



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
CAMPUS DE PORTO NACIONAL
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

YASMIN MARTINS PELISSOLI

**UMA DÉCADA DE ESTOCAGEM DE PEIXES NO BRASIL: QUANDO, ONDE E
COMO ELA TEM SIDO CONDUZIDA?**

PORTO NACIONAL-TO

2021

YASMIN MARTINS PELISSOLI

UMA DÉCADA DE ESTOCAGEM DE PEIXES NO BRASIL: QUANDO, ONDE E COMO
ELA TEM SIDO CONDUZIDA?

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Ciências Biológicas (Licenciatura) da Universidade Federal do Tocantins (UFT), avaliada como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciada em Ciências Biológicas, sob orientação do Prof. Dr. Fernando Mayer Pelicice.

PORTO NACIONAL-TO

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins

- P384d Pelissoli, Yasmim Martins.
UMA DÉCADA DE ESTOCAGEM DE PEIXES NO BRASIL: QUANDO,
ONDE E COMO ELA TEM SIDO CONDUZIDA? / Yasmim Martins Pelissoli.
– Porto Nacional, TO, 2022.
29 f.
- Monografia Graduação - Universidade Federal do Tocantins – Câmpus
Universitário de Porto Nacional - Curso de Ciências Biológicas, 2022.
Orientador: Fernando Mayer Pelicice
1. Estocagem de peixes. 2. Peixamento. 3. Espécies exóticas. 4. Impactos. I.
Título

CDD 570

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer
forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte.
A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184
do Código Penal.

**Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os
dados fornecidos pelo(a) autor(a).**

YASMIN MARTINS PELISSOLI

UMA DÉCADA DE ESTOCAGEM DE PEIXES NO BRASIL: QUANDO, ONDE E COMO
ELA TEM SIDO CONDUZIDA?

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Ciências Biológicas (Licenciatura) da Universidade Federal do Tocantins (UFT), avaliada como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciada em Ciências Biológicas, e aprovada em sua forma final pelo Orientador e pela Banca Examinadora.

Data de aprovação: 03/ 12/ 2021.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Ângelo Antônio Agostinho, UEM.

Ma. Geovana de Souza Andrade, UFT.

Prof. Dr. Thiago Nilton Alves Pereira, UFT.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, por ter me dado toda força e determinação que me fizeram chegar até aqui: Ele é o maior responsável por eu nunca ter desistido dos meus sonhos.

Agradeço meu querido orientador, Prof. Dr. Fernando Mayer Pelicice, por todos os ensinamentos, conselhos, a disponibilidade e a paciência. Tenho certeza que tive o melhor orientador para concluir essa tão importante fase da minha vida. Deixo aqui meu muito obrigado por tudo.

Aos meus queridos professores de graduação, por todo o conhecimento compartilhado.

À minha família, amigos e, principalmente meus filhos, Sophie, José Guilherme e Ennio, por terem sido meus verdadeiros companheiros durante minha graduação, que acompanharam cada etapa e sempre tiveram muito orgulho e admiração pela profissão que escolhi: vocês são a minha maior inspiração.

RESUMO

A estocagem de peixes consiste na soltura desses em cursos d'água nos quais suas populações estejam em declínio ou em via de extinção. Apesar de parecer uma técnica que não oferece riscos, pode, além do insucesso, causar sérios prejuízos ao ambiente onde é realizada, como problemas com introdução de espécies e patógenos, problemas genéticos nas populações nativas, problemas de qualidade ambiental, qualidade de água e sociais decorrentes. O objetivo do presente estudo é buscar informações disponíveis *online* sobre o desempenho da estocagem de peixes nos últimos dez anos no Brasil. A análise adicional inclui diferenças regionais, riqueza e diversidade de espécies, ambiente de liberação e agente responsável. Foram encontradas 906 notícias de estocagens de peixes no período de 2010 a 2019, e através da análise dos dados obtidos, observou-se que o ano de 2010 apresentou o menor número de estocagens, com 27 estocagens/ano. O ano em que ocorreu o maior número de estocagens no período analisado foi 2017, com 175 estocagens de peixes. A região com a maior média de peixes estocados foi Nordeste e a menor ocorreu na divisa entre os Estados de Minas Gerais e Goiás. O maior percentual de estocagens ocorreu na região Nordeste, que registrou 71% das estocagens, e menor percentual foi o Norte, com 1%. Dentre os ambientes, Represa se destacou com o maior número de eventos, com 501; Rio, com 251; e ambiente Lago, com 130. O setor público foi responsável por 85% das solturas (766 eventos), o setor privado 11% (101 eventos) e a parceria entre os dois setores resultou em 4% (37 eventos). Com relação às espécies utilizadas, quatro regiões registraram a introdução de espécies exóticas, como por exemplo Tilápia e Carpa. A estocagem de peixes ocorreu em todas as regiões do Brasil, demonstrando que a prática se tornou mais comum ao longo da última década, enquanto os critérios técnicos não aparentam serem seguidos.

Palavras-chaves: Estocagem de peixes. Peixamento. Espécies exóticas. Impactos.

ABSTRACT

Fish stocking consists of releasing fish into waterways where their populations are in decline or extinction. However, despite appearing to be a technique that does not offer risks, in fact, it can cause serious damage to the environment where it is performed, from problems of failure, introduction of species and pathogens, genetic problems in native populations, problems of environmental quality, water quality and resulting social problems. The objective of this study was to search information available online about the performance of fish stocking in the last ten years in Brazil. Additional analysis included regional differences, richness and diversity of species, release environment and responsible agent. We found 906 reports of fish stocks performed from 2010 to 2019. Analysis showed an annual increasing pattern of stocking cases, where 2010 presented the lowest number of stocks, with 27 stocks and 2017 presented the highest number of stocks (175) in the analyzed period. The region with the highest average of stocked fish was the Northeast and the lowest occurred on the border between Minas Gerais and Goiás states. In the Northeast region, were registered 71% of stocks, and the lowest percentage was reported in the North region (1%). Among the environments, reservoirs stood out with the highest number of events (501). Rivers had 251 events and were followed by lakes, with 130 events. From agent analysis we detected that government was responsible for 766 events (85%), while private sector responded for 101 events (11%) and the partnership between the two sectors resulted in 37 events (4%). Regarding the species used, all regions registered the introduction of exotic species, such as African Cichlids and Eurasian Cyprinidae species. Fish stocking occurred four regions of Brazil, demonstrating that the practice has become more common along the last decade, while technical criteria is not followed in most of observed cases.

