



## CULTURE ET ENGRAISSEMENT DE TILAPIAS AVEC REUTILISATION DES DECHETS DANS LES POTAGES

Rosieudo Leite da SILVA<sup>1</sup>; Francisco de Assis da SILVA<sup>2</sup>; Carlos Alberto ISAZA<sup>3</sup>; Ana Carolina Assis SAMPAIO<sup>4</sup>; Nataly HERNÁNDEZ-GALINDO<sup>5</sup>; Magnolia Ouriques de OLIVEIRA<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Ingénieur Agronome/Universidade Federal da Paraíba (UFPB). E-mail: agroecologia65@gmail.com

<sup>2</sup>Écologiste/UFPB; Maître en Développement et Environnement (PRODEMA)/UFPB. E-mail: assismandela@gmail.com

<sup>3</sup>Diplômé en Comptabilité Publique/Universidad del Valle, Colombie (UNIVALLE); Étudiant en Maîtrise/PRODEMA-UFPB. E-mail: carlos0isaza@gmail.com

<sup>4</sup>Diplômé en Administration/UFPB. E-mail: anacassissampaio@gmail

<sup>5</sup>Licence en Psychologie et Pédagogie/Universidad Pedagógica Nacional, Colombie (UPN). E-mail: natalyhernandezg@hotmail.com

<sup>6</sup>Cadre Medico Educatif, Educatrice Spécialisée, Monitrice Educatrice, Aide Medico Psychologique/Institut Régional du Travail Social, Poitiers, France (IRTS). E-mail: ouriques@hotmail.fr

**Résumé.** Actuellement, le marché de la pisciculture est vaste et présente un fort potentiel de croissance. Seulement entre 2005 et 2010, la production nationale de poisson en captivité a augmenté de 86,3% pour atteindre 479 000 tonnes. Selon l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, le Brésil est capable de produire de manière durable 20 millions de tonnes de poisson par an. La pisciculture représente actuellement 33,5% de la production de poisson du pays. Le Nord-Est est le deuxième plus gros producteur de poisson d'eau douce du pays, principalement en raison de la quantité apparente de barrages existants, en plus des programmes "poisson" développés avec le réduire les effets de la sécheresse. Le présent travail a pour objectif de présenter des informations sur des techniques alternatives telles que la réutilisation de l'eau dans la production de Tilapia du Nil, en tenant compte du problème de la pénurie d'eau dans la région Nord-est; montrant à leur tour les variables et les éléments analysés pour la recherche, ainsi que certaines caractéristiques de l'espèce: croissance rapide, habitudes alimentaires via les éléments de base de la chaîne alimentaire. Par ailleurs, les différents systèmes de production et leurs principales différences sont abordés car ils varient en fonction du degré d'interférence de l'éleveur dans l'environnement aquacole (densité de stockage, pratiques de gestion et utilisation des intrants, modifications de l'eau dans l'élevage, productivité) étant classés comme extensifs, semi-intensifs et intensif. Enfin, les pratiques et procédures utilisées dans l'expérience sont exposées, permettant une série de résultats, coûts et faisabilité pour la production commerciale de Tilapia du Nil dans le Nord-est du Brésil.

