

ANÁLISIS DE LOS EFECTOS DE LA LEGISLACIÓN ACTUAL SOBRE ESPECIES EXÓTICAS EN LA AMAZONIA BRASILEÑA LEGAL¹

Lariessa Moura de Araújo Soares²

Universidade Federal de Rondônia (UNIR)

Neiva Araujo³

Universidade Federal de Rondônia (UNIR)

Jean Ricardo Simões Vitule⁴

Universidade Federal do Paraná (UFPR)

Carolina Rodrigues da Costa Doria⁵

Universidade Federal de Rondônia (UNIR)

RESUMEN

En el presente estudio se han analizado las normativas para la creación de especies exóticas, su relación con el avance de la presión de propágulos y

1 Agradecemos a SEDAM, IDARON e IBGE el apoyo de los datos secundarios. Agradecemos a la Dra. Livia Helena Tonella por la revisión legal y a la Dra. Patrícia Charvet por la revisión en inglés. También agradecemos al Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (CNPq), por las becas de investigación concedidas al JRSV (Procesos: 310850 / 2012-6; 303776 / 2015-3), y a la Fundación de Apoyo a las Acciones de Desarrollo Científico y Tecnológico e Investigación del Estado de Rondônia (FAPERO), por el apoyo financiero (Números de Proceso: 34014.523.20579.141022017).

2 Estudiante de doctorado en Biodiversidad y Conservación del Laboratorio de Ictiología y Pesquerías del Programa de Postgrado Red Bionorte de la UNIR. Máster en Producción Animal por el Centro Universitario Autónomo do Brasil (UNIBRASIL). Graduado en Zootecnia por la Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT). Laboratorio de Ictiología y Pesca de la UNIR. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8461-6862/> e-mail: lariessa@gmail.com

3 Doctora en Desarrollo Regional y Medio Ambiente por la UNIR. Máster en Derecho por la Universidade de Santa Cruz do SUL (UNISC). Especialista en Derecho Público por la Faculdade IDC. Graduada en Derecho por la UNISC. Profesora de la UNIR. Líder del Grupo de Investigación Derecho, Territorio y Amazonia (DITERRA). Miembro de la Red de Presas del Amazonas. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3252-4514/> e-mail: neiva.araujo@unir.br

4 Posdoctorado y doctorado en Zoología por la Universidade Federal do Paraná (UFPR). Máster en Zoología por la UFPR. Licenciado en Ciencias Biológicas por la Pontificia Universidad Católica de Paraná (PUC-PR). Profesor del Departamento de Ingeniería Ambiental de la UFPR. Investigador residente de la The Rockefeller Foundation. ORCID: <https://orcid.org/000000016543-7439/> e-mail: biovitule@gmail.com

5 Posdoctorado en Gestión Pesquera en la University of Florida (UF). Doctorado en Desarrollo Sostenible del Trópico Húmedo por la Universidad Federal de Pará (UFPA). Máster en Ecología de Ambientes Acuáticos Continentales por la Universidad Estatal de Maringá (UEM). Graduada en Ciencias Biológicas por la Universidade Estatal de Londrina (UEL). Asociado IV de UNIR. Profesor del Departamento de Biología del Programa de Postgrado en Desarrollo Regional y Medio Ambiente de la Rede Bionorte. *Visiting faculty* en Center for Latin American Studies of University of Florida. Miembro de la Acción Ecológica de Guaporé (ECOPORÉ – ONG). ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1638-0063/> e-mail: carolinarcdoria@unir.br

con el Objetivo 15 de la Agenda de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas. Los objetivos centrales de esta investigación fueron concatenar y relacionar: (1) la legislación vigente en los estados de la Amazonia Legal y la legislación federal; (2) datos sobre la producción de *Oreochromis niloticus*, como *proxy* de la presión de propágulos. Las normativas estatales difieren entre sí y se apartan de las directrices federales y de los tratados internacionales. Ese hecho, asociado a la necesidad de aplicación de la ley en ese ámbito, parece promover el avance desordenado de la acuicultura de especies exóticas sin la contención adecuada para evitar su fuga y los agentes patógenos, lo que constituye un gran riesgo para los ecosistemas adyacentes. Ese escenario pone de manifiesto la necesidad de diálogo entre los sectores legislativos, a diferentes niveles, y entre éstos y los organismos ejecutivos y los productores acuícolas. Una solución plausible pasa inexorablemente por la sustitución de las especies exóticas por especies, fenotipos y genotipos autóctonos de la cuenca o subcuencas donde se ubica la explotación y por el cumplimiento estricto del Sistema de Vigilancia Ecológica (i.e., planificar, hacer, comprobar, actuar), que es una serie de prácticas destinadas a reducir el impacto ambiental de las actividades humanas.

Palabras clave: especies exóticas invasoras; invasiones biológicas; legislación medioambiental; presión de propágulos; objetivos de desarrollo sostenible (ODS).

ANALYSIS OF THE EFFECTS OF CURRENT LEGISLATION ON ALIEN SPECIES IN THE BRAZILIAN LEGAL AMAZON

ABSTRACT

*The present study analyzed the norms for breeding exotic species, their relationship with the advance of pressure from propagules and with Goal 15 of the Sustainable Development Agenda of the United Nations. The main objectives of this research were to concatenate and relate: (1) the legislation in force in the states of the Legal Amazon and the federal legislation; (2) data on the production of *Oreochromis niloticus*, as a proxy for the pressure of propagules. State regulations diverge from each other and conflict with federal guidelines and international treaties. This, associated with the lack of inspection, seems to promote the disorderly advance*

of aquaculture of exotic species without adequate containment to prevent the escape of these and their pathogens. This poses great risk to adjacent ecosystems. This scenario highlights the lack of dialogue between the legislative sectors at different levels and these with the executive bodies and aquaculture. A plausible solution inexorably involves the replacement of exotic species by species, phenotypes and genotypes native to the river basin or sub-basins where the cultivar is located; and strict adherence to the Ecological Monitoring System (i.e. Plan, Do, Verify, Act), which is a series of practices aimed at reducing environmental impacts of human activities.

Keywords: *biological invasions; environmental legislation; non-native species; sustainable development goals (SDG).*

INTRODUCCIÓN

En Brasil, la Ley n. 11.959/2009 trata de la Política Nacional de Desarrollo Sostenible de la Acuicultura y la Pesca, pero no hay detalles sobre la creación de especies exóticas en las aguas públicas continentales. Sin embargo, existen más de 70 actos normativos relacionados con las especies exóticas invasoras (Leyes estatales, Resoluciones del CONABIO y CONAMA, Ordenanzas del MMA) que tratan el tema y lo reglamentan. El Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), del que Brasil fue el primer signatario, se considera una directriz general para las medidas adoptadas a nivel nacional. El CDB se centra en tres pilares: la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de la biodiversidad y el reparto justo y equitativo de los beneficios derivados de la utilización de los recursos genéticos.