Keywords: Fish Storage. Fish stocking. Exotic species. Impacts.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Número de eventos de estocagem realizados por ano	15
Figura 2 – Média de peixes estocados por ano	16
Figura 3 – Média de peixes estocados por região.....	16
Figura 4 – Percentual de eventos de estocagem realizados por região.....	17
Figura 5 –Número de eventos por ambiente.....	18
Figura 6 –Percentual de eventos por responsável em cada ano.....	18

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Espécie de peixes estocadas no Brasil, por região.....	20
---	----

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 METODOLOGIA.....	13
3 RESULTADOS	15
3.1 Número De Eventos	15
3.2 Variações Temporais.....	15
3.3 Análise regional dos dados.....	16
3.4 Análise dos ambientes de estocagem.....	17
3.5 Análise dos responsáveis pela estocagem	18
3.6 Espécies utilizadas na estocagem.....	19
4 DISCUSSÃO	23
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	27
REFERÊNCIAS	28

1 INTRODUÇÃO

Estima-se mais de 5.160 espécies de peixes de água doce na América do Sul (ALBERT; TAGLIACOLLO; DAGOSTA, 2020) e, dentre essas espécies, mais de 3.300 são encontradas no Brasil (FROESE; PAULY, 2016). Considerando que o estudo sobre a ictiofauna de águas interiores ainda tem lacunas importantes, esse número pode ser muito maior (ROSA; LIMA, 2008). Essa diversidade passa por um momento de crise decorrente do processo de antropização, onde as principais ameaças associadas à poluição, eutrofização, assoreamento, construção de barragens, introdução de espécies e mineração (PELICICE *et al*, 2017), além de pesca predatória. Contribui para isso a falta de fiscalização e de programas de conservação duradouro. Embora presente em todas as regiões do país, essa degradação ocorre de forma heterogênea, como esperado pelas diferenças geográficas no uso do solo, número de habitantes e características socioeconômicas (AGOSTINHO; THOMAZ; GOMES, 2005).

Com os estoques pesqueiros depauperados em algumas regiões do Brasil, medidas compensatórias ou mitigadoras têm sido adotadas no intuito de diminuir os danos causados pela ação do homem. Nessa perspectiva, a estocagem de peixes entra como uma ferramenta para auxiliar na recuperação de populações de espécies em ambiente natural. Embora utilizada com o objetivo de manter estoques artificialmente (estocagem de manutenção), essa atividade tem sido realizada preponderantemente para aumentar o tamanho das populações (estocagem de suplementação). Esta ação pode ter bons resultados na recomposição da ictiofauna, se conduzida com bases em critérios técnicos e científicos consolidados. Ademais, sua realização deve ser pautada em objetivos específicos, exequíveis e mensuráveis, considerando principalmente os benefícios ambientais que essa ação pode proporcionar (AGOSTINHO, GOMES; PELICICE, 2007). As primeiras estocagens no Brasil foram realizadas na região Nordeste (GURGEL; NEPOMUCENO, 1988) e, com o sucesso aparente alcançado, foram realizadas também em outras regiões. Inicialmente praticada por órgãos de fomento à pesca, expandiu-se para concessionários de hidrelétricas, tornando prática comum nos reservatórios do Sudeste e Nordeste, que as usam como instrumento de mitigação ou compensação por impactos causados pelos represamentos. Dessa forma, muitas espécies foram soltas e até mesmo introduzidas (AGOSTINHO, GOMES; PELICICE, 2007).

A banalização das estocagens de peixes, sem uma ideia clara da sua necessidade, ou observação de protocolos de boas práticas ambientais ou mesmo o monitoramento dos resultados, pode causar impactos negativos sobre a fauna e o ambiente, desde o insucesso na atividade, até problemas genéticos nas populações silvestres, introdução de espécies e patógenos, de qualidade de água ou mesmo sociais e econômicos (AGOSTINHO, PELICICE,

GOMES, JULIO JR, 2010). A falta de avaliação dos resultados não permite avaliar o insucesso e aprender com as falhas. Entre as decisões de maior risco destaca-se a escolha das espécies, tendo em vista que a introdução de espécies equivocada pode resultar em uma série de impactos ambientais (AGOSTINHO, GOMES; PELICICE, 2007). Embora não recomendada na forma como vem sendo conduzida no país (banalizada, sem estudo prévio e avaliação após a soltura; VITULE, 2009), é fácil encontrar notícias sobre estocagem na internet que relatam sobre sua realização. Entretanto, essas informações estão dispersas na rede mundial, carecendo de sistematização em relação às espécies, suas quantidades, o local de soltura, os responsáveis pela soltura e os eventuais efeitos que essa estratégia de manejo causa nos ambientes naturais. Essas informações poderiam ser utilizadas em análises da potencialidade e dos riscos dessas práticas. Nesse sentido, o presente trabalho objetiva caracterizar a prática de estocagem conduzida em águas interiores do Brasil, a partir de notícias publicadas na *internet* sobre estocagem de peixes nos últimos dez anos, analisando a forma como tem sido conduzida, o responsável, a região onde ocorre e as espécies utilizadas.

2 METODOLOGIA

O trabalho foi realizado com base em dados coletados em *sites* da internet, utilizando as palavras chaves ‘peixamento’ e ‘estocagem de peixe’, a partir de buscas conduzidas na plataforma Google (<https://www.google.com.br/>). Os dados foram obtidos através de notícias sobre a estocagem de peixes no Brasil, publicadas no período de 1º de janeiro de 2010 a 31 de dezembro de 2019, em *sites* diversos, como: Blogs, prefeituras, órgãos ambientais, empresas privadas, empresas públicas e jornais. Para realizar a pesquisa, foi utilizado filtro para refinar a busca por ano: 01 de janeiro a 31 de dezembro (do ano específico). A pesquisa foi realizada durante o ano de 2020.

A partir das notícias encontradas, as informações necessárias para as análises foram coletadas e organizadas em planilha do *software* Excel, de acordo com as classificações abaixo:

- Responsável: nome da empresa ou instituição responsável por realizar a estocagem de peixes;
- Local: cidade onde ocorreu a estocagem de peixes;
- Data da notícia: data em que a notícia foi publicada;
- Realização: confirmação de realização do evento;
- Previsão: a data prevista em que a estocagem de peixes será realizada, caso ainda não tenha ocorrido;
- Data da estocagem: a data em que o evento ocorreu;
- Quantidade: o número de peixes que foram soltos;
- Espécies: o nome das espécies utilizadas no evento;
- Localização: Estado e região do país;
- Localidade: tipo de ambiente onde ocorreu a soltura;
- Fonte: referência do *site* em que as informações da pesquisa foram coletadas.

