



Escola Superior de Ciências Marinhas e Costeiras

Monografia para obtenção do grau de Licenciatura em Química Marinha

**Avaliação do teor proteico do peixe Pedra (*pomadasys kaakan*) e Corvina (*Otolithes ruber*) comercializado no mercado de peixe da praia de costa de sol-Maputo**

**Autora:**

Carlota Gabriel Covane

Quelimane, Abril de 2019



Escola Superior de Ciências Marinhas e Costeiras

Monografia para obtenção do grau de Licenciatura em Química Marinha

**Avaliação do teor proteico do peixe Pedra (*pomadasys kaakan*) e Corvina (*Otolithes ruber*) comercializado no mercado de peixe da praia de costa de sol-Maputo**

**Autora:**

Carlota Gabriel Covane

**Supervisora:**

---

MSc. Inocência António Paulo

Quelimane, Abril de 2019

## **Dedicatória**

A este trabalho dedido em primeiro lugar ao altíssimo soberano Deus que fiel é ele. Ao meus pais, Justino Gabriel Covane e Rita Costa Vilanculo por acreditar na minha capacidade obrigada. Ao meus irmãos Manuel, Ernesto e Sonia em fim a toda a minha familia pelo suporte durante essa jornada. Ao meu namorado Armando Mabunda, a mim pela coragem e ousadia de enfrentar 4 anos longe da familia e sempre acreditando na minha capacidade.

**Familia eu consigui**

*“Não te deixarei, nem te desampararei.*

*O senhor é o meu ajudador,*

*e não temerei o que me possa fazer o homem.”*

*Hebreus 13: 5-6*

## **Agradecimentos**

Louvido seja o senhor todo-poderoso.

Em primeiro lugar agradecer a Deus pelo dom da vida que ele tem mim proporcionado todos dos dias *“Génesis 2:7 e soprou em seus narizes o fôlego da vida: e o homem foi feito alma vivente”*.

Agradeço à minha família pelo afecto e atenção. Aos meus pais Justino Gabriel Covane e Rita Costa Vilanculo e meus irmãos Manuel, Ernesto e Sónia pelo carinho, apoio na minha formação, pela companhia incomparável e indispensável durante este percurso e pelo incentivo ao término desta etapa, muito obrigada. As minhas cunhadas Reginada e Madalena meu muito obrigada. O meu especial agradecimento vai também para você meu namorado Armando Mabunda, obrigada pelo companheirismo, paciência durante este percurso. Aos meus sobrinhos que sempre alegraram os meus dias mesmo em momentos difíceis, aos meus primos Euclidio e Arão obrigada.

Agradeço em especial a minha minha supervisora MSc Inocência António Paulo pela paciência, confiança e atenção durante a realização do trabalho. A doutora Argentina pela ajuda durante o tempo de análise do trabalho no laboratório. Ao corpo docente da ESCMC-UEM e a todos funcionários pelo acolhimento e ensinamentos fornecidos até ao fim do curso.

Aos meus amigos Geraldo Nhatsave, Suraya, Recilda e Leovistónia pela força, conselhos, cumplicidade meu muito obrigado. As amizades que fiz durante esses 4 anos que sempre vão ficar enterradas na minha memória sempre farão parte da minha vida Guilcia, Zuneid, Luísa, Luis, Trevório, Adriano, e António Matusse. E a todos os meus colegas de curso de Química Marinha 2015.

A igreja de Nazareno Kansa pelas orações, apoio, fé carinho e ensinamentos indispensáveis. E por fim a todos que directas ou indirectamente contribuíram para a realização deste trabalho, agradeço imenso.

Kanimambo a todos

## **Declaração de honra**

Eu **Carlota Gabriel Covane**, declaro por minha honra que esta monografia titulado **Avaliação do teor proteico do peixe Pedra (*pomadasys kaakan*) e Corvina (*Otolithes ruber*) comercializado no mercado de peixe da praia de costa de sol-Maputo** é fruto do meu próprio trabalho, nunca foi submetido, publicado ou elaborado para qualquer outro grau antes. E está a ser submetida para obtenção de grau de licenciatura na ESCMC-UEM.

Quelimane, Abril de 2019

Autora

---

**(Carlota Gabriel Covane)**

## **Resumo**

O pescado, sob ponto de vista nutricional, é um alimento que constitui uma das principais fontes proteicas de alto valor biológico e energético. O valor nutricional e a qualidade de um peixe pode variar ou ser influenciado em função da forma como o peixe é capturado, o tamanho, sexo, idade, espécie e estação do ano. O principal objectivo deste estudo foi de Avaliar o Teor Proteico de Peixe Pedra (*Pomadasys kaakan*) e peixe Corvina (*Otolithes ruber*) comercializado no Mercado de Peixe de Costa de Sol-Maputo. As amostras obtidas foram analisadas na UEM nos laboratórios de Química (determinação da humidade), de solo (determinação das cinzas e proteínas). O teor da humidade foi determinado por gravimetria usando uma estufa á 105°C até ao peso constante, e as cinzas por calcinação das amostras secas e posterior inceneradas em uma mufla á 550° C durante 4 horas. O teor da proteína foi determinado pelo método Micro-Kjedahl que consitiu na multiplicação do conteúdo de nitrogénio total presente na amostra e pelo factor 6.25. Os resultados obtidos mostraram que o peixe pedra possui maior teor de proteína e de cinzas nos dois tamanhos, pequeno (4 – 8 cm, 28.4 % de proteínas e 3.1 % de cinzas), grande (9 - 23 cm, 31.1 % de proteínas e 1.4 % de cinzas) respetivamente. No geral pode-se concluir que os teores avaliados estão em conformidade com a tabela de proporções padronizadas da composição química de pescado e que o peixe pedra é um peixe muito proteico comparativamente ao peixe Corvina, sendo a Corvina ter possuído no presente estudo alto teor de humidade. A variação da composição química do peixe foi influenciado pelos factores como espécie, tamanho e alimentação. Os resultados obtidos neste trabalho poderão ser vantajoso para o consumidor, não só como também para a economia no sentido de atender melhor a demanda de pescado no ponto de vista comercial, na área de saúde e nutrição melhor orientação para uma dieta adequada.

**Palavras-chaves:** *Pomadasys kaakan*, *Otolithes ruber*, Composição química do pescado, proteína de peixe.

## **Abstract**

The Fish, from a nutritional point of view, is a food that constitutes one of the main protein sources of high biological and energetic value. The nutritional value and quality of a fish can vary or be influenced by the way the fish is caught, the size, sex, age, species and season of the year. The main objective of this study was to evaluate the Protein Content of Fish Stone (*Pomadasys kaakan*) and Corvina fish (*Otolithes ruber*) commercialized in the Fish Market of Costa de Sol-Maputo. The samples obtained were analyzed in EMU in the Chemistry (soil moisture), soil (ash and protein determination) laboratories. The moisture content was determined by gravimetric using an oven at 105 ° C up to constant weight, and ashes by calcination of the dried and subsequent samples incinerated in a muffle at 550 ° C for 4 hours. The protein content was determined by the Micro-Kjedahl method which involved in multiplying the total nitrogen content present in the sample and by factor 6.25. The results obtained showed that fish stone has a higher protein and ash content in both sizes, small (4 - 8 cm, 28.4% protein and 3.1% ash), large (9-23 cm, 31.1% proteins and 1.4% ash) respectively. In general, it can be concluded that the levels evaluated are in accordance with the table of standard proportions of the chemical composition of fish and that the stone fish is a very protein fish compared to the corvine fish, being Corvine have in the present study high humidity. The variation of the chemical composition of the fish was influenced by factors such as species, size and feeding. The results obtained in this work may be advantageous for the consumer, not only as well as for the economy in order to better meet the demand of fish from the commercial point of view, in the area of health and nutrition, better guidance for an adequate diet.