Los huecos en la normativa sobre la creación de especies exóticas favorecen el aumento de la presión de propagación, que puede desbordar la resistencia biótica de los ecosistemas naturales, aumentando el riesgo de invasión de esas especies y de sus parásitos/patógenos en los compartimentos acuáticos naturales o seminaturales, poniendo en peligro la seguridad de las aguas y la conservación de la biodiversidad y los recursos pesqueros en regiones de gran diversidad, como la Amazonia Legal. En ese sentido, el objetivo de este estudio fue analizar la influencia de la legislación vigente en los estados de la Amazonia Legal en el avance de la creación de especies exóticas invasoras en la región, centrándose en *Oreochromis niloticus* (Linnaeus 1758) y el medio ambiente acuático en su

conjunto, además de dilucidar los conflictos relacionados con la legislación de la piscicultura en la Amazonia Legal, promover debates sobre las buenas prácticas y alternativas sostenibles. En ese contexto, el análisis incluye una comprensión holística del tema, a partir de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), la legislación federal y la normativa estatal, para considerar la implementación de los objetivos ante el reto de la prevención en la gestión de las especies exóticas invasoras y la seguridad hídrica nacional.

1 METODOLOGÍA

La investigación tuvo en cuenta las fuentes de datos:

- El Anuario Brasileño de Piscicultura de la Asociación Brasileña de Piscicultura (ABP, 2020) para obtener la producción de *O. niloticus*, en toneladas, por estado.
- El Censo Agropecuario 2017, del Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE, 2017), para obtener el número total de pisciculturas y el número de *O. niloticus*.
- Las normas legales vigentes disponibles en los sitios de publicación de la Gaceta Oficial de los estados de Acre, Amapá, Amazonas, Roraima, Rondônia, Mato Grosso, Maranhão, Tocantins y Pará, además de la legislación federal y los sitios de los órganos ambientales responsables por el tema.

Tras la recopilación de los datos, se realizó un análisis descriptivo (con énfasis en las especies exóticas) de la legislación vigente en los estados que conforman la Amazonia Legal y se evaluó su idoneidad para el cumplimiento de la meta 15.8 de los ODS: “[...] De aquí a 2020, adoptar [...] medidas para prevenir la introducción de especies exóticas invasoras y reducir significativamente sus efectos en los ecosistemas terrestres y acuáticos” (ONU, 2020).

2 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Amazonia Legal, todas las Unidades de la Federación permiten, por ley, el cultivo de especies exóticas, sin embargo, divergen en algunos aspectos. El permiso/licencia para criar especies exóticas es un punto en común, pero las modalidades para obtener la autorización difieren entre los estados; la permisividad legal choca con el compromiso de Brasil de

Tabla 1 – Legislação vigente, número total de pisciculturas y número de pisciculturas y producción de *O. niloticus* entre los estados de la Amazonia Legal

Estado	Legislación vigente	Permite crear exóticos	Número total de pisciculturas*	Producción de <i>O. niloticus</i> (en toneladas)**	Número de pisciculturas <i>O. niloticus</i> *
Acre	Ley n. 1.117/1994 e Ley n. 1.235/1997	SI	10.195	64	834
Amapá	Ley n. 898/2005	SI	477	84	97
Amazonas	Ley n. 4.330/2016	SI	4.555	0	146
Maranhão	Ley n. 5.405/1992	SI	22.229	4.019	2.693
Mato Grosso	Ley n. 10.669/2018	SI	11.973	3.100	695
Pará	Ley n. 6.713/2005	SI	17.170	383	3.089
Rondônia	Ley n. 3.437/2014	SI	11.033	0	1.279
Roraima	Ley n. 007/1994	SI	1.592	0	189
Tocantins	Ley n. 13/1997	SI	2.334	35	151
Total	-	-	81.558	7.685	9.173

* IBGE (2017).

** ABP (2020).

cumplir con el ODS 15.8⁶, ya que no crea barreras legales a la introducción de especies exóticas de alto potencial invasor y con un gran historial de impactos ecológicos, como es el caso de *O. niloticus* (e.g. CHARVET *et al.* 2021, OCCHI *et al.*, 2021).

2.1 Legislación federal

La Ley n. 11.959/009, que prevé la Política Nacional de Desarrollo Sostenible de la Acuicultura y la Pesca, sólo menciona la cría de especies exóticas en su art. 22: “[...] la cría de especies exóticas, es responsabilidad del acuicultor garantizar la contención de los ejemplares en cautiverio, impidiendo su acceso a las aguas de drenaje de la cuenca hidrográfica brasileña” (BRASIL, 2009a).

La necesidad de controlar y erradicar las especies exóticas que amenazan los ecosistemas, los hábitats o las especies se aborda en el Convenio sobre la Diversidad Biológica (BRASIL, 2009b), un tratado internacional multilateral que se ocupa de la protección y el uso de la diversidad biológica en cada país signatario. Brasil ratificó dicho tratado y abordó el tema en la Política Nacional de Biodiversidad (Decreto n. 4.339/2002, que establece los principios y directrices para la aplicación de la Política Nacional de Biodiversidad), el Decreto n. 4.703/2002 (que prevé el Programa Nacional de Diversidad Biológica – PRONABIO y la Comisión Nacional de Biodiversidad), en la Ley Federal n. 13.123/2015 (que trata sobre el acceso al patrimonio genético, sobre la protección y el acceso a los conocimientos tradicionales asociados y sobre la distribución de beneficios para la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad) y en el Decreto n. 10.235/2020 (que modifica el Decreto n. 4.703/2003).

Además, la Resolución 05 del 21/10/2009, de la CONABIO, aborda la Estrategia Nacional sobre Especies Exóticas Invasoras, destacando la necesidad de acciones de protección con el fin de:

Prevenir y mitigar los impactos negativos de las especies exóticas invasoras sobre la población humana, los sectores productivos, el medio ambiente y la biodiversidad, mediante la planeación y ejecución de acciones de prevención, erradicación, contención o control de las especies exóticas invasoras con la coordinación entre las dependencias del Gobierno Federal, Estatal y Municipal y la sociedad civil, incluyendo la cooperación internacional (BRASIL, 2009b).

