



Escola Superior de Ciências Marinhas e Costeiras

Avaliação do Desempenho Zootécnico da Tilápia *Oreochromis mossambicus* Alimentada com Ração contendo Suplemento protéico da Folha de Mandioqueira

Autora:

Nura Cipriano

Trabalho de Colminação de Estudos submetido para obtenção de grau de Licenciatura em
Biologia Marinha na Escola Superior de Ciências Marinhas e Costeiras

Avaliação do Desempenho Zootécnico da Tilápia *Oreochromis
mossambicus* Alimentada com Ração contendo Suplemento protéico da
Folha de Mandioqueira

Autora:

Nura Cipriano

Supervisor:

Professor Catedrático António M. Hogueane

Quelimane, Outubro de 2017

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Deus, pela minha existência, sua presença nos momentos difíceis e alegres iluminando-me de modo a realizar os meus sonhos.

A minha especial gratidão destina-se aos meus pais, Cipriano Molide Faque e Matina Momade pelo carinho, amor e bons conselhos que me têm dado de forma incondicional. Aos meus queridos irmãos Abús Assane, Júnior Dauda, Fernanda Rabia e Diogo Saide pelo puxão de orelha, apoio, encorajamento e alegria que sempre disponibilizaram. De igual modo agradeço a todos familiares e amigos aqui não mencionados, mas que me apoiaram directa e indirectamente durante a jornada se acaba.

Ao meu supervisor Professor Catedrático António M. Hogueane, o meu profundo agradecimento por toda atenção dispensada, e prontidão na transmissão dos seus conhecimentos durante a elaboração deste trabalho e pela paciência no esclarecimento de certos aspectos inerentes ao mesmo, o meu muito obrigado.

De uma forma geral a todos os docentes da Escola Superior de Ciências Marinhas e Costeiras (ESCMC), pela grande contribuição à minha formação nesta universidade, em especial MSc: Vicente Mabote, MSc: Naftal, MSc: Rosa, Eng^o Joana, MSc: Mocuba.

Ao meu namorado Banito Bene Magestade pela força, confiança, amor e carinho que tem me proporcionando dia-após-dia. E pela sua presença e enxugue das minhas lágrimas nos momentos mais difíceis da minha vida o meu muito obrigado. Amo-te.

A todos meus sobrinhos: Cipriano, Nelcia, Keren, Tanysha Kelton e Kevin muito obrigada tia vos ama muito.

A família que construí durante a minha vida estudantil: dra. Dulce, dr. Alberto Colarinho, Fiorella e Shelsia o meu muito obrigada pela força, carinho, amor e pela paciência atenção prestado nos momentos que mais precisei.

Aos amigos, Bernardo, Benigna, Márcia, Helena, Esperante, Edson, Ana, Ibraimo, Elias, Carla, pelo acompanhamento, apoio prestado e pela força na elaboração deste trabalho. A todos os colegas da residência Nélia, Pascoa, e outros que directa e indirectamente me ajudaram. O meu muito obrigado. A todos os meus colegas das diversas turmas da área da Biologia Marinha e Química Marinha e Oceanografia, pelo apoio científico, moral e pela grande amizade construída ao longo do curso. Por fim agradeço ao guarda do laboratório pela ajuda na realização da experiência do meu trabalho.

DECLARAÇÃO DE HONRA

Eu, Nura Cipriano, declaro que este trabalho foi completamente realizado por mim, sob orientação do meu supervisor Professor Catedrático António M. Huguane.

Nunca foi apresentado em qualquer outra Universidade para obtenção de grau académico. As contribuições dos outros autores neste trabalho foram citados e referenciados. As ideias originais nele expressas são da inteira responsabilidade da autora.

Quelimane, Outubro de 2017

(Nura Cipriano)

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha família em especial a minha princesa Claydine Cipriano Magestade que me dá forças para viver e enfrentar os desafios que na vida impõem-se. Ao meu esposo Banito Bene Magestade pelo carinho, amor, incentivo, força e apoio incondicional.

Vocês são os meus suportes e minha razão de viver.

Que ALLAH ilumine a nossa vida!!!

Resumo

O presente trabalho foi realizado no laboratório da Escola Superior de Ciências Marinhas e Costeiras, durante um período de 80 dias, de 19 de Abril a 8 de Julho de 2016. O mesmo teve como objectivo principal avaliar o desempenho zootécnico da Tilápia *Oreochromis mossambicus* alimentada com ração contendo suplemento protéico da folha de mandioca. O delineamento experimental consistiu em dois tratamentos, tratamento um (TI), no qual foi usada a ração artesanal e tratamento dois (TII), no qual usou-se ração comercial (Aqua-Plus). Em cada tanque PVC (Plastex) foram povoados 20 indivíduos na fase juvenil, com peso médio inicial de 12,33 \pm 4,79 gramas para a ração artesanal e 11,23 \pm 2,98 gramas para a ração comercial, os juvenis foram povoados directamente nos tanques. A experiência consistiu em uma réplica para cada tratamento, foram feitas biometrias quinzenais para o acompanhamento do desempenho zootécnico das Tilápias e fez-se o monitoramento diário dos parâmetros de qualidade de água em dois períodos, de manhã (6 horas) e a tarde (12 e 16 horas). No final da experiência, o TII apresentou peso médio de 30,2 \pm 12,63 gramas e o TI apresentou médio de 27,3 \pm 12,67 gramas, assim sendo, não houve diferença estatisticamente significativa ($P > 0,05$). A biomassa total produzida foi de 0,3006kg para o tratamento experimental e 0,3792kg para tratamento comercial, com uma taxa de sobrevivência de 100% para ambas experiências (TI e TII). A taxa de crescimento semanal para o tratamento TI e TII foram de 0,026g e 0,033g respectivamente, com um ganho de peso de 187mg/dia para o TI e 237mg/dia para TII. Determinados os parâmetros de desempenho zootécnico, observou-se que, as Tilápias alimentadas com a ração comercial apresentaram ligeiramente melhores índices de evolução relativamente as da ração contendo o suplemento protéico da folha de mandioca. O presente estudo sugere assim que a ração contendo o suplemento protéico da folha de mandioca pode ser administrada aos peixes, substituindo assim a ração comercial, reduzindo os custos com relação a alimentação dos peixes.

Palavras-chaves: Desempenho Zootécnico, Tilápia *Oreochromis mossambicus*, Suplemento protéico da folha de mandioca.

Abstract

The present work was carried out in the laboratory of the School of Marine and Coastal Sciences, during a period of 80 days, from April 19th to July 8th of 2016. The main objective of this study was to evaluate the zootechnical performance of *Oreochromis mossambicus* Tilapia fed with ration containing protein supplement of cassava leaf. The experimental design consisted of two treatments, treatment one (TI), in which the artisanal ration was used and treatment two (TII) were commercial ration (Aqua-Plus) was used. Twenty individuals in juvenile phase were populated in each PVC tank (Plastex), with mean initial weight of $12,33 \pm 4,79$ grams for the artisanal ration and $11,23 \pm 2,98$ grams for the commercial ration, the juveniles were populated directly in the tanks. The experiment consisted of a replication for each treatment, fortnightly biometrics were used to monitor the zootechnical performance of the Tilapia and daily monitoring of water quality parameters was performed in two periods, 6 am and 12 and 4 pm. At the end of the experiment, TII had mean weight of $30,2 \pm 12,63$ grams and TI presented mean of $27,3 \pm 12,67$ grams, so there was no statistically significant difference ($P > 0,05$) between them. The total biomass produced was 0.3006kg for the experimental treatment and 0.3792kg for commercial treatment, with a survival rate of 100% for both experiments (TI and TII). The weekly growth rate for TI and TII treatment was 0.026g and 0.033g respectively, with weight gain of 187mg / day for TI and 237mg / day for TII. According to the parameters of zootechnical performance, it was observed that the Tilapia fed with the commercial ration had slightly better evolution indices than the ration containing the protein supplement of the cassava leaf. So the present study suggests that the diet containing the protein supplement of cassava leaf can be administered to the fish, thus replacing the commercial ration, reducing the costs with respect to fish feed.

Key words: Zootechnical performance, Tilapia *Oreochromis mossambicus*, Protein supplement of cassava leaf.

Lista de abreviaturas

Sigla	Designação
TS	Taxa de Sobrevivência
BL	Biomassa Líquida
FCA	Factor de convenção alimentar
GP	Ganho em peso
g	Gramma
QRO	Quantidade da Ração Ofertada
TI	Tanque 1 Ração Experimental
TII	Tanque 2 Ração Comercial
TC	Taxa de Crescimento
°C	Graus celsius
mm/dia	milímetro por dia
mg/dia	miligrama por dia
INAQU	Instituto Nacional de Desenvolvimento da Aquacultura
A	Partes por mil
Ppt	Percentagem
%	Kilograma
Kg	Partes por mil
‰	miligrama por litro
mg/l	<i>Oreochromis mossambicus</i>
<i>O.m</i>	Desvio padrão
<u>++</u>	Potencial de Hidrogénio
pH	

Lista de Figuras

- Figura 1** Ilustração da Tilápia de Moçambique (*Oreochromis mossambicus*, Fishbase.org.)
- Figura 2** Localização do Laboratório de Escola Superior de Ciências Marinhas e Costeiras (ESCMC)
- Figura 3** Instrumentos usados para monitoramento de qualidade de água
- Figura 4** Instrumentos usados acompanhamento do crescimento dos peixes
- Figura 5** Temperatura da água no tanque experimental (TI) e (TII)
- Figura 6** Oxigénio dissolvido no tanque experimental (TI) e (TII)
- Figura 7** Salinidade no tanque experimental durante o período de cultivo (TI) e (TII)
- Figura 8** Potencial de Hidrogénio no tanque experimental e comercial (TI)e (TII).
- Figura 9** Crescimento em comprimento médio (cm) durante o cultivo da (Tilápia *O.m*)
- Figura 13** peso médio (g) tratamento TI e TII
- Figura 14** Taxa de crescimento (mm/dia)
- Figura 15** Ganho em peso (mg/dia)

Lista de Tabelas

Tabela Resultados dos parâmetros do desempenho Zootécnico da Tilápia *Oreochromis mossambicus* nos dois tratamentos.