Os *sites* que informaram mais de um evento de estocagem de peixes foram separados em planilha do Excel e considerados como eventos independentes. Cada estocagem contou como um evento e todas as informações disponíveis foram registradas. Foram encontradas notícias duplicadas: as notícias que eram necessárias para completar o quadro de informações foram citadas e os dois endereços eletrônicos registrados; as demais notícias duplicadas que não eram necessárias foram removidas deste trabalho.

Os nomes científicos ou populares das espécies de peixes foram coletados conforme mencionados na reportagem. Para os nomes populares, foi indicado a provável espécie ou

gênero, e todos foram agrupados conforme a classificação taxonômica, seguindo Eschmeyer & Fong (2017). Foi elaborada uma lista de espécies de peixes estocados por região e, a partir dessa lista, uma tabela para cada região. As espécies exóticas ao local de soltura foram indicadas na tabela de espécies.

Os ambientes mencionados nas notícias foram anotados e então agrupados em três categorias: Rio, Lago e Represa. Compreendem, respectivamente: córrego e ribeirão; lagoa, várzea e vereda; e açude, aguadas, barreiros, tanque, reservatório, balneário e barragem.

Para realização das análises qualitativas e quantitativas, utilizou-se o *software* Excel e suas ferramentas para calcular e representar graficamente os seguintes resultados: o número de eventos de estocagem realizados por ano, a média de peixes estocados por ano, a média de peixes estocados por região, o número de eventos por ambiente, e o percentual de eventos por responsável em cada ano.

3 RESULTADOS

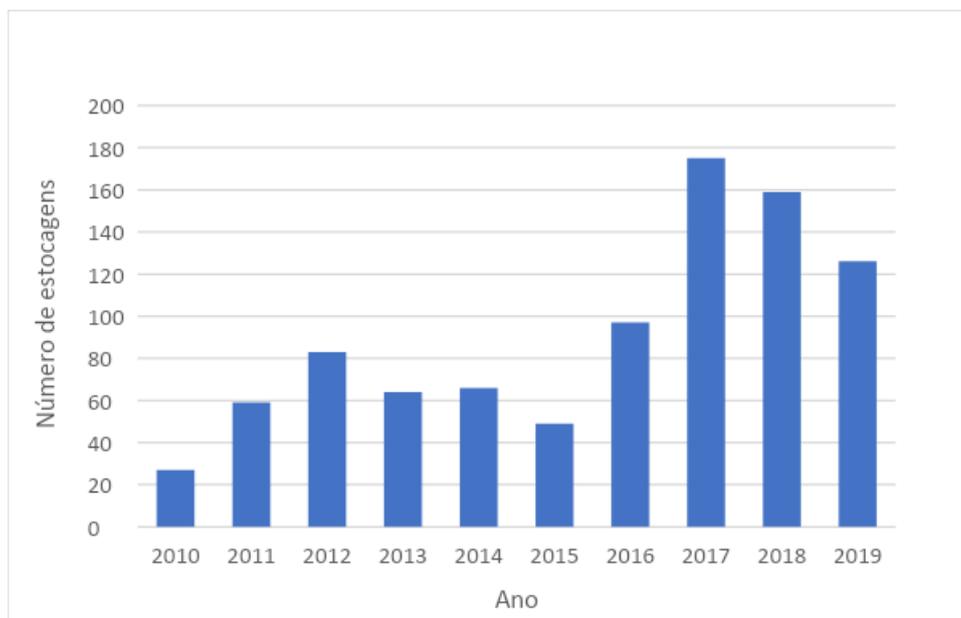
3.1 Número de eventos

Durante o período de 2010 a 2019 foram registrados 906 eventos sobre estocagens de peixes no Brasil. Foram encontradas muitas notícias repetidas, o endereço eletrônico das notícias necessárias para completar o quadro de informações foram registradas na planilha, as demais foram excluídas.

3.2 Variações Temporais

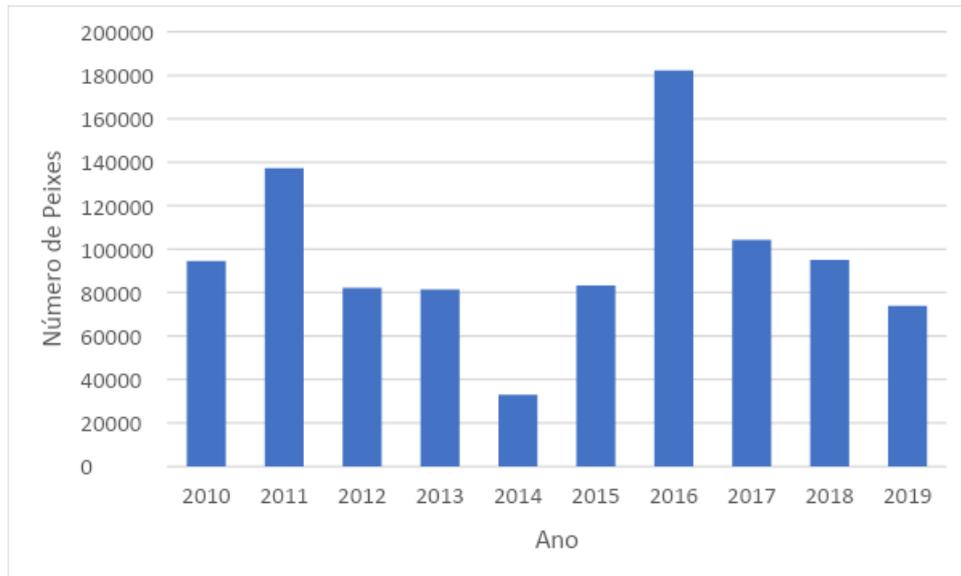
Constatou-se maior número de eventos de estocagem nos quatro últimos anos do período analisado (2016 a 2019), sendo especialmente mais frequentes nos anos de 2017 e 2018, quando o número superou 120 eventos (Fig.1). Excetuando-se o ano de 2012, quanto a frequência foi pouco superior a 80 eventos, os demais apresentaram valores mais baixos (<65), tendo sido de apenas 25 em 2010. Apesar dos anos de 2017 e 2018 terem sido aqueles com o maior número de eventos de estocagem, a Figura 2 mostra 2016 e 2011 como aqueles com maiores médias de peixes estocados, e 2014, com a menor.

Figura 1 – Número de eventos de estocagem realizados por ano



Fonte: Organização da autora, 2021.

