização de metais pesados em produtos da pesca, foi objectivo deste trabalho determinar os níveis de alguns metais pesados, como o cádmio (Cd), o cobre (Cu), o chumbo (Pb), o manganês (Mn), o ferro (Fe) e o zinco (Zn) na parte edível de alguns exemplares das

espécies *Micropterus salmoides* (achigã) (Figura 1) e *Tinca tinca* (tenca) (Figura 2), peixes muito utilizados na alimentação humana nas regiões da Beira Baixa e Alentejo em Portugal e da Estremadura em Espanha.



Figura 1 *Micropterus salmoides*



Figura 2 *Tinca tinca*

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 7 achigãs capturados em duas barragens localizadas nos concelhos de Castelo Branco (ESACB) e Portalegre (Urra) e 9 tencas capturadas na zona fronteiriça da Estremadura espanhola (Badajoz).

A cada exemplar foi retirada uma porção da parte muscular para análise. As amostras foram tratadas até à obtenção de cinzas, utilizando uma mistura triácida (1HCl: 1HNO<sub>3</sub>: 8H<sub>2</sub>O) para a digestão. O extracto obtido foi analisado por espectrofotometria de absorção atómica com chama. Utilizou-se também um fígado de achigã. As análises foram feitas em triplicado perfazendo um total de 49 amostras.

Todo o material utilizado na preparação das amostras, foi previamente descontaminado

numa solução de ácido nítrico a 10% durante 24 horas (Laxen e Herrison, 1981 citado por Vitorino, 1996).

Segundo Vandecasteele e Block (1994), uma das questões importantes na análise por absorção atómica, é a adequada preparação de amostras, pois é um passo muito importante nas determinações em Espectroscopia de Absorção Atómica (EAA).

Procedemos às seguintes metodologias:

- - Filetagem;
- - Secagem/desidratação;
- - Moagem;
- - Calcinação;
- - Digestão das cinzas;
- - Filtração;
- - EAA.

Para cada metal/amostra/espécie, foi calculada a média e o desvio padrão. Foi feita uma análise simples de variância para comparação de médias entre as quantidades de metais pesados das duas espécies estudadas. Utilizou-se o programa SPSS.

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 mostram-se os teores máximos de cada um dos metais estudados, permitidos por lei para o consumo humano. Na Tabela 2 e nos gráficos seguintes podem observar-se os valores médios dos metais pesados presentes em cada amostra (mg/kg de peso fresco). O valor médio de Cd determinado para o fígado do achigã 3 (3 anos de idade) (0,19 mg/kg), é superior ao permitido por lei. O achigã, como carnívoros voraz que é (está no topo da cadeia trófica), é um bioacumulador sendo o fígado o órgão mais sensível. Quanto maior for a idade do peixe maior probabilidade haverá de ocorrerem níveis elevados de metais pesados. No entanto, a nível do tecido muscular do mesmo exemplar os níveis de Cd são muito inferiores (0,02 mg/kg) ao permitido pela legislação. A Figura 9, representa a percentagem do metal presente em maior quantidade (Zn 48%), neste estudo para ambas as espécies. Obtiveram-se os seguintes valores médios e desvio padrão, respectivamente, para os achigãs e tencas: Cd (0,03±0,02; 0,04±0,03); Cu (2,88±1,07; 1,52±0,54); Fe (5,04±2,87; 4,65±1,66); Mn (0,54 ±0,26; 0,33±0,17); Pb (0,53±0,20; 0,47±0,42); Zn (6,85±1,58; 7,29±1,80).

