



INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE GAZA

FACULDADE DA AGRICULTURA

CURSO DE: ENGENHARIA DE AQUACULTURA

AVALIAÇÃO DO RENDIMENTO DA TILÁPIA NILÓTICA (*Oreochromis niloticus*)

SUBMETIDO AO PROCESSAMENTO EM DIFERENTES PESOS DE ABATE

Monografia apresentada e defendido como requisito para a obtenção do grau de Licenciatura em
Engenharia de Aquacultura

Discente: Custódio Lourenço Jacinto Cuco

Tutor: Eng.º Lito Jorge Raúl, MSc

Lionde, Maio de 2019



INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE GAZA

Monografia de investigação científica sobre, Avaliação do rendimento da tilápia nilótica (*Oreochromis niloticus*) submetido ao processamento em diferentes pesos de abate, apresentado ao Curso de Engenharia de Aquacultura na Faculdade de Agricultura do Instituto Superior Politécnico de Gaza, como requisito para obtenção do grau de Licenciatura em Engenharia de Aquacultura.

Tutor: Eng.º Lito Jorge Raúl, MSc

Lionde, Maio de 2019

Índice	Páginas
Lista de Abreviaturas	i
Declaração.....	ii
DEDICATÓRIA	iii
AGRADECIMENTOS	iv
Resumo	v
1. Introdução	1
1.1. Problema e Justificação do estudo	2
1.2. Objectivos	3
1.2.1. Objectivo Geral	3
1.2.2. Objectivos Específicos	3
2. Hipóteses do estudo	4
3. Revisão da literatura	5
3.1. Produção mundial do pescado	5
3.1.1. Aquacultura	5
3.1.2. Pesca extrativa.....	5
3.2. Características da espécie	5
3.2.1. Classificação taxonómica da Tilápia.....	5
3.3. Rendimento do pescado	6
3.4. Processo de filetagem	6
3.5. Descrição do file	7
3.6. Descrição dos Resíduos	7
3.7. Vantagens da filetagem.....	8
4. Matérias e Métodos.....	9
4.2. Descrição do local do estudo	9

4.3.	Descrição do experimento.....	10
4.4.	Processamento.....	10
	Etapas do processamento obtenção de file, da carcaça com cabeça, Pele e vísceras.	11
4.5.	Rendimento	12
5.	Resultados e Discussão	13
5.1.	Resultados	13
5.2.	Discussão	14
6.	Conclusão.....	16
7.	Recomendações.....	17
8.	Referências Bibliográficas	18
9.	Anexos	I

Índice de Imagem

Páginas

Mapa 1: localização do local da colecta dos peixes e o local da realização do estudo.....	9
Imagem 1 e 2: Processo de abate para obtenção de vísceras, file, pele e carcaça.	I
Imagem 3 e 4: Processo de pesagem para obtenção do peso da massa inteira, vísceras, pele, file e carcaça com cabeça.	I

Índice de Figuras

Figura 1. Fluxograma para obtenção de file, da carcaça com cabeça, Pele e vísceras.	10
--	----

Índice de Gráficos

Gráfico 1: variação dos valores medios das variáveis analisadas entre os tratamentos.....	13
Gráfico 2: Peso das variáveis em relação ao peso inteiro tratamento 1 (150g-450g).....	II
Gráfico 3: Peso das variáveis em relação ao peso inteiro do tratamento 2 (451-650).....	III
Gráfico 4: Peso das variáveis em relação ao peso inteiro do tratamento 3 (651-850).....	IV

Índice de tabela

Tabela 1. Rendimento médio de carcaça com cabeça, filé, víscera e pele da Tilapia Nilótica e desvio padrão segundo a categoria de peso ao abate	13
Tabela 2: Valores percentuais dos rendimentos para o tratamento 1.....	IV
Tabela 3: Valores percentuais dos rendimentos para o tratamento 2.....	IV
Tabela 4: Médias percentuais dos rendimentos para o tratamento 3	V

Lista de Abreviaturas

μMédia;

DIC.....Delineamento Inteiramente Causalizado.

P1.....Peso do tratamento 1.

P2.....Peso do tratamento 2.

P3.....Peso do tratamento 3.

RPF.....Rendimento Percentual de File.

RPV.....Rendimento Percentual de Vísceras.

RPCC.....Rendimento Percentual da Carcaça com Cabeça.

RPP.....Rendimento Percentual da Pele.

PIAGROPECUS. Piscicultura Integrada Agropecuária de Sumbanene.

ISPG..... Instituto Superior Politécnico de Gaza.

OMS.....Organização Mundial da Saúde.



INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE GAZA

Declaração

Declaro por minha honra que este Trabalho de Culminação do Curso é resultado da minha investigação pessoal e das orientações do (s) meu (s) tutor (es), o seu conteúdo é original e todas as fontes consultadas estão devidamente mencionadas no texto, nas notas e na bibliografia final.

Declaro ainda que este trabalho não foi apresentado em nenhuma outra instituição para propósito semelhante ou obtenção de qualquer grau académico.

Lionde, Maio de 2019

(Custodio Lourenço Jacinto Cuco)

DEDICATÓRIA

Dedico esta monografia em primeiro lugar a Deus pela vida e em segundo lugar a duas pessoas que amo incondicionalmente minha mãe Hortência Florêncio Mondlane (em memória) meu pai Boavida Zaqueu Cuco pela educação que tive deles.

AGRADECIMENTOS

A muitos eu devo agradecimentos pelo trabalho, e pelo que alcancei, pois cada um que passou pela minha vida contribuiu de alguma forma para que eu chegasse a esse ponto. Não obstante, algumas pessoas merecem um agradecimento especial.

Em primeiro lugar a minha irmã (Leandra M. Cuco), pelo esforço que tem feito pela nossa formação e pela minha família, sem a qual sob nenhuma circunstância esse momento seria possível. Aos meus irmãos Hercílio Loanica Cuco (em memória), Leandra Manganhela Cuco, Florêncio Cuco, Dúlcio Cuco, Leovigildo Cuco, aos meus sobrinhos Shenna Hortência Moiane, Kenny Cuco, Kaynani Cuco, Syandra Nelson Tsanzane e Cairo Cuco, aos meus amigos Arlindo Geraldo Munguambe, Francisco Nhabanga e Odete Gimo. Claro que merecem destaque minha mãe, meu pai e meu avô, mas também são igualmente importantes, primos, tios.

Devo muitos agradecimentos ao meu tutor: Lito Jorge Raul, aos meus docentes (Eng. Mikosa Nkole, dr. Miguel Chele, Eng. Orbino Guambe, dr.^a Madalena Capassura, dr. Valdemiro Muhala, dr. António Rossi, dr. Simão Zacarias, dr.^a Célia Hogueane, dr.^a Helena Salência, dr. Narci, Eng. Novela, Eng. Agapito, dr. Gomes, dr. Orlando Couve, Ph.D. Mário Tauzene, Ph.D. Custodio Tacarindua, dr.^a Isabel Omar, dr.^a Anita, dr. Eleutério Mapsanganhe, dr. Arão, Eng. Tawanda, dr. Agostinho Lhavanguane, dr. António Manhique, dr. Kakese Paty, dr. Elias Crisódio, Eng. Aurélio Macarringue, dr. António Sefane, dr. Sulemane Rugunate, dr. Sérgio Ponguane, dr. Agostinho Mahajane, responsáveis pela minha formação, que se dedicaram de forma maravilhosa a esse lindo acto e que muitas vezes não recebem o devido reconhecimento. Os amigos e colegas da batalha (Francisco, Herminio, Ben, Biquiza, Nazia, Joana, Ana, Axta, Aylton, Bolton, João, Lizia, Quinancia, Delfina, Tarcísia, Zito, Gerson, Erica, Silvina, Vânia, Ivânia Bule, Tânia, Romão, Atija, Wandinha, Maedavi, Armando, Alex, Clara, Fátima, Luís, Pereira, Mercedes, Dorca, Juciyara, Nareta, Osvaldo e Arnaldo). Esses que estão em todos os momentos e que dividem tantas emoções. Alguns já se foram, outros aqui estão e espero ainda passar muito tempo com eles. Mas sem dúvida todos estão em meus pensamentos quando me lembro de tudo que passei pra chegar aqui, sejam bons ou maus momentos.