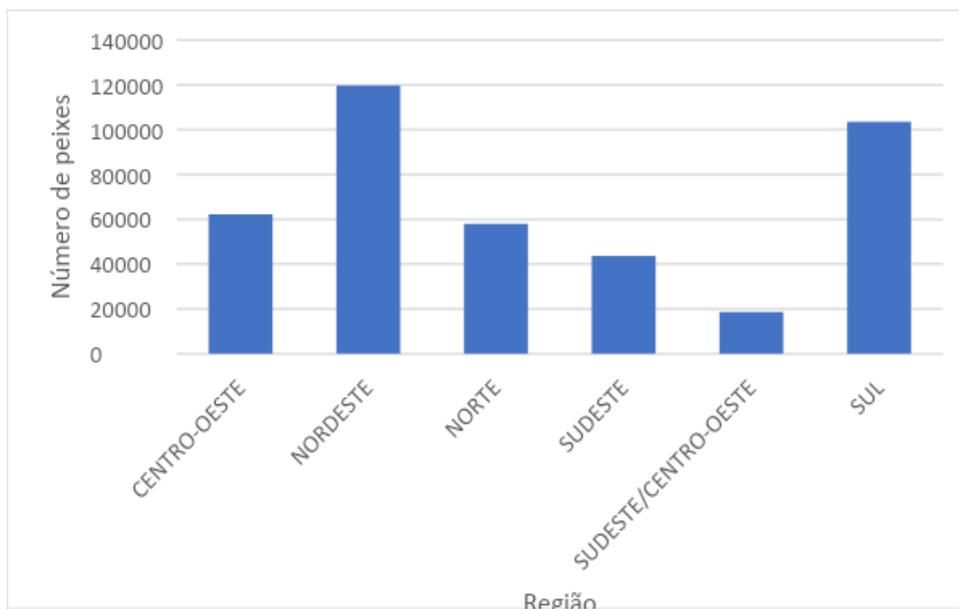
Assim, não houve relação entre a frequência de estocagem e o número de indivíduos liberados. pode estar relacionada com a difusão da prática como meio eleitoreiro e não técnico.

Figura 2 – Média de peixes estocados por ano

Fonte: Organização da autora, 2021.

3.3 Análise regional dos dados

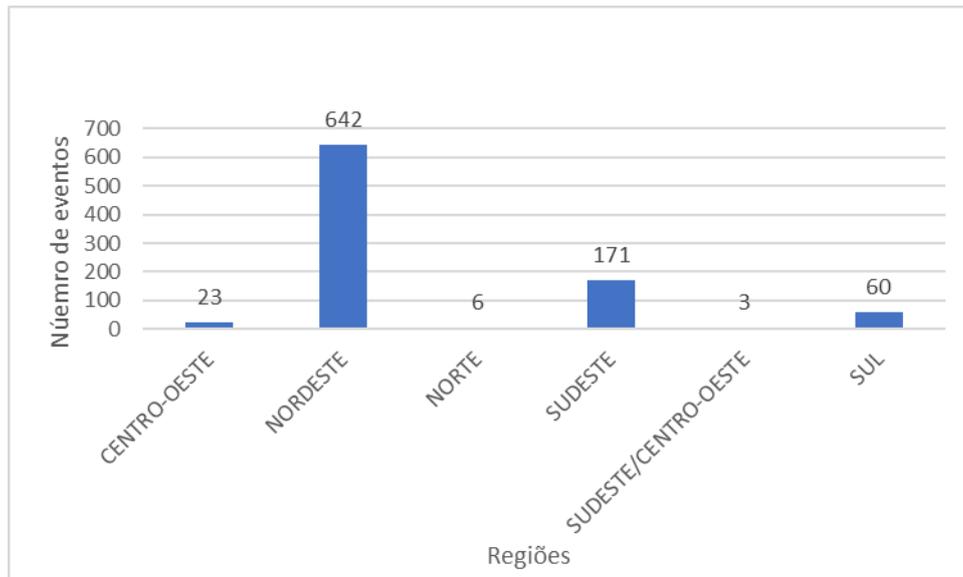
A região com a maior média de indivíduos estocados é a Nordeste, com 119.652 peixes (29,50%), seguido da região Sul (103.410; (25,49%), Centro-Oeste (62.222); (15,34%), Norte (58.000); (14,30%) e Sudeste (43.733; (10,78%). O menor número de propágulos liberado foi constatado na região Sudeste/Centro-Oeste (18.600; 4,59%) que representa solturas realizadas na divisa entre os Estados de Minas Gerais e Goiás (Figura 3).

Figura 3 – Média de peixes estocados por região

Fonte: Organização da autora, 2021.

O número de eventos de estocagem por região durante o período de análise, mostrado na Figura 4, revela que a região Nordeste apresentou o maior percentual (71%; 642 eventos). A ela segue a região Sudeste (19%, 171), região Sul (7%, 60); Centro-Oeste (3%; 23). A região Norte contribuiu com apenas 1% dos eventos (6 eventos).

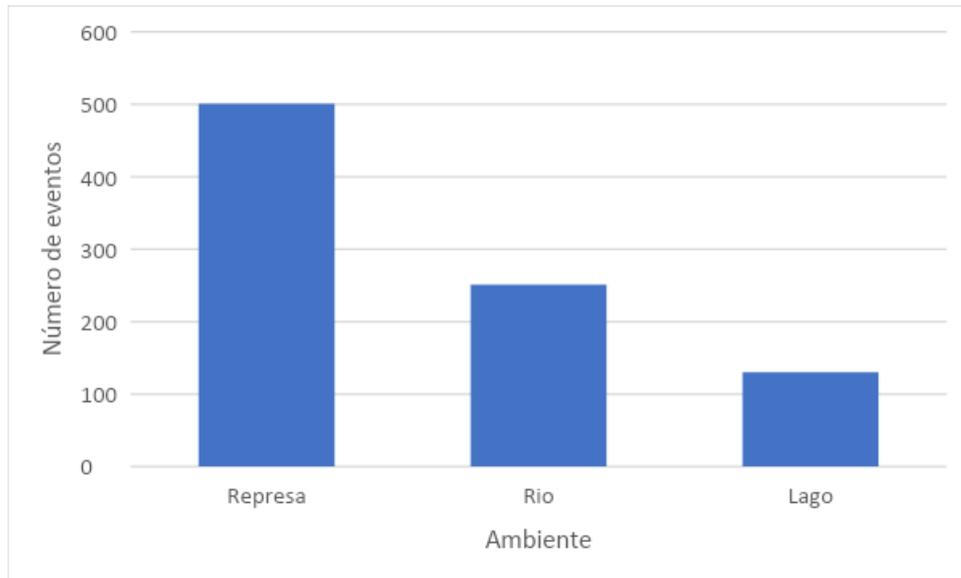
Figura 4 – Número de eventos de estocagem realizados por região



Fonte: Organização da autora, 2021.