**Mots-clés:** Pisciculture; La durabilité; Nord-est du Brésil.

## **CULTIVO E ENGORDA DE TILÁPIAS COM REUTILIZAÇÃO DOS DEJETOS PARA A ADUBAÇÃO DE HORTALIÇAS**

**Resumo.** Na atualidade, o mercado da piscicultura é amplo e com grande potencial de crescimento. Somente entre os anos 2005 e 2010 a produção nacional de peixe em cativeiro aumentou em 86,3%, atingindo 479 mil toneladas. Segundo a Organização das Nações Unidas da Agricultura e Alimentação FAO, o Brasil tem condições para produzir de forma sustentável, 20 milhões de toneladas por ano de pescado. Atualmente, a piscicultura representa 33,5% da produção pesqueira no país sendo a região nordeste a segunda maior produtora de pescado de água doce do país, principalmente por conta da ostensiva quantidade de açudes existentes, além dos programas de ‘peixamento’ desenvolvidos com o objetivo de diminuir o efeito das secas. O presente trabalho pretende expor algumas informações sobre técnicas alternativas como a reutilização de água na produção de Tilápias do Nilo, considerando o problema de escassez de água na região nordeste; mostrando por sua vez as variáveis e elementos analisados para a investigação, como são algumas características da espécie: crescimento rápido, hábitos alimentares mediante os elementos básicos da cadeia trófica. Por outro lado, os diferentes sistemas de produção e suas principais diferenças são abordados, pois variam de acordo com o grau de interferência do criador no ambiente de aquicultura (densidade de armazenamento, práticas de manejo e uso de insumos, mudanças de água no criadouro e produtividade) sendo classificados como extensos, semi-intensivos e intensivos. Finalmente se expõem as práticas e procedimentos utilizados no experimento, permitindo assim, exibir uma série de resultados, custos e viabilidade para a produção comercial de Tilápias do Nilo no Nordeste brasileiro.

**Palavras-chave:** Piscicultura; Sustentabilidade; Nordeste do Brasil.

## **CULTIVATION AND FATTENING OF TILAPIAS WITH REUSE OF RESIDUES FOR THE FERTILIZATION OF VEGETABLES**

**Abstract.** Today, the fish market is large and has great growth potential. Between 2005 and 2010, national captive fish production increased by 86.3%, reaching 479 tons. According to the Food and Agriculture Organization of the United Nations FAO, Brazil has the conditions to produce 20 million tons of fish a year in a sustainable manner. At present, fish farming represents 33.5% of the fish production in the country, the northeast region is the second largest producer of freshwater fish in the country, mainly thanks to the clearly amount of lakes existing , in addition to the ‘fishining’ programs developed with the aim of reducing the effect of droughts. This research aims to present some information about alternative techniques such as the reuse of water in the production of Nile 'Tilapia', considering the problem of water shortages in the northeast region; showing in turn the variables and elements analyzed for the research, such as some characteristics of the species: rapid growth, eating habits through the most basic elements of the trophic chain. On the other hand, the different production systems and their main differences are addressed, since they vary according to the degree of interference

of the breeder in the aquaculture environment (storage density, management practices and use of inputs, water removals in the breeder and productivity) being classified as extensive, semi-intensive and intensive. Finally, it is revealed materials and methods used in the experiment, allowing displaying a number of results, costs, and viability for the commercial production of 'Nile Tilapia' in the Northeast Brazilian.

**Keywords:** Fish farming; Sustainability; Northeast Brazil.

## **CULTIVO Y ENGORDE DE TILAPIAS CON REUTILIZACION DE RESIDUOS PARA EL ABONO DE HORTALIZAS**

**Resumen.** Actualmente, el mercado de la piscicultura es amplio y tiene gran potencial de crecimiento. Solamente entre los años 2005 y 2010, la producción nacional de pescado en cautiverio aumento en 86,3%, alcanzando 479 toneladas. Según la Organización de las Naciones Unidas de Agricultura y Alimentación FAO, Brasil tiene condiciones para producir de forma sostenible, 20 millones de toneladas de pescado por año. En la actualidad, la piscicultura representa 33,5% de la producción pesquera en el país, siendo la región nordeste la segunda mayor productora de pescado de agua dulce del país, principalmente gracias a la ostensiva cantidad de presas de agua existentes, además de los programas de 'pescamento' desarrollados con el objetivo de disminuir el efecto de las sequías. El presente trabajo pretende exponer algunas informaciones sobre técnicas alternativas como la reutilización de agua en la producción de Tilapias del Nilo, considerando el problema de escases de agua en la región nordeste; mostrando por su vez las variables y elementos analizados para la investigación, como algunas características de la especie: crecimiento rápido, hábitos alimenticios mediante los elementos más básicos de la cadena trófica. Por otro lado, los diferentes sistemas de producción y sus principales diferencias son abordados, ya que varían de acuerdo al grado de interferencia del criador en el ambiente de acuicultura (densidad de almacenamiento, prácticas de manejo y uso de insumos, mudanzas del agua en el criadero y productividad) siendo clasificados como extensos, semi-intensivos e intensivos. Finalmente son expuestos materiales y métodos utilizados en el experimento, permitiendo así, exhibir una serie de resultados, costos y viabilidad para la producción comercial de Tilapias del Nilo en el Nordeste brasileiro.