6 El ODS 15 pretende proteger, restaurar y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar de forma sostenible los bosques, combatir la desertificación, detener e invertir la degradación de la tierra y detener la pérdida de biodiversidad. ODS 15.8 Para 2020, aplicar medidas para prevenir la introducción y reducir considerablemente el impacto de las especies exóticas invasoras en los ecosistemas terrestres y acuáticos, y controlar o erradicar las especies prioritarias.

En cuanto al licenciamiento ambiental a nivel federal, la Resolución n. 413 del 26 de julio de 2009 del Consejo Nacional del Medio Ambiente (CONAMA) establece: “La actividad de acuicultura sólo será permitida cuando se utilicen especies nativas o autóctonas, o, en el caso de especies exóticas o autóctonas, cuando exista un acto normativo federal específico que autorice su uso” (CONAMA, 2009); esa redacción fue modificada por la Resolución n. 459/2013 de la propia CONAMA, que en su art. 9 autoriza el uso de especies alóctonas o exóticas, siempre que se presenten medidas de mitigación de los posibles impactos, para obtener una licencia ambiental única. En esa resolución se describen las medidas necesarias para mitigar los impactos, tales como: el manejo y los equipos que se utilizarán para evitar los escapes en el medio natural en todas las etapas del proceso de cría; las técnicas para evitar la reproducción de los individuos en caso de escape; las medidas para contener los parásitos y patógenos relacionados con la especie cultivada; el seguimiento de la actividad y las acciones para revertir o compensar los impactos ambientales que puedan producirse, causados por la especie (CONAMA, 2013).

En la Ordenanza n. 3, del 16 de agosto de 2018 (BRASIL, 2018), se instituyó el Plan de Implementación de la Estrategia Nacional de Especies Exóticas Invasoras, que delimitó las acciones para la ejecución de la estrategia, con una duración de 12 años. El objetivo principal es “orientar la aplicación de medidas para prevenir la introducción y dispersión y reducir significativamente el impacto de las especies exóticas invasoras en la biodiversidad brasileña y los servicios de los ecosistemas, controlar o erradicar las especies exóticas invasoras”.

En el ámbito de la estrategia, se definieron importantes acciones de prevención, erradicación, control y seguimiento de las especies exóticas invasoras, utilizando herramientas de gestión participativa, en las que se realizó un seguimiento por redes de colaboradores, para la detección previa antes de su establecimiento y/o invasión (BRASIL, 2018).

La importancia del tema se demuestra también con la creación de la Cámara Técnica Permanente de Especies Exóticas Invasoras (CTPEEI), vinculada a la Comisión Nacional de Biodiversidad (Resolución 49 de la CONABIO, del 30 de agosto de 2006). Esa Cámara está compuesta por varios órganos a nivel federal y estatal, con el objetivo de difundir información sobre los impactos y consecuencias resultantes de esas invasiones; integrar a diversos sectores públicos y privados; proteger los ecosistemas; controlar o erradicar las especies exóticas que amenazan los ecosistemas,

los hábitats o las especies; y, lo más importante, regular la gestión del uso de las especies exóticas invasoras en el país, generando instrumentos de Resoluciones en el marco de la CONABIO y la CONAMA, ya que, vigiladas y reguladas, las autorizaciones para la introducción de especies exóticas pueden ser monitoreadas por las dependencias responsables (BRASIL, [s.d.]).

2.2 Legislación estatales

2.2.1 Estado de Acre

En Acre, las Leyes n. 1117, de 26/01/1994, y n. 1235, de 07/09/1997, prohíben la introducción de especies exóticas en las masas de agua de dominio público existentes en el estado, así como en cualquier masa de agua que mantenga una conexión con éstas, de especies exóticas de fauna y flora acuáticas, sin autorización previa del órgano ambiental, que es responsable de controlar y prevenir la introducción de especies exóticas en el territorio estatal (ACRE, 1994; ACRE, 1997).

Sin embargo, aunque las leyes actuales prohíben la introducción de especies exóticas, el Consejo Estatal de Medio Ambiente, Ciencia y Tecnología de Acre (CEMACT) elaboró la Resolución 03, del 17/08/2010, que autoriza el cultivo de la especie *O. niloticus* en Acre para fines de acuicultura; para ello, se requieren tanques específicos, y se prohíbe el cultivo en ambientes acuáticos naturales, incluso en el represamiento de los cursos de agua (ACRE, 2010).

2.2.2 Estado de Amapá

La Ley n. 898 de 14/06/2005 (art. 26) y la Ley Complementaria n. 5 de 18/08/1994 (art. 76) prohíben la introducción de cualquier especie de pez exótico o alóctona, en cualquier etapa de desarrollo en Amapá, sin autorización previa del Órgano Ambiental responsable (AMAPÁ, 2005; AMAPÁ 1994).

La Ley n. 898, de 14/06/2005, define como especies exóticas a los individuos de la ictiofauna que no tienen su origen genético en la cuenca hidrográfica donde se ubica el emprendimiento. El art. 8 prohíbe la utilización de especies exóticas (las que no tienen origen genético en la cuenca hidrográfica del emprendimiento) y de especies alóctonas con fines de repoblación y poblamiento. Sin embargo, la piscicultura depende de la

concesión de licencias ambientales, y el Instituto de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de Amapá (IMAP) es el órgano responsable del procedimiento (AMAPÁ, 2005).

La citada Ley contempla el impacto ambiental derivado de la acuicultura, la introducción de especies exóticas – animales o vegetales – que puedan alterar la frecuencia natural de aparición de las poblaciones o las posibilidades de supervivencia de cualquier especie autóctona, así como la introducción de especies exóticas que puedan alterar la naturaleza genética de las especies autóctonas, denominada “contaminación genética”. Sin embargo, ese panorama excluye a los productores de acuicultura que crían y comercializan especies que, aunque sean exóticas, se destinan a la ornamentación y a la cría de acuarios y/o a la exportación, siempre que las instalaciones estén en un sistema cerrado (no insertadas en cursos de agua) (AMAPÁ, 2005).

2.2.3 Estado de Amazonas

El estado de Amazonas regula la creación de especies exóticas a través de la Ley n. 4330, de 30/05/2016, que define las especies exóticas o alóctonas como aquellas que no se dan o no se han dado de forma natural en una determinada cuenca hidrográfica, en cualquier fase de desarrollo (AMAZONAS, 2016).