3.4 Análise dos ambientes de estocagem

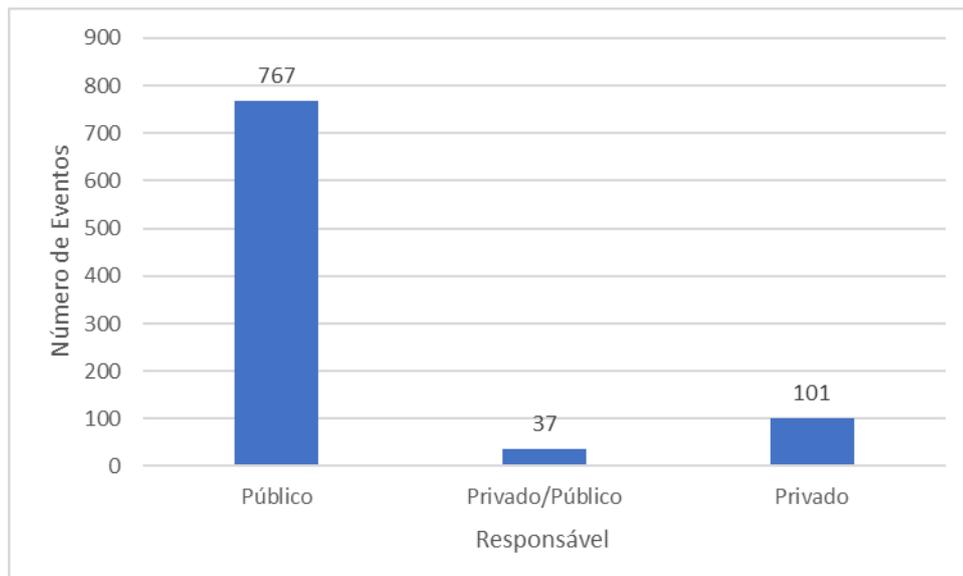
As represas foram os ambientes com maior frequência de eventos de estocagem durante a última década (Figura 5), para os quais contabilizou-se 501 eventos (56,8%), seguido por Rio com 251 eventos (28,4%) e, por último, Lago, com 130 eventos (14,7%).

Figura 5 –Número de eventos por ambiente

Fonte: Organização da autora, 2021.

3.5 Análise dos responsáveis pela estocagem

A proporção no número de eventos de estocagem por categoria de responsável é mostrada na Figura 6. O setor público foi o responsável por 767 estocagens de peixes, o que corresponde a 85% dos eventos. O setor privado aparece com 101 eventos, 11% das estocagens. A parceria entre os dois setores corresponde a 4%, com 37 estocagens.

Figura 6 –Número de eventos por responsável em cada ano.

Fonte: Organização da autora, 2021.

3.6 Espécies utilizadas na estocagem

Ao todo foram utilizadas 55 espécies para estocagens no Brasil, pertencentes a 6 ordens e 16 famílias. Entre elas, algumas são originárias de outros continentes, sendo consideradas exóticas; entre elas a carpa comum (*Cyprinus carpio*), carpa-cabeça-grande (*Hypophthalmichthys nobilis*), carpa-capim (*Ctenopharyngodon idella*), carpas-coloridas, tilápia (*Oreochromis* sp. ou *Sarotherodon* sp.), tilápia-do-nilo e tailandesa (*Oreochromis niloticus*) e tilápia-tailandesa (*Oreochromis* sp.). Ademais, outras espécies alóctones, aqui consideradas aquelas oriundas de outras bacias hidrográficas brasileiras, foram também utilizadas.

As espécies utilizadas nas estocagens em cada região, considerando ainda se são espécies exóticas ou alóctones para a região em que foram introduzidas, são listadas na Tabela 1.

Durante a década considerada, 49 espécies de peixes foram objeto de estocagem na região sudeste. Dentre elas, três espécies exóticas, ou seja, carpa (*Cyprinus* sp), carpa (*Cyprinus carpio*), tilápia (*Oreochromis* ou *Sarotherodon*) e duas alóctones, peixe-espada (*Xiphophorus* sp), bagre (*Rhamdia quelen*).

Nesse mesmo período, a região Nordeste contou com 28 espécies nas atividades de estocagem, das quais cinco exóticas: carpa (*Cyprinus* sp.), carpa-comum (*Cyprinus carpio*); tilápia (*Oreochromis* sp. ou *Sarotherodon* sp.); tilápia-do-nilo (*Oreochromis niloticus*); tilápia-tailandesa (*Oreochromis*); e cinco alóctones, ou seja, tucunaré (*Cichla* sp.) pacu (*Piaractus* sp.); piauçu (*Leporinus macrocephalus*); tambatinga (híbrido de *Colossoma* sp. x *Piaractus* sp.); e tambaqui (*Colossoma macropomum*).

As estocagens na região Sul utilizaram 21 espécies, sendo seis classificadas como introdução, sendo essas a carpa comum, carpa-cabeça-grande, carpa-capim, carpas-coloridas, tilápias e o híbrido tambacu (*Colossoma macropomum* x *Piaractus mesopotamicus*).

Na região Centro-Oeste foram estocadas 13 espécies, três das quais representaram introduções. As espécies exóticas registradas foram a carpa, tilápia e o híbrido tambatinga (*Colossoma* sp. x *Piaractus brachipomus*).

Na região norte foram estocadas cinco espécies, sendo três delas nativas, ou seja, o pintado (*Pseudoplatystoma* sp.), pacu (*Piaractus* sp.), e tambaqui (*Colossoma macropomum*). Duas outras foram consideradas introdução, ou seja, o piauçu (*Leporinus macrocephalus*) e o híbrido tambacu (*Piaractus* x *Colossoma*).

Tabela 1 – Espécies de peixes estocadas no Brasil, por região.