**Palabras clave:** Piscicultura; Sostenibilidad; Nordeste de Brasil.

## **INTRODUCTION**

La pisciculture représente actuellement 33,5% de la production de poisson du Brésil. L'état du Ceará (région Nord-est) est le plus grand producteur aquacole du pays, avec une attention particulière pour le Tilapia et la crevette marine, tandis que l'état du Rio Grande do Sul (région Sud) occupe la première place dans la production de poisson d'eau douce. Avec l'exemption actuelle du poisson, son inclusion dans le panier de base, la simplification des licences

environnementales, l'unification des licences et la centralisation des licences à Ibama, l'investissement dans la pisciculture est devenu plus attractif. En outre, le plan de récolte 2013-2014 prévoit des investissements de 4,1 milliards de R \$ et le gouvernement fédéral fournit 0,5% du miroir d'eau de la production halieutique de l'Union (VICENTE; ELIAS; FONSECA-ALVES, 2014).

Les statistiques historiques révèlent la taille et le potentiel du marché du poisson. Entre 2005 et 2010, la production nationale de poisson en captivité a augmenté de 86,3%, pour atteindre 479 000 tonnes. Selon l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), le Brésil est capable de produire de manière durable 20 millions de tonnes de poisson par an (VICENTE; ELIAS; FONSECA-ALVES, 2014). La croissance rapide de la production de poisson brésilienne (925% entre 1990 et 2001, passant de 20 500 tonnes à 210 000 tonnes), a conduit le pays à passer au 36<sup>e</sup> rang mondial en 1990 à la 19<sup>e</sup> place mondiale. 2001, en plus de la 13<sup>ème</sup> position dans la génération de revenus bruts, selon le classement ONU / FAO. Sur le marché des consommateurs, on a observé une tendance à la modification des habitudes alimentaires et à des critères exigeants au moment de l'achat ou de la consommation, tels que la réduction des coûts, la normalisation des produits et la constance de l'approvisionnement (VICENTE; ELIAS; FONSECA-ALVES, 2014).

Compte tenu de la pêche continentale, le Nord-Est est le deuxième plus grand producteur de poisson d'eau douce du pays. Ses performances sont principalement dues à plus de 70 000 barrages d'une superficie supérieure à 1 000 m<sup>2</sup> dans la région. Depuis plusieurs décennies, le Département National des Travaux de Lutte Contre la Sécheresse (DNOCS) développe des programmes de «pêche» (élevage et repeuplement de poissons). On estime que plus de 100 millions d'alevins de différentes régions du Brésil et de nombreuses espèces exotiques ont été transférés dans ces réservoirs. Selon certaines informations, le premier 'dumping' de barrages en DNOCS avec du Tilapia du Nil a été réalisé en 1973 (SOARES et al., 2007).

Dans ce contexte, le bassin du fleuve São Francisco est une référence obligatoire pour la pêche, où se pratiquent la pêche de subsistance et la pêche commerciale. La rivière São Francisco présente 2 780 km d'extension, traversant sept États, où se trouvent 11 retenues d'eau, la zone inondée correspondant à environ 23,3% de la superficie du barrage du pays (PLANVASF, 1989). On estime que la surface de l'eau du cours principal, des affluents, des réservoirs hydroélectriques et des barrages publics et privés est estimée à 600 000 ha, ce qui offre un grand potentiel pour le développement de l'aquaculture dans la région (SOARES et al., 2007). En particulier dans l'État de Paraíba, la production de poisson d'eau douce est concentrée

plus à l'intérieur des terres et dans les écoles inférieures. La pisciculture dans l'état de Paraíba est toujours en développement et se situe au septième rang en tant que producteur d'aquaculture continentale dans le nord-est. Cette position peut être améliorée grâce à l'augmentation de la superficie produite et à l'intensification de la production grâce à l'application de technologies et à une gestion appropriées, ainsi qu'à la possibilité de produire dans des réservoirs en réseau pouvant devenir une réalité pour un plus grand nombre de producteurs dans l'État, qui compte deux grands miroirs à eau de Boqueirão et de Coremas, qui peuvent être mieux utilisés pour la production de poisson. Comme dans les municipalités de Sapé, Araçagi et d'autres municipalités de la région d'Agreste Paraibano (ALMEIDA NETO et al., 2014).