Expresso agradecimento á empresa PIAGROPECUS, pela doação dos exemplares de peixe usados neste estudo.

Isso que eu passo a ser (além de muitas outras coisas): um Engenheiro Aquícola. E a todos vocês eu agradeço por terem participado dessa história.

Resumo

O objectivo deste estudo foi avaliar o rendimento da tilápia nilótica (*Oreochromis niloticus*) submetido ao processamento em diferentes pesos de abate. O experimento foi conduzido no Laboratório de processamento de alimentos do Instituto Superior Politécnico de Gaza. Num Delineamento Completamente Causalizado constituído de três categorias de peso (P) como tratamentos: P1:150-450 g, P2:451-650 g e P3: 651- 850g com 4 repetições para cada tratamento, sendo considerado o peixe como uma unidade experimental e foram usados 12 exemplares de Tilápia do Nilo, com pesos vivos que variaram de 150 a 850 g, adquiridos na unidade de produção PIAGROPECUS situada em Sumbanene Distrito de Zavala Província de Inhambane. Tendo como variáveis de estudo a Carcaça com Cabeça, Pele, Filé sem pele e Vísceras. Após a aquisição dos peixes foram transportados vivos em sacos plásticos contendo 10 litros de água e oxigénio até a unidade experimental de aquacultura do ISPG localizada em lionde, onde permaneceram numa happa de 1×2×1 metros para o período de jejum de 48 horas. Após isso os peixes foram capturados e abatidos por choque térmico, transportados em um coleman, por aproximadamente 30 minutos. Em seguida, foram armazenados à temperatura de -20 °C por 3 dias para posterior processamento, Os resultados do teste das médias mostram que o rendimento da carcaça com cabeça foi maior no tratamento 1 de peso de 150-450g (59.26 ± 1.33) e menor no tratamento 3 de peso de 651-850g (50.26 ± 5.07), na pele o maior rendimento foi no tratamento 3 de 651-850g (8.06 ± 1.36) e menor no tratamento 2 de 451-650g (7.02 ± 0.71), no filé sem pele o rendimento foi maior no tratamento 2 451-650g (25.82 ± 2.89) e menor no tratamento 1 de 150-450g (19.43 ± 1.89) e o rendimento das vísceras foi maior no tratamento 2 de peso 451-650g (10.29 ± 0.78) e menor no tratamento 1 de peso de 150-450g (6.54 ± 1.33). Deste estudo conclui-se que a maior parte do corpo da tilapia nilótica é composto por carcaça com cabeça, pele e vísceras com cerca de 75% e file com 25.% e o maior rendimento na tilapia nilótica foi observado na carcaça com cabeça, file, vísceras e pele. O peso ao abate tem influencia no rendimento da tilapia nilótica na carcaça com cabeça, vísceras e filé ($P < 0,05$) exceptuando na pele que não foi significativo estatisticamente ($P > 0,05$).

Palavras-chave: Carcaça, Filé, Pele, Rendimento, Tilápia e Vísceras.

1. Introdução

A aquacultura é uma das actividades de produção animal que pode incrementar os índices de consumo de proteínas animal e é um importante factor de desenvolvimento socioeconómico para um país, FAO, (2016). A mesma fonte afirma que esta actividade ocupa espaço dos sistemas de produção dos alimentos que mais cresce no mundo, e que poderá contribuir bastante com a crescente demanda mundial de pescado.

A importância do pescado como fonte de nutrientes de alta qualidade para a dieta humana nos últimos anos é marcante. Mas, apesar do desenvolvimento de novas tecnologias, a pesca está passando por uma crise causada, dentre outros fatores, pela super exploração dos recursos pesqueiros. Fato que desperta o interesse crescente na criação de peixes, o que representa um percentual cada vez maior da quantidade de pescado consumido pelo homem FAO, (2014).

O pescado é importante na dieta humana, como fonte de nutrientes (proteínas, lipídios e componentes bioativos) e dessa forma a indústria do pescado contribui para o fornecimento de grande variedade de produtos em que o peixe é o componente principal, Gonçalves, (2011).

A FAO (2016) afirma que a carne de peixe é conhecida mundialmente por sua alta qualidade nutricional. No entanto, o consumo de peixe em Moçambique, ainda está abaixo do mínimo recomendado pela Organização Mundial da Saúde (OMS) de 20 kg / pessoa / ano. Nos países desenvolvidos o consumo predominante é o pescado congelado, já nos países em desenvolvimento caso de Moçambique, onde a tecnologia é menos sofisticada produz-se pescado salgado seco e defumado e em alguns casos consome-se o pescado fresco principalmente em regiões do litoral, Boletim estático, (2014).

A tilápia-do-nilo é o segundo peixe da água doce mais cultivado no mundo e primeiro no país, com a intensificação da piscicultura em Moçambique, o cultivo da tilápia do Nilo tem sido expressivo, principalmente em determinadas regiões, o aumento na produção desta espécie deve-se às características do relevo (tipo do solo, disponibilidade de água) e da espécie (carne, ao elevado valor nutricional, excelentes textura e paladar, proporcionando uma boa aceitação do filé, aliado à facilidade no cultivo), Boletim estático, (2014).

Neste contexto objectivou-se avaliar o rendimento da tilápia nilótica (*Oreochromis niloticus*) submetido ao processamento em diferentes pesos de abate, tendo como variáveis de estudo filé, carcaça com cabeça, pele e vísceras.

1.1.Problema e Justificação do estudo

Em Moçambique são escassos os estudos relativos ao rendimento da tilápia nilótica (*Oreochromis niloticus*) submetido ao processamento em diferentes pesos de abate, tendo como variáveis de estudo filé, carcaça com cabeça, pele e vísceras. Em geral, não existe métodos ou padrão que possa auxiliar na: planificação da produção; no controle de qualidade e aumento da rentabilidade das empresas; bem como no gerenciamento dos resíduos. Por não existir um padrão, há divergência em relação: Como proporciona um maior interesse econômico pela espécie, melhor peso de abate, a parte do corpo que possui maior rendimento.

A crescente demanda por proteína, devido ao crescimento da população mundial e da economia, tem gerado a necessidade do aumento da oferta de alimentos de origem animal.

Segundo FAO (2016), a população mundial alcançará 8,3 bilhões até 2030, com maior adensamento populacional em países asiáticos, africanos e sul-americanos. Sem dúvida a utilização de proteína animal proveniente do pescado pode ser uma solução. Com isso maior parte do pescado é vendido fresco para regiões litorais e seco salgado nas zonas do interior, para os que visitam o país a turismo, procuram por partes e não pelo peixe inteiro, nisso os fornecedores não tem a venda estas partes e se as tiver são muito caras e escassas o que condiciona capacidade de compra pelos residentes nacionais.

As informações sobre o processamento de peixe com potencial para a industrialização são necessários, pois dão subsídios à indústria de beneficiamento do pescado, e, é primordial para a agregação de valor à matéria-prima, sendo essencial no mercado consumidor, principalmente em escala comercial, o conhecimento dos valores referentes aos rendimentos do processamento auxilia as indústrias beneficiadoras de pescado a planearem a produção, sendo efetivo para avaliar a eficiência produtiva da empresa. Estas informações também podem auxiliar o controle de qualidade e aumentando a rentabilidade do processamento, GOES et al (2015).

Segundo Gonçalves (2011), o estudo dos rendimentos do processamento de tilápia pode propiciar um maior interesse econômico pela espécie mas que já esta, servir como referência para outros possíveis estudos. Além disso, as informações geradas por este tipo de estudo poderão ser de extrema importância para determinação do peso ideal de abate, caracterização do produto final.

Considerando o crescimento na produção de tilápia no país foram levantadas as seguintes questões: Até que ponto o conhecimento do rendimento corporal da tilápia nilótica (*Oreochromis*

niloticus) submetido ao processamento em diferentes pesos de abate pode impulsionar na agregação de valor à matéria-prima? e, na inexistência de estudos relativos ao rendimento da Tilápia (*Oreochromis niloticus*) em Moçambique?.