TABELA 1. TEORES MÁXIMOS LEGISLADOS DE CADA ELEMENTO PARA CONSUMO HUMANO

|    |                          |                            |
|----|--------------------------|----------------------------|
| Cd | 0,1 mg/kg de peso fresco | Regulamento CE N° 221/2002 |
| Cu | 20 mg/kg de peso fresco  | Reino Unido                |
| Fe | 50 mg/kg de peso fresco  | Legislação Brasileira      |
| Mn | 4 mg/kg de peso fresco   | Legislação Brasileira      |
| Pb | 1 mg/kg de peso fresco   | Regulamento CE N° 221/2002 |
| Zn | 50 mg/kg de peso fresco  | Reino Unido                |

TABELA 2. VALORES DE METAIS PESADOS PRESENTES EM CADA AMOSTRA (MG/KG PESO FRESCO)

| Amostras de peixes | Cd (mg/kg)  | Cu (mg/kg)  | Fe (mg/kg)   | Mn (mg/kg)  | Pb (mg/kg)  | Zn (mg/kg)   |
|--------------------|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|--------------|
| Achigã 1           | 0,02 ± 0,01 | 2,06 ± 1,07 | 10,82 ± 0,96 | 0,78 ± 0,10 | 0,47 ± 0,38 | 8,51 ± 0,27  |
| Achigã 2           | 0,06 ± 0,00 | 4,26 ± 0,36 | 4,38 ± 0,36  | 0,96 ± 0,22 | 0,47 ± 0,40 | 8,63 ± 0,18  |
| Achigã 3           | 0,04 ± 0,02 | 2,60 ± 1,08 | 2,27 ± 0,29  | 0,23 ± 0,03 | 0,44 ± 0,45 | 4,87 ± 0,05  |
| Achigã 4           | 0,01 ± 0,00 | 4,01 ± 0,26 | 2,65 ± 0,06  | 0,33 ± 0,05 | 0,47 ± 0,01 | 4,91 ± 0,58  |
| Achigã Fígado      | 0,19 ± 0,00 | 1,04 ± 0,00 | 25,28 ± 0,00 | 1,55 ± 0,00 | 0,00 ± 0,00 | 3,62 ± 0,00  |
| Achigã 1 Urra      | 0,04 ± 0,03 | 1,54 ± 1,71 | 4,25 ± 0,13  | 0,55 ± 0,07 | 0,91 ± 0,00 | 7,97 ± 0,31  |
| Achigã 2 Urra      | 0,02 ± 0,00 | 2,08 ± 0,79 | 6,14 ± 0,82  | 0,55 ± 0,09 | 0,30 ± 0,28 | 6,40 ± 0,06  |
| Achigã 3 Urra      | 0,04 ± 0,02 | 3,61 ± 0,29 | 4,30 ± 0,13  | 0,38 ± 0,03 | 0,67 ± 0,24 | 6,66 ± 0,16  |
| T. Tencarral       | 0,04 ± 0,00 | 2,70 ± 0,41 | 6,36 ± 1,36  | 0,23 ± 0,05 | 0,72 ± 0,00 | 10,13 ± 0,37 |
| T. Casillas        | 0,01 ± 0,00 | 1,64 ± 0,79 | 4,35 ± 0,12  | 0,34 ± 0,09 | 0,11 ± 0,00 | 7,93 ± 0,96  |
| T. Casillas (1)    | 0,02 ± 0,00 | 0,78 ± 0,50 | 2,53 ± 0,21  | 0,17 ± 0,01 | 0,36 ± 0,00 | 5,31 ± 2,09  |
| T. Casillas (8)    | 0,00 ± 0,00 | 1,16 ± 0,27 | 3,37 ± 0,05  | 0,23 ± 0,04 | 0,50 ± 0,20 | 5,92 ± 0,38  |
| T. Casillas (03)   | 0,02 ± 0,01 | 1,81 ± 0,12 | 6,10 ± 0,09  | 0,39 ± 0,08 | 0,48 ± 0,31 | 6,86 ± 0,33  |
| T. Casillas (3)    | 0,06 ± 0,00 | 1,13 ± 0,37 | 3,23 ± 0,31  | 0,18 ± 0,03 | 0,00 ± 0,00 | 5,33 ± 0,90  |
| T. Pesci           | 0,09 ± 0,00 | 1,56 ± 0,82 | 3,08 ± 0,33  | 0,21 ± 0,10 | 0,32 ± 0,04 | 6,27 ± 0,25  |
| T. Olivenza (01)   | 0,03 ± 0,04 | 1,45 ± 0,58 | 6,70 ± 0,37  | 0,54 ± 0,12 | 1,46 ± 0,00 | 8,45 ± 0,15  |
| T. Olivenza (03)   | 0,04 ± 0,00 | 1,49 ± 0,47 | 6,12 ± 0,38  | 0,64 ± 0,09 | 0,51 ± 0,36 | 9,47 ± 0,32  |