Dans le présent travail, nous avons l'intention de rechercher des informations sur les techniques alternatives et la réutilisation de l'eau dans la production de Tilapia du Nil, compte tenu des problèmes de pénurie d'eau dans la région Nord-Est. Ainsi que l'augmentation de la production de 50 à 75 poissons par m<sup>3</sup> d'eau. Ensuite, les variables et les éléments analysés pour la recherche seront caractérisés.

### **Caractéristiques de l'espèce**

Le tilapia du Nil (*Oreochromis niloticus*) (Fig. 1), appartenant à la famille des cichlidés, est originaire du bassin du Nil en Afrique de l'Est. Cette espèce est actuellement largement disséminée dans les régions tropicales et subtropicales telles qu'Israël, l'Asie du Sud-Est (Indonésie, Philippines et Formosa) et les Amériques dans des pays comme les États-Unis, le Mexique, le Panama et toute l'Amérique du Sud (NUNES, 2006). Au Brésil, il a été introduit en 1971 par le Département national des travaux contre la sécheresse (DNOCS) dans les réservoirs du nord-est, se répandant dans tout le pays (PROENÇA; BITTENCOURT, 1994; CASTAGNOLLI, 1996). Il s'agit d'une espèce tropicale dont la température idéale de développement varie entre 25 et 30°C, dont la croissance est affectée à une température inférieure à 15°C et qui ne résiste pas aux températures autour de 9°C (CASTAGNOLLI, 1992; GONZÁLEZ; QUEVEDO, 2001; KUBITZA, 2000).



**Figure 1.** Tilapia du Nil avec 2 mois de vie. **Photo:** Jair Roque, 2017.

Le tilapia est l'un des poissons ayant le plus grand potentiel pour l'aquaculture en raison de plusieurs caractéristiques telles que: il est précoce, à croissance rapide, il se nourrit des éléments de base de la chaîne alimentaire et accepte une grande variété d'aliments, il répond avec la même efficacité à l'ingestion de protéines d'origine végétale et animale, a la capacité physiologique de s'adapter à différents environnements et systèmes de production, résiste aux maladies, aux densités de stockage élevées et à la faible teneur en oxygène dissous, il présente une viande savoureuse à faible teneur en graisse (0,9g. 100g<sup>-1</sup> de viande) et de calories (117 kcal.100g<sup>-1</sup> de viande), rendement élevé en filets (35 à 40%) et absence d'épines en forme de Y (myocepts), qui le l'industrialisation et a une grande valeur commerciale, en particulier dans les pays développés (SCHMITTOU, 1995; CYRINO; CONTE, 2006). Parmi les espèces d'aliments d'eau douce et omnivores, le tilapia se distingue par une capacité élevée de digestion et d'utilisation de l'énergie et des protéines provenant d'aliments d'origine végétale et animale, dépassant ainsi la carpe commune *Cyprinus carpio* et le poisson chat *Clarias gariepinus* (HUGHES, 1993; KUBARIK, 1997). Les études développées par Hanley (1987) ainsi que Degani et Revach (1991) sur le tilapia du Nil, afin de déterminer la digestibilité des nutriments et l'énergie digestible de divers ingrédients d'origine végétale et animale, corroborent cette affirmation.

### **Systeme de production**

En général, les systèmes de production sont différenciés en fonction du degré d'interférence de l'éleveur dans l'environnement aquacole, c'est-à-dire des pratiques et des techniques de gestion utilisées. Au cours du processus de stockage: densité de stockage, pratiques de gestion et

utilisation d'intrants, modifications de l'eau dans l'unité de sélection et demande d'une productivité accrue. Ils sont ainsi classés comme extensifs, semi-intensifs et intensifs (ZIMMERMANN; FITZSIMMONS, 2004).