Esa ley también considera irregularidades ambientales en la actividad de acuicultura, la introducción de especies exóticas no detectadas en la cuenca, sin autorización previa del órgano ambiental estatal competente (AMAZONAS, 2016). Esta autorización se otorga tras evaluar el grado de riesgo de fuga, los sistemas de contención instalados y el nivel de riesgo que la especie representa para el medio ambiente (AMAZONAS, 2016).

2.2.4 Estado de Maranhão

En Maranhão, la Ley Estatal n. 5.405, de 08/04/92, que trata de la protección del medio ambiente, prohíbe la introducción de especies exóticas de fauna y flora acuática en las masas de agua estatales sin la autorización previa del órgano ambiental competente (MARANHÃO, 1992).

Las pisciculturas están autorizadas por la Secretaría de Medio Ambiente (SEMA); los parámetros están regulados por la Ordenanza n. 10 de 17/01/2013 y las disposiciones tratan de la dispensación de la licencia (MARANHÃO, 2013).

Según la Ordenanza n. 10, de 17/01/2013, las empresas de hasta dos

hectáreas de superficie de agua pueden quedar exentas de licencia ambiental, con previa solicitud al citado órgano, rellenando un formulario específico. Esa forma incluye la *O. niloticus*, entre otras especies exóticas. También define las especies alóctonas como aquellas que no se dan de forma natural en la cuenca considerada (MARANHÃO, 2013), sin mencionar las especies exóticas.

Por su parte, la Ley Estatal n. 10.535, del 07/12/2016, trata específicamente de la fauna exótica, definiéndola como “individuos pertenecientes a especies cuya distribución geográfica original no incluye el territorio brasileño, o que fueron introducidos en él, por el hombre o de forma espontánea, en un medio natural, incluyendo las especies que se han convertido en salvajes, con excepción de las especies nativas” (MARANHÃO, 2016).

Queda claro que el órgano ambiental debe conceder la autorización para la cría de esos individuos, pero la Ordenanza n. 10, de 17/01/2013, concede la exención de licencia hasta las hectáreas; mientras que la Ley n. 10.535, de 07/12/2016, determina que la licencia ambiental se simplificará hasta los 50 ejemplares de la manada, siendo los demás casos de licencia convencional.

2.2.5 Estado de Mato Grosso

El estado de Mato Grosso dispone, en la Ley n. 10.669, de 16/01/2018 (MATO GROSSO, 2018), que cuando la piscicultura tenga como objetivo la producción de peces y híbridos alevines, de especies exóticas, nativas y alóctonas, deberá realizarse en estanques excavados, presas, tanques de red y sistemas cerrados. La Ley n. 11.129 de 13/05/2020 (MATO GROSSO, 2020) establece que las especies exóticas y alóctonas no se encuadran en la licencia ambiental simplificada.

El Decreto n. 337, de 23/12/ 2019 (MATO GROSSO, 2019), define las especies alóctonas o exóticas como aquellas que no se dan o no se han dado de forma natural, pudiendo autorizarse su cultivo (por ejemplo, *O. niloticus*) previa solicitud en el órgano ambiental. Decretos sobre licencias vinculadas a la piscicultura: Decreto n. 8.149/2006, que fue modificado por el Decreto n. 1.190/2017. Para la concesión de licencias convencionales, existen requisitos previos como:

[...] Mecanismos de protección contra la fuga de organismos acuáticos, construidos con materiales resistentes a la corrosión, a la tracción y a la acción mecánica de los

depredadores, de manera que se evite su perturbación. Se debe tener especial cuidado durante el transporte, la reparación y la manipulación para garantizar que estas especies no se escapen en sus diferentes etapas de desarrollo.

En cuanto a la licencia ambiental, sólo se autorizan algunas especies exóticas, tales como: la carpa herbívora (*Ctenopharyngodon idella*), la tilapia del Nilo (*O. niloticus*), el camarón blanco del Pacífico (*Litopenaeus vannamei*), entre otras, siendo necesaria, además del órgano ambiental, la manifestación del Instituto de Defensa Agrícola del Estado de Mato Grosso (INDEA/MT) (MATO GROSSO, 2019).

2.2.6 Estado de Pará

En lo que se refiere a la protección de la fauna silvestre, la Ley n. 5.977, de 1996, prohíbe la introducción de especies exóticas en lugares de dominio público, o sea, en los cursos de agua de uso colectivo, sin previa y expresa autorización y control del órgano ambiental estatal (PARÁ, 1996). Esa legislación sólo especifica los lugares mencionados.

La pesca y la acuicultura están reguladas por la Ley n. 6.713, de 25/01/2005 (PARÁ, 2005), y es ilegal el cultivo de especies exóticas en sistemas abiertos (que están conectados a los cursos de agua), sin especificaciones para otros sistemas, con base en la normativa federal para la regularización de las pisciculturas que crían especies exóticas en otros sistemas (BRABO, 2017). La Instrucción Normativa n. 004/2013 complementa y define que el cultivo de especies exóticas no puede ser objeto de exención de licencia ambiental, y las empresas de acuicultura, aunque sean pequeñas, que realicen ese tipo de cultivo deben realizar la licencia convencional (PARÁ, 2013).

La Resolución COEMA n. 143/2018 trata directamente del cultivo de especies exóticas en el estado de Pará. En cuanto a los criterios para la cría, establece que: debe realizarse en sistemas cerrados; obtención y producción de peces con inversión sexual certificada; protección para evitar aves depredadoras y eliminación adecuada de efluentes, extendiéndose a sistemas parcialmente cerrados si la licencia establece que habrá contención de las especies criadas (PARÁ, 2018).

2.2.7 Estado de Rondônia

En Rondônia, la Ley n. 3.437, del 09/09/2014 trata de las normas para la acuicultura, incluso para la creación de especies exóticas (RONDÔNIA,

2014). Según dicha Ley, la creación de exóticas, alóctona e híbridas

[...] será de total responsabilidad del acuicultor, a quien compete asegurar la contención eficiente, que sólo puede ocurrir en estanques excavados, en sistemas que impidan el acceso de los ejemplares, en cualquier fase de desarrollo, a las aguas de drenaje de las cuencas hidrográficas de Rondônia. El piscicultor también es responsable de la instalación de barreras físicas, biológicas o químicas para evitar los escapes de peces (RONDÔNIA, 2014).