**Key words:** *Pomadasys kaakan*, *Otolithes ruber*, Chemical composition of fish, fish protein.

## Nomenclatura

Abreviatura	Significado
UEM	Universidade Eduardo Mondlane
ESCMC	Escola Superior de Ciências Marinhas e Costeira
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	Peróxido de hidrogénio
pH	Potencial de hidrogénio
HCl	Ácido clorídrico
NaOH	Hidróxido de sódio
H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	Ácido bórico
NH <sub>4</sub> H <sub>2</sub> BO <sub>3</sub>	Borato de amónio
NH <sub>3</sub>	Amónia
H <sub>2</sub> O	Água
NH <sub>4</sub> Cl	Cloreto de amónio
TACO	Tabela Brasileira de composição do alimento
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (conc)	Ácido sulfurico concentrado
g	Grama
%	Porcentagem
cm	Centimetro
°C	Graus Celsius



<b>Lista de figuras</b>	<b>Pag.</b>
<b>Figura 1:</b> Pomadasys kaakan Fonte: www.google.com .....	3
<b>Figura 2:</b> Otolithes ruber Fonte: www.google.com .....	4
<b>Figura 3:</b> Estrutura de aminoácidos essenciais presentes na carne de pescado: lisina (a); metionina (b) e cisteína (c) .....	6
<b>Figure 4:</b> Estrutura de alguns ácidos gordos polinsaturados presentes no pescado: ácido linoléico (I), ácido linolénico (II), ácido araquidónico (III), ácido eicosapentenóico (IV), ácido dodecahexenóico (V).....	7
<b>Figura 5:</b> Área de estudo. <b>Fonte:</b> www.googleearth.com .....	10
<b>Figura 6:</b> a) depois da digestão b) depois da destilação .....	13
<b>Figura 7:</b> Mufla usada para a carbonização das amostras e os referidos cadinhos .....	15
<b>Figure 8:</b> Comparação dos teores em tamanho .....	18

## Lista de Tabela

Pag.

<b>Tabela 1:</b> Proporções padronizadas da composição química do músculo do pescado. <b>Fonte:</b> Tabela editada em (Desconhecido, 2009 e Menezes, 2006) .....	5
<b>Tabela 2:</b> Minerais existentes no músculo do pescado. <b>Fonte:</b> Tete (2012) .....	8
<b>Tabela 3:</b> Percentagem dos teores de proteínas, humidade e cinza em ambos peixes. ....	17

## Lista de Equações

<b>Equação 1:</b> Primeira reacção de destilação.....	12
<b>Equação 2:</b> segunda reacção de destilação .....	12
<b>Equação 3:</b> Terceira reacção da destilação .....	13
<b>Equação 4:</b> Reacção da titulação.....	14

## Índice

1.	Introdução.....	1
1.1.	Problematização e Justificativa .....	2
1.2.	Objectivos .....	2
1.2.1.	Geral.....	2
1.2.2.	Específicos: .....	2
2.	Revisão de literatura.....	3
2.1.	Espécie em estudo .....	3
2.1.1.	Classificação taxionómica do peixe <i>pomadasys kaakan</i> (Cuvier,1830) .....	3
2.1.2.	Classificação taxionómica <i>Otolithes ruber</i> .....	4
2.2.	Valor nutricional de peixe e composição química.....	5
2.2.1.	Proteína .....	6
2.2.2.	Lipídeos e Humidade .....	7
2.2.3.	Carboidratos e Minerais .....	8
2.3.	Importância da Determinação da Composição Química do Alimento .....	8
3.	Metodologia.....	10
3.1.	Área de estudo.....	10
3.2.	Preparação das amostras .....	11
3.3.	Determinação de proteínas.....	12
3.4.	Determinação da Humidade.....	14
3.5.	Determinação das cinzas.....	15
3.6.	Comparar teores obtidos com os teores da tabela de composição química do pescado.....	15
3.7.	Tratamento de dados e Elaboração do relatório final .....	16
4.	Resultados.....	17
4.1.	Determinação da composição química de <i>pomadasys kaakan</i> e <i>Otolithes ruber</i> .....	17
4.2.	Comparação entre os teores obtidos de <i>pomadasys kaakan</i> (Peixe Pedra) com <i>Otolithes ruber</i> (Peixe Corvina).....	18
4.3.	Comparação entre os teores obtidos com os teores padronizados de composição química do pescado	19

5.	Discussão dos resultados .....	20
5.1.	Determinação da composição química de <i>pomadasys kaakan</i> e <i>Otolithes ruber</i> .....	20
5.2.	Comparação entre os teores obtidos de <i>pomadasys kaakan</i> (Peixe Pedra) com <i>Otolithes ruber</i> (Peixe Corvina).....	20
5.3.	Comparação dos teores obtidos com os teores padronizado da composição química do alimento .....	21
6.	Conclusão .....	23
7.	Recomendações .....	24
CAPITULO VII.....		25
8.	Referências Bibliográfica .....	25
ANEXOS I .....		A
A.	Instrumentos usados .....	A
ANEXOS II .....		B
B.	Comprovativo de análises .....	B

Pag.

## CAPITULO I

### 1. Introdução

A pesca é uma das actividades mais antigas utilizada pelo homem para suprir suas necessidades de subsistência (Menezes M. E., 2006). O pescado, sob ponto de vista nutricional, é um alimento que constitui uma das principais fontes proteicas de alto valor biológico e energético, lípidos de excelente qualidade, vitaminas lipossolúveis (A e D), hidrossolúveis (complexo B), minerais importantes sob ponto de vista fisiológico tais como Mg, Ca, Fe, P, Zn, Cu, entre outros (Tete, 2012). Em várias partes do mundo, a exploração de pescado voltado para a produção de alimentos tem uma importância considerável, porém, o principal constrangimento da utilização deste como alimento pelo homem é a rápida deterioração que se verifica em ambientes de temperaturas tropicais (Andrade *et al.*, 2009 & Tete, 2012). A quantificação do teor de proteínas na carne de pescado é uma necessidade para o atendimento de marketing para os comerciantes e para os consumidores. A população tem sido estimulada a diversificar os seus hábitos alimentares, principalmente no que diz respeito às fontes de proteína (Ferreira *et al.*, 2011).

Alguns autores classificam o peixe em três categorias comerciais em que o peixe *pomadasys kaakan* faz parte da 1ª categoria comercial e que tem tamanhos maiores e sabores apreciáveis, o peixe *otolithes ruber* faz parte da 2ª categoria comercial que apresenta tamanho e sabores diversos.

Em Maputo alguns locais da cidade como bairro dos “pescadores” até mesmo para a comunidade de alta sociedade o peixe é tido como um alimento viável para suprir as suas necessidades diárias. O estudo de teor proteico de *pomadasys kaakan* e *otolithes ruber* sendo duas espécies de categoria comerciais extremamente diferentes, é relevante sobre o ponto de vista nutricional pois o teor de proteína obtidos em cada espécie e em cada tamanho ajudam o comerciante à atender melhor a demanda do peixe, ao consumidor a entender melhor a composição química do seu alimento. Para os nutricionistas também ajudam na formulação de dietas, foram esses pontos que elevaram o nível de interesse para a elaboração deste trabalho, o nível de certeza da população deste município acerca do potencial proteico do seu peixe. Este trabalho teve como o objectivo avaliar o teor proteico de *pomadasys kaakan* e *otolithes ruber* comercializado no mercado de peixe de costa de sol em Maputo e comparar os teores obtidos com os teores da tabela de composição química de alimento através de uma interpretação estatística.