#### SYSTEME EXTENSIF

Cette méthode présente les interférences les plus faibles du producteur, en plus de l'utilisation d'un niveau technologique minimum, générant une plus grande dépendance vis-à-vis de la production naturelle des bassins d'élevage, de l'utilisation possible de sources de matières organiques telles que la nourriture et la fertilisation (par exemple, le fumier et les débris de nourriture), (500 à 1000 alevins par ha) et les changements d'eau limités aux précipitations (CASTAGNOLLI, 1992). Dans ce système, la période de reproduction est plus longue, variant de 12 à 18 mois, et on obtient des rendements compris entre 150 et 500 kg ha<sup>-1</sup>, mais avec un risque et un coût de production faibles. Ces caractéristiques permettent d'offrir un produit de meilleure qualité biologique et de meilleures pratiques de durabilité, pouvant être pratiqué dans des réserves d'eau et des barrages de moyenne et grande taille.

#### SYSTEME SEMI-INTENSIF

Ce système, responsable d'une grande partie de la production aquacole dans les bassins d'élevage excavées, ainsi que dans les barrages au Brésil et dans le monde. Il utilise des technologies d'élevage pour augmenter la productivité, telles que les aliments commerciaux et autres aliments, le chaulage, la fertilisation et le contrôle de la qualité de l'eau (pH, oxygène dissous, ammoniac, température et transparence). La densité de stockage varie de 5 000 à 25 000 Alevins/ha<sup>-1</sup> et l'eau varient entre 5 et 10% du volume total (CARBERRY; HANLEY, 1997). Les récoltes varient de 4 à 8 mois et la production peut aller de 2500 à 12500 kg par hectare.

#### SYSTEME INTENSIF

Ce système utilise des technologies plus sophistiquées, la gestion de la production et présente des productivités plus élevées que les systèmes précédents. En tant que caractéristiques prépondérantes, il convient de souligner les taux de stockage élevés et la dépendance totale à l'alimentation fournie par l'éleveur. Il s'agit de réservoirs-filet et de canaux ou de réservoirs à grand débit (chemins de roulement), où l'alimentation en granulés ou extrudée peut être proposée plus fréquemment (au minimum trois fois par jour). Les aérateurs mécaniques peuvent être utilisés dans une proportion de 2 à 4 CV ha<sup>-1</sup>; les changements d'eau vont de 10 à 35% du

volume total; et un contrôle plus rigoureux de la qualité de l'eau doit être effectué. Le taux de chargement varie de 25000 à 100000 ha<sup>-1</sup> dans les bassins excavés, de 20 à 80 m<sup>-3</sup> de poissons dans les caniveaux et de 100 à 600 m<sup>-3</sup> de poissons dans des réservoirs en filet (CASTAGNOLLI, 1992). La durée de la récolte varie de trois à six mois et les rendements de 12 500 à 50 000 kg ha<sup>-1</sup> récolte<sup>-1</sup>, de 10 à 40 kg m<sup>-3</sup> récolte<sup>-1</sup> et de 50 à 200 kg m<sup>-3</sup> récolte<sup>-1</sup>. (ZIMMERMANN; FITZSIMMONS, 2004).

### **Systeme de creation dans des reservoirs de reseau**

Il s'agit d'un système de production intensive à renouvellement d'eau élevé et continu qui vise à maintenir la qualité de l'eau à l'intérieur des réservoirs en filet et à éliminer les métabolites et les déchets produits par les poissons. C'est une excellente alternative pour l'exploitation de plans d'eau inexplorés par la pisciculture conventionnelle (COLT; MONTGOMERY, 1991). Dans ce système, l'intervention de l'éleveur est importante et la densité de peuplement couramment utilisée varie de 50 à 300 m<sup>-3</sup> (ZIMMERMANN; FITZSIMMONS, 2004). Les principaux avantages de ce système productif par rapport aux systèmes semi-intensifs (Bassins excavés) sont les suivants: variation plus faible des paramètres physiques et chimiques de l'eau, plus grande facilité de retrait du poisson destiné à la vente (coût), investissement initial plus faible (60 à 70% moins (étangs piscicoles), facilité de déplacement et de déplacement du poisson, intensification de la production, facilité d'observation du poisson, réduction de la manipulation du poisson et réduction des coûts en raison de la diminution de l'incidence des maladies (BEVERIDGE, 1987). Comme des inconvénients sont observés, la nécessité d'un écoulement constant de l'eau à travers les filets, la dépendance totale du système d'alimentation, le risque d'encrassement et la rupture de l'écran de la cage avec perte de production et possibilité d'introduction de maladies et / ou de poissons dans l'environnement, endommageant la population naturelle, accumulation de matières fécales et de métabolites sous les réservoirs en filet favorisant l'impact environnemental (BORGHETTI; CANZI, 1993; EL-SAYED, 2006; ONO; KUBITZA, 2003).

