

EVALUACIÓN DEL PROPÓLEO COMO PROMOTOR DE CRECIMIENTO EN LA CARPA COMÚN (*Cyprinus carpio*)

Evaluation of Propolis as Growth Promoter for the Common Carp (*Cyprinus carpio*)

Juliano Uczay¹, Rafael Lazzari^{2*}, Dirleise Pianesso³, Taida Juliana Adorian³,
Patrícia Inês Mombach³ y Junior Antonio Decarli³

¹Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)/ Centro de Educação Superior del Norte (CESNORS). Palmeira das Missões, Brasil. E-mail: ju_uczay@hotmail.com. ²Departamento de Zootecnia, UFSM/CESNORS, Av. Independência, nº 3751 - Bairro Vista Alegre CEP 98300-000 - Palmeira das Missões – RS, Brasil. *E-mail: rafaellazzari@yahoo.com.br. ³Laboratório de Piscicultura, UFSM/CESNORS. Palmeira das Missões, Brasil.

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue evaluar el uso de propóleo como promotor de crecimiento para la carpa común (*Cyprinus carpio*). Fue realizado un experimento, con 45 días de duración, donde 375 carpas (peso medio inicial de 4,7g ± 0,7) fueron sometidas a dietas con cinco niveles de propóleo 0,1; 0,2; 0,3; 0,4% y un tratamiento control (sin la adición). Después del periodo experimental se evaluaron los parámetros: peso promedio, longitud total y longitud patrón, tasa de crecimiento específica, factor de condición, y ganancia en peso relativo. El diseño experimental utilizado fue completamente aleatorizado, con cinco tratamientos y tres repeticiones. Los datos obtenidos fueron sometidos a análisis de varianza (P<0,05). Los análisis estadísticos mostraron que, no hubo en ninguna de las variables analizadas diferencias entre el tratamiento control y los niveles de propóleo adicionados en la dieta (P>0,05). No hubo correlaciones significativas entre algunos parámetros zootécnicos evaluados (P<0,05). La adición del extracto etanólico de propóleo no se mostró eficiente como aditivo para el crecimiento de la carpa común.

Palabras clave: Aditivos naturales, dietas, desempeño, nutrición, producto apícola.

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the use of propolis as a growth promoter for the common carp (*Cyprinus carpio*). It was carried a feeding trial, during 45-days, where 375 carp (initial

mean weight = 4.7 ± 0.7g) were submitted to diets containing four propolis levels 0.1, 0.2, 0.3 and 0.4% and a treatment control (without the addition of propolis). After the trial period, the parameters were evaluated: weight, total and standard length, specific growth rate, condition factor, and relative weight gain. The experimental design was completely randomized with five treatments and three replications. The data were subjected to analysis of variance (P<0.05). The statistical analysis not showed differences between treatments and control levels of propolis added to the diet, for all analyzed variables (P>0.05). It was observed significative correlations between some parameters evaluated (P<0.05). The etanolic propolis extract is not efficient as growth promoter for common carp.

Key words: Natural additives, diets, performance, nutrition, bee product.

INTRODUCCIÓN

Con más de cinco millones de hectáreas inundadas en reservorios y represas equivalente a una costa con más de 8.000 Km., Brasil es hoy uno de los países con mayor potencial para el desarrollo del sector y siendo el cuarto país de mayor tasa de crecimiento anual de la acuicultura [16].

Entre las especies de peces más cultivadas en el sur del Brasil se destacan las carpas, en especial la carpa común (*Cyprinus carpio*). Esta especie es utilizada principalmente en policultivo con carpas chinas (*Aristichthys nobilis*, *Ctenopharyngodon idella* y *Hypophthalmichthys molitrix*) [21], siendo generalmente la primera, principalmente empleada. La carpa común es utilizada básicamente en sistemas de producción semi intensivos a bajo costo, a través del aprovechamiento de residuos agroindustriales en su alimentación. Pero el éxi-

to en la producción final depende mucho del manejo alimenticio empleado en las fases iniciales (alevines y recría), donde se hace necesario el uso de raciones balanceadas que hagan posible el máximo aprovechamiento de nutrientes [4].

Durante muchos años, los antibióticos fueron utilizados como promotores de crecimiento en la cría de cerdos (*Sus scrofa*) y aves. Pero actualmente, existe una fuerte resistencia al uso de antimicrobianos en raciones, debido a la posibilidad que cepas bacterianas se tornen resistentes y así traer perjuicios a la salud humana [14, 28].