## **1.1.Problematização e Justificativa**

*Pomadasys kaakan* (Peixe Pedra) e *Otolithes ruber* (Peixe Corvina) são duas espécies comercializadas no mercado nacional. De acordo com a classificação comercial o peixe Pedra é considerado como um peixe de primeira categoria sendo o corvina de segunda, isso faz com que aumenta a procura da carne desses peixes pelos consumidores bem como para os comerciantes do pescado. O valor nutricional e a qualidade de um peixe pode variar ou ser influenciado em função da forma como o peixe é capturado, o tamanho, sexo, idade, espécie e estação do ano.

É nesse contexto que, o estudo do teor proteico do peixe pedra e Corvina comercializado no mercado de peixe da praia de costa de sol é de extrema importância no fornecimento de dados sobre o nível proteico. Os resultados obtidos neste trabalho poderão ser vantajoso para o consumidor, não só como também para a economia no sentido de atender melhor a demanda de pescado no ponto de vista comercial, na área de saúde e nutrição melhor orientação para uma dieta adequada.

## **1.2.Objectivos**

### **1.2.1. Geral**

- ✓ Analisar o Teor Proteico de Peixe *Pomadasys kaakan* e *Otolithes ruber* Comercializado no Mercado de Peixe de Costa de sol Maputo

### **1.2.2. Especificos:**

- ✓ Determinar o teor da proteína, Humidade e Cinzas do Peixe Pedra e peixe Corvina;
- ✓ Comparar entre os teores obtidos de *Pomadasys kaakan* (Peixe Pedra) e *Otolithes ruber* (Peixe Corvina);
- ✓ Comparar entre os teores obtidos com os teores padronizados de composição química do pescado.

;

.

## CAPITULO II

### 2. Revisão de literatura

#### 2.1.Espécie em estudo

##### 2.1.1. Classificação taxionómica do peixe *pomadasys kaakan* (Cuvier,1830)

**Reino:** Animalia

**Filo:** Chordatá

**Classe:** Actinoptergii

**Ordem:** Perciformes

**Família:** Haemulidae

**Género:** Pomadasys

**Espécie:** *P. Kakan*



**Figura 1:** *Pomadasys kaakan* Fonte: [www.google.com](http://www.google.com)

Existem poucos estudos publicados sobre habito alimentar desta espécie, no entanto Valinassab et al. (2011) baseando se no trabalho feito por Talebzdeh et al (1992) e Pour-Reza (1997), onde eles afirmam que está espécie é um predador activo, alimentando-se geralmente de crustáceos, pequenos peixes e

poliquetas. Também relatam que *pomadasy kaakan* se alimenta de grande variedade de espécies de peixe que habitam nos recifes de coral. A época de desova de *pomadasys kaakan* relatado por Valinassab et al. (2011) é na primavera.

### 2.1.2. Classificação taxionômica *Otolithes ruber*

**Reino:** Animalia;

**Filo:** Chordata;

**Classe:** Actinopterygii

**Ordem:** Perciformes

**Família:** Sciaenidae

**Gênero:** *Otolithes*

**Espécie:** *O. ruber*



**Figura 2:** *Otolithes ruber* Fonte: [www.google.com](http://www.google.com)

É uma espécie migradora que se alimenta de peixes e crustáceos reproduz-se de Abril a Julho, desovando em estuários e lagoas costeiras. É caracterizado por apresentar um corpo alongado, fusiforme e comprido que pode atingir grandes dimensões. Apresenta umas escamas oblíquas de cor prateada e uma boca grande e oblique (Marques 2015).



O método de captura destas espécies é por técnica de redes de emalhar e tresmalho, sendo o seu tamanho máximo de captura de 60 cm. É comercializado sobretudo em fresco, sendo um alimento que possui uma boa fonte de potássio. A temperatura é o principal factor limitante da reprodução, influenciando directamente na produção e na desova.

## 2.2. Valor nutricional de peixe e composição química

Após a expansão da nutrição de peixe como alimento na área de conhecimento apresenta vantagens devido o seu valor nutritivo, principalmente em relação aos teores de vitaminas A e D e da qualidade de lipídeos do peixe marinho. A composição química da carne do pescado é extremamente variável, composto principalmente por água, proteínas, gorduras e outros constituintes de pequenas proporções na parte comestível do pescado (Desconhecido, 2009 & Marques, 2015).

A carne do pescado apresenta todos os aminoácidos essenciais, tem elevado teor de lisina, aminoácido iniciador do processo digestivo e necessário na dieta (Soares, 2012). Na determinação de teor de proteína no peixe podem ocorrer variações conforme o tipo de carne, sendo que a carne branca contém menos proteína e mais lípidos, quando comparada com a carne escura de um mesmo peixe.

**Tabela 1:** Proporções padronizadas da composição química do músculo do pescado. **Fonte:** Tabela editada em (Desconhecido, 2009 e Menezes, 2006)

Composição Química	Proporção
<b>Água</b>	64% a 90%
<b>Proteínas</b>	8% a 23%
<b>Gorduras</b>	0,5% a 25%
<b>Sais minerais</b>	1% a 2%
<b>Carboidratos</b>	< 1%
<b>Nitrogénio não proteico</b>	<0,5%

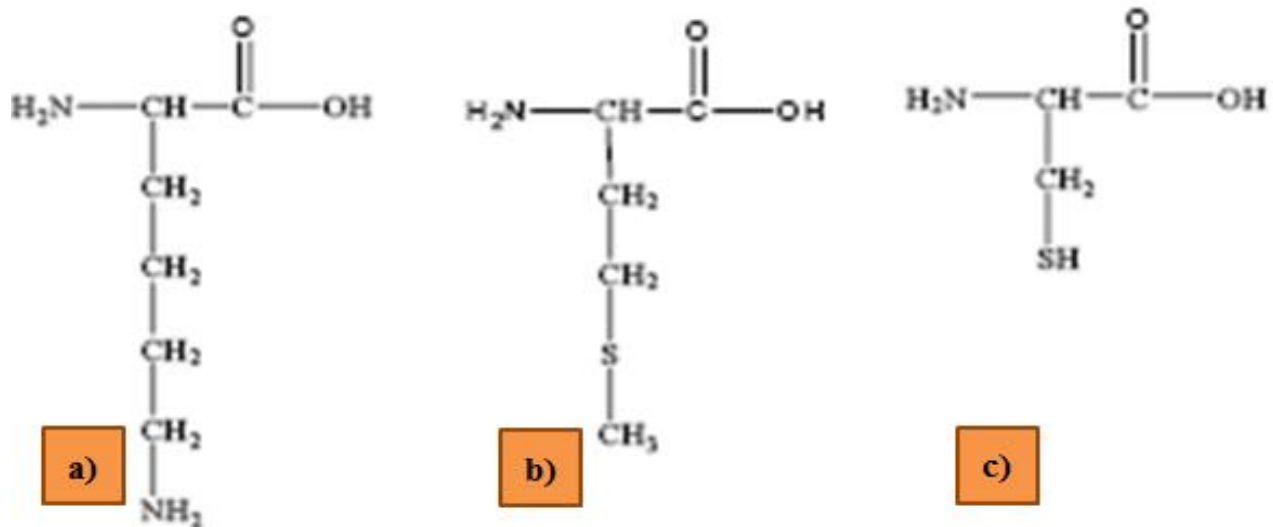
Dentro do aspecto da qualidade protéica do peixe, determinou-se que os peixe contêm níveis de proteína de 17% a 25%, através de um estudo sobre implicações nutricionais da qualidade de peixe e alimentos marinhos (Menezes, 2006).