### **MATÉRIEL ET MÉTHODES**

L'expérience a été réalisée sur une parcelle située dans le quartier de Colinas do Sul, dans la ville de João Pessoa, état de Paraíba, Nord-est du Brésil, du 1er novembre 2016 au 15 juin 2017. Le matériel a d'abord été acheté sous forme de château d'eau, de plomberie, matériaux pour le montage du filtre biologique et écran de protection (sombrite), mesurateur pH, conductimètre, balance, briques, pompe à eau, minuterie électronique et seaux.

Après l'assemblage du château d'eau et des filtres, 300 alevins ont été achetés le 30 novembre 2016 et la reproduction et l'engraissement a commencé avec de la poudre d'aliments pour animaux (42% de protéines) pendant 5 semaines. Ensuite, l'aliment a été échangé contre 1 à 36% de protéines, qui ont été utilisées sur une période de 4 semaines. Après 8 semaines, la biométrie a été réalisée pour connaître le poids moyen, atteignant 30 grammes en moyenne, après la consommation de la protéine utilisée pendant 4 semaines.

Après 8 semaines, la biométrie a été réalisée pour déterminer le poids moyen, atteignant 30 grammes en moyenne. Déjà au cours des 9 semaines précédant les 3 mois, la ration de 2 mm, avec un pourcentage nutritionnel de 36% de protéines, était utilisée. À partir du quatrième mois, la ration de protéines à une concentration de 3 à 32% a été utilisée jusqu'à la fin de l'expérience, qui a duré 6 mois et 15 jours, avec un poids moyen de 400 grammes par poisson. Au cours de cette période, le contrôle quotidien de l'HP a été effectué dans le but de le maintenir entre 6,5 et 7,4; jusqu'à la fin de l'expérience.

En ce qui concerne le test à l'ammoniac, qui variait initialement de 1,5 à 2 au cours des deux premiers mois, il était plus élevé sur une période de 3 à 4 mois. La maîtrise de l'ammoniac est devenue plus difficile en raison du nombre élevé de poissons dans la boîte à eau, entre 3 et 4, divisés en deux boîtes de mille litres, afin de faciliter le contrôle de l'ammoniac. Avec l'augmentation et la prise de poids à la fin de la quatrième semaine, il y avait une mortalité de 100% dans l'une des boîtes en raison du manque d'ammoniac.

Le contrôle et la qualité de l'eau ont été effectués 24 heures sur 24 au moyen d'une petite pompe à eau, à travers un filtre biologique, où le filtre a été nettoyé tous les deux jours et un échange d'eau partiel de 20 à 25%. (200 à 250 litres) par semaine, en utilisant l'élimination de l'eau et des déchets comme engrais dans un petit potager. Avec cette filtration, la qualité et l'oxygénation de l'eau ont été maintenues.

## RÉSULTATS ET DISCUSSION

### Conversion alimentaire

Avec l'expérience, nous avons obtenu les résultats suivants en conversion d'alimentation, comme suit tableau 1 ci-dessous:

**Tableau 1.** Conversion des aliments (période, quantité, taille et poids par Alevins).

Période	Quantité d'Alevins	% de Protéine	Taille en cm	Poids Moyen (gr)
1 à 5 Semaines	300	42	Jusqu'à 5cm	12

<b>6 à 10 Semaines</b>	300	36	Jusqu'à 8cm	25
<b>11 à 20 Semaines</b>	100	36	Jusqu'à 13cm	90
<b>3 à 4 Mois</b>	75	36	18	180
<b>4 à 6,5 Mois</b>	75	32	20	400

### Couts et depenses

Les coûts et les dépenses ont été calculés sur la base de la consommation de la ration, de l'acquisition des Alevins et du coût de l'énergie et de l'eau, représentant un coût de R\$ 383,30.

