



## LEVANTAMENTO PRELIMINAR DE INFORMAÇÕES SOBRE SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE TILÁPIA EM TANQUE-REDE E TAMBAQUI EM VIVEIRO ESCAVADO NOS ESTADOS BRASILEIROS

Rafaella Armentano **Moreira**<sup>1</sup>; Geovanne Amorim **Luchini**<sup>2</sup>; Marcos Eliseu **Losekann**<sup>3</sup>; Maria Conceição Peres Young **Pessoa**<sup>4</sup>

Nº 19410

**RESUMO** – O objetivo deste trabalho foi realizar um levantamento preliminar de informações sobre a presença dos sistemas de produção de Tilápia em Tanque-Rede (TTR) e Tambaqui em Viveiro Escavado (TVE) nos estados brasileiros. As espécies Tambaqui e Tilápia, nativa e exótica respectivamente, são as mais importantes em escala de produção aquícola brasileira. Esses cultivos vêm sendo realizados em sistemas de produção Semi-Intensivo e Intensivo. Orientações para Boas Práticas de Manejo e Gestão Ambiental de sistemas produtivos aquícolas devem ser disponibilizadas para viabilizar práticas compatíveis com a sustentabilidade ambiental das áreas produtoras. O software Aquisys versão 1.3 disponibilizou essas informações para o sistema de produção de tilápia em viveiro-escavado. Uma nova versão incorporará duas novas rotinas para os sistemas de produção de TTR e TVE (Projeto PCMAN/BRS-Aqua). A identificação de áreas estaduais com a produção desses sistemas, incluindo seus aspectos legais, demandas de produtores e áreas em expansão, devem ser prospectadas para que sejam avaliadas por especialistas em aquicultura na estratégia de elaboração dessa nova versão. Diferentes fontes de informações foram identificadas e analisadas, resultando em conhecimento organizado em planilha eletrônica e em mind-map (FreeMind). Os resultados já obtidos indicam a ocorrência dos sistemas de produção de TTR e TVE em estados de todas regiões do país (prioritariamente naqueles do NE (77,8%) e CO (66,7%)). O TTR está presente em 21 estados e no Distrito Federal e TVE em 18 estados, cujas leis aquícolas foram identificadas. As principais demandas destacadas por estados e DF foram Legislação (59,3%) e Assistência Técnica/Treinamento/Difusão Conhecimento (37,0%).

<sup>1</sup> Autor, Bolsista CNPq (PIBIC) (de 01/02 a 31/07/2019): Graduanda em Medicina Veterinária, UniFaj, Jaguariúna-SP; rafaella.armt@hotmail.com

<sup>2</sup> Colaborador, Bolsista CNPq (PIBIC) (de 01/08 a 31/12/2018): Graduando em Ciências Biológicas, PUC, Campinas-SP

<sup>3</sup> Colaborador: MSc Zootecnia, Zootecnista, Pesquisador da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna-SP

<sup>4</sup> Orientador: Dra. Engenharia Elétrica, Matemática, Pesquisadora da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna-SP; conceicao.young@embrapa.br



**Palavras-chaves:** aquicultura; peixe redondo; *Oreochromis niloticus*; piscicultura; Brasil.

**ABSTRACT** – *The objective of this work was to carry out a preliminary evaluation of information regarding the presence of Tilapia in net cage (TTR) and Tambaqui in fish pond (TVE) in the Brazilian states. The species Tambaqui and Tilapia, respectively native and exotic, are the most important fish species in aquaculture scale of production in Brazil. These fish farming has been carried out in Semi-Intensive and Intensive production systems. Guidelines for Best Practices of Management and Environmental Management of aquaculture production systems should be made available to enable practices according to the environmental sustainability of the producing areas. The software Aquisys version 1.3 provided this information for tilapia production system of fish pond. A new version will incorporate two new routines for the production systems of TTR and TVE (PCMAN/BRS-Aqua Project). The identification of Brazilian state areas with the production of these systems, as well as their legal aspects, farmers' demands, and expanding areas should be prospected so that they can be evaluated by aquaculture specialists within the scope of a strategy for the elaboration of this new version. Different sources of information were identified and analyzed, resulting in organized knowledge in spreadsheets and mind maps (FreeMind). The results already obtained indicated the occurrence of TTR and TVE production systems in states of all regions of the country (mainly in those of NE (77.8%) and Midwest (66.7%)). The TTR is present in 21 states and in the Federal District (DF) whereas the TVE, in 18 states, whose aquaculture laws were identified. The main demands highlighted by states and DF were Legislation (59.3%), and Technical Assistance/Training/Knowledge Diffusion (37.0%).*