1.2.Objectivos

1.2.1. Objectivos Geral

- Avaliar o rendimento da tilápia nilótica (*Oreochromis niloticus*) submetido ao processamento em diferentes pesos de abate.

1.2.2. Objectivos Específicos

- Determinar o rendimento de file, da carcaça com cabeça, da pele e vísceras.
- Identificar o melhor rendimento das partes do peixe (Tilapia Nilótica) em diferentes pesos de abate.
- Determinar a melhor fase de abate em função do peso corporal.

2. Hipóteses do estudo

Partindo dos objectivos específicos enunciados neste trabalho foram estabelecidas as seguintes hipóteses de trabalho:

H0: As médias do rendimento do tratamento 1 com peso 150-450 é iguais as médias do tratamento 2 com peso 451-650 é iguais as médias do tratamento 3 com peso 651-850. ($\mu_{\text{tratamento 1}} = \mu_{\text{tratamento 2}} = \mu_{\text{tratamento 3}}$).

H1: Pelo menos uma das médias do rendimento do tratamento 1 com peso 150-450 é diferente das médias do tratamento 2 com peso 451-650 e é diferente do tratamento 3 com peso de peso 651-850. ($\mu_{\text{tratamento 1}} \neq \mu_{\text{tratamento 2}} \neq \mu_{\text{tratamento 3}}$).

3. Revisão da literatura

3.1. Produção mundial do pescado

3.1.1. Aquacultura

De acordo com a FAO, (2016), a produção mundial em 2014 atingiu cerca de 73.8 milhões de toneladas, dos quais 26.7 milhões de toneladas resultados da produção marinha e 47.1 milhões de toneladas resultado da produção nas águas interiores. Em África a produção de aquacultura em 2014 foi de 1 710 910 toneladas dos quais 1 689 279 toneladas oriundos da aquacultura das águas do interior e 21 631 tonelada das aquacultura costeiras e marinha.

3.1.2. Pesca extrativa

As capturas mundiais foram na ordem de 93.4 milhões de toneladas, dos quais 81.5 milhões de toneladas resultados da pesca marinha e 11.9 milhões de toneladas resultados da pesca nas águas interiores. A China ocupa a primeira posição em termo de capturas e produção do pescado marinha assim com das águas interiores. Seguido da Indonésia, Estados Unidos da América e Federação Russa, (FAO, 2016).

3.2. Características da espécie

As tilápias são nativas do continente africano, Jordânia e Israel, e encontradas nas bacias dos rios Nilo, Níger, Tchade e lagos do Centro – Oeste africano, apresentam principal hábito alimentar omnívoro, embora identificadas aproximadamente 112 espécies e subespécies dos três gêneros existentes: *Oreochromis*, *Sarotherodon* e *Tilápia*, apenas algumas destas possuem importância comercial na piscicultura, como é o caso da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), da tilápia azul ou tilápia áurea (*O. aureus*) e vários híbridos destes com a tilápia de Moçambique (*O.mossambicus*), espécies consideradas adequadas para diferentes sistemas de produção FAO, (2016).

3.2.1. Classificação taxonómica da Tilápia

Reino: *Animália*;

Filo: *Chordata*;

Classe: *Actinopterygii*;

Ordem: *Periformes*;

Família: *Cichlidae*;

Género: *Tilapia*;

CUSTODIO CUCO

Espécie: *Oreochromis niloticus*.

3.3. Rendimento do pescado

De acordo com Basso et al (2011) a determinação do rendimento do processamento de uma espécie e de suas relações com o peso de abate permite caracterizar o produto final e avaliar o seu potencial para a industrialização, bem como estabelecer o peso ideal de abate e as equações de predição do rendimento da carcaça e do filé.

A forma externa do corpo do peixe tem grande importância na escolha do processamento realizado pela indústria, pois influencia nas operações de decapitação, evisceração e limpeza geral, que podem ser por métodos manuais ou mecanizados, no dimensionamento das caixas, de câmaras e de outros implementos para a armazenagem, na adequação e no rendimento da carne quando pré-processada na forma de corpo limpo, postas e filés, e na velocidade de resfriamento e de congelamento na indústria Contreras-Guzmán, (1994).

De acordo com Freato (2005), a determinação do rendimento do processamento de uma espécie e de suas relações com o peso de abate permite caracterizar o produto final e avaliar o seu potencial para a industrialização, bem como estabelecer o peso ideal de abate e as equações de predição do rendimento da carcaça e do filé.

O rendimento entre o peso parte do corpo em relação ao peso total (Pele, Vísceras, File, Carcaça com Cabeça) é obtido através dos cálculos de acordo com as equações sugeridos por RAÚL et al (2018).

3.4. Processo de filetagem

O método de filetagem influencia no rendimento de filé da tilápia do Nilo, havendo diferenças quanto à forma de retirada da pele e quanto ao tipo de corte da cabeça. No primeiro caso, retirando-se a pele com auxílio de alicate e depois o filé, obtém-se o maior rendimento de filé (36,67%), comparada a filetagem seguida da remoção da pele, com auxílio de uma faca (32,89%), Sousa et al., (1999).

Após a evisceração, acontece a etapa da filetagem que é o resultado da remoção da parte muscular da cabeça e do esqueleto do peixe através do superficial ao longo do dorso contornando a espinha dorsal, Contreras-Guzmán (1994).

Eyo (1993) relata que o rendimento do peixe depende da estrutura anatômica, ou seja, peixes de cabeça grande em relação à sua musculatura apresentam menor rendimento de filé comparados a aqueles com cabeça pequena.

Estudos de rendimento de processamento mostram que vários factores influenciam no rendimento após o abate, tais como: sexo, tamanho ou idade e destreza do filetador Macedo-Viegas, (2000).

De acordo com Vasconcelos-Filho et al. (2017), as etapas de processamento são realizadas da seguinte forma: 1) pesando o peixe inteiro; 2) raspagem e pesagem; 3) remoção de vísceras e pesagem; 4) a remoção de filetes com a pele e pesagem; 5) a remoção de pele filete e pesagem; 6) remoção de cabeça e pesagem; 7) a remoção de espinha e pesagem.

3.5. Descrição do file

O rendimento do filé é o item de maior valor econômico, o qual varia de acordo com o domínio tecnológico das empresas processadoras. Na literatura foram encontrados dados de rendimentos de filé de tilápia do Nilo, variando de 25,4% até valores próximos a 42,0%, em função do peso corporal, métodos de filetagem, comparação da forma de decapitação, remoção da pele e nadadeiras Clement e Lovell, (1994).

File é um pedaço de carne constituído pelo músculo dorsal e abdominal do peixe, Contreras-Guzmán (1994).

Ribeiro e Miranda (1997) classificaram a tilápia entre os peixes cultivados de menor rendimento de filé quando comparada ao catfish e ao surubim.

3.6. Descrição dos Resíduos

Boscolo e Feiden (2007) relataram que resíduos de pescado representavam cerca de 2/3 do volume da matéria-prima da indústria, constituindo grave problema ambiental. Segundo os mesmos afirma que elaboração de novos produtos a base de resíduos de pescado pode representar uma alternativa tecnológica viável, tendo em vista que o pescado é historicamente associado a alimento saudável.

Os resíduos apresentam alto teor de proteínas, minerais e lipídeos, incluindo ácidos graxos essenciais, principalmente da série ômega-3, como o ácido eicosapentaenóico e o docosahexaenóico, responsáveis por diversos efeitos benéficos à saúde humana, como

diminuição dos riscos de doenças cardiovasculares, diminuição nas taxas de colesterol no sangue, prevenção de câncer, STEVANATO et al., (2007).

Contreras-Guzmán (1994) define como resíduos a cabeça, as nadadeiras, pele e vísceras.