Selon les tableaux 2, 3 et 4 ci-dessous:

**Tableau 2.** Coût de l'élevage et de l'engraissement des aliments.

Description	Epaisseur	Kg	V.Kg	Total (R\$)
<b>Ration 42%</b>	Poudre	1,6	7	11,2
<b>Ration 36%</b>	1mm	6,6	6	39,6
<b>Ration 36%</b>	1.7mm	6,5	5	30
<b>Ration 36%</b>	2.1mm	4	4	20
<b>Ration 32%</b>	3mm	25	3	75
<b>Total:</b>				<b>175,80</b>

**Tableau 3.** Dépenses fixes.

Description	Les Mois	Par Mois (R\$)	Total (R\$)
<b>Energie</b>	6,5	15	97,5
<b>Eau</b>	6,5	10	65
<b>Total:</b>			<b>162,50</b>

**Tableau 4.** Achat d'Alevins.

Description	Quantité	L'unité (R\$)	Total (R\$)
<b>Alevins</b>	300	0,15	45
<b>Total:</b>			<b>45,00</b>

### Investissement initial et revenu

L'investissement dans l'expérience reposait sur les matériaux suivants, présentés dans les tableaux 5 et 6 ci-dessous.

**Tableau 5.** Investissement initial.

Description	Prix (R\$)
<b>Box 1000 Litres</b>	290
<b>Plomberie</b>	150
<b>Matériaux Filtrant</b>	25
<b>Sombrite</b>	10
<b>Appareil Mesure PH</b>	45

<b>Pompas à eau</b>	75
<b>Briques</b>	5
<b>Minuterie</b>	60
<b>Seaux</b>	25
<b>Balance</b>	45
<b>Conductimètre</b>	45
<b>Total</b>	<b>775</b>

**Tableau 6.** Démonstration de la vente de poisson.

<b>Poissons Produit</b>	<b>Poids Moyenne</b>	<b>Valeur du Kg</b>	<b>Prix (R\$)</b>
72	400gr	11	316,8
		<b>Total</b>	<b>316,8</b>

### **Viabilité**

Comme il est possible d'observer selon les valeurs collectées ci-dessus, il n'existe aucune viabilité pour la production commerciale, puisque la valeur de revient qui était de R\$ 383,30 dépasse le montant des recettes de R\$ 316,80, ce qui présente un résultat négatif de R\$ 66,50. Des revenus complémentaires peuvent être obtenus grâce à la commercialisation de légumes avec des engrais organiques.

### **CONCLUSIONS**

L'absence de contrôle de l'ammoniac peut entraîner jusqu'à 100% de mortalité chez les poissons déjà développés. L'assistance technique devient indispensable à la bonne gestion et à l'amélioration du contrôle de la qualité de l'eau et de l'ammoniac pour une meilleure réponse au résultat final. Quoi qu'il en soit, le revenu est supérieur au coût et l'investissement est payé dans un certain délai.

### **RÉFÉRENCES**

ALMEIDA NETO, M.E.; SILVA, M.A.S.; RAMIRO, B.O.; MAGALHAES, J.A. Desempenho de policultivo entre tilápias (*Oreochromis niloticus*) e camarões de água doce (*Macrobrachium rosenbergii*) em Bananeiras, região do brejo paraibano. In: Aquaciência, 2014, Foz do Iguaçu. **Anais do Aquaciência**, 2014.

BEVERIDGE, M.C.M. **Cage Aquaculture**. England: Fishing News Books, 1987.

BORGHETTI, J.R.; CANZI, C. The effect of water temperature and feeding rate on the growth rate of pacu (*Piaractus mesopotamicus*) raised in cages. **Aquaculture**, v.114, p.93-101, 1993.

CARBERRY, J.; HANLEY, F. Commercial intensive tilapia culture in Jamaica. In: Simposio Centroamericano de Acuicultura, 4., Tegucigalpa, 1997. **Cultivo sostenible de camarón y tilapia**. Tegucigalpa: Asociación Nacional de Acuicultores de Honduras and The Latin American Chapter of the World Aquaculture Society, 1997.