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS.....	i
DECLARAÇÃO DE HONRA.....	ii
DEDICATÓRIA.....	iii
Resumo.....	iv
Abstract.....	v
Lista de abreviaturas.....	vi
Lista de Figuras.....	vii
Lista de Tabelas.....	viii
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. Problematização e Justificativa.....	2
2. OBJECTIVOS.....	3
2.1. Geral.....	3
2.2. Específicos.....	3
3. REVISÃO DE LITERATURA.....	4
3.1. Características e origem da Tilápia.....	4
3.2. Classificação Taxonómica da Tilápia de Moçambique.....	4
3.3. Característica da Tilápia.....	5
3.4. Produtividade da folha de mandioqueira.....	6
3.5. Sistema de Produção.....	6
3.6. Parâmetros de Qualidade de água.....	7
a) Temperatura.....	7
b) Oxigénio dissolvido.....	7
c) PH.....	7
d) Salinidade.....	7
3.7. Determinação do desempenho Zootécnico.....	7
3.8. Biometria.....	8
4. METODOLOGIA.....	9

4.1.	Material usado.....	9
4.2.	Procedimento da Experiência.....	9
a)	Delineamento da Experiência.....	9
b)	Alimentação.....	10
c)	Manejo de água.....	10
d)	Monitoramento dos parâmetros de qualidade de água no tanque de cultivo.....	10
e)	Biometria.....	11
4.3.	Análise de dados.....	11
a)	Determinação dos Parâmetros do desempenho zootécnico.....	11
b)	Comparação de desempenho Zootécnico.....	12
5.	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	14
5.1.	Parâmetros de qualidade de água.....	14
a)	Temperatura.....	14
b)	Oxigênio dissolvido.....	14
c)	Variação da Salinidade.....	15
d)	Potencial de hidrogênio.....	16
5.2.	DESEMPENHO ZOOTÉCNICO.....	17
a)	Parâmetros de Desempenho Zootécnico.....	17
5.3.	COMPARAÇÃO DO DESEMPENHO ZOOTÉCNICO.....	20
a)	Evolução do comprimento médio.....	20
b)	Evolução do peso médio.....	20
6.	CONCLUSÕES.....	23
7.	RECOMENDAÇÕES.....	23
8.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	24
9.	ANEXO.....	26

1. INTRODUÇÃO

Aquacultura é um sistema de produção de organismos de habitats predominantemente aquáticos. É uma actividade em crescimento a nível mundial, sendo a aquacultura da água doce, a actividade que vem se mostrando mais promissora, principalmente no que diz respeito ao cultivo das Tilápias (Pereira, 2012). O avanço da piscicultura demandou a utilização de variedades melhoradas, que apresentassem um bom desempenho produtivo, aliado à adaptação dos animais à diversidade climática e de formas de cultivo, para o atendimento das perspectivas dos mercados consumidores, tanto para a industrialização, bem como para a pesca esportiva (Silva, 2014).

Segundo o Instituto Nacional de Desenvolvimento da Aquacultura (INAQUA), a aquacultura em Moçambique iniciou nos anos 50 com construção de represas na Zambézia, Nampula e Manica, com a finalidade de alimentar empregados das grandes plantações. Actualmente o maior desenvolvimento desta actividade verifica-se na província de Manica, sendo a Tilápia espécie mais cultivada. Segundo Aquaculture for Local Community Development Programme (ALCOM, 1994), no período de 1972 a 1984 a aquacultura em Moçambique foi de estagnação devido a falta de financiamento, a situação de guerra e a ocorrência de catástrofes naturais (seca prolongada e inundações) que assolaram o país. Devido às limitações registadas na captura do pescado, o Plano de Acção para a Redução de Pobreza Absoluta (PARPAII) sugere mudanças estruturais no sector pesqueiro, dando mais ênfase ao subsector de aquacultura. Podendo contribuir significativamente no aumento das exportações e na redução da pobreza absoluta, melhorar a segurança alimentar e nutricional, aumentar o rendimento familiar e criar emprego.

Aquacultura mundial hoje se encontra num potencial de crescimento que pode colocar um país na lista dos maiores produtores de pescado do mundo (Higuchi, 2010). No entanto, O rápido crescimento dessa actividade tem aumentado a demanda dos ingredientes disponíveis nos mercados locais. A criação de peixes com uso de ração produzida com base nos ingredientes disponíveis no mercado local ainda está numa fase preliminar, devido aos processos de produção adoptados e à falta de informações sobre ingredientes que contém nutrientes necessários (proteína adequada). Um aspecto chave para maximizar a produtividade na produção destes é a utilização de ração que contém ingredientes com proteína adequada que proporcione um desempenho zootécnico elevado em condições ambientais específicas. A procura por alimentos alternativos para a ração de peixes tem encontrado nos subprodutos da folha de mandioqueira uma possibilidade para substituir cereais tradicionais. Esses subprodutos são uma alternativa para reduzir os custos elevados com alimentação dos peixes (Santos e tal., 2015). O concentrado de folha de mandioqueira é uma fonte

de proteína, mineral e vitamina (Agostini, 2006). Porém, quando comparado a outros componentes utilizados nas rações, como farelo de soja, pode suprir as exigências protéicas dos peixes reduzindo o custo da ração. As proteínas das folhas de mandioqueira constituem uma alternativa de proteínas vegetais, devido a disponibilidade, podem ser utilizadas como suplemento alimentar para homens e animais. Suplemento alimentar são substâncias como vitaminas e minerais adicionadas a ração, em pequenas quantidades e fornecidas durante o ciclo de produção dos peixes (Garcia, 2008). A folha de mandioqueira pode exercer várias funções nos processos biológicos, actuando na formação e renovação de tecidos (Santos *et al.*, 2015). O presente trabalho tem como objectivo: Avaliar o Desempenho Zootécnico da Tilápia (*Oreochromis mossambicus*) alimentada com ração contendo suplemento protéico da folha de mandioqueira.

1.1. Problematização e Justificativa

A ração tem uma elevada importância no que diz respeito a alimentação, crescimento e desenvolvimento do peixe (Tilápia) em cativeiro. No entanto, a ração balanceada, sendo uma ração importada, acarreta custos elevados, tornando-a assim menos viável economicamente para o exercício da actividade de aquacultura. Os aquacultores a nível das comunidades não possuem meios para adquirir esta ração devido a sua situação económica, o que faz com que esta actividade, a nível das comunidades, não se desenvolva de uma maneira satisfatória, e constitui um grande constrangimento para o cultivo da Tilápia. Pelo que surge a procura de meios alternativos de fontes de alimentos de baixo custo, disponíveis localmente.

A folha de mandioqueira possui uma percentagem de proteína que pode ser elevada em extractos concentrados da folha. Assim, o concentrado protéico da folha de mandioqueira, quando integrada em rações, tem um potencial para garantir o desempenho zootécnico para a Tilápia (Santos *et al.*, 2015). Tendo em conta que a folha de mandioqueira é abundante e relativamente barata em Moçambique, o uso desta poderá minimizar os custos de produção na aquacultura no que diz respeito a alimentação, pois os aquacultores poderão ter uma fonte de produção de ração que lhes seja barata, abundante a nível local. Apesar de existirem várias alternativas de fontes de alimentos para o fabrico de ração o importante para o aquacultor é adquirir uma ração que garanta o melhor ganho em peso e comprimento em menos tempo.

2. OBJECTIVOS

2.1. Geral

- Avaliar o desempenho Zootécnico da Tilápia *Oreochromis mossambicus* alimentada com ração contendo suplemento protéico da folha de mandioqueira.

2.2. Específicos

- Determinar os parâmetros de desempenho zootécnico;
- Comparar o desempenho zootécnico da Tilápia alimentada com a ração artesanal contendo concentrado protéico da folha de Mandioqueira com a de uma ração comercial (Aqua-Plus).

Hipóteses:

- H0- A eficiência da ração contendo um suplemento protéico da folha de mandioqueira não difere da ração comercial
- HI- A eficiência da ração contendo um suplemento protéico da folha de mandioqueira difere da ração comercial

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. Características e origem da Tilápia

A Tilápia é o grupo de peixe de origem Africana, pertencente a Família Ciclídeos sendo composto por três gêneros de importância zootécnica: *Oreochromis*, *Sarotherodon* e *Tilápia* (Teixeira, 2007). Esses Gêneros são diferenciados por suas características reprodutivas (LIRA, 2014).

Porém, dentre as 70 espécies identificadas da Tilápia, os animais do gênero *Oreochromis* conquistaram maior destaque na aquicultura mundial, sendo as quatro principais espécies, a saber: *Oreochromis niloticus*, *Oreochromis mossambicus*, *Oreochromis aureus* e *Oreochromis urolepis hornorum* (Silva, 2014).