Los promotores de crecimiento alternativos presentan ventajas frente al uso de los convencionales (antibióticos), porque además de combatir los patógenos del sistema digestivo, no dejan residuos en la carne, lo que elimina el efecto de la resistencia cruzada. Entre los promotores investigados están hoy los probióticos, prebióticos, ácidos orgánicos, enzimas exógenas, fitoterápicos y extractos vegetales [18].

El propóleo es natural y fácil de obtener de la actividad apícola. Proviene de sustancias resinosas, balsámicas y pegajosas que las abejas de la especie *Apis mellifera* colectan de troncos, yemas, brotes, hojas e exudaciones de coníferas y fructíferas. Esos insectos utilizan el propóleo para fines de protección, desinfección, fijación de panales de abeja y también, de partes móviles de la colmena [25].

Son varios los efectos terapéuticos del propóleo, tanto para el uso humano como para los animales, entre ellos: bactericidas, bacteriostáticos, cicatrizante, antihongos, antivirales, inmunostimulador, regulador de funciones cardíacas e intestinales, entre muchas otras propiedades [17].

El uso del propóleo ha sido estudiado en el tratamiento y profilaxis de infecciones y como promotor del crecimiento en peces. El efecto inmunostimulante fue estudiado por Abd-El-Rhman [1], quien verificó que, el extracto etanólico de propóleo adicionado en la ración fue más eficaz que el propóleo bruto en la protección contra infecciones ocasionadas por bacterias del género *Aeromonas* en los peces. De la misma forma se registra disminución de la mortalidad, en desafíos realizados con *A. hydrophila* en *Carassius auratus* inyectados con extracto acuoso y propóleo [5] y en *Myxocyprinus asiaticus* alimentados con dietas conteniendo una mezcla de éste y extracto de *Herba epimedii* [26].

En otro estudio sobre trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) en ayuno se mantuvo durante 96 horas en agua que contenía diferentes niveles de propóleo (0,01; 0,02; 0,03 g/L) y un tratamiento de control. Los resultados mostraron que el propóleo posee propiedades antioxidantes y permitiendo una mejora de las condiciones fisiológicas en los peces, porque los niveles de 0,02 y 0,03 g/L proporcionaron parámetros de glucosa, proteínas totales, creatinina, colesterol total y triglicéridos más altos que la amilasa control y nivel de 0,01 g/L [23].

En los monogástricos, el propóleo ha sido utilizado como promotor del crecimiento con resultados positivos para pollos (*Gallus gallus*) de 1 a 21 días de edad [19], conejos (*Oryctolagus cuniculus*) [9], cerdos (*Sus scrofa domesticus*) [11] y también para la tilapia (*Oreochromis niloticus*) [15, 20].

El objetivo de este trabajo fue verificar el efecto de diferentes niveles de inclusión del propóleo en la dieta sobre el crecimiento de la carpa común.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo fue realizado en el laboratorio de Piscicultura del Departamento de Zootecnia del Centro de Educación Superior al norte de Río Grande do Sul (CESNORS) del Universidad Federal del Santa Maria (UFSM), municipio de Palmeira das Missões, en el estado de Rio Grande del Sur, Brazil, durante el 07 de marzo y el 21 de abril de 2010 (45 días). Fueron utilizados 15 tanques de polipropileno (250L) en un sistema con recirculación de agua, teniendo entrada y salida individual para cada tanque, filtro biológico, temperatura controlada y sistema de aireación. Fueron utilizados 25 alevinos de carpa común (peso inicial promedio: 4,7g ± 0,7) por unidad experimental, totalizando 375 peces.

Fueron probados cinco tratamientos (con tres repeticiones) en un delineamiento enteramente al azar: TC (tratamiento control), T 0,1% (0,1% de inclusión de propóleo), T 0,2% (0,2% de inclusión de propóleo), T 0,3% (0,3% de inclusión de propóleo) y T 0,4% (0,4% de inclusión de propóleo). La adición del propóleo fue realizada mediante el uso de un extracto etanólico y posterior mezcla en la dieta (TABLA I). Para la preparación del extracto, 100g de propóleo bruto fueron colocadas en un recipiente de vidrio y fue adicionado 1.000 mL de alcohol de cereales. Esta solución fue conservada durante 30 días en un ambiente protegido de la luz y posteriormente adicionado en las dietas experimentales. La metodología de la preparación del extracto de propóleo se basó Meurer y col. [15].