### 2.2.1. Proteína

O teor de proteínas no músculo do peixe contribui para a qualidade organolética do mesmo. O pescado é consumido principalmente como fonte de proteínas, onde os músculos do pescado são compostos por proteínas de maior valor nutritivo, que contêm alto teor de aminoácidos essenciais, basicamente os limitantes de origem vegetal, tais como, a lisina e aminoácidos contendo enxofre, metionina e cisteína (figura 3), (Tete, 2012).

A proteína de peixe é altamente digerível e metionina e lisina, considerados aminoácidos essenciais, não sendo sintetizados pelo organismo humano e cuja ingestão nas dietas é fundamental. Na proteína da carne dos peixes, a miosina é rica em ácido glutâmico 22,5%, ácido aspártico, lisina, leucina e isoleucina, que juntos perfazem cerca de 55% dos aminoácidos totais, e podem variar função do tamanho, espécie, gênero, *habitat* e estação do ano correspondendo cerca de 20% da proteína total (Menezes, 2006). As proteínas, tendo funções plásticas (consistência e crescimento), de defesa (anticorpos), de controle (enzimas) e de regulação do equilíbrio ácido-base (Vaz-Pires, 2006).

Os músculos do pescado são constituídos por vários grupos de proteínas: as que formam a fração sarcoplasmática, desempenhando funções bioquímicas nas células; as proteínas miofibrilares do sistema contrátil; e as proteínas dos tecidos conjuntivos, responsáveis principalmente pela integridade dos músculos (Soares, 2012). O pescado é uma das principais fontes de proteínas na alimentação humana.

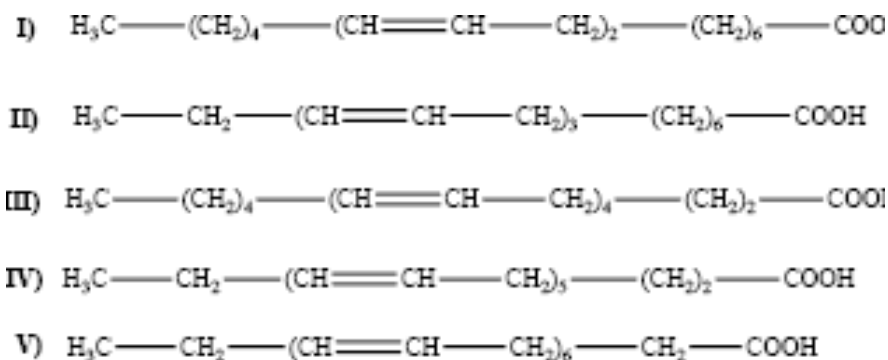


**Figura 3:** Estrutura de aminoácidos essenciais presentes na carne de pescado: lisina (a); metionina (b) e cisteína (c)

### 2.2.2. Lipídeos e Humidade

Lipídeos são biomoléculas orgânicas insolúveis na água que podem ser extraídas de células e tecidos por solventes de baixa polaridade, como por exemplo clorofórmio e o éter. Os lipídeos incluem na sua composição triglicerídeo, diglicerídeos, monoglicerídeo, ácidos gordos, colesterol, ésteres do colesterol (Menezes, 2006). Os lipídios de peixe contêm quantidades elevadas de ácidos gordos insaturados, que são susceptíveis à oxidação (Oliveira, et al., 2008). Um dos factos que torna o conhecimento do teor de lipídeos muito importante é a presença de ácidos gordos polinsaturados principalmente os da família  $\omega$ -3. As propriedades destes compostos incluem a insolubilidade em água (polar), a solubilidade em solventes orgânicos (geralmente apolares) e a capacidade de utilização pelos organismos vivos (Brazaca, 2016).

Os óleos de peixe contêm uma grande variedade de ácidos gordos com 20 á 22 átomos de carbono, altamente insaturados destacando-se o eicosapentanóico (EPA-C20:5  $\omega$ -3) e o decosahexaenóico (DHA-C22:6  $\omega$ -3), (figura 3) da série  $\omega$ -3, os quais não ocorrem em outros animais em quantidades além de traços. Quimicamente, os lipídeos mais abundantes são misturas de glicerídeos que por sua vez são moléculas formadas pela associação química entre o glicerol e uma, duas ou três moléculas (Menezes, 2006) e (Tete, 2012). Os lipídeos possuem um número grande de funções entre elas, energética provendo uma energia de 9Kcal por grama, sendo armazenados pelo corpo como triglicerídeos, até sua utilização (Menezes, 2006). A composição de lipídeos do peixe é responsável pelas maiores diferenças observadas, variando bastante entre diferentes espécies e também dentro de mesma espécie, durante diferentes fases do ano.



**Figure 4:** Estrutura de alguns ácidos gordos polinsaturados presentes no peixe: ácido linoléico (I), ácido linolénico (II), ácido araquidónico (III), ácido eicosapentenóico (IV), ácido dodecahexenóico (V).

### 2.2.3. Carbohidratos e Minerais

Os principais carbohidratos do pescado são glicogênio e mucopolissacarídeos, mas também existem açúcares livres e fosfossacarídeos. Quanto ao mucossacarídeo existe principalmente na forma de mucoproteínas no tecido conectivo, tais como quitina, ácido hialurônico, condroitina, sulfato de condroitina, etc. O conteúdo de carbohidratos em peixe é de 0,3 a 1%, mas certos mariscos estocam parte de sua reserva energética como glicogênio, o qual contribui para o característico sabor adocicado destes produtos (Minozzo, 2011).

Para minerais destaca-se grande variedade deles no pescado, onde são encontrados: sódio, magnésio, cálcio, potássio, cobalto e zinco. Tete (2012) diz que pode se incluir enxofre, iodo e fósforo, e o peixe de água salgada é rico em iodo tabela 2.

**Tabela 2:** Minerais existentes no músculo do pescado. **Fonte:** Tete (2012)

Elemento	Quantidade mg/kg	Elemento	Quantidade mg/kg
<b>Ca</b>	48 – 420	Fe	5 - 248
<b>Mg</b>	240 – 310	Cu	0.4 – 1.7
<b>P</b>	1.730 – 2.170	I	0,1 -1.0

### 2.3.Importância da Determinação da Composição Química do Alimento

A determinação da composição química dos alimentos é muito importante para o conhecimento dos valores nutritivos dos seus constituintes químicos (Menezes M. E., 2006). As estruturas químicas dos compostos que integram os alimentos são em geral, as responsáveis pelo desempenho metabólico, respondendo pelos aspectos nutricionais verificados após o seu uso (Menezes M. E., 2006). Com a determinação da composição química do pescado é possível classificá-los entre os grandes grupos de alimentos, de acordo com os teores de água, lipídeos, proteínas e minerais (Minozzo, 2011).

Menezes, (2006) ressalta que os dados sobre composição química de produtos da pesca são importante para nutricionista, biólogos e cientistas que trabalham com alimentos, para auxiliar na formação de

dieta, classificação nutricional, processamento e na conservação do peixe. Os dados de composição química de alimentos são importante para a saúde pública, para realização de balanço alimentar com o objectivo de avaliar a ingestão alimentar em programas de merenda escolar.