3.7. Vantagens da filetagem

De acordo com CAMPOS (2012), há mais o que vender em um peixe do que o filé; entretanto, a falta de oferta da matéria-prima pode justificar o não investimento na implantação de uma unidade de processamento. Por outro lado, o setor pesqueiro deve dispor de alternativas para o gerenciamento dos resíduos que venham a ser gerados, garantindo a diversificação da linha de produtos, o crescimento sustentável e a responsabilidade sócio ambiental assim como pode-se fazer estimativas do volume de produção; as unidades processadoras podem ser instaladas junto ao local de produção; o investimento pode ser programado, em função da vida útil que se pretende dar ao produto; há diversidade de produtos para venda e controle da qualidade dos produtos PESSATTI, (2001).

Gasparino et al. (2002) afirmaram que o rendimento de filé varia de acordo com a espécie, entre as espécies e dentro da mesma espécie, possivelmente devido à falta de um sistema padrão nas metodologias de pesquisa nesta área.

Várias pesquisas têm demonstrado influência do peso de abate sobre o rendimento de carcaça e de filé em tilápias do Nilo (CONTRERAS-GUZMÁN, 1994; FREITAS et al., 1979; MACEDO-VIEGAS et al., 1997; SOUZA et al., 1999), concluíram que tilápias com peso superior a 400 g, são as mais indicadas para abate, pois os rendimentos obtidos para as partes comestíveis são superiores.

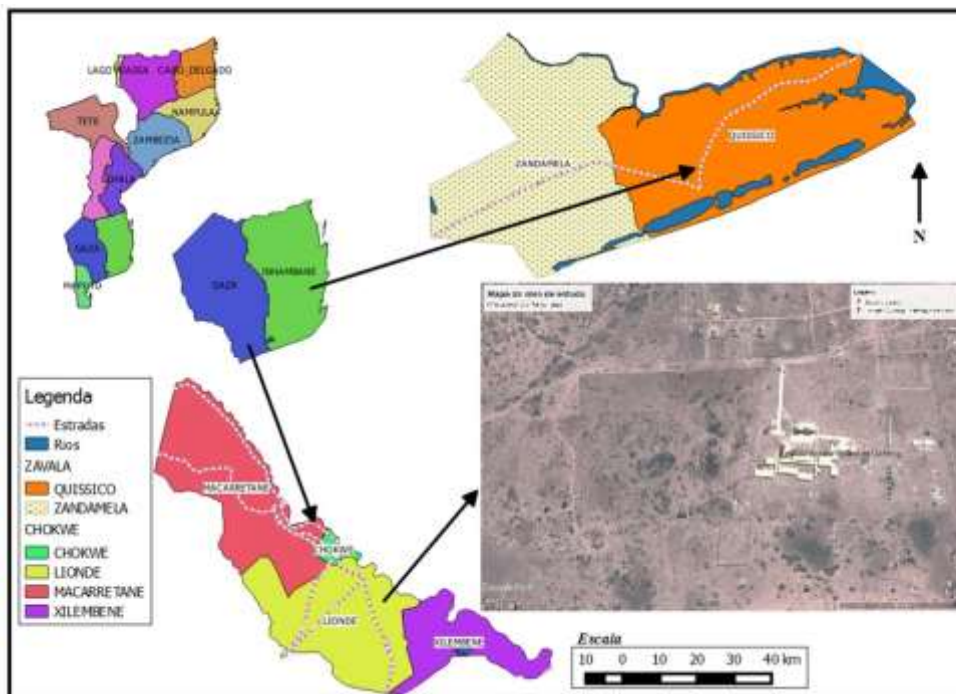
4. Matérias e Métodos

4.2. Descrição do local do estudo

O distrito de Chókwè está situado na província de Gaza, em Moçambique. A sua sede é a cidade do Chókwè. Tem limites geográficos, a norte com o distrito de Mabalane, a norte e nordeste com o distrito de Guijá, a leste com o distrito do Chibuto, a sul com o Bilene Macia e a oeste é limitado pelo distrito de Magude da província de Maputo. O distrito de Chókwè tem uma superfície de 1864 km² e uma população recenseada em 2017 de 240,244 habitantes, (INE,2017).

O experimento foi conduzido no Laboratório de processamento de alimentos do Instituto Superior Politécnico de Gaza, localizada no Posto Administrativo de Lionde, Distrito de Chókwè, Província de Gaza e os peixes usados no ensaio como unidades experimentais foram adquiridas na unidade de produção de Piagropecus localizada no povoado de Sumbanene Distrito de Zavala na província de Inhambane como ilustra o mapa abaixo.

Mapa 1: localização do local da colecta dos peixes e o local da realização do estudo.



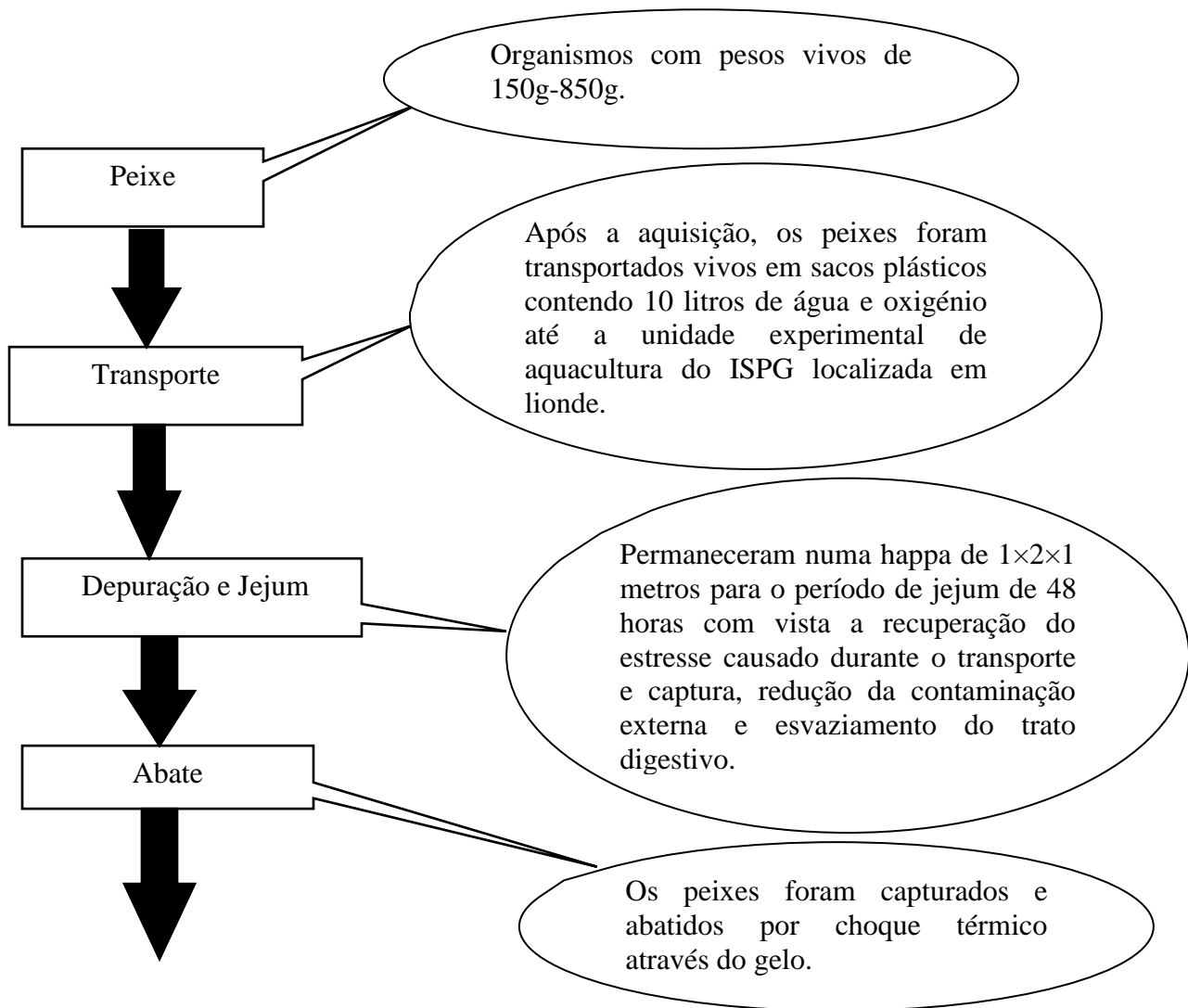
Fonte: (Cuco, 2018).