La alimentación de los peces fue suministrada tres veces al día (9; 13 y 17h), en una relación de 6% de la biomasa de cada tanque (2% por cada comida). Semanalmente fueron realizadas mediciones de la biomasa de cada tanque para ajustar la cantidad de ración colocada a los peces.

Diariamente, fueron verificados los siguientes parámetros físico-químicos del agua: temperatura (mañana y tarde), amonio total, nitrito y oxígeno disuelto. Semanalmente fueron controlados otros eventos: alcalinidad, pH y dureza. Para la verificación de la temperatura fue utilizado un termómetro con bulbo de mercurio, y para los demás análisis se utilizó un conjunto colorimétrico (Alfa-Tecnoquímica®, polikit, Brazil). El agua utilizada para la realización de los análisis fue siempre colectada en la entrada del filtro biológico, antes de la retirada de los residuos (sifonaje) realizada diariamente.

TABLA I
FORMULACIÓN DE LA DIETA UTILIZADA
EN EL EXPERIMENTO

Ingrediente	Cantidad (%)
Harina de carne y huesos (50% PB)	30
Harina de soya (45% PB)	30
Maíz	14
Harina de Arroz	15
Aceite de soya	8
Sal común	1
Fosfato bicalcico	1
Vitaminas y minerales*	1

*Mezcla vitamínica y mineral (niveles de garantía por kilogramo del producto) – ácido fólico: 250mg; ácido pantoténico: 5.000 mg; antioxidante: 0,60 g; biotina: 125 mg; cobalto: 25 mg; cobre: 2.000 mg; hierro: 820 mg; yodo: 100 mg; manganeso 3750 mg; niacina 5.000 mg; selenio: 75 mg; vitamina A: 1.000.000 UI vitamina B1: 1.250 mg; vitamina B12: 3.750 mcg; vitamina B2: 2500 mg; vitamina B6: 2.485 mg; vitamina C: 28.000 mg; vitamina D3: 500.000 U.I; vitamina E: 20.000 UI; vitamina K: 500 mg; zinc: 17.500 mg.

Al final de 45 días de alimentación, los peces fueron pesados y medidos. Los parámetros estimados fueron: Peso (P): peso al inicio y al final del experimento (en gramos); Longitud total (LT): medida de la porción anterior de la cabeza hasta el final de la aleta caudal (en centímetros); Longitud patrón (LP): medida de la porción anterior de la cabeza hasta la inserción de la aleta caudal, (en centímetros); ganancia de peso relativo (GPR) en %: $GPR = [(PF - PI)/PI] * 100$. Factor de condición (FC): $FC = \text{Peso} / (\text{Tamaño Total})^3$ (en %); Tasa de crecimiento específico (TCE): en %/día, según la fórmula utilizado por Legendre y col. [13]: $\{[\ln(\text{Peso Final}) - \ln(\text{Peso inicial})] / (45 \text{ días})\} * 100$, donde: $\ln =$ logaritmo neperiano.

Los datos obtenidos fueron sometidos a estudios de normalidad y posterior análisis de varianza (ANOVA) utilizando el paquete estadístico Statistical Analysis System [22]. Se consideró como significativo un nivel de 5% ($P < 0,05$).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los parámetros de calidad del agua se mantuvieron dentro de los límites aceptables para la carpa común (pH 7,37 \pm 0,25; temperatura por la mañana 22,69 \pm 1,97°C; temperatura por la tarde 23,46 \pm 1,99°C; oxígeno disuelto 4,50 \pm 2,20; amonio 0,24 \pm 0,27; nitrito 0,06 \pm 0,02; alcalinidad 36 \pm 8,16; dureza 72,66 \pm 16,16) [4, 27].

Al final de este experimento se observó que no hubo diferencia entre los tratamientos en relación a los datos de desempeño zootécnico evaluados ($P > 0,05$, TABLA II). Se observó correlación significativa entre los parámetros zootécnicos evaluados (TABLA III).

El experimento tuvo duración de 45 días, igual al periodo utilizado por Santos [20], donde las tilapias fueron sometidas a niveles de propóleo y de la misma forma tampoco obtuvieron respuestas positiva en cuanto a los parámetros de crecimiento. Similar situación se ha reportado en investigaciones con la trucha arco iris, donde la adición del propóleo en la dieta, no mostró ninguna diferencia en los parámetros evaluados entre los tratamientos y el grupo control [12].