3.2. Classificação Taxonômica da Tilápia de Moçambique

Segundo (Skelton, 2001) A espécie *Oreochromis mossambicus* (figura 1), ocupa as seguintes Categorias de classificação taxonômica:

Reino: Animalia

Sub-Reino: Metazoa

Filo: Chordata

Sub-filo: Vertebrata

Superclasse: Osteichthyes

Classe: Actinopterygii

Super-ordem: Acanthopterygii

Ordem: Perciformes

Família: Cichlidae

Gênero: *Oreochromis*.

Espécie: *Oreochromis mossambicus* (Peters, 1852).



Figura 1:

3.3. Característica da Tilápia

A Tilápia é um dos peixes de grande importância na aquicultura, por diversas características como: crescimento rápido, carne de excelente qualidade, pós promove aceitação no mercado consumidor, alimenta-se dos itens básicos da cadeia trófica e aceita grande variedade de alimentos, responde com a mesma eficiência a ingestão de proteínas de origem vegetal e animal, possui capacidade fisiológica de adaptar-se em diferentes ambientes e sistemas de produção, e densidade de estocagem elevada (Ayroza, 2009). A facilidade de reprodução e obtenção de alevinos, a possibilidade de manipulação hormonal do sexo para obtenção de populações masculinas, a boa conversão alimentar, bom crescimento em cultivo intensivo, grande rusticidade e resistência a doenças, para além da enorme aceitação no mercado consumidor pelas características de sua carne branca com textura firme e poucos espinhos, essas características fazem da Tilápia uma das espécies de eleição para a aquicultura (Kubitza, 2008). Geralmente apresenta uma coloração cinzenta escuro, com nadadeiras caudais apresentando listras pretas delgadas e verticais. Os machos, durante o período reprodutivo, apresentam a superfície ventral do corpo e as nadadeiras anais, dorsais e pélvicas pretas, a cabeça e o corpo com manchas vermelhas (Pereira, 2012).

A Tilápia de Moçambique (*Oreochromis mossambicus*) é uma das espécies mais tolerantes à salinidade, pois sobrevive bem a concentrações de salinidade de até 70ppt (partes por mil) e tolera a uma concentração próxima de 120ppt (partes por mil) quando adaptada gradualmente. Consegue se reproduzir em águas de salinidade próxima a 50ppt. A eficiência reprodutiva desta espécie é cerca de três vezes maior em água com salinidade entre 9 e 15ppt em água doce. No cultivo desta espécie em água doce foram registados altos índices de mortalidade (Kubitza, 2005).

A disseminação da Tilápia pelo mundo foi iniciada com intuito de promover a criação de peixes para subsistência em países em desenvolvimento. Esta dispersão começou com a Tilápia de Moçambique que foi a primeira espécie exportada em 1939 da África para Ilha de Java, na Indonésia (Teixeira, 2007).

A Tilápia exige maiores percentagens de proteína na dieta do que outros animais. A concentração de proteína em ração de peixe varia de 24 a 50%, isso deve-se ao facto da Tilápia ter menor quantidade de energia para a sua manutenção e crescimento. A proteína é um dos nutrientes mais importantes na dieta para peixes sendo que são utilizados vários ingredientes para produção de ração para a piscicultura. Nos últimos anos os ingredientes mais utilizados na produção de ração têm sido a farinha de peixe e soja (Moraes, 2008). Contudo, a sua utilização como ingrediente para produção de ração de peixe tende a decrescer devido ao seu elevado custo. Por esta razão tem sido

realizado estudos no sentido de encontrar os ingredientes que possam atender as exigências nutricionais dos peixes. Simbine (2013) avaliou a eficiência de uma ração experimental produzida a base da farinha de soja no crescimento da Tilápia (*Oreochromis mossambicus*), comparou o desempenho zootécnico da Tilápia alimentada com a ração experimental com a da ração comercial, tendo concluído que não houve uma diferença significativa do desempenho zootécnico de ambas rações. Tuaia (2014) estudou a eficiência de ração na criação de Tilápia na empresa de Aquaqueel Inhagome, comparou o desempenho zootécnico da Tilápia alimentada com a ração de camarão com a ração de peixe e concluiu que não houve uma diferença significativa do desempenho zootécnico de ambas rações. Outras experiências foram feitas com a folha de mandioqueira, visto que esta apresenta um concentrado protéico próximo ao concentrado proteico dos feijões (Simbine, comunicação pessoal), objectivo deste trabalho.

3.4. Produtividade da folha de mandioqueira

As folhas de mandioqueiras fornecem um alimento rico de proteínas, vitaminas e minerais a baixo custo, porém são na maioria das vezes desperdiçadas em todas as regiões Brasileiras (Bohnenberger, 2008). De acordo com o autor anterior as proteínas das folhas de mandioqueira constituem-se como alternativa de proteínas vegetais. Devido a disponibilidade, podem ser utilizadas como suplemento alimentar para homens e animais. As folhas de mandioqueira podem exercer um papel importante na nutrição humana e animal devido a sua fonte de proteína, que desempenha varias funções nos processos biológicos, actuando, principalmente na formação e renovação dos tecidos.

3.5. Sistema de Produção

O sistema de produção diferencia-se de acordo com a presença do criador no ambiente aquícola, das trocas de água na unidade de criação e da produtividade. Desta forma são classificadas em sistema intensivo, sistema semi-intensivo e sistema extensivo (AYROZA, 2009). Nos sistemas extensivos, o controlo sobre o meio ambiente e o ciclo biológico da espécie cultivada é mínimo, e de menos despesa para o criador. Os peixes tem uma alimentação natural (Produtividade primária) nos diferentes níveis tróficos da cadeia alimentar desse ecossistema.

Nos sistemas semi-intensivos, as densidades de povoamento são moderadas, usa-se alimentação natural gerada pela fertilização orgânica e inorgânica da água, a qual é complementada com ração balanceada. Comumente neste sistema, a manutenção dos parâmetros físicos-químicos de qualidade da água é feita com o despejo dos efluentes dos tanques (Macuácuá, 2015). O sistema Intensivo

utiliza tecnologia mais avançada, apresenta maior produtividade, a densidade de estacagem é maior, menor área, uso da aeração permanente e alimentação basease na ração (AYROZA, 2009).

3.6. Parâmetros de Qualidade de água

a) Temperatura

O parâmetro de temperatura é de grande importância no cultivo de animais aquáticos. A temperatura de conforto térmico para a Tilápia situa-se entre os 27 e 32°C, abaixo e acima desta faixa podem surgir problemas que conduzam à redução de crescimento ou ainda à morte, principalmente após o inverno (Kubitza, 2000).

b) Oxigénio dissolvido

A Tilápia pode realizar suas actividades metabólica. O índice ideal é de 5mg/L, sendo que tolera os níveis entre 2 a 3 mg/L por período prolongado. Embora tenha a capacidade de resistir a valores extremos por períodos prolongado (Kubitza, 2000). Porém, a permanência em ambientes de baixa concentração de oxigénio pode afectar a saúde dos peixes, tornando-os susceptíveis à doenças e baixando seu desempenho zootécnico (Macuácuá, 2015).

c) PH

O pH varia de acordo com as horas do dia, sendo que é influenciado pelas reacções químicas que ocorrem no viveiro (actividade fotossintética e respiratória das comunidades aquáticas). Os valores de 6.5 a 9.5 são mais adequado a produção da Tilápia (Brianese, 2004). Sendo que valores abaixo dos 4.5 ou acima de 10.5 podem comprometer o crescimento e a reprodução e em condições extremas podem levar à morte. (Kubitza, 2011).

d) Salinidade

A Tilápia de Moçambique (*Oreochromis mossambicus*) é uma das espécies mais tolerante a salinidade pode tolerar à salinidade a uma concentração próxima de ate 120ppt (Macuácuá, 2015). O valor óptimo da Salinidades Tilápia em águas salgadas é maior que 20ppt (Kubitza 2005).

3.7. Determinação do desempenho Zootécnico

O desempenho zootécnico no cultivo da Tilápia permite obter informação referente ao desenvolvimento dos peixes. É necessário conhecer o número total dos peixes cultivados, fazer a biometria dos peixes a cada 15 ou 30 dias, calcular a biomassa e fazer acompanhamento da quantidade da ração administrada (Gonçalves de Oliveira *et al.*, 2007).

3.8. Biometria

A biometria é o Procedimento utilizado para fazer acompanhamento dos peixes durante o cultivo. Deve ser realizado periodicamente, os peixes devem ser contados, medidos e pesados para obter peso e o comprimento médio (Pereira, 2012). O autor anterior recomenda a realização do procedimento com animais em jejum, nas primeiras horas de manhã com rapidez de modo a evitar stress e mortalidade dos mesmos.

4. METODOLOGIA

A experiência foi realizada no laboratório da Aquacultura da Escola Superior de Ciências Marinhas e Costeiras Bairro Chuabo-Dembe, na Cidade de Quelimane, Província da Zambézia. A experiência teve a duração de 80 dias, tendo partido do dia 19 de Abril a 08 de Julho de 2016 (Figura 2).



Figura 2: Localização do Laboratório da Aquacultura da ESCMC.

4.1. Material usado

- Tanques de PVC (Plastex);
- Baldes com volume de 20L;
- Parâmetros de qualidade de água (pH, Oxímetro Salinómetro e termómetro).
- Balança electrónica
- Ectiómetro.