El solicitante, en esa modalidad, deberá presentar un Plan de Control Ambiental, dado el alto impacto de la actividad. Se prohíbe el cultivo de peces híbridos (procedentes de cruces entre especies) de especies exóticas y alóctonas en las Áreas de Preservación Permanente (APP), donde también se prohíbe su liberación en los cuerpos de agua (RONDÔNIA, 2014). El art. 38, de la Ley n. 3.437/2014, también prevé multas a quienes importen o exporten cualquier especie acuática, independientemente del estado de evolución, estipulando la obligación de licencia del órgano ambiental para la introducción de especies nativas o exóticas en aguas del Estado (RONDÔNIA, 2014).

2.2.8 Estado de Roraima

Roraima contempla la cuestión de las especies exóticas en la Ley Complementaria n. 7, de 26/08/1994. Se prohíbe la introducción de especies exóticas de fauna y flora acuática, sin autorización previa del órgano medioambiental competente (RORAIMA, 1994). En una normativa más reciente, la Ley n. 516, de 10/01/2006, art. 23, se prohíbe la producción, cría y engorde de especies exóticas y no originarias de la cuenca hidrográfica correspondiente sin la autorización de la Fundación Estatal para el Medio Ambiente, la Ciencia y la Tecnología (FEMACT) (RORAIMA, 2006).

Sin embargo, la Resolución 01, del 02/04/2018, del Consejo Estatal de Medio Ambiente, Ciencia y Tecnología de Roraima (CEMACT-RR), regula las creaciones, previendo la exención de licencia ambiental a las áreas inundadas de hasta cinco hectáreas, no especificando las especies (RORAIMA, 2018).

2.2.9 Estado de Tocantins

En Tocantins, la reglamentación de las actividades de pesca, acuicultura y piscicultura se rige por la Ley n. 13, del 18 /07/1997, que prohíbe

la creación e introducción de especies exóticas sin previa autorización del Instituto de la Naturaleza de Tocantins (NATURATINS, 1997). El Estado considera que una especie exótica es aquella que, además de no darse en la región, presenta características extravagantes y distintivas de otras especies (TOCANTINS, 1997).

La Resolución del Consejo Estatal de Medio Ambiente del Estado de Tocantins (COEMA/TO) se ocupa directamente de la concesión de licencias ambientales en el estado, citando la especie exótica Tilápia-do-Nilo (*O. niloticus*) como la única permitida; para la concesión de licencias, deben informarse los métodos de control de la propagación de las especies exóticas y alóctones que se emplearán durante el cultivo (TOCANTINS, 2018).

La misma Resolución exige medidas paliativas para la ejecución del compromiso, tales como:

Descripción de los procedimientos de gestión con el objetivo de evitar la fuga de las especies de las explotaciones, incluyendo las etapas de transporte, cría y manejo en las fases, con especial atención a la clasificación por tamaños y manejo de los juveniles, conteniendo las respectivas estrategias de aplicación (TOCANTINS, 2018).

La cría de especies exóticas, en concreto de *O. niloticus*, está permitida en la cuenca del Tocantins en diferentes formas: tanques de red en embalses, presas de derivación y acumulación, estanques de peces, estanques/tanques excavados y tanques suspendidos elevados (TOCANTINS, 2018).

2.3 Legislación estatal y cumplimiento del ODS 15

El cumplimiento del ODS 15, especialmente la meta 15.8, depende del desarrollo de un sistema de alerta temprana y detección de especies exóticas invasoras, con, entre otras acciones, la “consolidación de una lista nacional de especies exóticas invasoras y elaboración y aplicación de protocolos de análisis de riesgo para la importación de especies”, así como el “registro de productos basados en agentes de control biológico y microbiológico”, por lo que no se ha modificado la redacción del objetivo 15.8 (IPEA, 2020).

En Brasil, la Ley n. 11.959/2009, que trata de la Política Nacional de Desarrollo Sostenible de la Acuicultura y la Pesca, en su art. 22, trata de las especies exóticas, pero no se detalla la creación de especies exóticas en las aguas públicas continentales (BRASIL, 2009a). Sin embargo, hay

documentos que abordan el tema y lo regulan. El CDB se considera una guía para las medidas adoptadas a nivel nacional, que se centra en los tres pilares mencionados anteriormente.

En el ámbito nacional, el Decreto n. 4.339 y el CDB establecen los principios y directrices para la implementación de la Política Nacional de Biodiversidad (BRASIL, 2002). La Ley n. 9.605, de 1998, cita sanciones penales para la introducción de especies animales en Brasil sin dictamen técnico oficial favorable y licencia emitida por la autoridad competente (IBAMA, 1998), no instituyendo parámetros sobre autorizaciones a nivel federal. Como se ha demostrado, muchos estados no siguen las directrices federales.

La legislación vigente en Rondônia permite la cría de especies exóticas, siempre que la propiedad esté autorizada y obedezca a unas normas mínimas de gestión (barreras físicas, biológicas o químicas) que impidan el escape al medio natural (RONDÔNIA, 2014). Sin embargo, hasta el año 2018, no había registros por parte del organismo ambiental de propiedades con creación de especies exóticas, aunque hay registros de esa producción en el estado por parte de otros organismos (IBGE, 2017). Informes orales sobre la aparición en el estado de especies invasoras en el medio natural, como el Pirarucu, *Araiapama gigas* (CATÂNEO, 2019), y de *O. niloticus* sugieren que ha habido errores en el registro, ya que se trata de una especie exótica sin permisos de cultivo en el estado (SOARES *et al.*, 2020).

La legislación actual, tanto federal como estatal, presenta muchas lagunas, con la liberación de la cría y las cargas limitadas para la concesión de licencias, como, por ejemplo, la exigencia de barreras para proteger los escapes en los cursos de agua. En Amapá, se prohíbe el uso de especies exóticas y alóctonas con fines de repoblación y su introducción de alto impacto ambiental (AMAPÁ, 2005). En Pará se exige de la licencia ambiental para los pequeños emprendimientos (PARÁ, 2013).

En Roraima (RORAIMA, 2018) y Maranhão (MARANHÃO, 2016), como se ha mencionado anteriormente, se requiere la autorización del organismo ambiental para la cría. Acre cuenta con una resolución específica, que autoriza la cría de *O. niloticus* en sistemas cerrados, siempre que tenga licencia (ACRE, 2010). En Tocantins, la creación de especies exóticas requiere la autorización/licencia del organismo medioambiental (Tocantins, 1997). En Amazonas, la autorización se basa en el grado de riesgo de fuga (AMAZONAS, 2016). En Mato Grosso, además de la agencia de medio ambiente, la agencia de defensa agrícola también participa en la instrucción del procedimiento (MATO GROSSO, 2019).