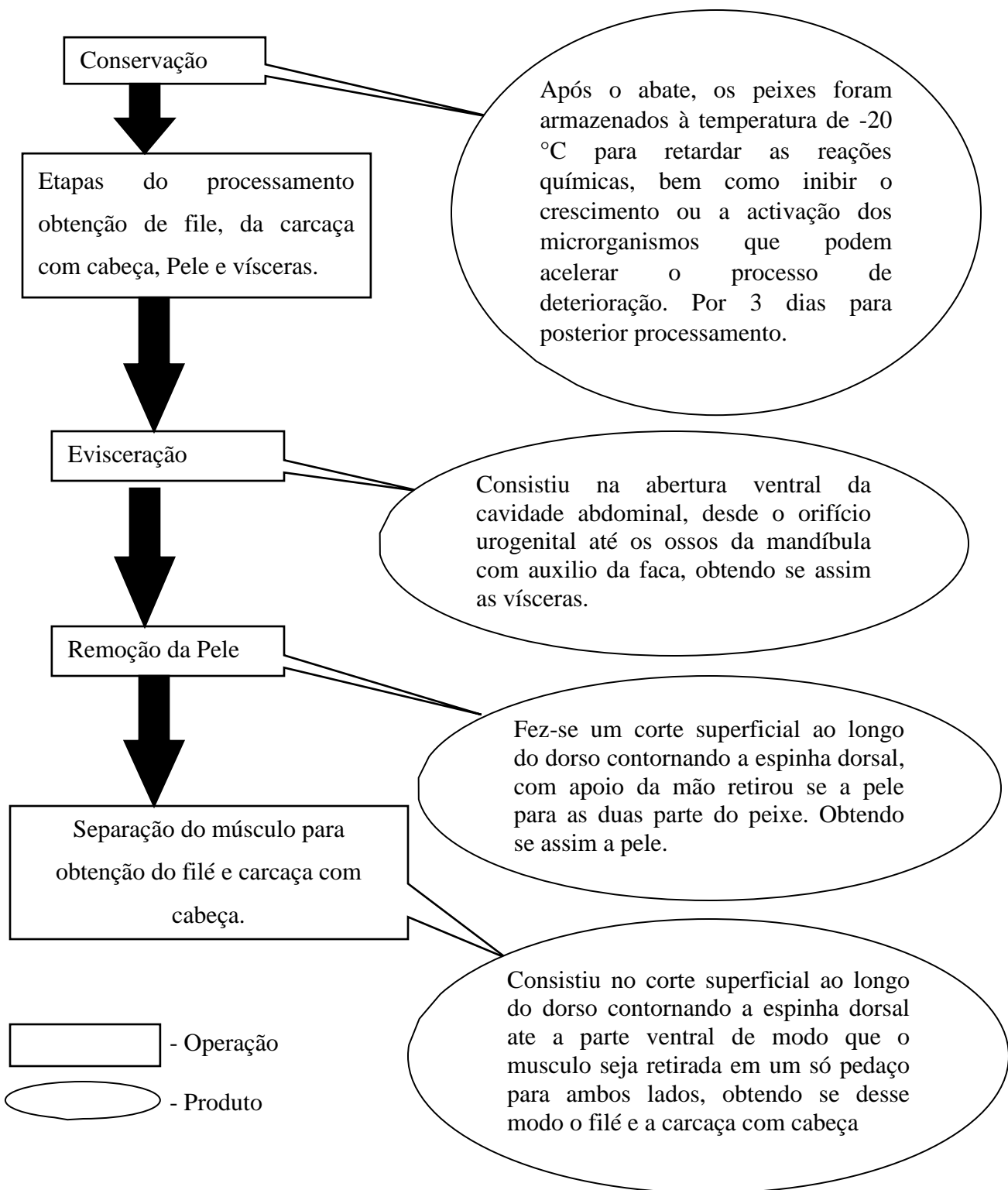
4.3. Descrição do experimento

Foi usado o Delineamento Completamente Causalizado constituído de três categorias de peso (P) como tratamentos: P1:150-450 g, P2:451-650 g e P3: 651- 850g com 4 repetições para cada tratamento, sendo considerado o peixe como uma unidade experimental e foram usados 12 exemplares de Tilápia do Nilo, com pesos vivos que variaram de 150 a 850 g, Tendo como variáveis de estudo a carcaça com cabeça, pele, filé sem pele e vísceras.

4.4. Processamento

Figura 1. Fluxograma para obtenção de file, da carcaça com cabeça, Pele e vísceras.





De referir que em todo processo foi observado o protocolo de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controlo com vista a garantir segurança na actividade bem como garantir um pescado inócua e seguro, através da identificação e controle de perigos.

Principais perigos identificados e ações preventivas

- Presença de metais;
- Contaminação cruzada das vísceras em files (obtenção das vísceras e posterior pele e file);
- Deterioração (uso de gelo para conservação).

4.5. Rendimento

O pesos das variáveis em estudos foram obtidos através da pesagem em balança eletrônica digital de marca KERN EWJ com capacidade máxima de 6000 g e mínima de 5 g, com precisão de 0,1g, onde o peso do file e pele corresponde ao somatório das duas partes de cada peixe.

O cálculo dos rendimentos de filé, da pele, das vísceras (todo conteúdo da cavidade celomática, inclusive as gônadas e gorduras) e carcaça com cabeça foi mediante as equações sugeridos por (RAÚL et al 2018).

$$\text{Formula (1): Rendimento de Visceras (\%)} = \frac{\text{Peso das Visceras}}{\text{Peso do Peixe}} * 100$$

$$\text{Formula (2): Rendimento de File (\%)} = \frac{\text{Peso de File}}{\text{Peso do Peixe}} * 100$$

$$\text{Formula (3): Rendimento da Carcaca com Cabeça(\%)} = \frac{\text{Peso da Carcaca com Cabeça}}{\text{Peso do Peixe}} * 100$$

$$\text{Formula (4): Rendimento da Pele (\%)} = \frac{\text{Peso da Pele}}{\text{Peso do Peixe}} * 100$$

Os resultados obtidos foram considerados médias dos tratamentos e foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e suas médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, com uso do programa estatístico Mintab16.

5. Resultados e Discussão

5.1. Resultados

Como ilustra o gráfico abaixo, os resultados das médias mostram que o rendimento da carcaça com cabeça foi maior na categoria de peso de 150-450g (59.26) e menor na categoria de peso de 651-850g (50.26). No filé sem pele o rendimento foi maior na categoria 451-650g (25.82) e menor na categoria de 150-450g (19.43). Para a pele o maior rendimento foi na categoria de 651-850g (8.06) e menor na categoria de 451-650g (7.02), e o rendimento das vísceras foi maior na categoria de peso 451-650g (10.29) e menor na categoria de peso de 150-450g (6.54).

Gráfico 1: Variação dos valores médios das variáveis analisadas entre os tratamentos.