Por el contrario, Meurer y col. [15] observaron que, la adicción de 2,22% de propóleo en la dieta para tilapias implicó una mejora del crecimiento, durante un periodo experimental de 60 días. Tomando nota de los estudios citados, es claro que la especie y el tiempo de ingestión puede influir en el efecto del propóleo.

La controversia sobre la eficiencia o no de la adicción de propóleo en las dietas de animales de interés zootécnico persiste incluso en estudios hechos en una misma especie. En conejos, la adicción de extracto etanólico de propóleo resultó en ganancia de peso, parámetros de canal y pH cecal semejantes a los que recibieron las dietas con alcohol etílico y sin ningún aditivo [6]. En otro trabajo, García y col. [9] verificaron que, la adicción de propóleo en pequeñas cantidades (0,1% de extracto seco) a la ración mejoró el desempeño de conejos, incrementando la ganancia de peso y su conversión alimenticia. Sin embargo, con niveles más elevados (0,3% del extracto seco), la adicción produjo influencia negativa sobre el desempeño, pero sin alteraciones bioquímicas séricas importantes que pudiesen indicar reacciones adversas a su administración.

La forma como el propóleo es adicionado en la dieta también parece influir el desempeño de los animales. En pollos de engorde, Franco y col. [8] verificaron que, la adicción de tres niveles de extracto de propóleo en la dieta (0,1; 0,2 y 0,3%) proporcionó desempeño similar al control negativo no influyendo en ninguna de las fases de vida en el desempeño de las aves.

En otro estudio, el uso del residuo de propóleo en 2,86% de la ración incremento la ganancia de peso en la fase de 1 a 21 días, pero en el ciclo total, o sea, de 1 a 42 días, el uso del residuo del propóleo en la alimentación de pollos redujo la ganancia de peso y provocó peor conversión alimenticia. De acuerdo con el autor, eso ocurrió probablemente debido al contenido de fibra presente en el residuo (14,41%) y ceras (26,76%) [19].

En relación a los experimentos de este trabajo, otra hipótesis sobre los resultados de desempeño de los ensayos o (dietas con extracto de propóleo) que sean estadísticamente iguales al control negativo (dieta sin propóleo) es que el propóleo en su forma bruta podría actuar mejor como promotor de crecimiento que el extracto etanólico, simplemente por estar más concentrado.

TABLA II
MEDIAS DE LOS DATOS DE DESEMPEÑO ZOOTÉCNICOS EVALUADOS EN LA CARPA COMÚN

Variables	Nivel de propóleo (%)					P
	TC	0,1	0,2	0,3	0,4	
P. I. (g)	4,12 ± 0,35	5,03 ± 1,08	5,10 ± 0,26	4,53 ± 0,59	4,68 ± 0,83	NS
P.M.F. (g)	10,27 ± 1,65	11,4 ± 11,49	12,40 ± 0,96	10,69 ± 1,5	11,23 ± 1,00	NS
L.T.M. (cm)	8,42 ± 0,44	8,63 ± 0,29	8,95 ± 0,16	8,48 ± 0,21	8,63 ± 0,29	NS
L. P.M.(cm)	6,64 ± 0,37	6,72 ± 0,31	7,09 ± 0,17	6,68 ± 0,17	6,79 ± 0,18	NS
F.C. (%)	1,71 ± 0,02	1,76 ± 0,08	1,72 ± 0,07	1,74 ± 0,11	1,74 ± 0,02	NS
T.C.E. (%)	2,15 ± 0,22	1,97 ± 0,30	2,11 ± 0,07	2,04 ± 0,53	2,10 ± 0,22	NS
G.P.R. (%)	148,4 ± 0,22	130,8 ± 29,2	142,74 ± 7,6	139,69 ± 52	142,36 ± 23	NS

PI= Peso inicial; LPM=Longitud patrón media; LTM=Tamaño total medio; PMF = Peso medio final; FC = Factor de condición; TCE = Tasa de crecimiento Específico; GPR = Ganancia en peso relativo; NS: no significativo.