**Keywords:** aquaculture; round fish; *Oreochromis niloticus*; piscicultura; Brazil.

## 1 INTRODUÇÃO

A população mundial encontra-se em crescente aumento e a aquicultura é importante fonte para obtenção de alimento de origem animal, onde em 2018 participou com 80 milhões de toneladas (FAO, 2018; LOPES *et al.*, 2016). Segundo Pizaia *et al.* (2018), se a atividade for bem planejada e executada trará benefícios para o desenvolvimento econômico do País, indicando,



porém, a existência de obstáculos no aprimoramento das técnicas de cultivo e do seu ordenamento.

A Associação Brasileira de Piscicultura (Peixe BR) vem destacando o grande potencial brasileiro para a aquicultura, principalmente no que se refere às condições favoráveis para a atividade. Em 2018, o Brasil produziu 722.560 toneladas de peixes, resultado superior em 277.560 toneladas (cerca de 4,5%) de peixes àquelas produzidas no ano anterior (MEDEIROS, 2019). Ainda segundo a mesma fonte, o aumento vem sendo possível devido a aprovações de legislações ambientais estaduais, como também pela criação de pescado em cativeiro se ampliando em larga escala nos estados brasileiros em cultivos realizados em sistemas de produção de tanques-rede e de viveiros escavados (ou tanques escavados).

A tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) é uma espécie exótica, cultivada principalmente em sistema intensivo de produção, e vem se mostrando facilmente adaptável aos diferentes biomas brasileiros (MATEUS; SOUZA, 2017). De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2019), em 2017 a produção de tilápia foi registrada em 110.072 estabelecimentos agropecuários, distribuídos por todas as Unidades da Federação, apesar das condicionantes legais impostas a produção dessa espécie exótica na região Norte do país. Quando consideradas as espécies do grupo dos “peixes redondos”, que respondeu por cerca de 39,84% da produção nacional em 2018 (287.910 toneladas), a espécie nativa Tambaqui (*Colossoma macropomum*) (MATEUS; SOUZA, 2017) lidera a produção (CAVALCANTE, 2019). Essa espécie vem sendo cultivada principalmente em sistema semi-intensivo e, segundo dados do IBGE (2019), em 2017 foi produzida por 44.978 estabelecimentos agropecuários e em todas as unidades da federação. O mercado atual de produção de tilápia no país é estimado em 400 mil toneladas e a de tambaqui de aproximadamente 150 mil toneladas, estimados a partir do Anuário Peixe Br (MEDEIROS, 2019).

Além dos aspectos legais vigentes (principalmente outorgas e licenciamentos), a atividade aquícola é também afetada por condições naturais e manejo impostos ao sistema de produção e, assim, requer que orientações com foco na sustentabilidade ambiental de seus sistemas produtivos. Além disso, a atividade de criação extensiva ou intensiva podem causar impactos ambientais negativos, demandando que a atividade seja monitorada para que seus impactos possam ser minimizados. Por essa razão é fundamental disponibilizar informação e orientações já validadas pela pesquisa aquícola sobre boas práticas de manejo (BPM) e de gestão ambiental da aquicultura, por espécie piscícola, para que estas sejam de conhecimento e uso efetivo pela maioria dos seus piscicultores nacionais. O software Aquisys v.1.3 - “Sistema Informatizado de apoio às Boas Práticas de Manejo e Gestão Ambiental da Aquicultura” (INPI BR 51 2018 000753-8



de 29/05/18) foi desenvolvido para esse fim e validado junto a piscicultores pela Embrapa e Apta considerando o sistema de produção de tilápia em viveiro escavado (PESSOA *et al.*, 2015a,b). No âmbito do projeto de pesquisa BRS Aqua da Embrapa, no plano de ação 12 do projeto componente Manejo e Gestão Ambiental da Aquicultura (Embrapa Seg nº 2117020010512004), estão sendo desenvolvidas duas novas rotinas a serem incorporadas ao software validado, a saber para os sistemas de produção de Tilápia em Tanque-rede e de Tambaqui em Viveiro Escavado. Para mais bem apoiar as estratégias de elaboração da equipe de desenvolvimento dessas novas rotinas do Aquisys é necessário levantar informações sobre esses sistemas de produção nos estados brasileiros e no distrito federal.