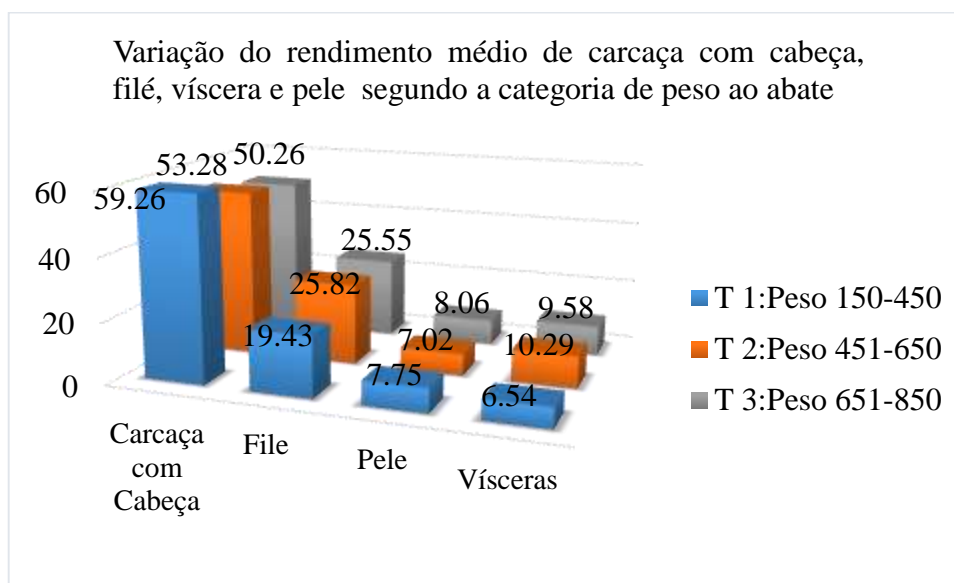


Tabela 1. Rendimento médio de carcaça com cabeça, filé, víscera e pele da Tilapia Nilótica e desvio padrão segundo a categoria de peso ao abate

Variáveis/Partes	T 1: Peso 150-450	T 2: Peso 451-650	T 3: Peso 651-850	P.Vale
Carcaça com Cabeça	59.26±1.33 a	53.28± 3.27 ab	50.26± 5.07 b	0.017*
File	19.43±1.89 b	25.82±2.89 a	25.55± 1.43 a	0.004*
Pele	7.75±2.32 a	7.02±0.71 a	8.06± 1.36 a	0.660
Vísceras	6.54±1.33 b	10.29±0.78 a	9.58±1.65 a	0.006*

Médias seguidas de letras distintas na linha diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de significância.

A categoria de peso ao abate teve efeito no rendimento da carcaça com cabeça inteiro através do teste de comparação das médias dos pesos ($P < 0,05$; 0.017), sendo o tratamento 1 (150-450) com melhor rendimento com 59.26 ± 1.33 que iguala estatisticamente com o tratamento 2 (451-650) 53.28 ± 3.27 , por sua vez o tratamento 1 (150-450) difere do tratamento 3 (451-850) que obteve o menor rendimento com 50.26 ± 5.07 e o tratamento 2 (150-450) é igual ao tratamento 3 (451-850). O rendimento do file foi influenciado pelo peso ao abate ($P < 0,05$; 0.004) tendo o melhor rendimento observado nos tratamento 2 (451-650) com 25.82 ± 2.89 e tratamento 3 (651-850) com 25.55 ± 1.43 que estatisticamente não fluem nenhuma diferença entre os dois tratamentos, mas, por sua vez os mesmo diferem do tratamento 1 (150-450) que teve menor rendimento 19.43 ± 1.89 . A categoria de peso ao abate não teve efeito no rendimento da pele ($P < 0,05$; 0.660), tendo o tratamento 1 com (7.75 ± 2.32), tratamento 2 com (7.02 ± 0.71) e o tratamento 3 com (8.06 ± 1.36) que estatisticamente estes rendimentos são iguais. Para as vísceras houve diferença significativa ($P > 0,05$; 0.006) tendo o melhor rendimento observado nos tratamentos 1 e 2, com 10.29 ± 0.78 e 9.58 ± 1.65 respectivamente. Que estatisticamente são iguais, e menor rendimento observado no tratamento 1 com 6.54 ± 1.33 .

5.2. Discussão

Observou-se que as médias dos peixes inteiros no tratamento 1 foi de 137.55 g, o tratamento 2 foi de 469.22 e o tratamento 3 foi de 724.9 g. Segundo Silva Júnior et al. (2007), é importante se estudar a biometria dos peixes, já que ela pode servir como indicador do acúmulo de gordura e de desenvolvimento das gônadas.

O rendimento do filé aumentou conforme aumentou a categoria de peso dos peixes tendo atingido a media máxima de 25.82, estando abaixo ao rendimento de filé encontrado em tilápia-do-nylo com 32.03 por Pires et al (2011) quando objectivou o seu estudo com vista a obter um modelo que permita predizer o rendimento e o peso do filé, baseado em medidas morfométricas e do peso, menor e igual Souza e Maranhão (2001) apresentando valores de 25 e 42., e mais baixo que o rendimento de filé do pacu (*Piaractus mesopotamicus*), com 32.65 Basso et al., (2011) quando objetivou avaliar o efeito da classe de peso ao abate sobre o rendimento do processamento do pacu, e iguais com os valores encontrados por CLEMENT e LOVELL. (1994) relataram rendimento de filé de 25,4 para a tilápia do Nilo, com peso médio de 585 g, sustentando os valores encontrados neste experimento com peixes de 451 a 650 g e 651 a 850 g

respetivamente. Souza et al (2001), afirma que vários fatores podem influenciar no rendimento após abate, como sexo e idade do peixe, e Rasmussem & Ostenfield, (2000), afirmam que o rendimento de filé pode ser influenciado pelo tamanho, pela espécie do peixe e à experiência do filetador.

Quanto ao rendimento da carcaça com cabeça houve diferença significativa entre os tratamentos, tendo o tratamento 1 obtido média de 59.26, sendo o melhor registro quando comparado aos restantes tratamentos que obtiveram médias de 53.28, 50.26 respetivamente, comprovando que, na época de reprodução, a energia é mais aproveitada para o desenvolvimento gonadal do que para o desenvolvimento corporal, estando as medias superiores e próximos aos encontrados por, (Souza 1999), quando avaliava os rendimentos de carcaça e filé e as percentagens da pele bruta, limpa e de descarte, da tilápia do Nilo, submetida a dois métodos de filetagem manual, para quatro categorias de peso onde obteve médias de 56 e 53.

O rendimento das Vísceras neste estudo aumentou em função do aumento do peso, até atingir o máximo de 10,29%, em peixes com peso médio de abate de 714.9 g. Estando próximo aos resultados encontrados por Basso *et al.*, (2011), com 12.70, 14.51, 15.45 respetivamente e SANTOS, V. B. dos et al.. (2004), ao avaliar os rendimentos do processamento de linhagens de tilápias em função dos pesos de abate,

Esse aumento deve-se, provavelmente, à proximidade da maturidade sexual, uma vez que foi considerado como víscera todo o conteúdo da cavidade celomática, incluindo as gônadas e a gordura celomática.

O rendimento da pele não diferiu significativamente entre os tratamentos (Tabela 1) da página 13. De acordo com Contreras-Guzmán (1994) e Souza, (2000) a pele perfaz em média 7,5 % do peso dos peixes, o que sustenta os valores encontrados no presente estudo.

6. Conclusão

Deste estudo conclui-se que o rendimento da carcaça com cabeça foi maior na categoria de peso de 150-450g (59.26 ± 1.33) e menor na categoria de peso de 651-850g (50.26 ± 5.07). No filé sem pele o rendimento foi maior na categoria 451-650g (25.82 ± 2.89) e menor na categoria de 150-450g (19.43 ± 1.89). Para a pele o maior rendimento foi na categoria de 651-850g (8.06 ± 1.36) e menor na categoria de 451-650g (7.02 ± 0.71), e o rendimento das vísceras foi maior na categoria de peso 451-650g (10.29 ± 0.78) e menor na categoria de peso de 150-450g (6.54 ± 1.33).

A maior parte do corpo da tilapia nilótica é composto por carcaça com cabeça, pele e vísceras com cerca de 75% e file com 25%, e o maior rendimento na tilapia nilótica foi observado na carcaça com cabeça, file, vísceras e pele.

Conclui-se também que o peso ao abate tem influencia no rendimento da tilapia nilótica na carcaça com cabeça, vísceras e filé ($P < 0,05$) exceptuando na pele que não foi significativo estatisticamente ($P > 0,05$). Pelo menos uma das médias do rendimento do tratamento 1 com peso 150-450 é diferente das médias do tratamento 2 com peso 451-650 e é diferente do tratamento 3 com peso de peso 651-850. (μ categorias 1 \neq μ categorias 2 \neq μ categorias 3).