CASTAGNOLLI, N. **Criação de peixes de água doce**. Jaboticabal: FUNEP, 1992.

CASTAGNOLLI, N. **Aquicultura para o ano 2000**. Brasília: CNPq, 1996.

COLT, J.; MONTGOMERY, J.M. Aquaculture production systems. **Journal of Animal Science**, v. 69, p. 4183-4192, 1991.

CYRINO, J.E.; CONTE, L.; Tilapicultura em Gaiolas: produção e economia. In: José Eurico Possebon Cyrino e Elisabeth Criscuolo Urbinati (Eds.). **AquaCiência 2004: Tópicos Especiais em Biologia Aquática e Aquicultura**. Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Aquicultura e Biologia Aquática, cap. 12, p. 151-171, 2006.

DEGANI, G.; REVACH, A. Digestive capabilities of three commensal fish species: carp, *Cyprinus carpio* L., tilapia, *Oreochromis aureus* X *O. niloticus*, and African catfish, *Clarias gariepinus* (Burchel 1822). **Aquatic Fisheries Management**, v. 22, p. 397-403, 1991.

EL-SAYED, A.F.M. **Tilapia culture**. Cambridge: CABI Publishing, 2006.

GONZÁLEZ, C.E.; QUEVEDO, E.T. Cultivo de las tilápias roja (*Oreochromis* spp.) y plateada (*Oreochromis niloticus*), cap.XIII. p. 283-299. GOMEZ, H.R.; DAZA, P.V.; AVILA, M.C.C. **Fundamentos de Acuicultura Continental**. Bogotá: Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura, 2001.

HANLEY, F. The digestibility of foodstuffs and the effects of feeding selectivity on digestibility determinations in tilapia, *Oreochromis niloticus* (L). **Aquaculture**, v. 66, p. 163-179, 1987.

HUGHES, S.G. All-vegetable protein feeds. **Feed International**, v.14, p.55-60, 1993.

KUBARIK, J. Tilapia on highly flexible diets. **Feed International**, v.6, p.16-18, 1997.

KUBITZA, F. **Tilápia: tecnologia e planejamento na produção comercial**. Jundiaí: F. Kubitza, 2000.

NUNES, Z.M.P.; LAZZARO, X.; PERET, A.C.. Influência da biomassa inicial sobre o crescimento e a produtividade de peixes em sistema de policultivo. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 6, p. 1083-1090, 2006.

ONO, E.A.; KUBITZA, F. **Cultivo de peixes em tanques-rede**. 3. ed. Jundiaí: Eduardo A. Ono, 2003.

PLANVASF – PLANO DIRETOR PARA O DESENVOLVIMENTO DO VALE DO SÃO FRANCISCO. **Programa para o desenvolvimento da pesca e da aquicultura**. Brasília: Planvasf, 1989.

PROENÇA, C.E.M; BITTENCOURT, P.R.L. **Manual de piscicultura tropical**. Brasília: IBAMA, 1994.

SCHMITTOU, H.R. **Produção de peixes em alta densidade em tanques-rede de pequeno volume**. Tradução de Eduardo Ono. ASA – Associação Americana de Soja. Editado por Silvío Romero Coelho, Mogiana Alimentos S.A., 1995.

SOARES, M.C.F.; LOPES, J.P. ; BELLINI, R.; MENEZES, D.Q. A piscicultura no Rio São Francisco: é possível conciliar o uso múltiplo dos reservatórios?. **Revista Brasileira de Engenharia de Pesca**, v. 2, n. 2, p. 69-83, 2007.

VICENTE, I.S.T.; ELIAS, F.; FONSECA-ALVES, C.E. Perspectivas da produção de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) no Brasil. **Revista de Ciências Agrárias**, Lisboa, v. 37, n. 4, p. 392-398, 2014.

ZIMMERMANN, S.; FITZSIMMONS, K. Tilapicultura intensiva. In: José Eurico Posseibon Cyrino, Elisabeth Criscuolo Urbinati, Débora Machado Fracalosi, Newton Castagnolli (Editores), **Tópicos especiais em piscicultura de água doce tropical intensiva**, São Paulo: TecArt, cap. 9, p. 239-266, 2004.