FIGURA 3. TEORES MÉDIOS DE Cd

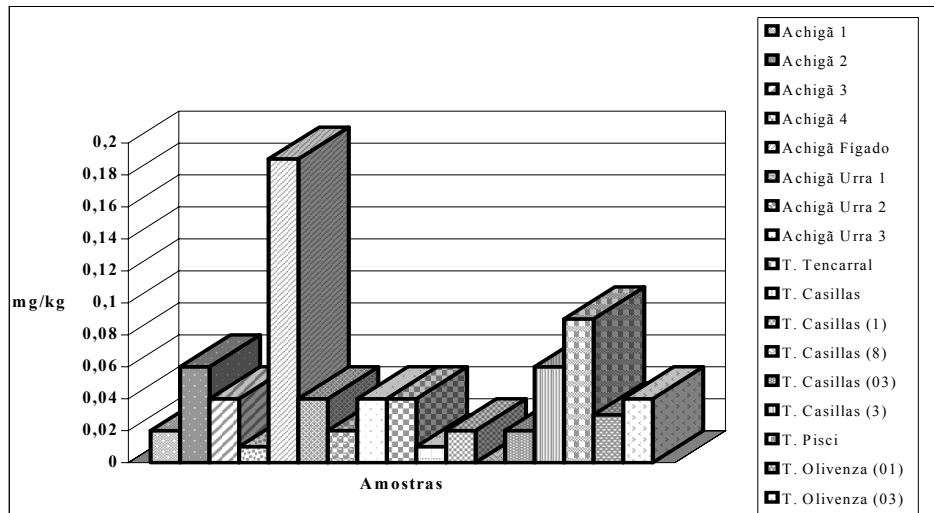


FIGURA 4. TEORES MÉDIOS DE Cu

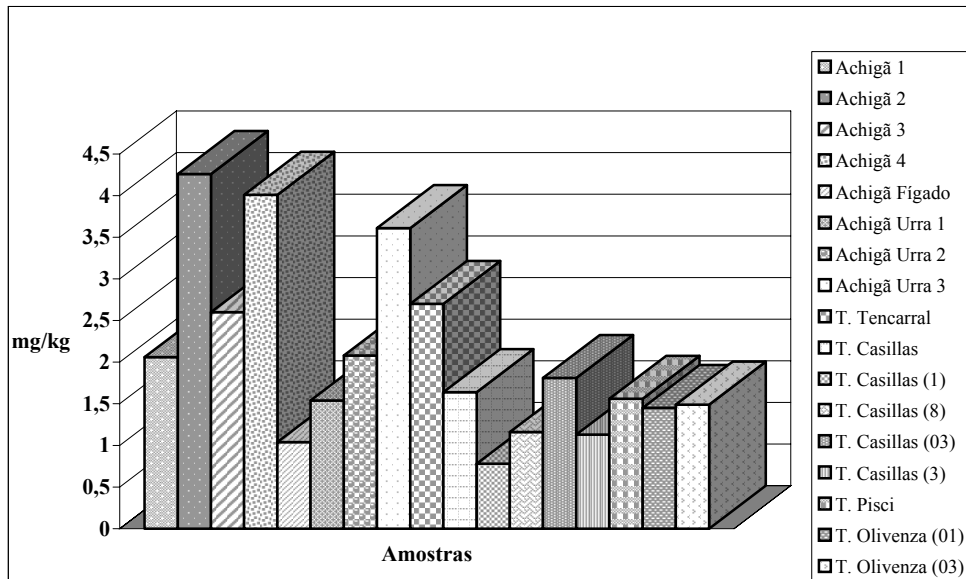