7. Recomendações

Diante dos resultados sugere-se que peixes destinados ao processo de filetagem devem ser abatidos preferencialmente com pesos mais elevados de 451-650 gramas e 651-850 gramas, e que os peixes a serem comercializados na forma de inteiros eviscerados podem ser abatidos com pesos menores de <450 gramas não deixando de lado o propósito e a finalidade aqui se destina o produto processado.

Mais estudos devem ser realizados para Avaliação do rendimento da tilápia nilótica (*Oreochromis niloticus*) submetido ao processamento em diferentes pesos de abate, para determinar a melhor fase de abate de acordo com o peso, assim como a categoria de sexo.

8. Referências Bibliográficas

Basso, L.M.W. Ferreira, A.R. Silva 2011, Effect of body weight on processing yields of Pacu (*Piaractus mesopotamicus*). *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.63, n.5, p.1260-1262.

BOSCOLO, W. R.; FEIDEN, A. 2007, *Industrialização de tilápias*. Toledo: GFM Gráfica & Editora, 272 P.

CAMPOS, J.L. 2012 Frigoríficos: setor enfrenta dificuldades para viabilizar o lucro. *Panorama da Aquicultura*, 22 (131): 14-21.

CONTRERAS-GUZMÁN, E.S. 1994, *Bioquímica de pescados e derivados*. Jaboticabal: FUNEP.

CLEMENT, S.; LOVELL, R.T., 1994, Comparison of processing yield and nutrient composition of culture Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) and channel catfish (*Ictalurus punctatus*). *Aquaculture*. v.119, p.299-310.

EYO, A.A., 1993. Carcass composition and filleting yield of ten species from Kainji Lake, Proceedings of the FAO expert consultation on fish technology in Africa. *FAO Fish. Rep.*, Stockholm, v. 467, suppl., p. 173-175.

FAO (2014). *The state of the world fisheries and aquaculture*. FAO Fisheries Department, Rome: FAO.

FAO. 2016. The State of World Fisheries and Aquaculture 2016. In: *Contributing to Food Security and Nutrition for All*. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome. Pp. 200.

FREATO, T.A. Efeito do peso ao abate nos rendimentos do processamento da Piracanjuba (*Bryconorbignyanus*), Valenciennes, 1849). 2005. 90f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

Goes, E.S.R.; Feiden, A.; Neu, D.H.; Goes, M.D.; Boscolo, W.R.; Signor, A. 2015, RENDIMENTOS DO PROCESSAMENTO E COMPOSIÇÃO ENTESIMAL DE FILÉS DO JUNDIÁ *Rhamdia voulezi*. *Cienc. anim. bras.* Goiânia, v.16, n.4, p. 481-490 out./Dez.

Gonçalves, A.A. (Org.) (2011). *Tecnologia do pescado: ciência, tecnologia, inovação e legislação*. São Paulo: Editora Atheneu.

<http://www.ine.gov.mz/março> de 2018. CENSO, IV RECENSEAMENTO GERAL DA POPULAÇÃO E HABITAÇÃO 2017.

RAUL,L.J; ARAUJO,I.B, BARBOSA,R.C; MACIEL, M,I.S; SHINOHARA, N.K.K & FILHO.P.R.C.O 2018, Manufacture of Biquara (*Haemulon Plumierii* - Lacepède, 1801)Fish burger with Addition of Wheat Bran, *Journal of Aquatic Food Product Technology*.

MACEDO-VIEGAS, E. M.; FRASCÁ-SCORVO, C. M. D.; VIDOTTE, R. M.; SECCO, E. M. 2000, Efeito das classes de peso sobre a composição corporal e rendimento de processamento da matrinxã cultivada (*Brycon cephalus*). *Acta Scientiarum*, Maringá, Paraná, v. 22, n. 3, p. 729-732, No prelo.

MACEDO-VIEGAS, E.M., SOUZA, M.L.R., KRONKA, S.N.1997. Estudo da carcaça de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), em quatro categorias de peso. *Rev. UNIMAR*,19 (3):863-870.

PESSATTI, M.L. 2001 *Aproveitamento dos subprodutos do pescado*. Itajaí: Mapa/Univali. 130p.

Pires.A.V, Marcelo Mattos Pedreira, Idalmo Garcia Pereira, Armando da Fonseca Júnior, Cláudio Vieira Araújo e Larissa Héli da Silva e Silva, 2011, Predição do rendimento e do peso do filé da tilápia-do-Nilo, Maringá, v. 33, n. 3, p. 315-319.

RIBEIRO, L.P. MIRANDA, M.O.T. 1997, Rendimentos do processamento do surubim *Pseudoplatystoma coruscans*. In: MIRANDA, M.O.T. (Org.). *Surubim*. Brasília: IBAMA, p.101 – 111 (Coleção Meio Ambiente, Série Estudos Pesca,).

Rasmussem RS, Ostefeld TH, 2000. Effect of growth rate on quality traits and feed utilization of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) and brook trout (*Salvelinus fontinalis*). *Aquaculture*.184:327-337.

SOUZA, M.L.R; MACEDO-VIEGAS,E.M; KRONKA,S.N.1999, Influência do método de filetagem e categorias de peso sobre rendimento de carcaça da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). *Rev. Bras. Zootec.*, Viçosa, v. 28, p. 1-6.

Souza, M. L. R. & Maranhão, T. C. F. (2001).Rendimento de carcaça, filé e subprodutos da filetagem da tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus* (L), em função do peso corporal. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, 23 (4), 897-901.

Souza MLR. (2000;22)Rendimento do processamento da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*): tipos de corte de cabeça em duas categorias de peso. *ActaScientiarum*, Maringá. 701-706.Silva Júnior MG, Castro ACL, Soares LS, França V. 2007, Length-weight relationship of

fish species from the estuare Patience River of Maranhão Island, Brazil. Boletim do Laboratório de Hidrobiologia. 20:30-37.

STEVANATO, F. B. COTTICA, S. M.; PETENUCCI, M. E.; MATSUSHITA, M.; SOUZA, N. E.; VISENTAINER, J. V. 2007, Evaluation of processing, preservation and chemical and fatty acid composition of Nile tilapia waste. Journal of Food Processing and Preservation, v. 34, p. 373-383.

Santos. V.B. dos, Freitas. R. T. F, Logato. P. V. R, Freato.T. A, Orfão. L. H, Millioti. L. C. 2004, Rendimento do processamento de linhagens de tilápias (*oreochromis niloticus*) em função do peso corporal, Ciênc. agrotec., Lavras, v. 31, n. 2, p. 554-562, mar./abr., 2007.

Vasconcelos-Filho, M.B; Oliveira, C.R.R; Melo, C.C; Silva, M.A.P; Andrade, H.A, e Oliveira Filho, P.R.C 2017. Rendimento corporal fazer bagre marinho, *herzbergii* Sciades. Arq. Cien. Marco 50 (1): 72 - 80.

Boletim de Estatísticas das Pescas, (2005 – 2012), 2014. Ministério do Mar, Aguas Interiores e Pescas. Maputo–Moçambique.

9. Anexos

Imagem 1 e 2: Processo de abate para obtenção de vísceras, file, pele e carcaça.



Fonte: (Cuco, 2018)

Imagem 3 e 4: Processo de pesagem para obtenção do peso da massa inteira, vísceras, pele, file e carcaça com cabeça.