El resultado de esa mezcla de diferentes legislaciones es que, actualmente, en la Amazonia Legal, cerca del 10% de las pisciculturas existentes (9.173) producen *O. niloticus* (IBGE, 2017) (Tabla 1). Esos valores pueden estar aún subestimados, según Latini (2016) y Soares et al. (2020), lo cual es temible porque *O. niloticus* es un pez altamente invasivo con gran potencial de impacto, que afecta a diversos ecosistemas, en particular los situados en los trópicos (ISSG, 2008; CHARVET *et al.*, 2021; OCCHI *et al.*, 2021).

La ocurrencia de *O. niloticus* en la Amazonia en ambientes naturales fue registrada por Guarido (2014) y Soares et al. (2019), quienes encontraron que la especie se establece en cursos de agua antropizados, con baja calidad ambiental (agua, factores bióticos y abióticos). El impacto de especies exóticas, como *O. niloticus*, en el bioma amazónico puede generar importantes cambios en la ictiofauna local, introducir parásitos y enfermedades y amenazar la seguridad hídrica en su conjunto, ya que, una vez establecida, la ictiofauna nativa puede ser sustituida por la invasora, lo que representa una disminución de la diversidad íctica (BITTENCOURT *et al.*, 2014).

A pesar de que la legislación federal señala la prohibición de la creación de especies exóticas, los estados de la Amazonia la prohíben en algunos puntos, pero dejan lagunas, como la creación de tanques de red, el permiso para algunas especies con alto poder invasivo, la exención de la licencia por área, sin especificar las especies, en el represamiento de los cursos de agua, entre otros. La legislación en ese sentido no se ajusta a las Metas de Biodiversidad de Aichi⁷ (las proposiciones están todas dirigidas a reducir la pérdida de biodiversidad a nivel global), de las que Brasil es firmante, ya que generan políticas insostenibles, no promueven las mejores prácticas y no siguen los principios de sostenibilidad (LIMA JÚNIOR, 2018), además de contribuir negativamente a los cambios en la diversidad íctica (NOBILE *et al.*, 2020).

Además de las lagunas de la legislación, los fallos existentes en su aplicación, como la obligatoriedad de conceder licencias a las propiedades con pisciculturas, dificultan el seguimiento y el control. Estados como Amazonas, Rondônia y Roraima, por ejemplo, no presentan registros oficiales de producción de *O. niloticus* (ABP, 2020), divergiendo de los datos presentados por el Censo del IBGE y el PEIXEBR, que indican la

7 Durante la 10ª Conferencia de las Partes del Convenio sobre la Diversidad Biológica (COP-10), celebrada en Nagoya (Prefectura de Aichi, Japón) en 2010, los países miembros establecieron 20 objetivos para salvaguardar la biodiversidad del planeta: las Metas de Aichi.

existencia de pisciculturas de *O. niloticus* en esos estados (IBGE, 2017; PEIXEBR, 2019).

Esa diferencia de valores entre los organismos responsables de la vigilancia y la aplicación de la ley es una preocupación demostrada por Soares et al. (2020) en Rondônia, ya que en el estado ya se han observado nueve puntos de aparición de *O. niloticus* en el medio natural, posiblemente como resultado de las fallas en la aplicación de la legislación vigente en relación con el registro de las actividades de acuicultura en las propiedades y el uso de prácticas de gestión adecuadas que impiden la fuga de especímenes (DORIA et al, 2021).

El cumplimiento efectivo de la legislación vigente en materia de acuicultura y sus procesos, como las licencias ambientales, las autorizaciones y el propio sistema de cultivo, así como la legislación sobre invasiones biológicas y los tratados de cooperación internacional, es esencial para el mantenimiento de la biodiversidad (VITULE, 2009).

CONCLUSIÓN

Las diferentes legislaciones divergen de las directrices federales con respecto a la preservación de la biodiversidad local e influyen en el avance de la creación de especies exóticas, lo que, asociado a la inspección que no está enfocada en el tema y a la inadecuada aplicación de las legislaciones, puede facilitar la ocurrencia de invasiones biológicas en la región de la Amazonia Legal.

Ese escenario se contrapone a lo establecido en la meta 15.8 del ODS 15, en la que sería prioritario implementar medidas para prevenir la introducción y reducir significativamente el impacto de las especies exóticas invasoras en los ecosistemas terrestres y acuáticos, ya que la legislación actual no apoya la realización de la meta, debido a la falta de dirección conjunta en las acciones, especialmente en lo que respecta a la contención del avance de las especies exóticas en los ambientes naturales.

En vista de las posibles amenazas derivadas de la invasión de *O. niloticus* en la región, se sugiere que los estados de la Amazonia Legal, al compartir los mismos recursos hídricos, discutan conjuntamente la legislación y las acciones pertinentes a las especies exóticas y aumenten la aplicación de su ejecución, con el fin de evitar nuevas invasiones irregulares en los ambientes acuáticos de la región norte del país.

Por último, se subraya que, para una acuicultura realmente sostenible

en la Amazonia, es necesario invertir masivamente en la sustitución de las especies exóticas por especies, fenotipos y genotipos nativos (es decir, nativos de la cuenca o subcuencas donde se encuentra el cultivo) y la adhesión estricta al Sistema de Monitoreo Ecológico y a las buenas prácticas de planificación, acciones y verificaciones constantes (NOBILE *et al.*, 2020), que consisten en una serie de prácticas destinadas a reducir los impactos ambientales de las actividades humanas (*e.g.* EPA, 2017. En: <https://www.epa.gov/ems>). Además, es necesario que los comités de pesca y/o acuicultura actúen de forma integrada y coherente, en todo el bioma amazónico, para la implementación del ODS 15, cumpliendo el compromiso de Brasil de cumplirlo.

REFERENCIAS

ABP – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA PISCICULTURA. *Anuario Brasileiro da Piscicultura – Peixe BR/2020*. São Paulo: ABP, 2020.

ACRE. Assembleia Legislativa do Estado do Acre. Lei n. 1.117, de 26 de janeiro de 1994. Dispõe sobre a política ambiental do Estado do Acre, e dá outras providências. *Diário Oficial do Estado do Acre*, Rio Branco, 26 jan. 1994.

ACRE. Assembleia Legislativa do Estado do Acre. *Lei n. 1.235, de 9 de julho de 1997*. Dispõe sobre os instrumentos de controle do acesso aos recursos genéticos do Estado do Acre e dá outras providências. Rio Branco: Assembleia Legislativa do Estado do Acre, 1997.