Técnicas de *mind-map* (também conhecida por *mind-mapping* ou, em português, por *mapa mental*) vêm sendo utilizadas para apoiar a organização do conhecimento sobre um determinado assunto, apresentando-o de forma resumida, representadas por ideias centrais ou palavras-chaves representativas do problema alvo, as quais são integradas, por meio de diferentes recursos visuais, no formato de diagrama de árvore. Desse modo, esse diagrama disponibiliza um mapa visual com os principais tópicos temáticos, focados na ideia central objeto do estudo, favorecendo a visualização instantânea de elementos de maior interação, dependência ou diferenciação, entre outros recursos. O software Freemind (Kumar, 2005) viabiliza a criação desses *mind maps* e o uso dessa ferramenta também já foi destacado como um dos métodos a serem explorados em atividades de inclusão digital de tecnologias junto a piscicultores pelo uso do software Aquisys v.1.3 (Pessoa *et al.*, 2016).

Este trabalho teve por objetivo realizar um levantamento preliminar de informações sobre a presença dos sistemas de produção de tilápia em tanque-rede (TTR) e tambaqui em viveiro escavado (TVE), identificando onde vem sendo realizados (estados brasileiros e distrito federal), as legislações estaduais e federais vigentes e as principais demandas de seus produtores.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O levantamento foi realizado na Embrapa Meio Ambiente, localizada na cidade de Jaguariúna (SP). A primeira fase desse levantamento identificou aspectos legais vigentes em alguns estados brasileiros, no contexto dos trabalhos realizados com a bolsa CNPq/PIBIC no período de agosto/2018 a dezembro/2018, no âmbito da atividade Embrapa Seg nº 0117020010512004 (LUCHINI; PESSOA, 2019). A segunda fase do levantamento ocorreu de fevereiro a maio/2019, em continuidade a bolsa CNPq/PIBIC já citada e na mesma atividade,



complementando as informações já disponibilizadas e acrescentando conhecimento sobre as Unidades da Federação com os cultivos de Tilápia em Tanque Rede (TTR) e Tambaqui em Viveiro Escavado (TVE). Do mesmo modo, verificou os gargalos e demandas de produtores estaduais. Os métodos utilizados nesses levantamentos são apresentados a seguir.

As informações foram elencadas com base em diferentes fontes, tais como as disponibilizadas em sites de governos estaduais e federal e de prefeituras municipais para a obtenção de leis, decretos, resoluções de conselhos, entre outras, vigentes por estado. Também foram consultadas literaturas técnico-científicas disponibilizadas por instituições de pesquisa brasileiras (Teses/dissertações, livros, periódicos), assim como por associações/cooperativas/confederação de produtores (anuários e livros). Do mesmo modo, foram avaliados conteúdos de matérias jornalísticas e vídeos, disponibilizados por emissoras e jornais estaduais.

Consultas a dados oficiais do governo brasileiro, tais como os disponibilizados pelo IBGE também foram feitas. Os levantamentos de dados atualizados sobre a produção aquícola e informações sobre os sistemas de produção alvos foram assim recuperados e utilizados nas análises. Acrescenta-se ainda que o levantamento não considerou a dimensão de produção, mas a ausência ou não de cultivos dos sistemas-alvo (TTR e TVE) nas unidades da federação. Todos os dados coletados, incluindo os já obtidos na primeira fase deste trabalho para identificação de legislação estadual, foram inicialmente organizados por estados em editor de texto.