Nome comum	Classificação taxonômica	Exótica ou alóctone	Região				
			N	NE	CO	SE	S
	Ordem Batrachoidiformes						
	Família Batrachoididae						
Pacamã	<i>Thalassophryne</i> sp.			X			
	Ordem Characiformes						
	Família Anostomidae						
Ferreirinha	<i>Leporinus</i> sp.					X	
Piapara	<i>Leporinus obtusidens</i>					X	X
Piau	<i>Leporinus</i> sp.			X	X	X	X
Piau	<i>Schizodon borellii</i> *					X	
Piau Verdadeiro	<i>Leporinus</i> sp.			X		X	
Piau vermelho	<i>Leporinus copelandii</i> *					X	
Piaçu	<i>Leporinus macrocephalus</i>	X (Norte e Nordeste)	X	X		X	X
Piau-Três-Pintas	<i>Leporinus</i> sp.					X	
Piava	<i>Leporinus</i> sp.					X	X
	Família Bryconidae						
Piracanjuba	<i>Brycon orbignyanus</i>				X		X
	Família Characidae						
Dourado	<i>Salminus brasiliensis</i> *					X	X
Lambari do rabo vermelho	<i>Astyanax fasciatus</i> *					X	
Lambari-do-rabo-amarelo	<i>Astyanax bimaculatus</i> *					X	
Matrinxã	<i>Brycon</i> sp.			X		X	X
Pacu	<i>Piaractus</i> sp.	X (Nordeste)	X	X	X		X
Pacu	<i>Piaractus mesopotamicus</i> *					X	
Pacu-Branco						X	X
Pacu-Guaçu						X	
Caranha	<i>Piaractus</i> sp.				X		
Patinga	<i>Piaractus híbrido</i>					X	
Piabanha	<i>Brycon insignis</i> *					X	
Piraputanga	<i>Brycon hilarii</i>						X
Piracanjuba	<i>Brycon orbignyanus</i>					X	
Pirapitinga	<i>Piaractus</i> sp.				X	X	
Pirapitinga do Sul	<i>Piaractus</i> sp.					X	
	Família Erythrinidae						
Traíra	<i>Hoplias malabaricus</i> *					X	

	Família Prochilodontidae						
Curimatã	<i>Prochilodus</i> sp.		X				
Curimatã-Pacu	<i>Prochilodus</i> sp.		X	X	X		
Curimatã-Pioa	<i>Prochilodus costatus</i>		X		X		
Curimba	<i>Prochilodus vimboides</i> *			X	X	X	
Curimba do Paraíba	<i>Prochilodus</i> sp.				X		
Curimbata	<i>Prochilodus lineatus</i> *				X	X	
Curimbata	<i>Prochilodus</i> sp.				X		
	Família Serrasalmidae						
Tambaqui	<i>Colossoma macropomum</i>		X	X	X	X	
Tambacu	<i>Piaractus</i> sp x <i>Tambaqui</i> sp.	X	X				X
	Ordem Cypriniformes						
	Família Cyprinidae						
Carpa	<i>Cyprinus carpio</i> *	X	X		X		
Carpa	<i>Cyprinus carpio</i>	X	X	X	X	X	
Carpa Cabeça Grande	<i>Hypophthalmichthys nobilis</i>	X					X
Carpa Capim	<i>Ctenopharyngodon idella</i>	X					X
Carpas coloridas		X					X
	X						
Tambatinga	<i>Colossoma</i> sp. x <i>Piaractus</i> sp.	X	X	X			
	Ordem Cyprinodontiformes						
	Família Poeciliidae						
Peixe Espada	<i>Xiphophorus</i> sp.	X				X	
	Ordem Perciformes						
	Família Centropomidae						
Robalo	<i>Centropomus parallelus</i> *					X	
	Família Cichlidae						
Boca de véia	<i>Crenicichla</i> sp.					X	
Tilápia	<i>Oreochromis</i> sp. ou <i>Sarotherodon</i> sp.	X	X	X	X	X	X
Tilápia do Nilo	<i>Oreochromis niloticus</i>		X				
Tucunaré	<i>Cichla</i> sp.	X (Nordeste)	X				
Tilápia Tailandesa	<i>Oreochromis</i> sp.	X	X				
	Família Rachycentridae						
Bejupirá	<i>Rachycentron</i> sp		X				
	Ordem Siluriformes						
	Família Callichthyidae						
Cabojá	<i>Hoplosternum littorale</i>					X	
	Família Heptapteridae						
Bagre	<i>Rhamdia quelen</i> *	X				X	

Jundiá	<i>Rhamdia</i> sp.						X
Família Loricariidae							
Cari	<i>Hypostomus</i> sp.		X				
Cari Amarelo	<i>Hypostomus</i> sp.						
Cascudo					X	X	
Cascudo	<i>Pterygoplichthys anisitsi</i> *				X		
Família Pimelodidae							
Pirá	<i>Conorhynchos conirostris</i>		X				
Cachara	<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i>				X		
Mandí	<i>Pimelodus</i> sp.				X		
Pintado	<i>Pseudoplatystoma corruscans</i> *	X	X	X	X	X	
Surubim-do-Paráiba	<i>Steindachneridion parahybae</i> *				X		
Chulipa			X				
Lambari				X		X	
Surubim			X		X	X	
Enguia					X		
Piaba			X		X		
Piaba Preta					X		
Xira			X				

* = nome científico citado na notícia.

Fonte: Organização da autora, 2021.

4 DISCUSSÃO

Nossos resultados demonstram que a estocagem tem sido conduzida em todo o Brasil, visto que encontramos notícias em todas as regiões, em diferentes bacias. A prática se mostra ampla e banalizada e não aparenta seguir recomendações técnicas. Toda estocagem de peixes deve ser realizada com base em critérios técnicos e com objetivos claros, para que seu resultado possa ser avaliado e, se necessário, melhorias sejam implementadas. Os peixamentos com objetivos vagos, como “melhorar a pesca”, ou “contribuir para a conservação da biodiversidade”, mesmo que seja de fácil aceitação e tenha o apoio da sociedade, ferem princípios básicos como técnica de manejo (AGOSTINHO; GOMES; PELICICE, 2007). Segundo Agostinho *et al.*, (2010), existem etapas importantes que devem anteceder a estocagem, e que determinam sua realização ou não. Conforme esses critérios são atendidos, a soltura é realizada; caso contrário, ela não deve ocorrer. Sabe-se, entretanto, que a decisão pela aplicação dessa prática e a análise do sucesso tem sido feito pelo número de peixes soltos, e não pelas consequências dessa ação.