4.2. Procedimento da Experiência

a) Delineamento da Experiência

A experiência consistiu em dois tratamentos: um foi usado uma ração artesanal com 23,9% de proteína bruta, contendo o concentrado protéico da folha de mandioqueira e outro foi usado a ração comercial (Aqua-plus) 40% de proteína bruta, foram povoados em dois tanques PVC (Plastex) com capacidade de 1500 litros, 20 juvenis da Tilápia *Oreochromis mossambicus* com peso médio inicial de 12,33 $\pm 4,79$ grama $\pm 4,79$ grama para a ração artesanal e 11,23 $\pm 2,98$ grama para ração comercial. Os juvenis foram povoados directamente nos tanques. A experiência consistiu em uma réplica para cada tratamento.

b) Alimentação

Os peixes foram alimentados três vezes ao dia, no período de manhã as 6h, a tarde as 12h e 16h. A quantidade da ração por administrar foi calculada consoante a biomassa existente para cada tratamento e temperatura (°C) da água no ambiente do cultivo. Para o cálculo da ração foi usada a tabela de nutrição adaptada as rações comerciais (ver anexo), baseando na seguinte equação: (Q. R. O= Biomassa existente * Taxa de alimentação). A ração fornecida foi pesada com uma balança electrónica com precisão de 0,01g.



Figura 3: Balança usada para pesagem de ração.

c) Manejo de água

A renovação de água era feita uma vez a cada 5 dias a uma taxa de 100% de renovação, no período de manhã as 8 horas assim de modo a evitar o stress dos peixes devido ao aumento da temperatura. Para a renovação de água o peixe era retirado do tanque de cultivo para um balde de 20 litros contendo água do tanque do cultivo. Após a limpeza enchia-se os tanques e devolvia-se os peixes.

d) Monitoramento dos parâmetros de qualidade de água no tanque de cultivo

Os parâmetros de qualidade de água eram medidos três vezes ao dia: de manhã as 6 horas, a tarde as 12 e 16 horas, em cada unidade experimental excepto a salinidade que era medida uma vez ao dia. A temperatura, salinidade e oxigénio foram medidos usando um aparelho multifuncional de marca Handy Polaris com uma precisão de 0,1°C, 1ppt e 0,1 mg/l respectivamente, para a medição do pH foi usado o pH-metro de marca Hannah com uma precisão de 0,01 (Figura 4).



Figura 4: Instrumentos de medição dos parâmetros de qualidade de água.

e) **Biometria**

Foram feitas biometrias quinzenais para o acompanhamento do crescimento dos peixes. Para tal, era feita a colecta dos peixes introduzindo uma rede plástica de mão nos tanques, retirando todos peixes para um balde contendo água retirada do tanque do cultivo. Os peixes eram pesados e medidos individualmente com recurso a uma balança electrónica com precisão de 0,01g e um Ictiómetro com escala em centímetros respectivamente como ilustra na Figura 5. Durante a biometria os peixes eram colocados em um outro balde com água, de seguida eram devolvidos ao tanque de cultivo.



Figura 5: Instrumentos usados na medição e pesagem dos peixes.

4.3. **Análise de dados**

Para se fazer a interpretação de dados usou-se o pacote *Microsoft Excel 2007* para organizar os dados e fazer os respectivos gráficos de variação dos parâmetros e desempenho zootécnico. Posteriormente usou-se o pacote estatístico *SPSS* para detectar as diferenças estatisticamente significativas de peso e comprimento entre os dois tratamentos (TI e TII).

a) **Determinação dos Parâmetros do desempenho zootécnico**

A partir das biometrias realizadas foi possível determinar os parâmetros do desempenho zootécnico usando as relações matemáticas estabelecidas por Santos & Oliveira, (2007) abaixo descritas.

Peso médio:

$$\diamond PM(g) = \frac{\text{Soma do peso de todos os peixes}}{\text{número total de peixes}} = \frac{\text{Soma do peso de todos os peixes}}{\text{número total de peixes}} \quad \text{eq1.}$$

Comprimento médio:

$$\diamond LM(mm) = \frac{\text{soma do comprimento de todos peixes}}{\text{numero total de peixe de amostra}}$$
$$LM(mm) = \frac{\text{soma do comprimento de todos peixes}}{\text{numero total de peixe de amostra}} \quad \text{eq 2.}$$

Taxa de Sobrevivência:

$$\diamond TS(\%) = \frac{\text{número final de peixes}}{\text{número inicial de peixes}} \times 100 = \frac{\text{número final de peixes}}{\text{número inicial de peixes}} \times 100 \quad \text{eq 3.}$$

Biomassa total produzida

$$\diamond Btp(kg) = \frac{\text{Peso médio final} - \text{peso médio inicial} \times \text{número de peixe}}{1000}$$
$$Btp(kg) = \frac{\text{Peso médio final} - \text{peso médio inicial} \times \text{número de peixe}}{1000} \quad \text{eq 4.}$$

Factor de Conversão alimentar (FCA):

$$\diamond FCA = \frac{\text{Quantidade de ração fornecida (kg)}}{\text{biomassa líquida}} = \frac{\text{Quantidade de ração fornecida (kg)}}{\text{biomassa líquida}} \quad \text{eq 5.}$$

Taxa de Crescimento diário (TC)

$$\diamond TC(mm/dia^{-1}) = \frac{\text{Comprimento final} - \text{Comprimento inicial}}{\text{Dias de cultivos}} \times 10$$
$$\frac{\text{Comprimento final} - \text{Comprimento inicial}}{\text{Dias de cultivos}} \times 10 \quad \text{eq 6.}$$

Ganho em Peso Diário (GP)

$$\diamond GP(mg/dia^{-1}) = \frac{\text{PesoFinal} - \text{PesoInicial}}{\text{Dias de Cultivos}} \times 1000 = \frac{\text{PesoFinal} - \text{PesoInicial}}{\text{Dias de Cultivos}} \times 1000 \quad \text{eq 7.}$$

- ❖ As taxas de crescimento diário e ganho em peso foram convertidos em mm/dias e mg/dia, respectivamente para melhor precisão de nos resultados.

b) Comparação de desempenho Zootécnico

Os resultados obtidos nos cálculos matemáticos nos dois tanques de cultivo (TI e TII) foram usados no pacote estatístico *SPSS* para detectar diferenças estatisticamente significativas de peso e comprimento entre os dois tratamentos (TI e TII).

- Os procedimentos obedecidos para análise das médias estão ilustrados abaixo:

Testes paramétricos (teste t de Student): comparação de médias entre dois grupos. Mínimo 30 observações ($n \geq 30$).

H0: a média do peso no TI não difere da média do peso no TII

H1: a média do peso no TI é diferente da média do peso no TII

Teste (estatística de teste): t de Student

Regra 1: Nível de significância 5% (0,05);

Regra 2: Rejeitar H0, se $p < 5\%$.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Parâmetros de qualidade de água

a) Temperatura

A figura 5 mostra a variação da temperatura da água nos tanques de cultivo durante 80 dias de estudo. No tanque experimental (Fig.5a) os valores mínimos e máximos observados durante o período de manhã e tarde foram 20.9°C e 26.8°C e 21.5°C a 27.6°C, respectivamente. Em média a temperatura foi de: $24.2 \pm 1.41^\circ\text{C}$, $24.73 \pm 1.29^\circ\text{C}$ no período de manhã e tarde respectivamente. E no tanque comercial (Fig.5b), no período de manhã os valores mínimo e máximo observados foram de 21.2°C e 27.9°C e no período de tarde a temperatura apresentou um mínimo de 21.1°C e um máximo de 28.2°C. Tendo em média de: $24.57 \pm 1.65^\circ\text{C}$ no período de manhã e $24.6 \pm 1.45^\circ\text{C}$ no período de tarde.

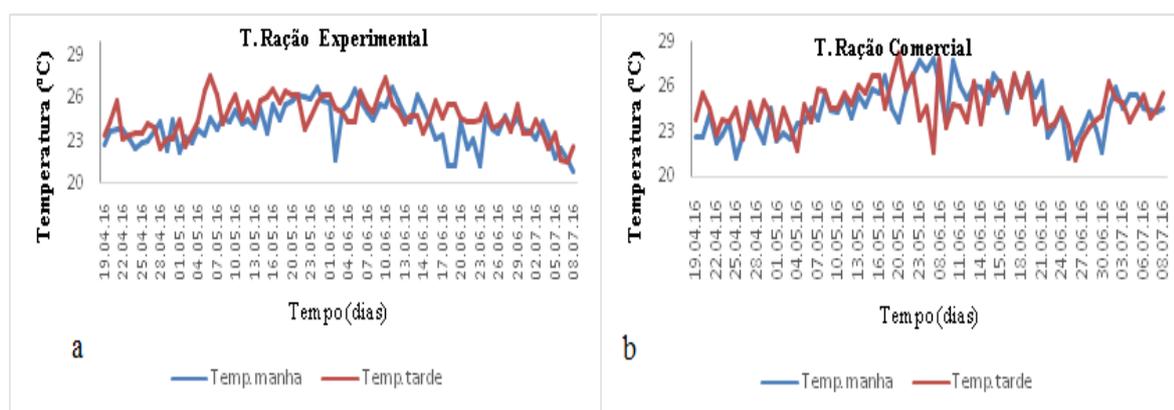


Figura 5. Variação da temperatura durante o período de cultivo.