ACRE. Conselho Estadual de Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia do Acre. Resolução n. 3, de 17 de agosto de 2010. Autoriza o cultivo da espécie Tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*) e recomenda a adoção das normativas federais para licenciamento de seu cultivo. *Diário Oficial do Estado do Acre*, Rio Branco, 13 set. 2010.

AMAPÁ. Assembleia Legislativa do Estado do Amapá. Lei Complementar n. 5, de 18 de agosto de 1994. Institui o Código de Proteção ao Meio Ambiente do Estado do Amapá e dá outras providências. *Diário Oficial do Estado do Amapá*, Boa Vista, n. 0896, 19 ago. 1994.

AMAPÁ. Assembleia Legislativa do Estado do Amapá. Lei n. 0898, de 14 de junho de 2005. Define e disciplina a Aquicultura no Estado do Amapá e dá outras providências. *Diário Oficial do Estado do Amapá*, Boa Vista, n. 3540, 15 jun. 2005.

AMAPÁ. Conselho Estadual de Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia do Amapá. Resolução n. 1, de 2 de abril de 2018. Dispõe sobre o Licenciamento Ambiental Simplificado e dá outras providências. *Diário Oficial do Estado de Roraima*, Boa Vista, 10 abr. 2018.

AMAZONAS. Assembleia Legislativa do Estado do Amazonas. Lei n. 4330, de 30 de maio de 2016. Disciplina a atividade de aquicultura no Estado do Amazonas e dá outras providências. *Diário Oficial do Estado do Amazonas*, Manaus, 30 maio 2016.

BITTENCOURT, L. S. *et al.* Impact of the invasion from Nile *O. niloticus* on natives Cichlidae species in tributary of Amazonas River, Brazil. *Bio-Amazônia*, Macapá/AP. v. 4, n. 3, p. 88-94, 2014.

BRASIL. Congresso Nacional. Decreto Legislativo n. 2, de 1994. Aprova o texto da Convenção sobre Diversidade Biológica, assinada durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada na Cidade do Rio de Janeiro, no período de 5 a 14 de junho de 1992. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, p. 1693, 4 fev. 1994.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Decreto n. 4.339, de 22 de agosto de 2002. Institui princípios e diretrizes para a implementação da Política Nacional da Biodiversidade. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, p. 2, 23 ago. 2002.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Lei n. 11.959, de 29 de junho de 2009. Dispõe sobre a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca, regula as atividades pesqueiras, revoga a Lei n. 7.679, de 23 de novembro de 1988, e dispositivos do Decreto-Lei n. 221, de 28 de fevereiro de 1967, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, p. 1, 30 jun. 2009.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Resolução CONABIO n. 05, de 21 de outubro de 2009*. Estratégia Nacional sobre Espécies Exóticas Invasoras. Brasília, DF: CONABIO, 2009b. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/biodiversidade/biosseguranca/especies-exoticas-invasoras/estrategia-nacional>. Acesso: 17 de abril. 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Biodiversidade. Portaria n. 3, de 16 de agosto de 2018. Plano de Implementação da

Estratégia Nacional para Espécies Exóticas Invasoras. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, p. 75, 17 ago. 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Espécies exóticas invasoras. Brasília, DF: MMA, [s.d.]. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/calendario/item/7501-espécies-exóticas-invasoras.html>. Acesso: 30 de julho. 2021.

CATÂNEO, D. T. B. S. *A invasão do pirarucu Arapaima gigas Schinz, 1822 na bacia do rio Madeira: histórico de introdução, determinação genética e manejo*. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente. Universidade Federal de Rondônia, Porto Velho, 2019.

CHARVET, P. *et al.* Tilapia farming threatens Brazil's waters. *Science*, v. 371, n. 6527, p 356, jan. 2021.

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, 2009. Resolução n. 413, de 26 de julho de 2009. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, p. 126-129, 30 jun. 2009.

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, 2013. Resolução n. 459, de 07 de outubro de 2013. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, p. 75, 7 out. 2013.

GUARIDO, P. C. P. *Degradação ambiental e presença de espécies de peixes não nativas em pequenos igarapés de terra firme de Manaus*. Dissertação (Mestrado) – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, 2014.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Censo Agropecuário 2017*. Rio de Janeiro: IBGE, 2017.

IBAMA – INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. *Portaria n. 145-N, de 29 de outubro de 1998*. Estabelece normas para a introdução, reintrodução e transferência de peixes, crustáceos, moluscos, e macrófitas aquáticas para fins de aquicultura, excluindo-se as espécies animais ornamentais. Brasília, DF: IBAMA, 1998.

IPEA – INSTITUTO PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. *Objetivos de desenvolvimento sustentável*. Brasília, DF: IPEA, 2020. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/ods/ods15.html>. Acesso: 28 de septiembre. 2020.

ISSG – INVASIVE SPECIES SPECIALIST GROUP. *Oreochromis*

niloticus. *Global Invasive Species Database*, 27 mar. 2008. Disponible en: <http://www.iucngisd.org/gisd/speciesname/Oreochromis+niloticus>. Acceso: 16 de abril. 2018.

LIMA JUNIOR, D. P. *et al.* Aquaculture expansion in Brazilian freshwaters against the Aichi Biodiversity Targets. *Ambio*, v. 47, n. 4, p. 427-440, 2018.

MARANHÃO. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. *Lei estadual n. 5.405*, de 8 de abril de 1992. Institui o Código de Proteção de Meio Ambiente e dispõe sobre o Sistema Estadual de Meio Ambiente e o uso adequado dos recursos naturais do Estado do Maranhão. São Luís: SEMA, 1992.

MARANHÃO. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Naturais. Portaria SEMA n. 10, de 17 de janeiro de 2013. Institui o processo de simplificação ou dispensa do Licenciamento Ambiental de empreendimentos de piscicultura de pequeno porte para produtores familiares enquadrados no PRONAF e Programas afins. *Diário Oficial do Estado do Maranhão*, São Luís, 22 jan. 2013.

MARANHÃO. Governo do Estado do Maranhão. Lei n. 10.535, de 7 de dezembro de 2016. Dispõe sobre a gestão da fauna silvestre brasileira e exótica no âmbito do Estado e estabelece outras providências. *Diário Oficial do Estado do Maranhão*, São Luís, 7 dez. 2016.

MATO GROSSO. Decreto n. 1.119, de 15 de setembro de 2017. Altera e acrescenta dispositivo ao Decreto n. 8.149, de 27 de setembro de 2006, e dá outras providências. *Diário Oficial do Estado do Mato Grosso*, Cuiabá, 15 set. 2017.