Detectamos aumento no número de eventos de estocagem de peixes ao longo dos dez anos de pesquisa (2010-2019), entretanto, houve variação com aumento e redução no número de eventos entre os anos, sendo que os últimos três anos apresentaram os maiores números. Pela forma disseminada que as estocagens estão sendo conduzidas, não aparentam atender demandas reais ou seguir os protocolos mencionados anteriormente para a sua realização. Além disso, pela falta de monitoramento que avalie seus resultados, não há aprendizado com o processo, e elas continuam e são ampliadas sem preocupação com seu sucesso. Vale destacar a possibilidade de o número real de estocagens estar subestimado, levando em consideração a existência de eventos sem divulgação, ou mesmo a remoção de notícias mais antigas dos sites. Por outro lado, o número de indivíduos liberados certamente está subestimado, como indica o fato de, em muitos eventos, seus promotores não divulgar esses números. É emblemático o fato de vários deles não informar sequer as espécies objeto da estocagem. Essas informações seriam importantes para que pelo menos a sociedade fizesse seu julgamento acerca do sucesso. É sabido que espécies estocadas durante anos em reservatórios do sul e sudeste do Brasil jamais terem aparecido na pesca profissional (AGOSTINHO; GOMES; PELICICE, 2007).

Registramos eventos de estocagem em todas as regiões do país, onde a região Nordeste apresentou o maior número de estocagem de peixes, sendo responsável por 71% dos

eventos, grande parte com espécies exóticas. Segundo Maciel (2004), essa região conta com programas de peixamentos realizados durante décadas por muitas instituições, como Departamento Nacional de Obras Contra a Seca (DNOCS), Companhia do Desenvolvimento do Vale do São Francisco (CODEVASF), Companhia Hidrelétrica do São Francisco (CHESF), Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), Universidades Federais e Estaduais e Municipais. Segundo Agostinho, Gomes e Pelicice (2007), a região Nordeste possui cerca de 60.000 açudes, sendo 21 deles hidrelétricas. Esses corpos d'água foram construídos primeiramente para abastecimento e irrigação de lavouras e, mais tarde, ganhando relevância para a pesca. Agostinho *et al.* (2010) relatam que as primeiras estocagens no Brasil aconteceram nos açudes dessa região, e, por serem bem-sucedidas, logo foram copiadas pelo setor hidrelétrico e órgãos de fomento da pesca do sudeste e sul, desconsiderando as diferenças dos açudes do nordeste e as grandes represas hidrelétricas. Durante muito tempo, o sucesso na obtenção de alevinos de peixes foi considerado como fator de sucesso nos programas de estocagem, sem preocupações maiores com o conhecimento das espécies envolvidas e com as demandas e capacidade de suporte do ambiente receptor, o que resultou em sucesso pífilo, sendo que as espécies mais estocadas não tinham relevância nos desembarques da pesca (AGOSTINHO, PELICICE, GOMES, JULIO JR, 2010).

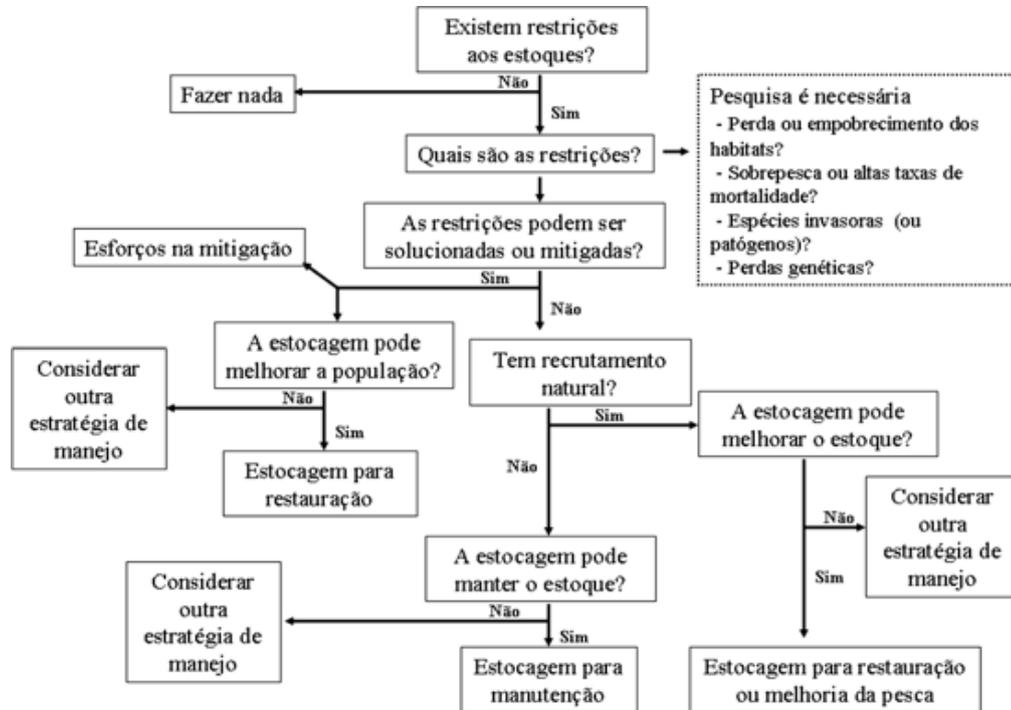
O setor público foi o responsável por 85% das estocagens de peixes e, parte dos peixamentos envolveram órgãos ambientais que, segundo Agostinho, Gomes e Pelicice (2007), deveriam fiscalizar, propor estratégias ou impedir a realização de solturas que ameaçam a degradação do meio ambiente. A sociedade, com base no senso comum, acredita que a estocagem representa uma ação eficiente na restauração do meio ambiente e que ajuda a recuperar as populações de peixes. Isso leva as autoridades a conduzir estocagens, muitas vezes com fins meramente eleitoreiros. O setor privado correspondeu a 11% dos peixamentos. Algumas estocagens foram realizadas por concessionárias de hidrelétrica que, conforme Agostinho, Pelicice e Gomes (2008), possuem programas ambientais básicos de estocagem, como forma de reparação ambiental. Essas ações foram responsáveis pela introdução de muitas espécies de peixes pelo país (AGOSTINHO; JÚLIO JR.,1996).

Conforme os dados, quatro regiões registraram espécies exóticas nas ações de estocagens, como por exemplo Tilápia e Carpa. Muitas notícias não informaram o nome científico dos peixes, o que impossibilitou a caracterização precisa da origem de muitas espécies. As regiões Sul e Nordeste registraram cinco espécies exóticas estocadas cada uma. Na região Sudeste, foram registradas três espécies e Centro-Oeste registrou duas espécies.