Os valores de temperatura verificados na figura 5 não estiveram dentro do intervalo considerado de conforto para o cultivo das Tilápia (Kubitza, 2000), uma vez que a temperatura em média verificada no período de manhã e tarde foi de $24.2 \pm 1.41^\circ\text{C}$, $24.73 \pm 1.29^\circ\text{C}$ respectivamente. Porém, a temperatura considerada de conforto para cultivo da Tilápia encontra-se entre 27°C e 32°C (Kubitza, 2000). De acordo com o autor anterior, temperatura abaixo de 27 °C reduzem o apetite e afecta o crescimento das Tilápia também causa stress nos organismos em cultivo de modo a

permitir um baixo desempenho zootécnico, sendo que o cultivo decorreu no período de inverno isso pode afectar de forma directa o desempenho zootécnico pelas baixas temperaturas ao longo do período de cultivo.

b) Oxigénio dissolvido

A figura 6 ilustra a variação de oxigénio dissolvido nos tanques de cultivo durante 80 dias de estudo. Os valores mínimos e máximos observados no tanque experimental (Fig. 6a) no período de manhã e tarde foram de 2 mg/l e 5.9 mg/l, 2 mg/l e 6.5 mg/l respectivamente. No tanque comercial (Fig. 6b) foi verificado o mínimo e máximo de oxigénio no período de manhã de: 2.7 mg.l^{-1} e um de 6.5 mg.l^{-1} e 2 mg/l e 6.5 mg/l no período da tarde.

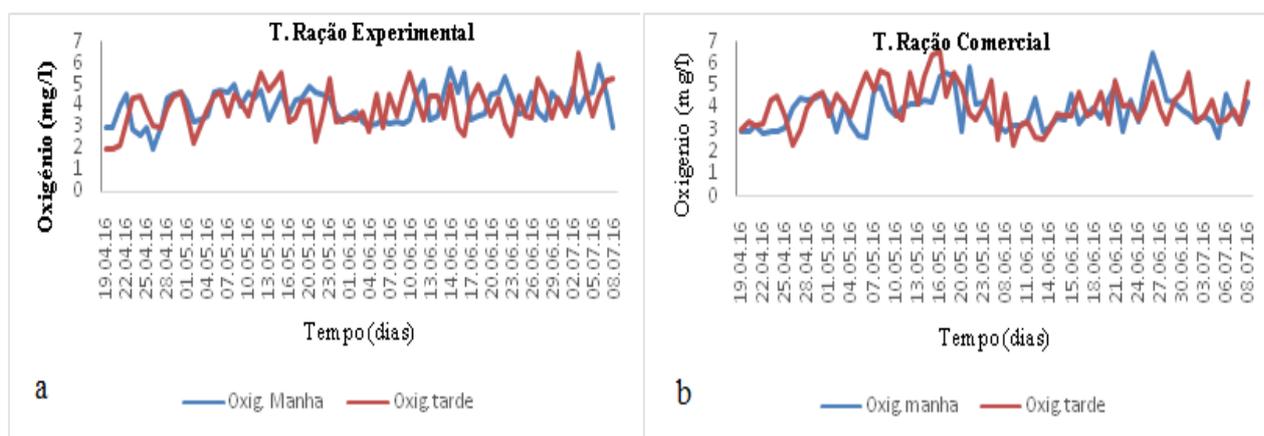


Figura 6. Variação de oxigénio dissolvido durante o período de cultivo.

Essas variações registadas ao longo do cultivo pressupõem-se que estiveram associadas ao consumo devido a respiração dos organismos ali presente, as variações desse parâmetro não influenciaram no crescimento de organismos em cultivo. Para Kubitzka (1998); ONO e Kubitzka, (2003), esse esteve na faixa de conforto visto que não apresentou-se abaixo dos valores críticos (oxigénio menores que 2 mg/l.), pode se assumir que a renovação da água no tanque foi eficiente.

c) Variação da Salinidade

A figura 7 ilustra a variação da salinidade da Tilápia de Moçambique (*O.m*) nos tanques de cultivos durante 80 dias (Fig. 9a), em todo o ciclo de cultivo a salinidade teve como os valores mínimos e máximos de 19 ‰ e 35‰ respectivamente tendo oscilando entre 19 e 30‰ e em média a salinidade foi de 28.0 \pm 3.4‰, sendo a salinidade predominante durante todo o cultivo foi de 30‰. No tanque comercial (fig. 9b) os valores mínimos e máximos verificados são: de 19 ‰ e 32‰

respectivamente tendo oscilando entre 19 e 30‰, em média a salinidade foi de 27.5 \pm 4.0‰, sendo a salinidade predominante durante todo o cultivo foi de 30‰.

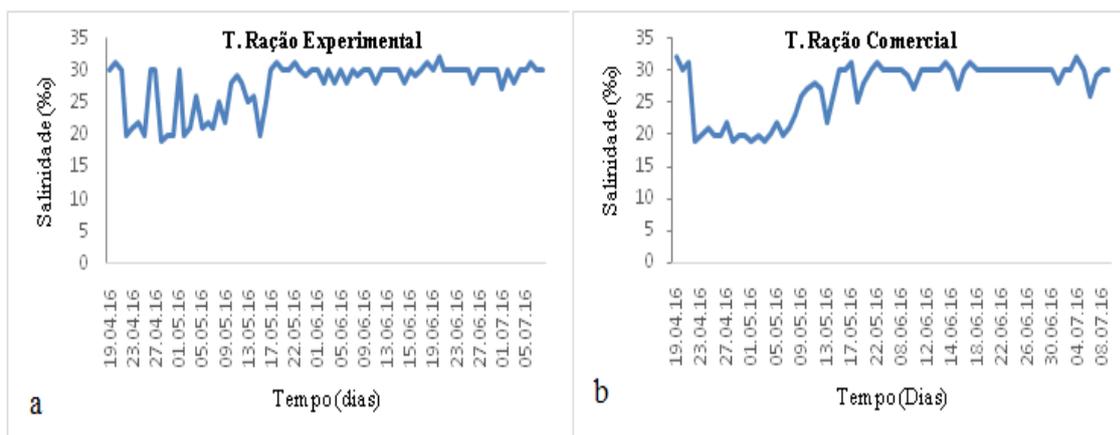
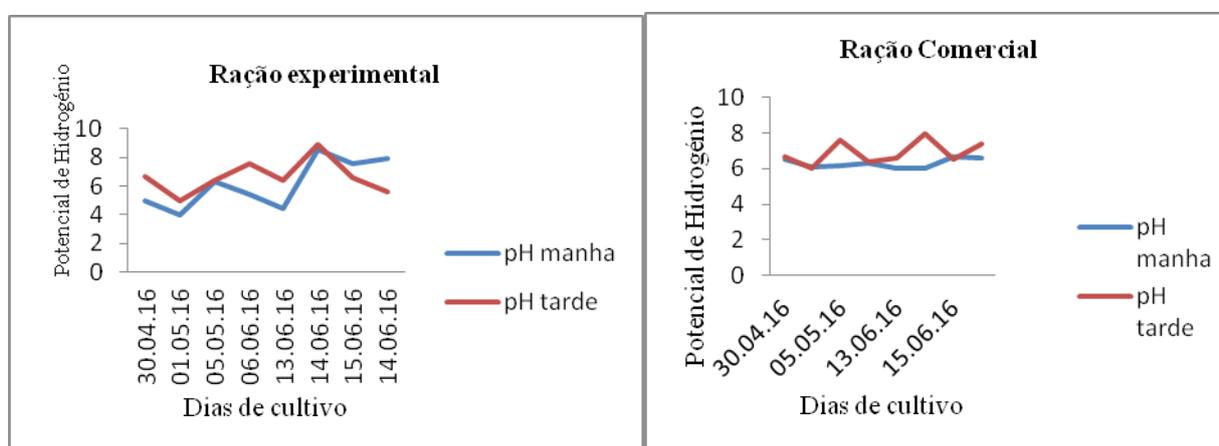


Figura 7: Variação da salinidade durante o período de cultivo.

A salinidade esteve numa faixa óptima (19 a 35‰), não apresentou grandes flutuações. Isso deveu-se provavelmente ao facto do estudo ter sido conduzido no período do inverno, dessa forma as taxas de evaporação e precipitação foram baixas uma vez que a evaporação tende a aumentar o teor de salinidade e a precipitação tende a diminuir (Pickard, 1974).

d) Potencial de hidrogénio

Durante o período de cultivo os valores de pH estiveram na faixa de 6.5 e 8.1 para o período de manhã e tarde respectivamente, a variação do pH durante o período de cultivo esteve na faixa óptima de cultivo da Tilápia mantendo-se aproximado a neutro ou seja entre 6,5 a 8 para os dois tanques conforme a figura abaixo.



ra 8: variação do pH nos dois tanques de cultivo durante o período de cultivo.

Esses resultados obtidos de pH conferem condições óptimas para o desenvolvimento dos peixes. De acordo com o Kubitza (2000), em regra geral no cultivo, os valores de pH de 6,5 a 9,0 são mais

adequados a produção de peixes sendo abaixo ou acima desta faixa podendo prejudicar as actividades metabólicas dos peixes, e em condições extremas causar a morte dos mesmos.

5.2. DESEMPENHO ZOOTÉCNICO

a) Parâmetros de Desempenho Zootécnico

A tabela apresenta os resultados dos parâmetros do desempenho zootécnico da Tilápia *Oreochromis mossambicus* alimentada com a ração experimental e ração comercial.