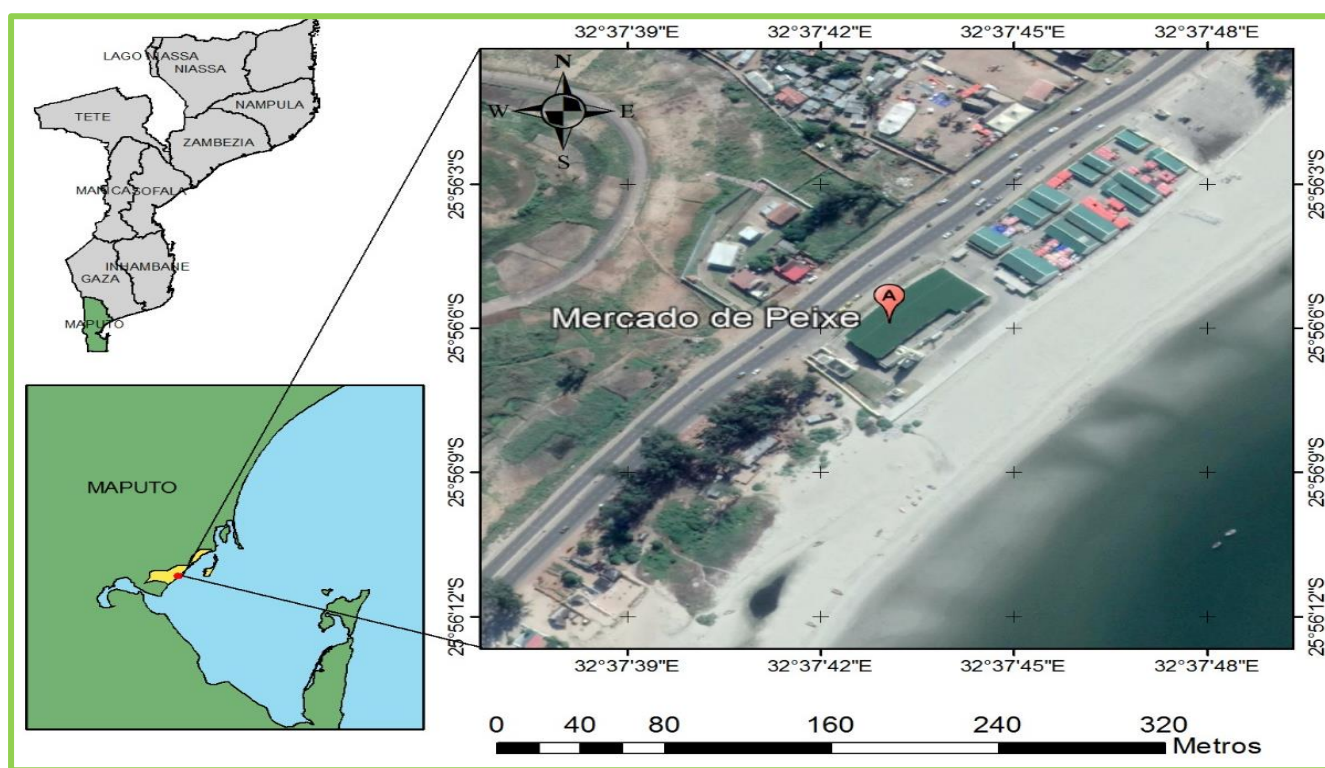
(Ferreira *et al.*, 2012) o conhecimento do teor da humidade do pescado é de fundamental importância na conservação e armazenamento, na manutenção da sua qualidade e no processo de comercialização, paladabilidade e a suculência da carne.

## CAPITULO III

### 3. Metodologia

#### 3.1. Área de estudo

As amostras de peixe foram colectadas no mercado de peixe de costa de sol um dos maiores centros de venda de peixe fresco, localiza-se geograficamente nas coordenadas  $25^{\circ}56'6''\text{S}$  e  $32^{\circ}37'45''\text{E}$  na avenida da marginal, zona da miramar proximo do Clube Marítimo, o mercado é frequentado por turistas, algumas personalidades e a população em geral daquele municípe.



**Figura 5:** Área de estudo. **Fonte:** [www.googleearth.com](http://www.googleearth.com)

A metodologia do trabalho consistiu das seguintes etapas:

- Pesquisa Bibliográfica
- Colheita da Amostra
- Parte Experimental
- Elaboração do Relatório final

### **a) Pesquisa Bibliográfica**

Esta etapa baseou-se numa série de consultas de livros e artigos científicos publicados que abordam vários assuntos teóricos sobre a qualidade do pescado, química do alimento, valor nutricional de pescado, bioquímica e tecnologia do pescado.

### **b) Colheita de Amostra**

As amostras foram colhidas no mercado de peixe ainda fresca e imediatamente foram introduzidas em sacos plásticos e acondicionados em colma contendo gelo de modo que pudesse garantir a conservação até chegar no laboratório. No total foram adquiridas 8 amostra de forma aleatóriade peixe referentes a 2espécies (*pomadasys kaakan* e *Otolithes ruber*), em seguida foram levadas ao laboratório da faculdade de ciência da Universidade Eduardo Mondlane no departamento de química, onde foram separadas em tamanhos e classe de comprimento : tamanho menor [4cm – 8cm], tamanho maior [9cm - 23cm] para ambas as especies.

### **c) Parte experimental**

Esta etapa foi realizada no laboratório da faculdade de ciência da Universidade Eduardo Mondlane no departamento de química e no laboratório de sol na faculdade agronomia usando métodos prescritos para determinação de proteína do peixe.

### **3.2.Preparação das amostras**

Para a preparação das amostras, inicialmente mediu-se a temperatura do ambiente usado-se um termometro, para se evitar a desnaturação das proteínas que normalmente acontece acima dos 30°C e a temperatura do ambiente apresentou foi de 23°C. No laboratório extraiu-se os músculos dorsais dos peixes manualmente em cada peixe inteiro foram desprezadas apenas as vísceras, nadadeira e escamas visto que quando adquirida para o consumo somente essas partes são tiradas e depois os músculo foram triturados em processador (liquidificador) depois foram codificadas em diferentes porções e armazenados a -18°C até o momento das análises.

### 3.3.Determinação de proteínas

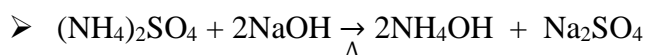
O teor de proteína foi quantificado através do método Micro-Kjedahl descrito por AOAC (2000), o qual consistiu na determinação da quantidade de teor proteico pela multiplicação do conteúdo de nitrogénio total presente na amostra e pelo factor 6,25.

Esse processo está dividido em três etapas que são digestão, neutralização e destilação, e titulação (Purgatto, 2016). O nitrogénio da amostra é transformado em sulfato de amónio por digestão ácida e em nitrogénio amoniacal por destilação em meio alcalino. O nitrogénio é então quantificado por titulação em ácido padronizado e multiplicado pelo factor 6,25 adequado para transformação para proteína bruta (Valente, 2011). As análises de proteína foram realizadas no laboratório de solo na faculdade de agronomia UEM.

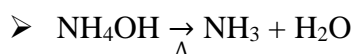
Na primeira etapa de digestão em meio ácido foram medidos 0,4g de cada amostra em triplicado no total foram usadas 12 tubos, e um tubo extra de branco colocou-se nos tubos de digestão 0,4g de cada amostra, de outro lado preparou-se uma solução continha 7,2% de ácido salcídico, 100ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(conc) e selénio. Foram adicionados 5ml dessa mistura em cada tubo com a amostra, depois foram colocados os tubos no aparelho de digestão por uma 1hora a 105<sup>0</sup>C no final desse tempo as amostras foram deixadas arrefecer por 45mim, depois adicionou-se o H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> e ligou-se novamente o aparelho para completar a digestão á 350<sup>0</sup> C por 1 hora. No final do tempo determinado os tubos de digestão foram deixados no aparelho mas desligado para arrefecer porque libertam vapor tóxico quando ainda estiver quente.

Na segunda etapa do processo de destilação em meio alcalino, as amostras receberam 15ml de água destilada para reduzir a reacção depois se adicionou 25ml de NaOH e foram acoplados ao aparelhdestilação.