Apenas na região Norte não houve soltura de espécie exótica, mas registrou duas espécies alóctones. Segundo Agostinho e Júlio Júnior (1996), as espécies exóticas são utilizadas com a intenção de aumentar as opções de pesca, promover controle biológico e favorecer a pesca esportiva. Mesmo com a grande diversidade de peixes que o Brasil possui, as espécies não-nativas possuem preferência nas estocagens realizadas (AGOSTINHO; PELICICE; JULIO JÚNIOR, 2006), por se tratar de peixes de fácil adaptação, resistência ao manejo, crescimento rápido e boa aceitação pelo mercado consumidor (SILVA, 2011). Porém, essas espécies podem causar grandes impactos no ambiente onde são soltas, como a mudança no comportamento de espécies nativas, alterações na cadeia alimentar e ainda a extinção das espécies selvagens (CUCHEROUSSET, J.; OLDEN, 2011)

Segundo Agostinho, Gomes e Pelicice, (2007), a estocagem de peixes, quando feita de maneira inapropriada ou inadvertida, pode ter consequências negativas. Mesmo a soltura de espécies nativas pode causar prejuízos ambientais, como a depleção da variabilidade genética, competição intraespecífica, contaminação por patógenos e parasitas. Já a estocagem de espécies exóticas possui agravantes, pela pressão que os invasores exercem no ambiente: competição, predação, introdução de patógenos, perda da variabilidade genética e mudanças no ambiente, o que pode levar a redução e extinção das populações locais. Segundo Vitule (2009), a estocagem possui inúmeros riscos, e estão sendo conduzidas com base em especulações teóricas, sem estudos relacionados aos impactos que podem causar nas assembleias de peixes nativos. Na prática, a aplicação dessa ação precisa ser repensada, pois pode causar diversos prejuízos econômicos e socioambientais.

Figura 7 – Diagrama decisório mostrando as relações entre os diversos tipos de estocagem



Fonte: AGOSTINHO *et al.*, 2010, p. 51.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A estocagem de espécies nativas para manutenção pode ter resultados positivos se realizada de forma correta, entretanto, há passos que devem ser seguidos com cuidado e rigor. Em primeiro lugar, é preciso avaliar a necessidade e se é a melhor estratégia de manejo. Em seguida, recomenda-se utilizar espécies nativas do local a ser estocado e um grande e renovável plantel de reprodutores, para não comprometer a variabilidade genética. Nesse caso, espécies do ambiente natural devem prover o plantel de matrizes responsável pela reprodução em cativeiro. Marcações individuais devem ser realizadas para assegurar o uso de um grande número de diferentes parentais em cada evento. Outros fatores importantes estão relacionados ao peso, tamanho, número, época e local de soltura. Estudos prévios realizados na população receptora ao longo do ano e da área de distribuição das diferentes fases ontogenéticas podem responder a essas questões. O monitoramento após a soltura é imprescindível para avaliar os resultados e possíveis impactos. A impossibilidade de monitoramento deve ser um forte impeditivo para a realização dessa atividade. Seguindo essa estratégia é possível estabelecer metodologia e melhorias para estocagens futuras (Agostinho, Gomes e Pelicice, 2007). Os resultados demonstram que na prática as estocagens estão ocorrendo de forma banalizada no Brasil, onde a soltura de milhares de alevinos tem sido a meta estabelecida da ação, sem planejamento ou avaliação, sem considerar todos os impactos que pode causar.

REFERÊNCIAS

AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C.; PELICICE, F. M. **Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil**. Maringá: Eduem, 2007.

AGOSTINHO, A. A.; JULIO JÚNIOR, H. F. Peixes de outras águas. **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 124, p. 36-44, 1996.

AGOSTINHO, A. A. *et al.* Estocagem de peixes: quando um mais um pode ser menos que dois. **Boletim Sociedade Brasileira de Ictiologia**, n. 100, 49-53, 2010.

AGOSTINHO, Ângelo Antônio; PELICICE, Fernando Mayer; GOMES, Luiz Carlos. A gestão de recursos pesqueiros em reservatórios no Brasil. **Revista Ação Ambiental**, Nova Viçosa, v. XI, n. 39, p. 10-18, nov./dez. 2008.

AGOSTINHO, A. A.; PELICICE, F. M.; JULIO JÚNIOR, H. F. Biodiversidade e introdução de espécies de peixes. *In*: CAMPOS, J. B.; TOSSULINO, M. G. P.; MULLER, C. R. C. **Unidades de Conservação: ações para valorização da biodiversidade**. Instituto ambiental do Paraná, 2006. P. 95-117.

AGOSTINHO, A.A.; PELICICE, F.M.; GOMES, L.C. JÚLIO JUNIOR, H.F. 2010. Reservoir fish stocking: When one plus one may be less than two. **Natureza & Conservação**, 08:103-111.

AGOSTINHO, A. A.; THOMAZ, S. M.; GOMES, L. C. Conservação da biodiversidade em águas continentais do Brasil. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 70-78, 2005.

ALBERT, J. S.; TAGLIACOLLO, V. A.; DAGOSTA, F. Diversification of Neotropical freshwater fishes. **Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics**, v. 51, p. 27-53, 2020.

ESCHMEYER, W.N.; FONG, J. D. **Catalogue of fishes**. 2017. Disponível em < <http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/SpeciesByFamily.a.sp.> >. Acesso em 23 nov. 2021.

FROESE, R.; PAULY, D. **FishBase**, 2016. Disponível em < <http://www.fishbase.org/> >. Acesso em: 23 nov. 2021.

GURGEL, J. J.; NEPOMUCENO, F. H. Povoamento e repovoamento de reservatórios. *In*: CHACON J.O. *et al.* **Manual sobre manejo de reservatório para a produção de peixes**. Brasília: DNOCS/ FAO, 1988.

CUCHEROUSSET, J.; OLDEN, J. D. Ecological impacts of nonnative freshwater fishes. **Fisheries**, v. 36, n. 5, p. 215-230, 2011.

MACIEL, M. R. **Povoamento dos açudes públicos no estado do Ceará: manejo, educação e pesquisa**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Pesca), Universidade Federal do Ceará, 2004. 34 f.

PELICICE, Fernando M *et al.* Neotropical freshwater fishes imperilled by unsustainable policies. **Fish and fisheries**, v. 18, n. 6, p. 1119-1133, 2017. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/163438>>. Acesso em: 23 nov. 2021.

ROSA, Ricardo S.; LIMA, Flávio CT. Os peixes brasileiros ameaçados de extinção. **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**, v. 2, p. 9-275, 2008.

SILVA, S. M. O. **Sustentabilidade do programa de peixamento do governo do estado do Ceará em coleções de águas públicas**. Dissertação (Mestrado em Economia Rural), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza-CE, 2011. 86 f.

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**, v. 4, n.2, p. 111-122, 2009.