No início do experimento os tratamentos I e II tiveram peso médio de 12,33 \pm 4,79g e 11,24 \pm 2,98g respectivamente, no final do estudo o tratamento I atingiu peso médio de 27,36 \pm 12,67g e tratamento II de 30,20 \pm 12,63g. Para os peixes submetidos a dieta experimental (T1) o ganho em peso foi de 187mg/dia e para os peixes submetidos a dieta comercial (T2) foi de 237mg/dia. No final de cultivo o tratamento I teve uma biomassa total produzida de 0,3006 kg e para o tratamento TII foi de 0,379 kg e um incremento em peso de: 15,03 e 18.96 para o tratamento TI e TII, respectivamente, com uma taxa de sobrevivência de 100% para todos os tratamentos. Os dois tratamentos tiveram um crescimento semelhante, i.e., não mostraram diferenças estatisticamente significativas ($P>0,05$), apesar do tratamento TII apresentar melhores resultados relativamente ao tratamento TI.

Tabela: Resultados dos parâmetros do desempenho zootécnico nos dois tratamentos.

Parâmetros de desempenho Zootécnico	Tratamento	
	TI	TII
Peso médio inicial (g)	12,33 \pm 4,79	11,24 \pm 2,98
Peso médio final (g)	27,36 \pm 12,67	30,20 \pm 12,63
Incremento em peso	15,03	18.96
Comprimento médio inicial	7,9 \pm 1,92	7,6 \pm 1,20
Comprimento médio final	11,3 \pm 2,06	11,6 \pm 1,88
Incremento em comprimento	3,4	4
Taxa de Crescimento diário (mm/dia)	0,425	0,5
Taxa de Crescimento semanal (g)	0,026	0,033
Ganho em peso (mg/dia)	187	237
Biomassa total produzida (kg)	0,3006	0,379
Factor de conversão Alimentar (kg)	0,90	0,95
Taxa de sobrevivência (%)	100	100

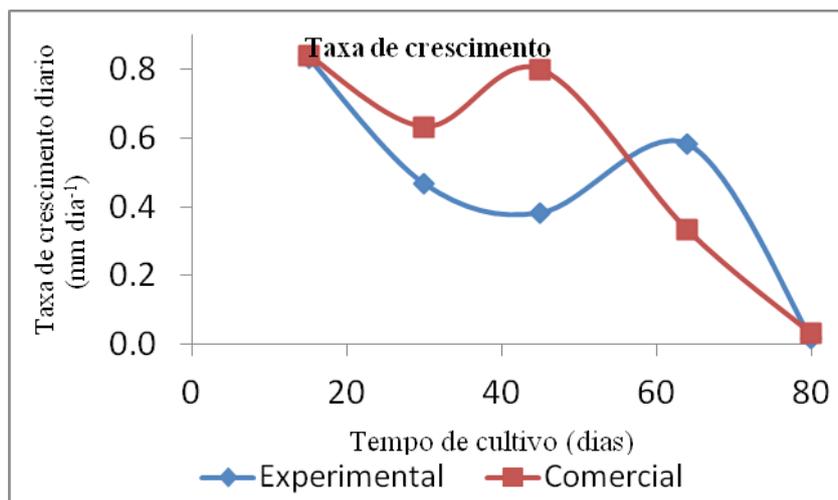
De acordo com os resultados obtidos no presente estudo, o incremento em peso durante os 80 dias de cultivo foi de 15,03 g. Portanto o ganho em peso dos peixes alimentados com ração contendo suplemento protéico da folha de mandioqueira difere do obtido por Simbine (2013), na avaliação da eficiência da ração a base da farinha de soja como suplemento protéico, num período de 75 dias, tendo obtido 11 g. Esta diferença poderá provavelmente estar associada à qualidade de água visto que a autora registou um caso de mortes massivas de indivíduos, que julgou ter sido uma intoxicação ou eclosão de algas tóxicas no sistema.

Mesa (2017) avaliou o desempenho zootécnico de juvenis da Tilápia *Oreochromis mossambicus* alimentada com ração de moringa como suplemento protéico. O incremento em peso obtido por este autor foi de 11,4 g foi inferior ao incremento obtido no presente estudo, apesar da experiência ter decorrido no mesmo ambiente de cultivo submetidos às mesmas condições climáticas. Tal facto deveu-se provavelmente pela formulação da ração.

O ganho em peso obtido pelo Mucavele (2017) no estudo de efeito da ração de biomassa de microalgas no desempenho zootécnico da Tilápia de Moçambique, foi superior comparativamente ao do presente estudo. Isso deveu-se provavelmente pelo tipo da ração administrada, sendo que alga faz parte da alimentação natural dos peixes, isso pode proporcionar o melhor desempenho zootécnico, visto que o desempenho zootécnico não depende apenas da suplementação vitamínica e mineral mas também da palatabilidade, também da fase de peixe em cultivo visto que o autor teve um peso médio inicial de 6 grama. Portanto os peixes com menores peso tem maior exigências nutricionais relativamente aos peixes maiores.

Durante o período experimental não houve mortalidade dos peixes. Isso demonstra que o concentrado protéico da folha de mandioqueira não afectou a sobrevivência dos peixes, esse facto pode ter sido pelo bom manejo de água. As características da água podem afetar de alguma forma a sobrevivência dos peixes e a formulação da ração (Leira et al., 2017). Resultados similares para a sobrevivência foram encontrados por de Azevedo *et al.* (2016) no seu estudo da inclusão do farelo da folha de mandioqueira para juvenis da Tilápia do Nilo a um nível de 30%.

A figura 9 mostra a taxa de crescimento (mm/dia) da Tilápia *O.m* em cultivo nos dois tratamentos T1 e T2. No início as taxas de crescimento foram de 83,3 mm/dia e 84 mm/dia, para o tratamento TI, com ração experimental e TII com ração comercial, respectivamente. A taxa de crescimento no tratamento experimental foi decrescendo até aos 45 dias de cultivo, tendo atingido um valor mínimo de 2mm/dia, daí tendeu a baixar. A taxa de crescimento no tratamento dois teve um pico aos 45 dias, tendo atingido um mínimo de 2mm/dia, daí também tendeu a baixar. A taxa de crescimento no



tratamento dois oscilou muito nos primeiros 45 dias comparativamente a taxa de crescimento no tratamento um.

Figura 9: Taxa de crescimento (mm/dia).

A figura 10 ilustra o ganho em peso (mg/dia) da Tilápia *O.m* nos dois tratamentos durante 80 dias de cultivo. No início o ganho em peso nos dois tratamentos, Experimental e Comercial foi de 219,4 mg/dia e 304,6 mg/dia, respectivamente. O ganho em peso variou nos dois tratamentos tendo atingido o pico máximo aos 30 dias, apresentando o máximo de 422,26 mg/dia e 706,93 mg/dia para o tratamento T1 e Tratamento T2, respectivamente. Seguiu-se um período de redução do ganho de peso até registrar-se o seu mínimo de 77 mg/dia e 98,6mg/dia para o tratamento T1 e tratamento T2, respectivamente, aos 45 dias de cultivo, Aos 65 dias até aos 80 dias de cultivo, o tratamento T1 tendo superado o tratamento T2 com cerca de 134,4mg/dia a 148,5 mg/dia e 96,233 mg/dia e 57,976 mg/dia, respectivamente.

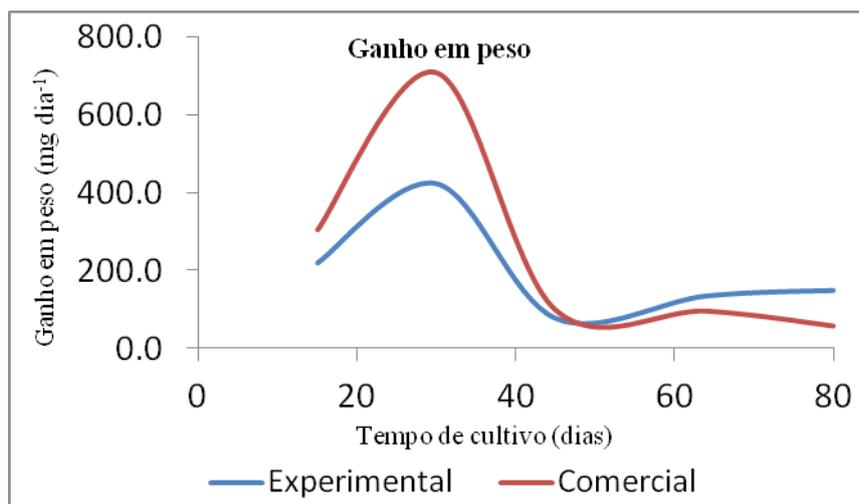


Figura 10: Ganho em peso (mg/dia)

5.3. COMPARAÇÃO DO DESEMPENHO ZOOTÉCNICO

a) Evolução do comprimento médio.

A figura 11 mostra a evolução do comprimento médio da Tilápia *O.m* nos dois tratamentos: tratamento experimental (T1) e tratamento comercial (T2). No início do experimento os peixes submetido a dieta experimental comparativamente aos peixes submetido a dieta comercial apresentou maior crescimento até aos 30 dias de cultivo daí tendeu a baixar até no final de cultivo. Segundo o teste *T Student-SPSS* ($P > 0,05$) essas diferenças não são estatisticamente significativa.