FIGURA 5. TEORES MÉDIOS DE FE

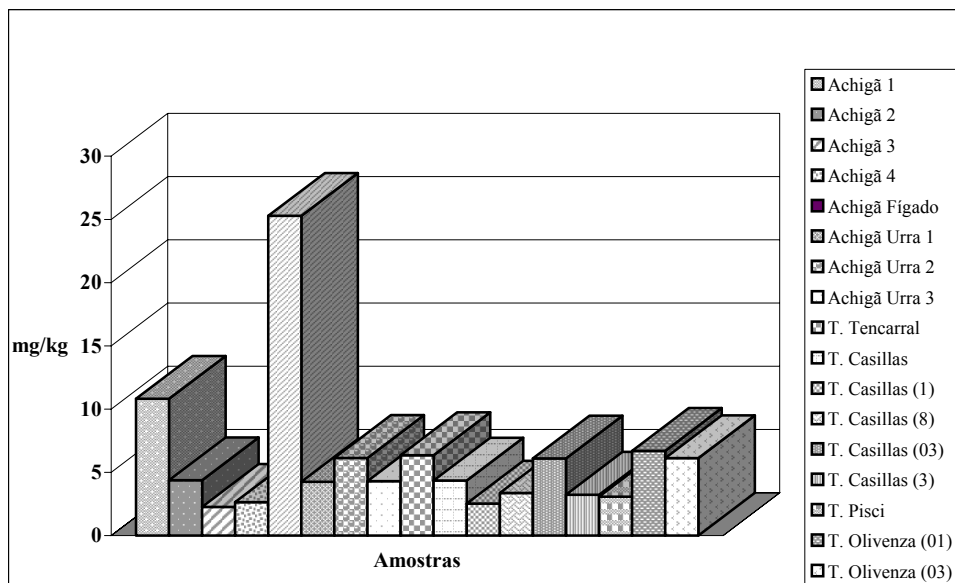


FIGURA 6. TEORES MÉDIOS DE MN

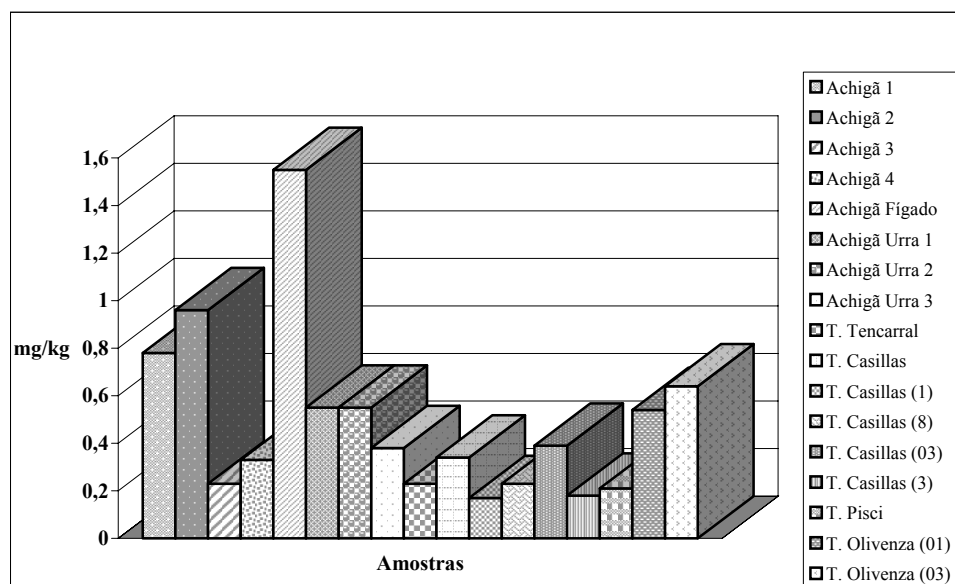




FIGURA 7. TEORES MÉDIOS DE Pb