Na primeira fase do levantamento a apresentação do conhecimento foi também disponibilizada em *mind-map* fazendo uso do software Freemind versão 1.0.1. Os principais tópicos de interesse foram nele apresentados a partir do nó principal. A partir desse nó foram gerados os nós secundários, ou ramos da árvore do conhecimento levantado sobre os sistemas aquícolas das espécies-alvo. A partir de cada nó secundário foram disponibilizados nós terciários, quaternários, quinários e assim por diante. Como exemplo, o nó secundário “Tanque-rede” gerou os seguintes nós terciários: “Porte empreendimento Pequeno”, “Porte empreendimento Médio”, “Porte empreendimento Grande”, “Vazão mínima”, “Distancias das propriedades”, “Piscicultura em tanques revestidos”, “Piscicultura em cavas exauridas de mineração”, “Distância de outros corpos d’água”, “Duração das Licenças ( Prévias, instalação, operação)”, “Transporte dos produtos oriundos da piscicultura”, “Dimensões do tanque-rede”, “Volume do tanque-rede”, “Irregularidades ambientais”, “Casos em que o cadastro de Aquicultura não se aplica”, “Distância entre os tanques”, “Análises Físico-químicas”, “Critérios para licenciamento ambiental”, entre outros. Cada um desses nós terciários, por sua vez, gerou novos nós quaternários, representativos de cada estado representado em nó quinário contendo a informação desse tópico avaliado no respectivo nó



senário; e assim por diante. As definições de termos, apresentados de forma diferenciada para alguns estados, também foram disponibilizados como nós (ou “galhos”) pertencentes à essa árvore do conhecimento (mind-map), obedecendo, portanto, o mesmo formato sequencial dos nós já informados, quando existentes informações. Essa forma de organização do conhecimento possibilitou também observar mais facilmente diferenças entre um mesmo tópico analisado para os diferentes estados da federação.