TABLA III
COEFICIENTES DE CORRELACIÓN DE PEARSON ENTRE LOS PARÁMETROS ZOOTÉCNICOS EVALUADOS

	PMF	LTM	LPM	FC	PI	TCE	GPR
PMF	-	0,95 <0,0001	0,95 <0,0001	0,53 0,04	0,65 0,008	0,23 0,40	0,23 0,41
LTM		-	0,98 <0,0001	0,24 0,37	0,71 0,003	0,11 0,69	0,10 0,71
LPM			-	0,21 0,45	0,69 0,005	0,12 0,68	0,11 0,68
FC				-	0,08 0,75	0,46 0,08	0,47 0,07
PI					-	-0,58 0,02	-0,58 0,02
TCE						-	0,99 <0,0001

Mayor valor indica correlación (r) valor menor indica a significancia (P). PI= Peso inicial; LPM=Longitud patrón media; LTM=Tamaño total medio; PMF = Peso medio final; FC = Factor de condición; TCE = Tasa de crecimiento Específico; GPR = Ganancia en peso relativo.

El hecho que ninguno de los parámetros evaluados no poseen diferencia estadística, puede ser explicado debido a que las dosis de extracto etanólico de propóleo son bajas, al punto de no causar una respuesta benéfica para los peces. En trabajos con ranas toro (*Rana catesbeiana*), no se observaron alteraciones celulares del epitelio de los riñones, hígado e intestino, ni cambios en la espesura del epitelio del intestino de los renacuajos sometidos a diferentes concentraciones de extracto hidroalcohólico de propóleo [2]. Los autores atribuyen esta falta de respuesta, a las bajas concentraciones utilizadas en el estudio.

La adición de un probiótico (Estibion®) (promotor de crecimiento) en raciones para juveniles de carpa común no ocasionó diferencias en peso, crecimiento y sobrevivencia. Esta ausencia de efectos puede estar relacionada con el tipo de ingredientes que componen la dieta, con la adaptación de la microbiota al compuesto adicionado o con el nivel de estrés del animal [10]. De la misma forma, no se observaron diferen-

cias significativas sobre el desempeño productivo de Dourada (*Spaurus aurata L*) alimentados con extracto alcohólico de propóleo adicionados en la ración [7].

Para tilapias, el nivel óptimo de desempeño fue 2,22 g/kg, oscilando entre 1,83 y 2,74 g/kg de inclusión de propóleo en la dieta, teniendo como beneficio una mayor ganancia de peso [15]. El hecho de que estos resultados no se observaron con las carpas puede ser debido a los niveles adicionados en la dieta fueron menores.

El uso del propóleo en la forma bruta como promotor de crecimiento en la ración de lechones destetados proporcionó desempeño negativo en los animales en los niveles de 0,4% de la dieta, pues provocó una reducción en el consumo de la ración [11]. Según los autores, eso probablemente ocurrió debido a la palatabilidad de la ración, que fue afectada por los altos niveles de propóleo. En este experimento, no se observó problemas relacionados a palatabilidad, y eso fue comprobado por los parámetros de ganancia de peso y consumo, al ser iguales a las del

tratamiento control ($P>0,05$). Este resultado también muestra que el propóleo no tiene ninguna toxicidad permite así la prosecución otros estudios, pruebas con diferentes niveles y formas de adición para los organismos acuáticos [12].

De acuerdo con Coloni y col. [6], un experimento con buenas condiciones sanitarias pueden modificar el crecimiento de los animales alimentados con propóleo. Ese factor puede haber sido la causa de la falta de respuesta en este trabajo, teniendo en cuenta que las carpas no presentaron ninguna patología durante el periodo de experimentación.

El propóleo puede tener varias composiciones conforme la región donde es colectado. La localidad de donde fue recogida pudo tener una vegetación que por su vez, proporciona un propóleo que no tenga la cantidad de compuestos antibacterianos suficientes para una acción de control sobre los agentes patógenos, presentes en el sistema gastro-intestinal de los peces evaluados. Eso es explicado por las propiedades biológicas del propóleo que están directamente ligadas a su composición química, y este posiblemente es el mayor problema para el uso del propóleo con fines terapéuticos y profilácticos, ya que su composición química varía con la flora de la región y época de colecta [3], con la técnica empleada, así como con la especie de la abeja (en el caso brasileño el grado de "africanización" de la *Apis mellifera* puede influir en su composición) [24].