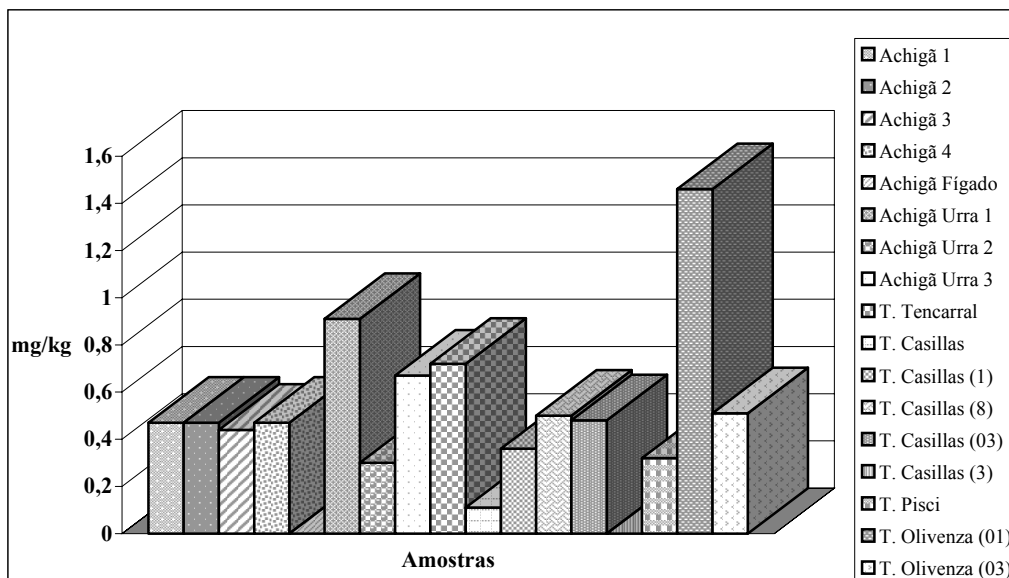


FIGURA 8. TEORES MÉDIOS DE ZN

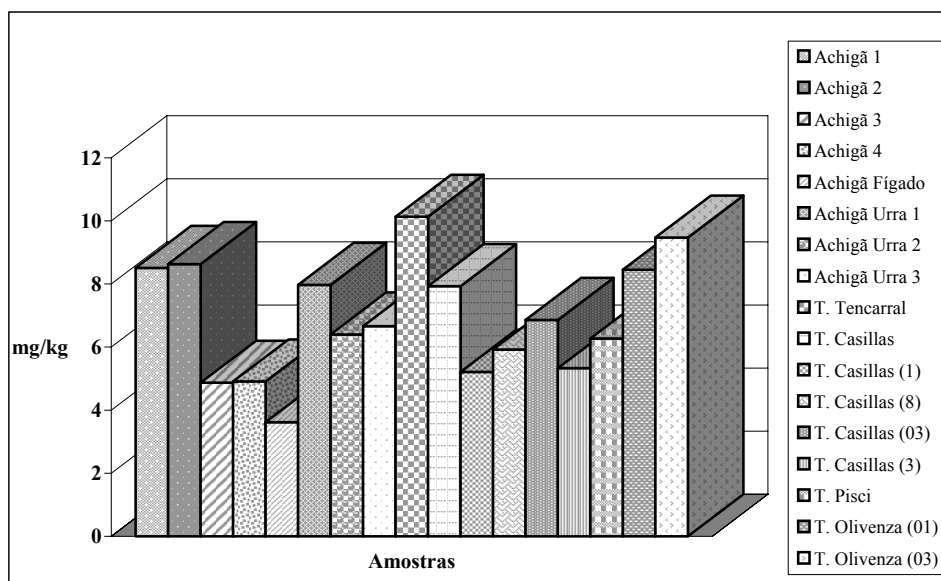
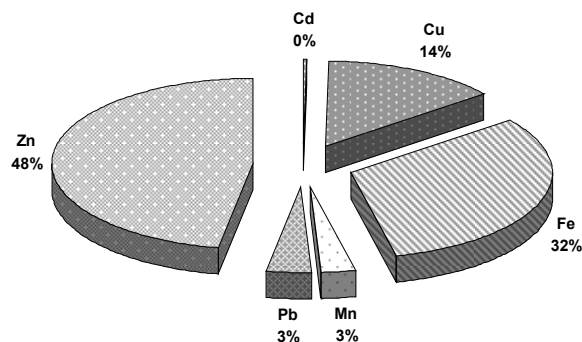