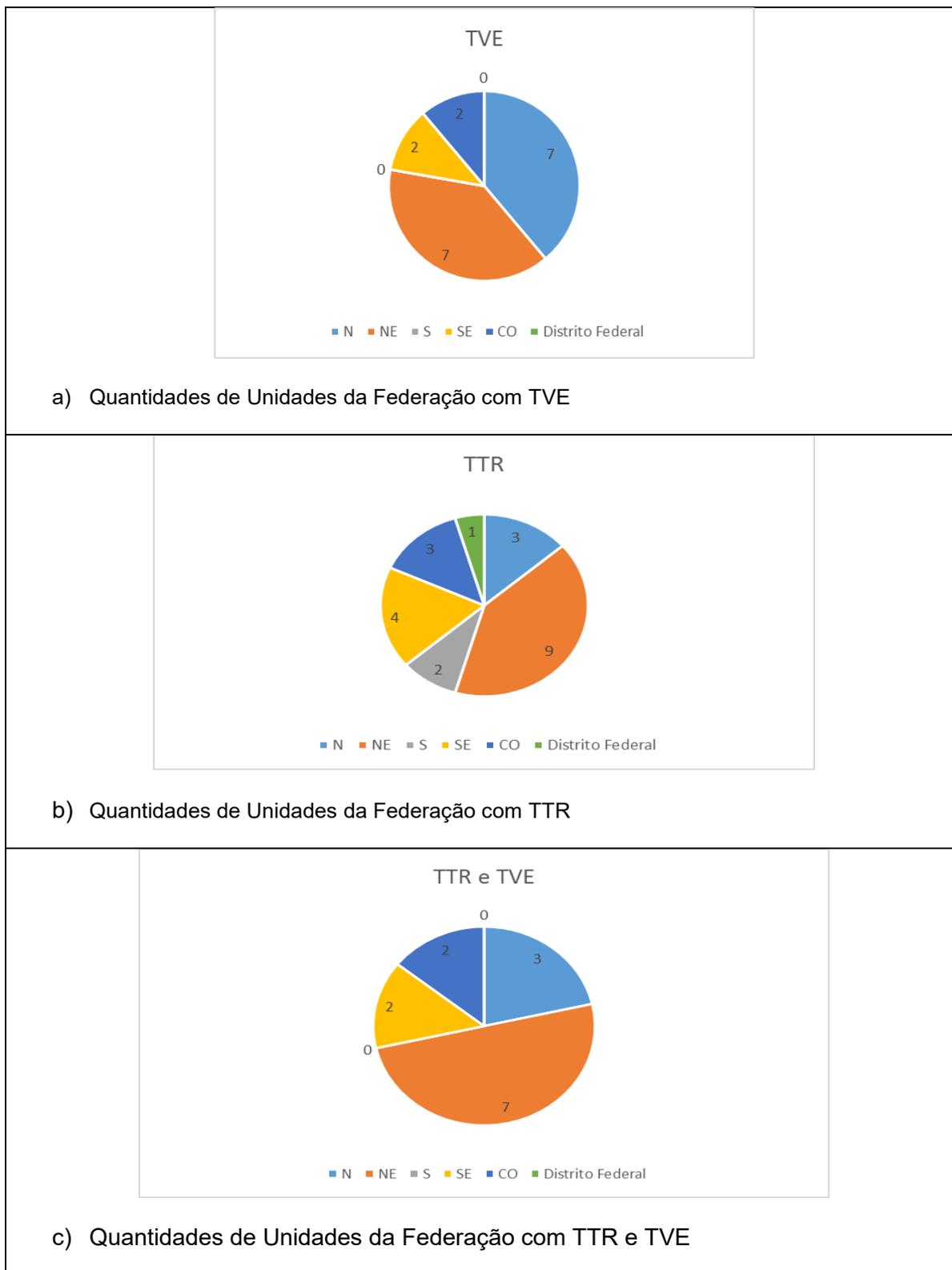
A partir de novas informações obtidas na segunda fase de levantamento, bem como de sua leitura detalhada e análise desse conteúdo foram extraídos dados estaduais e do Distrito Federal para os sistemas de produção de tilápia em tanque-rede (TTR) e de tambaqui em viveiro-escavado (TVE), quando existentes; assim como complementadas informações de legislações aquícolas vigentes. As informações sobre os principais gargalos e/ou demandas de produtores por estado e no distrito federal também foram recuperadas nas fontes já citadas. Esses dados foram organizados em planilha eletrônica Microsoft Excel e, na sequência, tabulados para serem posteriormente disponibilizados no Mind-Map. A tabulação da planilha Excel foi elaborada contendo colunas representando: a) Unidades da Federação (UF); b) Produção de tilápia (t); c) Produção de tambaqui (t); d) Presença de TTR na UF; e) Presença de TVE na UF; f) outras observações da UF; g) Legislação da UF; h) Nº de Estabelecimentos Produtores de Tilápia na UF; e i) Nº de Estabelecimentos Produtores de Tambaqui na UF. As colunas de produções de tilápia e de tambaqui (em t) apresentam as produções totais das espécies para o ano referencia 2018 (não diferenciados por sistema de produção) com conteúdo obtido do Anuário Peixe Br da Piscicultura 2019 (MEDEIROS, 2019). As colunas com o N ° de estabelecimentos produtores das espécies foram obtidas para o ano referência 2017, mais atualizado disponibilizado pelo SIDRA/IBGE-Censo Agropecuário/Aquicultura. A coluna “outras observações da UF” contemplou as demandas de produtores, os corpos d’água destinados ao uso do sistema de produção, entre outras de interesse da nova versão do Aquisys, quando existentes. Recursos do Microsoft Excel foram utilizados para a representação gráfica de parte dos dados já analisados.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir das informações levantadas por estado foram identificados os estados com piscicultura de tilápia em tanques-rede (TTR) e tambaqui em viveiro escavado (TVE). Os registros de sistemas de produção de TTR foram encontrados nos estados de Alagoas, Amapá, Bahia, Ceará, Espírito Santo, Goiás, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Pará, Paraíba, Paraná, Pernambuco, Piauí, Rio de Janeiro, Rio Grande do Norte, Santa Catarina, São Paulo, Sergipe e