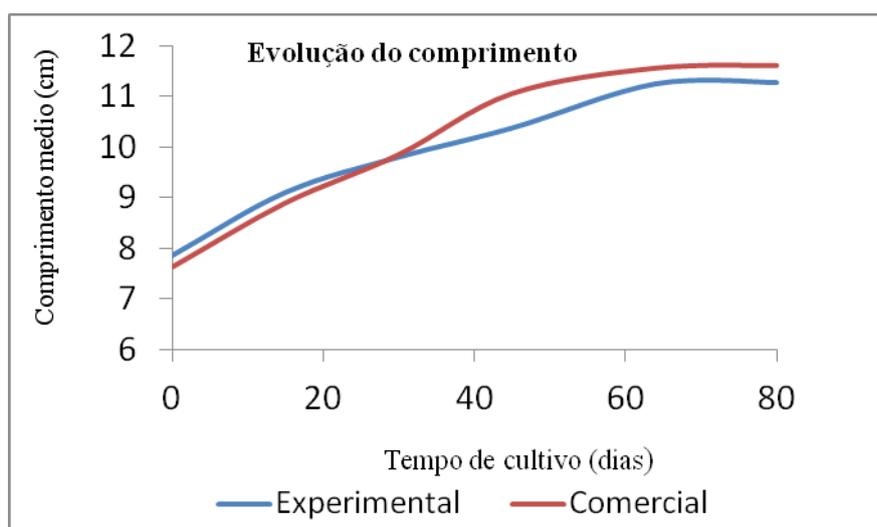


Figura 11: Crescimento em

comprimento (cm) em cultivo.

b) Evolução do peso médio

A figura 12 ilustra a evolução do peso médio nos dois tratamentos: experimental (T1) e tratamento comercial (T2) durante os 80 dias de cultivo. No início do experimento o Tratamento experimental apresentou maior peso com 12.33g comparativamente ao tratamento Comercial que foi de 11.23g, a partir do 15º dia até o final do cultivo o tratamento 2 apresentou o maior peso mostrando uma grande diferença no 45º dia de cultivo com 4.78 g. diferenças essas não são estatisticamente significativas.

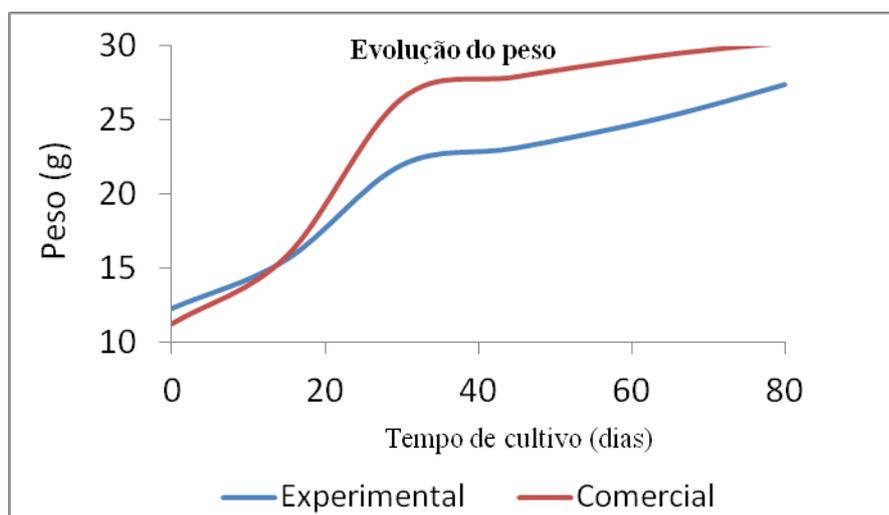


Figura 12: Crescimento em peso médio no tratamento 1 e 2.

Os resultados de peso e comprimento obtidos durante o cultivo não mostraram diferença estatisticamente significativa nos dois tratamentos, apesar dos peixes alimentados com a ração comercial terem apresentado melhores resultados comparativamente aos peixes alimentados com a ração experimental. Tais resultados devem-se pelo facto da ração comercial apresentar maior valor protéico relativamente a ração experimental, uma vez que rações com níveis protéicos abaixo de 32%, ou rações com inadequada suplementação vitamínica e mineral, rações de baixa palatabilidade, rações de baixa estabilidade na água, pode influenciar negativamente no desempenho zootécnico dos peixes (Kubitza, 2003). Durante o cultivo foi verificado maior número de peixes em fase de reprodução no tratamento T1 comparativamente ao tratamento T2, isso deve ter influenciado negativamente no crescimento em peso naquele tratamento visto que os peixes pertencentes ao gênero *Oreochromis* não se alimentam nessa fase, pois estão ocupados com a incubação e protecção dos ovos, sendo que a incubação ocorre na boca (Gonçalves de Oliveira *et al.*, 2007).

Teste estatístico

Group Statistics

Tanque de cultivo	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Peso(g) TI	6	20,843083	5,8672385	2,3952901
TII	6	23,479917	7,9533203	3,2469294

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Peso(g)	Equal variances assumed	1,240	,292	-.654	10	,528	-2,6368333	4,0348439	-11,6270257	6,3533591
	Equal variances not assumed			-.654	9,199	,529	-2,6368333	4,0348439	-11,7343271	6,4606605

Resp. Valor de P é maior que 5%, logo aceita-se H0, assim sendo, provavelmente a média do peso no TI é igual a média do peso no TII.

6. CONCLUSÕES

- A ração contendo o suplemento protéico da folha de mandioqueira pode ser administrada aos peixes, substituindo assim a ração comercial, reduzindo os custos com relação a alimentação dos peixes.
- As duas experiências não apresentaram diferenças estatisticamente significativas no ganho de peso e comprimento, apesar dos peixes alimentados com a ração comercial apresentarem melhores resultados de índices de crescimento relativamente aos da ração contendo o suplemento protéico da folha de mandioqueira;

7. RECOMENDAÇÕES

À comunidade científica:

- Aos estudos posteriores ligados a esta matéria, recomenda-se que se aumente o concentrado protéico da ração da folha de mandioqueira de modo que seja igual ou próximo ao concentrado protéico da ração comercial.
- Recomenda-se aos estudos posteriores que se faça a reversão sexual dos peixes ou separação manual.
- Recomenda-se também que se alargue o tempo do experimento de modo a cobrir tanto o período de inverno assim como o verão para melhores resultados.

Aos aquacultores:

- Recomenda-se aos aquacultores o uso desta ração por esta acarretar baixos custos de produção e proporcionar um desempenho zootécnico próximo ao que a ração comercial proporciona.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGOSTINI, M. R. (2006). *Produção e Utilização de farinha de Mandioca comum enriquecida com adição das próprias Folhas desidratadas para consumo alimentar*. São paulo_Brasil.
- ALCOM. 1994. *Aquaculture in the 21st Century in southern África*. ALCOM Report, p.48.
- E.L. Santos, B. K. (27 de Agosto de 2015). Desempenho de alevinos de Tilápia do Nilo alimentados com folha de mandioca desidratada na dieta. p. 1421.
- AYROZA, L. M. (2009). *Criação de Tilápia-do-nilo, Oreochromis niloticus, em tanques-rede, na usina hidrelétrica de chavantes, rio paranapanema, SP/PR*. São Paulo - Brasil.
- BOHNENBERGER, L. (2008). *Concentrado Protéico da Folha de mandioca como Complemento alimentar para a Tilápia do Nilo*. Cascavel-Paraná-Brasil.
- BRIANESE, G. H. (2004).
- DE AZEVEDO, R. V., Ramos A. P. de S, Carvalho J. S. O. & Braga L. G. T.(Setembro de 2016). *Inclusão do farelo da folha da mandioqueira para juvenis de Tilápia do Nilo*.pp. 305-310.
- GARCIA, F. (2008). *Suplementação alimentar com -glucano e mananoligossacarídeo para Tilápias do Nilo em tanques-rede*. Jaboticabal – S P - Brasil.
- GONÇALVES DE OLIVEIRA Elenise et al. S. P. (Dezembro de 2007). *Produção de Tilápia: Mercado, Espécie, Biologia e Recria. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento* .
- HIGUCHI, L. H. (2010). *Óleo vegetal obtidos por extração mecânica em ração para Tilápia do Nilo e quantificação de ácido graxos*. Brasil.
- BIBLIOGRAPHY \1 1046 KUBITZA, F. (Fevereiro de 1998). *Qualidade de água na produção de peixes- parte I*.
- KUBITZA, F. (Julho de 2000). *Cultivos Aquáticos*.
- KUBITZA, F. C. (2003). *Rações comerciais para peixes no Brasil: Situação e Perspectivas*. Panorama da Aqüicultura, Rio de Janeiro.
- KUBITZA, F. (Abril de 2005). *Tilápia em Água Salgada*.
- KUBITZA, F. (Dezembro de 2006). *Ajustes na nutrição e alimentação das Tilápias*. Panorama da aquicultura , p. 24.
- LEIRA, H. M., Tavares da Cunha, L., Braz, S. M., Melo, V. C., Botelho, A. H., & Reghim, S. L. (Janeiro de 2017). *Qualidade de água e seu uso em pisciculturas*. pp.11-17.
- LIRA, A. D. (ABRIL de 2014). *Farelo de girassol na alimentação de Tilápia do nilo (Oreochromis niloticus)*. p. 59.
- MACUÁCUA, C. M. (2015). *Avaliação do desempenho zootécnico da Tilápia Oreochromis mossambicus (Peter, 1852) cultivada a diferentes densidades em sistema de bioflocos, na Aquapesca, Inhassunge-Zambézia*.Quelimane.