MATO GROSSO. Lei n. 10.669, de 16 de janeiro de 2018. Altera e revoga dispositivos da Lei n. 8.464, de 04 de abril de 2006, altera dispositivo da Lei n. 9.408, de 01 de julho de 2010, e dá outras providências. *Diário Oficial do Estado do Mato Grosso*, Cuiabá, 16 jan. 2018.

MATO GROSSO. Decreto n. 337, de 23 de dezembro de 2019. Disciplina o procedimento de licenciamento ambiental para cultivo de espécies aquícolas alóctones, híbridas e exóticas no âmbito do Estado de Mato Grosso e dá outras providências. *Diário Oficial do Estado do Mato Grosso*, Cuiabá, n. 27658, 26 dez. 2019.

MATO GROSSO. Lei n. 11.129, de 13 de maio de 2020. Altera e revoga dispositivos da Lei n. 8.464, de 04 de abril de 2006 e altera dispositivo da Lei n. 9.408, de 01 de julho de 2010, e dá outras providências. *Diário Oficial do Estado do Mato Grosso*, Cuiabá, 14 maio 2020.

NOBILE, A. B. *et al.* Status and recommendations for sustainable freshwater aquaculture in Brazil. *Reviews in Aquaculture*, v. 12, n. 3, p. 1495-1517, ago. 2020.

OCCHI, T. V. T. *et al.* Nile Tilapia impacts reference list LEC-UFPR. *Figs-hare Dataset*, 2021. Disponível em: https://figshare.com/articles/dataset/Nile_Tilapia_impacts_reference_list_/14551275/9. Acesso: 30 de julho. 2021.

ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS NO BRASIL. *Objetivos de desenvolvimento sustentável 15: vida terrestre*. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/15>. Acesso: 13 de outubro. 2020.

PARÁ. Lei n. 5.977, de 10 de julho de 1996. Dispõe sobre a proteção à fauna silvestre no Estado do Pará. *Diário Oficial do Estado do Pará*, Belém, 12 jul. 1996.

PARÁ. Assembleia Legislativa do Estado do Pará. Lei n. 6.713, de 25 de janeiro de 2005. Dispõe sobre a política pesqueira e aquícola no estado do Pará, regulando as atividades de fomento, desenvolvimento e gestão ambiental dos recursos pesqueiros e da aquicultura e dá outras providências. *Diário Oficial do Estado do Pará*, Belém, 2005.

PARÁ. Secretaria de Estado de Meio Ambiente. Instrução Normativa n. 004/2013. Dispõe sobre o licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades aquícolas no Estado do Pará e dá outras providências. *Diário Oficial do Estado do Pará*, Belém, 10 maio 2013.

PARÁ. Secretaria de Estado de Meio Ambiente. Conselho Estadual De Meio Ambiente. Resolução COEMA n. 143, de 20 de dezembro de 2018. Dispõe sobre diretrizes para o cultivo de espécies exóticas em empreendimentos aquícolas do Estado do Pará e dá outras providências. *Diário Oficial do Estado do Pará*, Belém, 18 mar. 2018.

RONDÔNIA. Lei n. 3.437, de 9 de setembro de 2014. Dispõe sobre a aquicultura no estado de Rondônia e dá outras providências. *Diário Oficial do Estado de Rondônia*, Porto Velho, 9 set. 2014.

RORAIMA. Lei Complementar n. 07, de 26 de agosto de 1994. Institui o Código de Proteção ao Meio Ambiente para a Administração da Qualidade Ambiental, Proteção, Controle e Desenvolvimento do Meio Ambiente e uso adequado dos Recursos Naturais do Estado de Roraima. *Diário Oficial do Estado de Roraima*, Boa Vista, 29 ago. 1994.

RORAIMA. Assembleia Legislativa do Estado de Roraima. Lei n. 516, de 10 de janeiro de 2006. Dispõe sobre a pesca no Estado de Roraima, estabelecendo medidas de proteção à ictiofauna, e dá outras providências. *Diário Oficial do Estado de Roraima*, Boa Vista, 11 jan. 2006.

RORAIMA. Conselho Estadual de Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia de Roraima. Resolução CEMACT n. 1, de 02/04/2018. Dispõe sobre o Licenciamento Ambiental Simplificado e dá outras providências. *Diário Oficial do Estado de Roraima*, Boa Vista, 10 abr. 2018.

SOARES, L. M. A. *et al.* A criação de tilápias (*Oreochromis niloticus*) como fonte de invasoras nas bacias hidrográficas de Rondônia. In: III SEMINÁRIO DO PPG BIONORTE-RO: DA BIODIVERSIDADE À BIOTECNOLOGIA, AVANÇANDO AS FRONTEIRAS DO CONHECIMENTO, 3., 2019, São Luís. *Anais [...]*. São Luís: Bionorte, 2019.

SOARES, L. M. A. *et al.* Ciência cidadã como forma de identificação de ocorrência de espécies não nativas na Amazônia. *SAJEBTT*, Rio Branco, v. 7 n. 2, p. 145-159, 2020.

TOCANTINS. Assembleia Legislativa do Estado do Tocantins. Lei Complementar n. 13, de 18 de julho de 1997. Dispõe sobre regulamentação das atividades de pesca, aquicultura, piscicultura, da proteção da fauna aquática e dá outras providências. *Diário Oficial do Estado do Tocantins*, Palmas, 18 jul. 1997.

TOCANTINS. Conselho Estadual do Meio Ambiente o Estado do Tocantins. Resolução COEMA/TO n. 88, de 05/12/2018. Dispõe sobre o Licenciamento Ambiental da Aquicultura no Estado do Tocantins. *Diário Oficial do Estado do Tocantins*, Palmas, 7 dez. 2018.

VITULE, J. R. S. Introdução de peixes em ecossistemas continentais brasileiros: revisão, comentários e sugestões de ações contra o inimigo quase invisível. *Neotropical Biology and Conservation*, São Leopoldo, v. 4, n. 2, p. 111-122, 2009.

Artículo recibido el: 21/10/2020.
Artículo aceptado el: 25/08/2021.

Cómo citar este artículo (ABNT):

SOARES, L. M. A. *et al.* Análisis de los efectos de la legislación actual sobre especies exóticas en la amazonia brasileña legal. *Veredas do Direito*, Belo Horizonte, v. 18, n. 41, p. 279-301, mayo/ago. 2021. Disponible en: <http://www.domhelder.edu.br/revista/index.php/veredas/article/view/1990>. Acceso: día de mes. año.