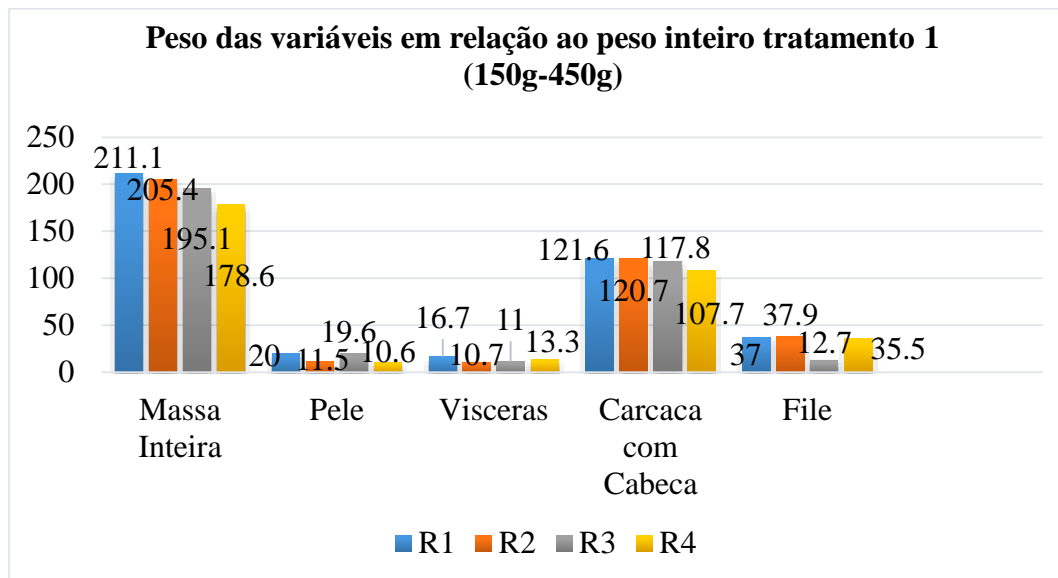




Fonte: (Cuco, 2018)

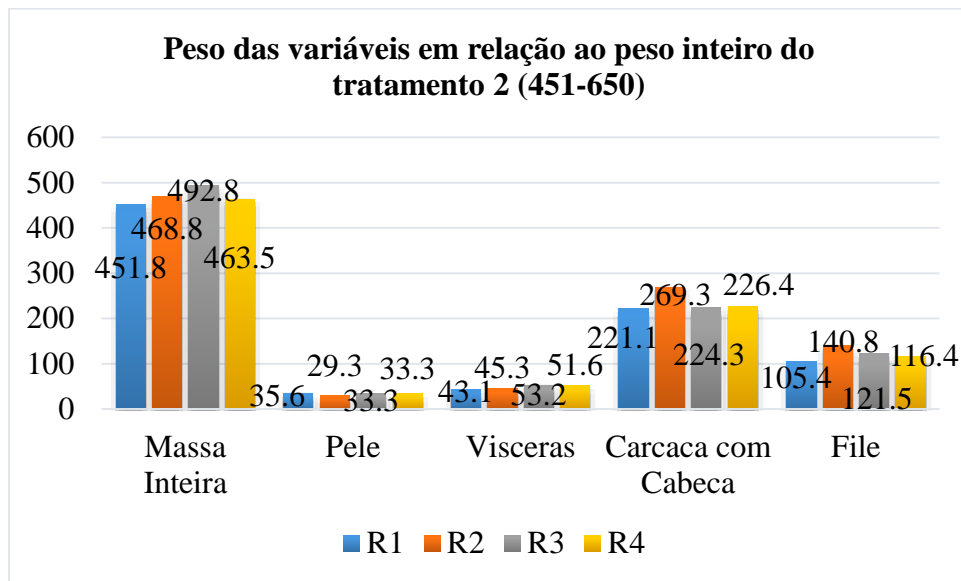
Observou-se uma diferença entre os pesos das variáveis avaliadas em todos os tratamentos. Onde a carcaça com cabeça destacou-se em todas as repetições por cada tratamento, seguido da variável file, pele e vísceras respectivamente. Abaixo encontram-se os pesos das variáveis em uma representação gráfica para cada repetição por tratamento.

Gráfico 2: Peso das variáveis em relação ao peso inteiro tratamento 1 (150g-450g)



No tratamento 1 nas variáveis analisadas o maior destaque foi verificado na carcaça com cabeça que obteve pesos 121.6 g, 120.7 g, 117.8 g, 107.7 g em respectivas repetições 1,2,3,4 (R1, R2, R3, R 4). Seguido da variável file com pesos de 37 g, 37.9 g, 12.7 g, 35.5 g nas repetições 1,2,3,4 respectivamente (R1, R2,R3, R4). A pele obteve pesos de 20 g, 11.5 g, 19.6 g, 10.6 g nas seguintes repetições (R1, R2,R3, R4). As vísceras tiveram como pesos 16.7 g, 10.7 g, 11 g, e 13.3 g (R1, R2,R3, R4).

Gráfico 3: Peso das variáveis em relação ao peso inteiro do tratamento 2 (451-650)



No tratamento 2 nas variáveis analisadas o maior destaque foi verificado na carcaça com cabeça que obteve pesos 221.1 g, 269.3 g, 224.3 g, 226.4 g em respectivas repetições 1,2,3,4 (R1, R2, R3, R 4). Seguido da variável file com pesos de 105.4 g, 140.8 g, 121.5 g, 116.4 g nas repetições 1,2,3,4 respectivamente (R1, R2,R3, R4). A pele obteve pesos de 35.6 g, 29.3 g, 33.3 g, 33.3 g nas seguintes repetições (R1, R2,R3, R4). As vísceras tiveram como pesos 43.1 g, 45.3 g, 53.2 g, e 51.6 g (R1, R2,R3, R4).

Gráfico 4: Peso das variáveis em relação ao peso inteiro do tratamento 3 (651-850)

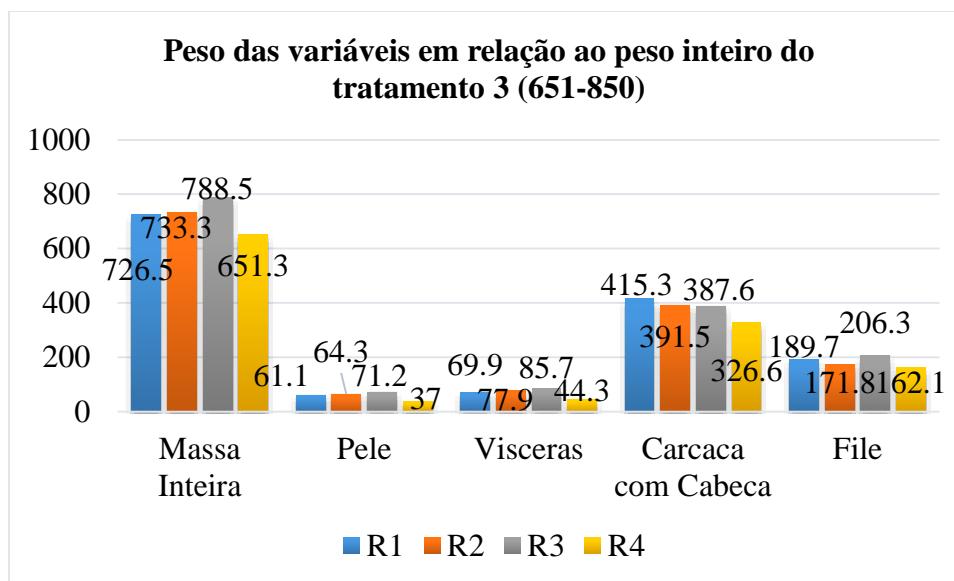


Tabela 2: Valores percentuais dos rendimentos para o tratamento 1

150gramas-450gramas

Peso da massa inteira	Carcaca Com Cabeça	Pele	File	Vísceras
211.1	57.60	9.47	17.52	7.91
205.4	58.76	5.59	18.45	5.20
195.1	60.37	10.04	21.88	5.63
178.96	60.30	5.93	19.87	7.44

Tabela 3: Valores percentuais dos rendimentos para o tratamento 2

451gramas-650gramas

Peso da massa inteira	Carcaca Com Cabeça	Pele	File	Vísceras
451.8	49.26	7.93	23.48	9.60
468.8	57.44	6.25	30.03	9.66
492.8	45.51	6.75	24.65	10.79
463.5	48.84	7.18	25.11	11.13

Tabela 4: Médias percentuais dos rendimentos para o tratamento 3

651gramas-850gramas

Peso da massa inteira	Carcaça Com Cabeça	Pele	File	Vísceras
726.5	57.16	8.41	26.11	9.62
733.3	53.38	8.76	23.42	10.62
788.5	49.15	9.02	26.16	10.86
651.3	53.42	6.05	26.15	7.24