**Equação 1:** Primeira reacção de destilação



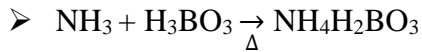
**Equação 2:** segunda reacção de destilação





Foi preparada uma solução indicadora de 10mL de solução de  $H_3BO_3$  2,4% com 3 gotas de indicador : (verde bromocresol 1% e vermelho metila 1%) em um e erlenmeyer e também foi acoplado no destilador onde foi recolhido todo o amónio na forma de  $NH_4H_2BO_3$  conforme a reacção:

**Equação 3:** Terceira reacção da destilação



Para cada tubo a destilação ou a recolha de amónio foi de 5 minutos que na erlenmeyer onde era recolhido o amónio a coloração que adquiria era azul claro.



**Figura 6:** a) depois da digestão b) depois da destilação

Segundo (Menezes M. E., 2006) diz que para o fim dessa reacção será indicada com a mudança de coloração para coloração verde claro e o seu volume ira-se triplicar.

Para a última etapa de titulação o  $NH_4H_2BO_3$  foi titulada usando uma solução padrão de HCl 0,05 N em bureta de 25mL onde colocou-se o HCl e fez-se a titulação de cada Erlenmeyer que contém  $NH_4H_2BO_3$  até que cada amostra titulada atigisse o ponto de viragem e registou-se o valor de HCl gasto, que essa titulação foi feita com muito cuidado para pode se observar o ponto de viragem. E o pH

do  $\text{NH}_4\text{H}_2\text{BO}_3$  é de 8 á 9 e quando se adiciona o ácido o pH tende a descer para um pH meio ácido de 4,2.

#### **Equação 4:** Reacção da titulação



$$\text{N}\% = \frac{\text{volume de HCl} \cdot 0,05\text{N} \cdot 1,4}{\text{peso de amostra}}$$

O teor da proteína foi determinado através de uma relação matemática com um factor de conversão específico do pescado que é de 6,25 para conversão de nitrogénio em proteína.

$$\text{Proteína}\% = \text{N}\% \cdot \text{Factor de conversão}$$

### **3.4.Determinação da Humidade**

A determinação da humidade foi pela perda de peso em uma estufa regulada a 105°C (Menezes M. E., 2006). Primeiramente foram lavadas as cápsulas e codificadas e depois colocadas na estufa por uma hora de tempo, e foram retiradas e colocadas num escicador por 30 minutos para equilibrio da temperatura depois pesadas em uma balança analítica (Fogaça, et al, 2009).

Para determinar a humidade foram colocada 5g de amostra para cada espécie e classe de comprimento depois colocadas em estufa a 105°C por 5 horas e por fim foram retiradas e resfriadas em dessecador por 30mim posteriormente pesadas as amostras secas (Fogaça, et al, 2009). As mesmas amostras foram novamente colocadas na estufa por 1 horas esse processo foi feito 2 vezes para se garantir um valor constante das amostras. Para a análise foram consideradas 3 réplicas por cada amostra.

A expressão matemática usada para se determinar a humidade foi a expressão proposta pelo Fogaça (2009).

$$\text{Humidade}\% = \frac{(\text{peso da capsula+amostra umida}) - (\text{peso da capsua+amosra seca}) \cdot 100}{\text{peso da amostra úmida}}$$

Fonte: (Fogaça, et al, 2009).

### 3.5. Determinação das cinzas

Segundo (Fogaça, et al, 2009) e (Menezes M. E., 2006) diz que a determinação das cinzas é normalmente feita com as mesmas amostras utilizadas na determinação da humidade.

Entretanto foram usadas as mesmas amostras usadas para determinar a humidade onde foram colocadas as cápsulas utilizados para determinação da humidade na mufla a 550°C por 1 hora.

Depois levou-se as amostras ao bico de gás para ser carbonizada por uma hora até não exalar vapores e de novo foram incinerada a 550°C por 4 horas, após esse período a cápsula foram resfriada e pesada.

$$\text{Cinza} = \frac{100 * \text{número de gramas de cinza}}{p(\text{numero de grama de amostra})}$$



**Figura 7:** Mufla usada para a carbonização das amostras e os referidos cadinhos

### 3.6. Comparar teores obtidos com os teores da tabela de composição química do pescado

A comparação dos teores obtidos e dos teores padronizadas ou proporções da composição química do peixe é feita com base nos resultados obtidos no objectivo 1, que se determinou o teor de proteína, humidade e cinzas com os teores padronizadas da composição do peixe e também para melhor sustentar os dados também usou-se as literaturas com trabalhos elaborados similares à este.

### **3.7.Tratamento de dados e Elaboração do relatório final**

Para esta etapa, primeiro analisou-se os dados obtidos no laboratório e sendo satisfatório foi elaborado o relatório final, onde os dados obtidos foram lançados na numa folha de cálculo do programa *microsoft Office Exel 2007* prosseguindo o processamento dos mesmos.

## CAPITULO IV

### 4. Resultados

#### 4.1. Determinação da composição química de *pomadasys kaakan* e *Otolithes ruber*

Os teores obtidos na composição química de peixes comercializados no mercado de peixe de costa de sol estão apresentados na Tabela 3, que representa as médias das 8 amostras analisadas referentes 3 réplicas inicialmente consideradas, sendo que os valores em parênteses indicam os desvios padrão obtidos através dos cálculos estatísticos.

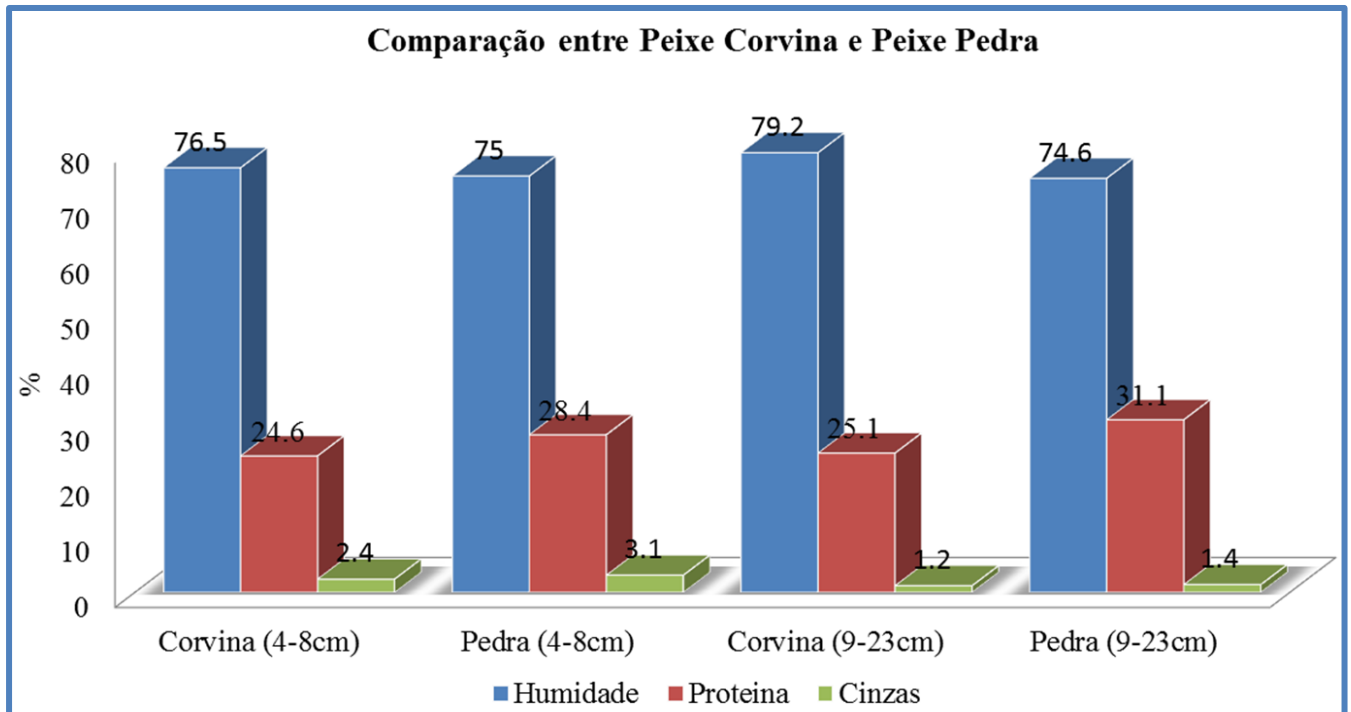
**Tabela 3:** Percentagem dos teores de proteínas, humidade e cinza em ambos peixes.