FIGURA 9. PERCENTAGEM DO METAL PRESENTE EM MAIOR QUANTIDADE



## CONCLUSÕES

Do total de amostras analisadas, apenas 2 revelaram teores em metais superiores ao limite (Cd - fígado de achigã 3 e Pb – tenca Olivenza 01);

O fígado foi a amostra que revelou valores mais elevados para o Cd, Fe e Mn;

De um modo geral, os achigãs apresentaram uma quantidade mais elevada de metais pesados do que as tencas;

O Cu, foi o único metal que apresentou diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) entre as duas espécies, mas sempre inferior ao teor máximo legislado;

O Zn foi o elemento predominante e o Cd foi o elemento que apareceu em menor quantidade para ambas as espécies (o mais perigoso quando presente na alimentação);

O fígado de achigã não deve ser consumido;

Conclui-se que os exemplares estudados, *Micropterus salmoides* e *Tinca tinca*, estão próprios para consumo, não apresentando nenhum risco aparente em relação à presença de metais pesados.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- IPIMAR (Instituto de Investigação das Pescas e do Mar). 2002 a. Caracterização Mineral de Alguns Produtos da Pesca Consumidos em Portugal Produtos da Pesca – qualidade, segurança e inovação tecnológica. Jornadas técnicas e científicas do IPIMAR. Nº 9. p. 191 - 195. Lisboa.
- López, M. P.; Bellón, E.; Alonso, J.; Melgar, J. M. 2003. Contenido en Metales Pesados (Zn, Cd, Pb y Cu) en Conservas de Mejillón (*Mytilus* sp.). *Alimentaria*, n. ° 349. España.
- Machado, I. C.; Maio, F. D.; Kira, C. S.; Carvalho, M. F. H. 2002. Estudo da Ocorrência de Metais Pesados Pb, Cd, Hg, Cu e Zn na Ostra de Mangue *Crassostrea* Brasileira do Estuário de Cananéia, sp. *Revista Instituto Adolfo Lutz*, 61 (1): p. 13-18. Brasil.
- Sellanes, A.G., Mársico, E. T., Santos, N. N., São, C. S. C., Oliveira G. A., Monteiro, A. B. S. 2002. Mercury in marine fish. *Act Scientiae Veterinariae*. 30 (2): p.: 107-112. Original article. Pub. 533. [www.ufrgs.br/favet/revista/30-2/Artigo 533.pdf](http://www.ufrgs.br/favet/revista/30-2/Artigo%20533.pdf).2005.
- Vandecasteele, C.; Block, C. B. 1993. *Modern methods for trace elements determination*. John Wiley & Sons Ltd. England
- Vitorino, M. C. S. 1996. *Pesquisa de Vestígios de Metais em Azeites Virgens e Óleo de Girassol*. CESE em Engenharia de produção de óleos alimentares. Escola Superior Agrária de Castelo Branco. Portugal.