Se necesitan así nuevos estudios utilizando dosis más elevadas de extracto etanólico de propóleo, aumentando el tiempo de duración del experimento y someter los animales a desafíos con los principales agentes patógenos que invaden el sistema gastrointestinal, para verificar si el propóleo tiene acción de combate de la flora bacteriana patogénica presente en este sistema.

CONCLUSIÓN

La adición de extracto etanólico de propóleo no se mostró eficiente como aditivo para el crecimiento de la carpa común.

AGRADECIMIENTO

Al "Programa FIPE Júnior/UFSM" por la concesión de beca de iniciación científica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ABD-EL-RHMAN, A.M.M. Antagonism of *Aeromonas hydrophila* by propolis and its effect on the performance of Nile tilapia, *Oreochromis niloticus*. **Fis. Sh. Immun.** 27:454-459. 2009.
- [2] ARAUCO, L.R.R.; STÉFANI, M.V.D.; NAKAGHI, L.O.; OLIVEIRA-BAHIA, V.R.L. Histologia do rim, fígado e intestino de girinos de rã-touro (*Rana catesbeiana*) alimentados com dietas contendo própolis. **Ciê. Rur.** 37:1436-1441. 2007.
- [3] BANSKOTA, A.H.; TEZUKA, Y.; PRASAIN, J.K.; MATSUSHIGE, K.; SAIKI, I.; KADOTA, S. Chemical constituents of Brazilian propolis and their cytotoxic activities. **J. Nat. Prod.** 29:896-900. 1998.
- [4] BERGAMIN, G.T.; RADÜNZ-NETO, J.; EMANUELLI, T.; LAZZARI, R.; MASCHIO, D.; KNAPP, V. Substituição da farinha de carne suína por fontes vegetais em dietas para carpa-húngara. **Pesq. Agrop. Bras.** 45:1189-1197. 2010.
- [5] CHU, W.H. Adjuvant effect of propolis on immunization by inactivated *Aeromonas hydrophila* in carp (*Carassius auratus*). **Fis. Sh. Immun.** 21:113-117. 2006.
- [6] COLONI, R.D.; LUI, J.F.; SANTOS, E.; NETO, A.C.; ZANATO, J.A.F.; SILVA, L.P.G.; MALHEIROS, E.B. Extrato etanólico de própolis sobre o ganho de peso, parâmetros de carcaça e pH cecal de coelhos em crescimento. **Rev. Biot.** 20:2-8. 2007.
- [7] CUESTA, A.; RODRIGUEZ, A.; ESTEBAN, M.A.; MESA-GUER, J. *In vivo* effects of propolis, a honeybee product, on gilthead seabream innate immune responses. **Fis. Sh. Immun.** 18:71-80. 2005.
- [8] FRANCO, S.S.; ROSA, A.P.; LENGELER, S. Índices produtivos e rendimento de carcaça de frangos de corte alimentados com dietas contendo níveis de extrato etanólico de própolis ou promotores de crescimento convencionais. **Ciê. Rur.** 37(6):1765-1771. 2007.
- [9] GARCÍA, R.C.; SÁ, E.P.M.; LANGONI, H.; FUNARI, S.R.C. Efeito do extrato alcoólico de própolis sobre o perfil bioquímico e o desempenho de coelhas jovens. **Act. Scient.** 26(1):57-67. 2004.
- [10] GRAEFF, A.; MONDARDO, M. Influência do probiótico no crescimento das carpas comum (*Cyprinus carpio* L., 1758) na fase de recria. 2006. **Rev. Eletr. Veter.** 7:11, Pp 1-8. En Línea: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n111106.html>. 30-06-2011.
- [11] ITO, E.H.; SILVA, N.V.P.; ORSI, R.O.; BERTO, D.A.; GOMES, S.M.A. Uso da própolis em ração de leitões desmamados. 2009. **PUBVET.** 3:4, Pp 1-10. En Línea: http://www.pubvet.com.br/artigos_det.asp?artigo=361. 30-06-2011.
- [12] KASHKOOL, O.B.; DORCHEH, E.E.; MAHBOOBISOOFIAN, N.; SAMIE, A.; Long-term effects of propolis on serum biochemical parameters of rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*). **Ecotox. Envir. Saf.** 74:315-318. 2011.
- [13] LEGENDRE, M.; KERDCHUEN, N.; CORRAZE, G.; BERGOT, P. Larval rearing of on African catfish *Heterobranchus longifilis* (Teleostei, Clariidae): effect of dietary lipids on growth, survival, and fatty acid composition of fry. **Aquat. Liv. Res.** 8:363-365. 1995.
- [14] MATHEW, A.G.; BECKMANN, M.A.; SAXTON, A.M. A comparison of antibiotic resistance in bacteria isolated