Composição Química %	Corvina		Peixe Pedra	
	4cm-8cm	9cm-23cm	4cm-8cm	9cm-23cm
<b>Proteínas</b>	24.6 ( $\pm 0.56$ )	25.1 ( $\pm 1.09$ )	28.4 (0)	31.1 ( $\pm 0.53$ )
<b>Humidade</b>	76.5 ( $\pm 1.33$ )	79.2 ( $\pm 1.08$ )	75 ( $\pm 2.36$ )	74.6 ( $\pm 0.84$ )
<b>Cinzas</b>	2.4 ( $\pm 0.19$ )	1.2 ( $\pm 0.17$ )	3.1 ( $\pm 0.03$ )	1.4 ( $\pm 0.01$ )

De acordo com os resultados apresentados na tabela abaixo, os valores obtidos dos teores químicos no musculo de peixe Pedra e peixe Corvina variam em função do tamanho, onde, corvina de classe menor apresentou maior teor de cinzas (2.4%), menor teor de humidade (76.5%) e proteína (24.6%) em relação a classe maior. Para o peixe Pedra, o de classe menor apresentou maior teor de humidade (75%), e teor maior de cinza (3.1%) e menor proteínas (24.6%), em relação ao tamanho maior.

#### 4.2. Comparação entre os teores obtidos de *pomadasys kaakan* (Peixe Pedra) com *Otolithes ruber* (Peixe Corvina)

A figura abaixo representa a comparação dos teores de composição química do peixe pedra e do peixe corvina em função de espécies.



**Figure 8:** Comparação dos teores em tamanho

Confrontando as duas espécies no mesmo tamanho, verificou-se que corvina de tamanho menor apresentou maior teor de humidade (76.5%) em relação ao peixe pedra do mesmo tamanho, no entanto, foi verificado baixo teor de proteína (24.6%) e cinza (2.4%) em relação ao peixe pedra. E em relação aos peixes de tamanho maior, notou-se maior teor de proteína e cinza no peixe pedra e baixo teor de humidade, ao passo que teores inversos foram observados no peixe corvina.

### **4.3. Comparação entre os teores obtidos com os teores padronizados de composição química do pescado**

Para a comparação dos teores obtidos com os padronizados considerou-se a classe de maior comprimento (9-23cm), por ser uma classe mais recorrida no mercado devido o seu tamanho e por apresentar sabor apreciado, além disso, apresenta maior valor de comercialização em relação ao peixe da classe menor. Os resultados dos teores de proteína, humidade e cinza obtidos mostram estar dentro dos padrões de composição químico de carne de peixe, e o peixe pedra apresentou um nível bastante elevado nos dois tamanhos. De acordo com os teores apresentados na tabela 1 de proporções padronizadas da composição química do músculo do pescado, mostram que *pomadasys kaakan* e *Otolithes ruber* serem espécies que apresentam um teor bastante elevado.

## CAPITULO V

### 5. Discussão dos resultados

#### 5.1.Determinação da composição química de *pomadasys kaakan* e *Otolithes ruber*

De acordo com os resultados obtidos, verificou-se que a composição química varia em função do tamanho isto é, varia de peixe para peixe numa mesma espécie. São numerosos factores que influenciam na variação da composição química de peixes, sendo alguns de natureza intrínseca tais como os factores genéticos, morfológicos e fisiológicos como os factores ambientais, isto é, relativos às condições de vida do próprio peixe e, particularmente de alimentação (Andrade & Lima, 1975), os peixes no período de maior intensidade da alimentação acumulam reservas ao longo deste período para dispêndio durante o ciclo de reprodução, podem ser os prováveis factores responsáveis pela variação de teores químicos nas espécies em estudo.

#### 5.2.Comparação entre os teores obtidos de *pomadasys kaakan* (Peixe Pedra) com *Otolithes ruber* (Peixe Corvina)

A composição química da carne do pescado é também extremamente variável por: espécie, indivíduo, idade e sexo (Vaz-Pires, 2006). No presente trabalho não foi considerado o factor sexo, mas sim tamanho e espécie, deste modo a variação da composição do pescado em estudo é influenciado por indivíduo, espécie e tamanho como provável idade. Comparando o nível proteico dos dois peixes, foi notado maior teor de proteína no peixe pedra em relação ao peixe de Corvina, facto que está relacionado ao tipo de carne que cada espécie apresenta, peixe pedra apresenta carne escura enquanto peixe corvina apresenta carne branca. Essa diferenciação do tipo de carne segundo Andrade e Lima (1975) afecta o nível proteico, onde, a carne branca contém menos proteína quando comparada com carne escura. Para além da cor da carne, pode-se ressaltar a alimentação que influencia tanto em espécie, assim como em tamanho dentro da mesma espécie, diferindo pela forma de assimilação do alimento do próprio peixe e o tipo de alimentação de cada espécie.

Em relação aos teores de humidade, foi denotado maior teor de humidade no peixe corvina e baixo teor no peixe pedra. A variação de humidade no pescado é influenciada exhaustivamente pela quantidade de gordura. Olhando o teor da humidade, peixe pedra pode ser considerado peixe gorduroso, Andrade e



Lima (1975) afirmam que um peixe que possui baixo teor de humidade, apresenta alto teor de gorduras e vice-versa. As características gordurosas do peixe pedra em relação ao peixe corvina também sustentada categoria comercial do pescado que considera peixe pedra como peixe de primeira categoria e corvina da segunda.

O teor em cinzas geralmente apresenta-se pouco variável no pescado, e ausência de pouca variação para as espécies analisadas mostram que a alimentação não o influencia. Os valores acima da média do teor de cinzas verificada nas espécies analisadas podem estar associados a inclusão da pele na amostragem, como afirmam Andrade e Lima (1975) os erros mais comuns na determinação de cinzas são devidos à inclusão da pele e da parte esquelética na amostragem e à participação dos elementos em mais de uma molécula complexa. Um outro aspecto notado em relação ao teor de cinzas ao longo do tamanho em espécies diferentes, em ambas espécies o tamanho menor apresentou maior teor de cinzas, esse aspecto pode estar relacionado com o tamanho como provável idade, onde espécies de tamanho menor uma parte do seu ciclo de vida cumpre no estuário e lagoas costeiras, que são locais ricos em sais minerais, e quando atinge a fase adulta migra para o mar, onde nesse processo de migração o teor de cinzas no organismo decresce, como afirmam Andrade e Lima (1975) a cinza dos peixes de rio decresce durante a migração para o mar.