- MORAES, J. H. (1995). *Curso Básico para Criação de Tilápia em tanque terra*. Rio de Janeiro_Brasil.
- MORAES, A. M. (2008). *Avaliação Zootécnica e economica de Tilápia do nilo Oreochromis niloticus, em tanque redes considerando diferentes rações comerciais*. Florianopolis.
- NEUMANN, E. (2004). *Características do desenvolvimento inicial de duas Linhagens de tilápia Oreochromis niloticus e uma linhagem híbrida de Oreochromis sp.* Jaboticabal – São Paulo - Brasil.
- PEREIRA, A. C. (2012). *Produção de Tilápia* . Programa de Desenvolvimento Rural Sustentável em Microbacias, p. 52.
- PICKARD, G. L. (1974). *Oceanografia Física Descritiva uma Introdução*. Rio de Janeiro.
- TEIXEIRA, E. G. (2007). *Adaptação de Metodologia de Manejo reprodutivo como Subsidio para a implantação de um Programa de Melhoramento Genético D Tilapia do Nilo (Oreochromis niloticus) variedade chitralada*. fortaleza-ceara-Brasil.
- SANTOS, E. L. (Fevereiro/ Agosto de 2015). *Desempenho de alevino de Tilápia do Nilo alimentado com folhas de mandioca desidratado na dieta*.
- SILVA, L. E. (Março de 2014). *Desempenho zootécnico e padrão de crescimento de três grupos genéticos de tilápia do nilo (Oreochromis niloticus), em Tanque-Rede*. p. 56.

Avaliação do desempenho Zootécnico da Tilápia *Oreochromis mossambicus* alimentada com Ração contendo Suplemento protéico da folha de Mandioqueira

9. ANEXO

AQUALMA
Ferme / Elevage

TAUX DE NUTRITION
Version Avril 2000

19-08-2015
UTILISE DANS
PREV. PYK
(CHOIS)

PM	24,5°C	25,0°C	25,5°C	26,0°C	26,5°C	27,0°C	27,5°C	28,0°C	28,5°C	29,0°C	29,5°C	30,0°C	30,5°C	31,0°C	31,5°C
0	8,17	8,35	8,53	8,71	8,88	9,06	9,24	9,42	9,60	9,78	9,96	10,14	10,32	10,50	10,68
0,5	7,25	7,40	7,55	7,71	7,86	8,01	8,16	8,32	8,47	8,62	8,77	8,93	9,08	9,23	9,38
1	6,33	6,46	6,58	6,71	6,84	6,96	7,09	7,21	7,34	7,46	7,59	7,71	7,84	7,96	8,09
2	4,50	4,57	4,64	4,71	4,79	4,86	4,93	5,00	5,07	5,14	5,21	5,29	5,36	5,43	5,50
3	4,30	4,38	4,45	4,53	4,60	4,68	4,75	4,83	4,91	4,98	5,06	5,13	5,21	5,28	5,36
4	4,10	4,18	4,26	4,34	4,42	4,50	4,58	4,66	4,74	4,82	4,90	4,98	5,06	5,14	5,22
5	3,90	3,98	4,07	4,15	4,24	4,32	4,41	4,49	4,57	4,66	4,74	4,83	4,91	5,00	5,08
6	3,70	3,79	3,88	3,97	4,05	4,14	4,23	4,32	4,41	4,50	4,59	4,67	4,76	4,85	4,94
7	3,50	3,59	3,69	3,78	3,87	3,96	4,06	4,15	4,24	4,34	4,43	4,52	4,61	4,71	4,80
8	3,30	3,40	3,50	3,60	3,71	3,81	3,91	4,01	4,11	4,21	4,31	4,42	4,52	4,62	4,72
9	3,10	3,21	3,32	3,43	3,54	3,65	3,76	3,87	3,98	4,09	4,20	4,31	4,42	4,53	4,64
10	2,90	3,02	3,14	3,26	3,37	3,49	3,61	3,73	3,85	3,97	4,09	4,20	4,32	4,44	4,56
11	2,70	2,83	2,95	3,08	3,21	3,34	3,46	3,59	3,72	3,84	3,97	4,10	4,23	4,35	4,48
12	2,50	2,64	2,77	2,91	3,04	3,18	3,31	3,45	3,59	3,72	3,86	3,99	4,13	4,26	4,40
13	2,42	2,56	2,69	2,83	2,98	3,10	3,23	3,37	3,51	3,64	3,78	3,91	4,05	4,18	4,32
14	2,34	2,48	2,61	2,75	2,88	3,02	3,15	3,29	3,43	3,56	3,70	3,83	3,97	4,10	4,24
15	2,26	2,40	2,53	2,67	2,80	2,94	3,07	3,21	3,35	3,48	3,62	3,75	3,89	4,02	4,16
16	2,18	2,32	2,45	2,59	2,72	2,86	2,99	3,13	3,27	3,40	3,54	3,67	3,81	3,94	4,08
17	2,10	2,24	2,37	2,51	2,64	2,78	2,91	3,05	3,19	3,32	3,46	3,59	3,73	3,86	4,00
18	2,08	2,21	2,35	2,48	2,61	2,74	2,88	3,01	3,14	3,28	3,41	3,54	3,67	3,81	3,94
19	2,06	2,19	2,32	2,45	2,58	2,71	2,84	2,97	3,10	3,23	3,36	3,49	3,62	3,75	3,88
20	2,04	2,17	2,29	2,42	2,55	2,68	2,80	2,93	3,06	3,18	3,31	3,44	3,57	3,69	3,82
21	2,02	2,14	2,27	2,39	2,52	2,64	2,77	2,89	3,01	3,14	3,26	3,39	3,51	3,64	3,76
22	2,00	2,12	2,24	2,36	2,49	2,61	2,73	2,85	2,97	3,09	3,21	3,34	3,46	3,58	3,70
23	1,92	2,04	2,17	2,29	2,41	2,53	2,66	2,78	2,90	3,03	3,15	3,27	3,39	3,52	3,64
24	1,84	1,96	2,09	2,21	2,34	2,46	2,59	2,71	2,83	2,96	3,08	3,21	3,33	3,46	3,58
25	1,76	1,89	2,01	2,14	2,26	2,39	2,51	2,64	2,77	2,89	3,02	3,14	3,27	3,39	3,52
26	1,68	1,81	1,93	2,06	2,19	2,32	2,44	2,57	2,70	2,82	2,95	3,08	3,21	3,33	3,46
27	1,60	1,73	1,86	1,99	2,11	2,24	2,37	2,50	2,63	2,76	2,89	3,01	3,14	3,27	3,40
28	1,60	1,72	1,85	1,97	2,09	2,21	2,34	2,46	2,58	2,71	2,83	2,95	3,07	3,20	3,32
29	1,60	1,71	1,81	1,92	2,02	2,13	2,23	2,34	2,45	2,55	2,66	2,76	2,87	2,97	3,08
30	1,60	1,71	1,81	1,90	2,00	2,10	2,20	2,30	2,40	2,50	2,60	2,70	2,80	2,90	3,00
31	1,60	1,71	1,81	1,90	2,00	2,10	2,20	2,30	2,40	2,50	2,60	2,70	2,80	2,90	3,00
32	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10	2,20	2,30	2,40	2,50	2,60	2,70	2,80	2,90	3,00
33	1,58	1,66	1,76	1,86	1,97	2,07	2,17	2,27	2,37	2,47	2,57	2,67	2,77	2,87	2,97
34	1,52	1,62	1,73	1,83	1,93	2,04	2,14	2,24	2,34	2,45	2,55	2,65	2,75	2,85	2,95
35	1,48	1,58	1,69	1,79	1,90	2,00	2,11	2,21	2,32	2,42	2,53	2,63	2,74	2,84	2,94
36	1,44	1,55	1,65	1,75	1,85	1,97	2,08	2,18	2,29	2,40	2,50	2,61	2,71	2,82	2,93
37	1,40	1,51	1,62	1,72	1,83	1,94	2,05	2,15	2,26	2,37	2,48	2,58	2,69	2,80	2,91
38	1,34	1,45	1,56	1,68	1,79	1,90	2,01	2,12	2,23	2,35	2,46	2,57	2,68	2,79	2,91
39	1,28	1,40	1,51	1,63	1,74	1,86	1,98	2,09	2,21	2,32	2,44	2,55	2,67	2,79	2,90
40	1,22	1,34	1,46	1,58	1,70	1,82	1,94	2,06	2,18	2,30	2,42	2,54	2,66	2,78	2,90
41	1,16	1,28	1,41	1,53	1,66	1,78	1,91	2,03	2,16	2,28	2,40	2,53	2,65	2,78	2,90
42	1,10	1,23	1,36	1,49	1,61	1,74	1,87	2,00	2,13	2,26	2,39	2,51	2,64	2,77	2,90
43	1,10	1,23	1,36	1,49	1,61	1,74	1,87	2,00	2,13	2,26	2,39	2,51	2,64	2,77	2,90
44	1,10	1,23	1,36	1,49	1,61	1,74	1,87	2,00	2,13	2,26	2,39	2,51	2,64	2,77	2,90
45	1,10	1,23	1,36	1,49	1,61	1,74	1,87	2,00	2,13	2,26	2,39	2,51	2,64	2,77	2,90
46	1,10	1,23	1,36	1,49	1,61	1,74	1,87	2,00	2,13	2,26	2,39	2,51	2,64	2,77	2,90
47	1,10	1,23	1,36	1,49	1,61	1,74	1,87	2,00	2,13	2,26	2,39	2,51	2,64	2,77	2,90
48	1,10	1,23	1,36	1,49	1,61	1,74	1,87	2,00	2,13	2,26	2,39	2,51	2,64	2,77	2,90
49	1,10	1,23	1,36	1,49	1,61	1,74	1,87	2,00	2,13	2,26	2,39	2,51	2,64	2,77	2,90
50	1,10	1,23	1,36	1,49	1,61	1,74	1,87	2,00	2,13	2,26	2,39	2,51	2,64	2,77	2,90

Info_11Modele 20... (Riemer3Jun15) 071009 abaque-tn 2007 pykTN TEMP (2)