- from swine herds in which antibiotics were used or excluded. **J. Sw. Heal. Prod.** 9(3): 125-129. 2001.
- [15] MEURER, F.; COSTA, M.M.; BARROS, D.A.D.; OLIVEIRA, S.T.L.; PAIXÃO, P.S. Brown propolis extract in feed as a growth promoter of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) fingerlings. **Aquac. Res.** 40:603-608. 2009.
- [16] OSTRENSKY A.; BORGHETTI J.R.; SOTO E. D. Estudo setorial para consolidação de uma aquicultura sustentável no Brasil. – Grupo Integrado de Aquicultura e Estudos Ambientais. 2007. Curitiba-BR. En línea: ftp://ftp.fao.org/fi/document/aquaculture/sect_study_brazil.pdf. 22-06-2011.
- [17] PEREIRA, A.S.; SEIXAS, F.R.M.S.; NETO, F.R.A. Própolis: 100 Anos de Pesquisa e suas Perspectivas Futuras. **Quím. Nov.** 25:321-326. 2002.
- [18] RUTZ, F.; LIMA, G.J.M.M. O uso de antimicrobianos como promotores de crescimento no Brasil. 2009. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). Brazil. Em línea: http://www.cnpqa.embrapa.br/abrades/pdf/Palestras2001/Fernando_Rutz.pdf. 22-06-2011.
- [19] SANTOS, A.V.; TEIXEIRA, A.S.; RODRIGUES, P.B.; FREITAS, R.T.F.; GUIMARÃES, A.M.; GIACOMETTI, R.A. Valor Nutritivo do Resíduo de Própolis para Frangos de Corte. **Ciê. Agrotec.** 27:1152-1159. 2003.
- [20] SANTOS, E.L.; Aditivos naturais promotores de crescimento em dietas para tilápia do Nilo. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Tese de Doutorado. 73 pp. 2010.
- [21] SILVA, L.B.; BARCELOS, L.J.G.; QUEVEDO, R.M.; SOUZA, S.M.G.; KREUTZ, L.C.; RITTER, F.; FINCO, J.A.; BEDIN, A.C. Alternative species for traditional carp polyculture in southern South America: Initial growing period. **Aquac.** 255:417-428. 2006.
- [22] STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM INSTITUTE (SAS). User' guide, Versión 8.1. Cary, NC. 2000.
- [23] TALAS, Z.S.; GULHAN, M.F.; Effects of various propolis concentrations on biochemical and hematological parameters of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). **Eco-tox. Envir. Saf.** 72:1994–1998. 2009.
- [24] TOMAS-BARBERÁN, F.A.; GARCÍA-VIGUEIRA, C.; VIT-OLIVIER, P.; FERRERES, F.; TOMÁS-LORENTE, F. Phytochemical evidence for the botanical origin of tropical propolis from Venezuela. **Phytochem.** 34:191-196. 1993.
- [25] WIESE, H. Apicultura. En: Propólís. **Apicultura Novos tempos.** 1ª Ed., Agropecuária, Guaíba. 424pp. 2000.
- [26] ZANG, G.S.; YU, D.; YUAN, H. Propolis and Herba Epimedii extracts enhance the non-specific immune response and disease resistance of Chinese sucker, *Myxocyprinus asiaticus* Huazhong Agricultural University, Wuhan 430070, China. **Fis. Sh. Immun.** 26:467–472. 2009.
- [27] ZANIBONI, F.E. Piscicultura de espécies exóticas de água doce. En: Poli, C.R.; Poli, A.T.B.; Andreatta, E.; Beltrame, E. (Eds). **Aqüicultura: Experiências Brasileiras.** Florianópolis, Multitarefa. Pp 309-336. 2004.
- [28] ZUANON, J.A.S.; FONSECA, J.B.; ROSTAGNO, H.S. Desempenho de Frangos de Corte alimentados com ração contendo antibiótico e probiótico adicionados isoladamente, associados ou em uso seqüencial. **Rev. Bras. Zoot.** 27(5):994-998. 1998.