### **5.3.Comparação dos teores obtidos com os teores padronizado da composição química do alimento**

Os resultados dos teores químicos no peixe corvina estão dentro das proporções padronizadas da composição química do músculo do pescado. Para peixe Pedra verificou-se também a mesma concordância no teor de humidade e cinza, no entanto, a proteína de peixe pedra apresentou teor elevado quando são confrontados com os teores padronizados. Elevados teores de proteína em peixe pedra podem estar associados a temperatura pois eram feitas análise de temperatura do ambiente antes de se iniciar as análises mas não eram feitas durante todo o período do dia, e o pH para cada proteína existente dentro do músculo de pescado tem o seu pH ótimo. Esses factores são confirmados por Ferreira *et al.*, (2011), afirmam que a concentração da proteína é influenciada pela espécie e factores como temperatura e pH, também ressalta que em altas temperaturas ocorre a desnaturação proteica que é um processo no qual moléculas biológicas perdem as suas funções devido alguma mudança no meio.

Além disso, Segundo Kirk e Sawyer (1991) evidenciam que o factor conversão de nitrogénio proteico em proteína (6,25) possa superestimar os valores desse parâmetro.

## CAPITULO VI

### 6. Conclusão

Com base nos resultados obtidos conclui-se que:

- ✓ A composição química de peixe varia de peixe para peixe devido os factores genéticos, morfológicos, fisiológicos e ambientais e particularmente a alimentação;
- ✓ O teor de proteína varia com a humidade o que não afecta a qualidade nutricional do peixe;
- ✓ Peixe pedra é muito proteico e com maior teor de cinza nos dois tamanhos em relação a corvina, e corvina é um peixe de alto teor de humidade.
- ✓ A inclusão da pele na amostra é responsável pelo aumento de teor de cinza nos peixe, e temperaturas e pH são factores que causam a desnaturação proteica;
- ✓ O teor de proteína no é influenciado pelo tipo de carne pois carne escura apresenta alto teor de proteína enquanto carne branca baixo teor.
- ✓ A humidade influencia no teor de gordura, peixe de alto teor de humidade tem baixo teor de gordura e de baixa humidade tem alto teor de gordura.

## CAPITULO VI

### 7. Recomendações

Para dar continuidade com o estudo:

- ✓ Influência da temperatura, pH e espécie na no teor da proteína em diferentes estações do ano;
- ✓ Avaliação nutricional de peixe pedra (*pomadasys kaakan*) de diferentes tamanhos e sexo em função de estação do ano;
- ✓ Avaliação do teor de lipidos de peixe Pedra (*pomadasys kaakan*) e Corvina (*Otolithes ruber*) em função do tamanho, sexo e estação do ano

## CAPITULO VII

### 8. Referências Bibliográfica

1. Association of official analytical chemists. Official methods of analysis of aoac international. (2000). Gaithersburg: 17.
2. Tabela brasileira de composição de alimentos. (2011). 4 edição.
3. Andrade, g. D., bispo, e. D., & druzian, j. I. (2009). Avaliação da qualidade nutricional em espécies de pescado mais produzidas no estado da bahia.
4. Andrade, m. O., & lima, u. D. (1975). Variação estacional da composição centesimal do peixe de água doce, *pimelodus darias bloch* (mandi).
5. Borges, a. (2005). Qualidade da corvina (*Micropogonias furnieri*) evisceradas e inteira em diferentes periodos de estocagem à temperatura de 0oc. Niterói-rj.
6. Brazaca, s. (2016). Determinação de lipídeos.
7. Cossa, y. F. (2011). Composição química de três especies de peixes (corvina, tilápia e mudskipper) no estuário dos bons sinais .
8. Desconhecido. (2009). Propriedades funcionais das proteínas do peixe. Brasil.
9. Ferreira, t. S., silva, g. C., farias, w. M., souza, t. S., & . (2012). Avaliação do teor de proteína solúvel em diferentes espécies de peixes de águas continentais.
10. Ferreira, t. S., silva, g., farias, w. M., & souza, t. S. (2011). Avaliação do teor de proteína solúvel em diferentes espécies de peixes de águas continentais.
11. Fogaça, f. H., legat, a. P., pereira, a. M., & legat, j. F. (2009). Métodos para análise de pescados (1a edição ed.). Brazil.
12. Kirk, r., & sawyer., r. (1991). Pearson's composition and analysis of foods.
13. Machado, t. M., furlan, é. F., neiva, c. R., casarini, l. M., pérez, a. C., neto, m. J., et al. (2010). Fatores que afetam a qualidade do pescado na pesca artesanal de municípios da costa sul de são paulo.

14. Marques, h. S. (2015). Composição nutricional e risco toxicológico do pescado consumido em portugal. Barcarena.
15. Marques, h. S. (2015). Composição nutricional e risco toxicológico do pescado consumido em portugal. Barcarena.
16. Marques, s. A. (2015). Composição nutricional e risco toxicológico do pescado consumido em portugal. Barcarena.
17. Menezes, e. W., & purgatto, e. (2016). Determinação de cinzas em alimento. São paulo.
18. Menezes, m. E. (2006). Valor nutricional de espécies de peixe (água salgada e estuário) do estado de alagoas. Maceió.
19. Minozzo, m. G. (2011). Processamento e conservação do pescado. Curitiba.
20. Oliveira, n. D., oliveira, w. R., nascimento, l. C., silva, j. M., viicente, e., fiorini, j. E., et al. (2008, maço). Avaliação físico-química de filés de tilápia (*Oreochromis niloticus*) submetidos à sanitização.
21. Oliveira, s. K. (2003). Efeito da sazonalidade sobre o valor quimico de peixe marinho do litoral catarinense: sardinha (*Sardinella brasilienses*), atum (*Katsuwonus pelanis*), corvina (*Micropogonias furnieri*) e pescada (*Cynoscio steindacheri*). Florianópolis.
22. Purgatto, e. (2016). Análise de proteínas.
23. Salgado, r. A. (2015). Caracterização e recuperação de proteínas de subprodutos de pescado . Lisboa.
24. Soares, k. M. (2012). Método do índice de qualidade (MIQ) na estimativa da vida útil da tilápia do nilo (*Oreochromis niloticus*), nas formas inteira, eviscerada e em filé, armazenada em gelo. Mossoró.
25. Soares, k. M., & gonçalves, a. A. (2012). Qualidade e segurança do pescado.
26. Szarfarc, s. C., martin, i. S., mazzilli, r. N., cavalcanti, m. L., & gandra, y. R. (1980). Qualidade protéica de dietas avaliadas segundo os padrões fao 1968 e fao 1973. São paulo.
27. Tainara vizzotto, m. M. (n.d.). Determinação de umidade e cinzas em diversas matrizes alimentares.

28. Tete, v. S. (2012). Avaliação da qualidade do peixe *Sillago sihama* comercializado nos mercados costa do sol e porto de pesca de maputo. Maputo.
29. Valente, a. A. (2011). Análise de alimentos. Jataf-go.
30. Valinassab, t., jalali, s., hafezieh, m., & zarshenas, g. (2011). Evaluation of some feeding indices of *Pomadasyys kaakan* in the northern persian gulf.
31. Vaz-pires, p. (2006). Tecnologia do pescado.

## ANEXOS I

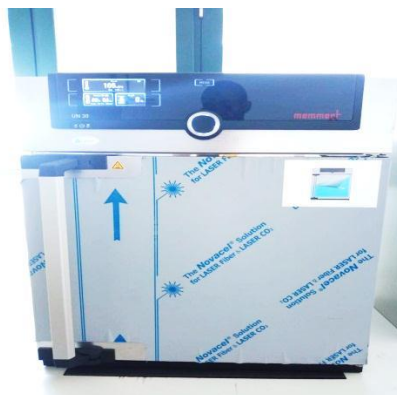
### A. Instrumentos usados



Balança semi-analitica



Piveta de vidro



Estufa



Escicador



Destilador por arraste com vapor



Aparelho de digestor



Peixe no gelo



Depois da mulfa



## ANEXOS II

### **B. Comprovativo de análises**