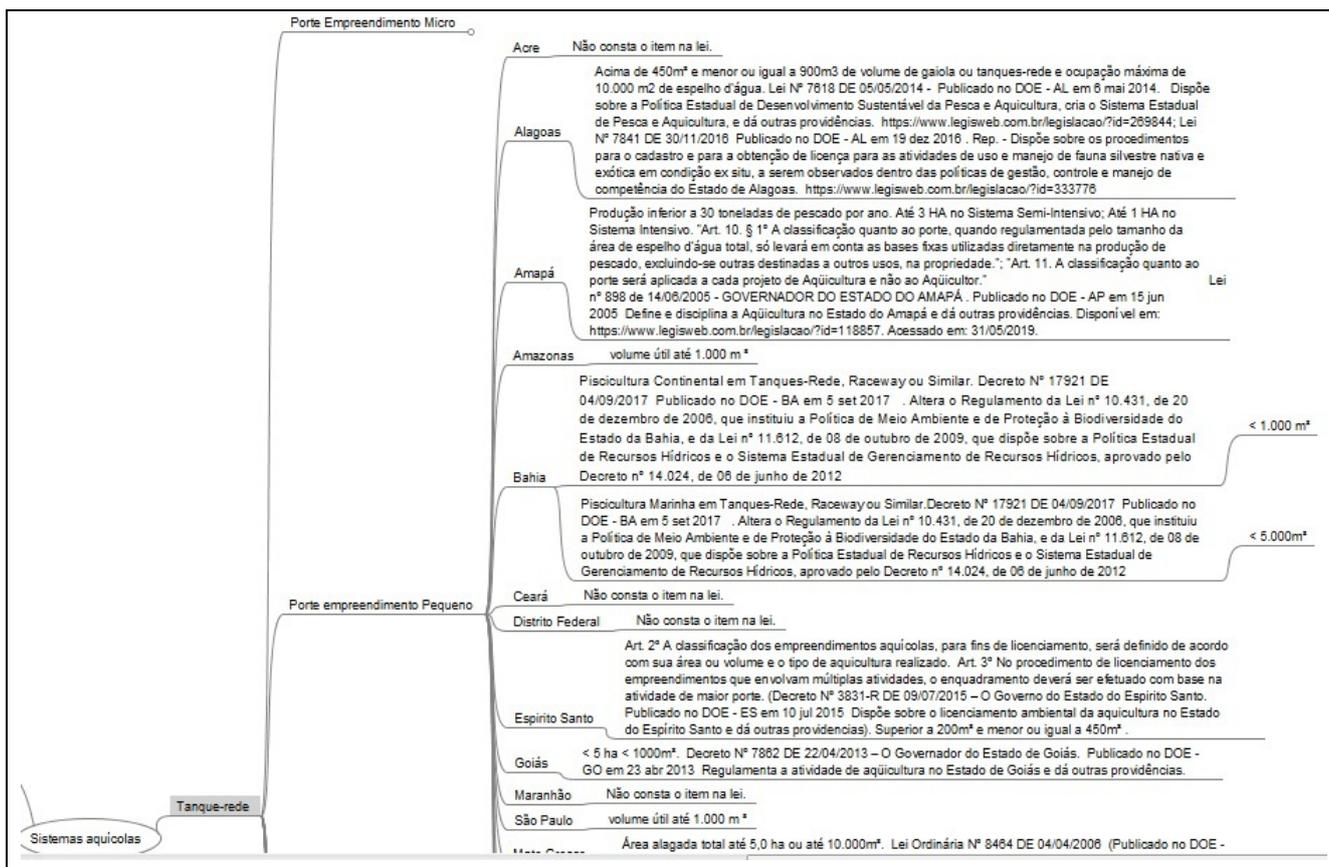
Tocantins e no Distrito Federal (DF). Já o sistema de produção de TVE foi encontrado nos seguintes estados: Acre, Alagoas, Amapá, Amazonas, Bahia, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Pará, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Rondônia, Roraima, São Paulo, Sergipe e Tocantins. Desse modo, a existência dos sistemas de produção de TTR e TVE por estado permitiram determiná-los para as diferentes regiões do país (Figura 1). Observou-se o cultivo de TVE só não é encontrado na região Sul (S) do país e no Distrito Federal (DF) (Figuras 1a e 1c). Em relação a quantidade de unidades da federação (UF) com TVE, em relação ao total de UF existentes no país, observou-se predominância de TVE nas regiões Norte (N) (38,9%) e Nordeste (NE) (38,9%), embora também presentes nas regiões Sudeste (SE) (11,1%) e Centro-Oeste (CO) (11,1%). Se considerados os estados presentes em cada região, o TVE foi encontrado em 100% dos estados do N, em 77,8% dos estados do NE, em 66,7% dos estados do CO e em 50% dos estados do SE. Acrescenta-se que o levantamento não considerou a dimensão de produção estadual, mas sim a ausência ou não dos sistemas de produção das espécies-alvo. Quando analisado o cultivo de tilápia em tanque rede (TTR), observou-se que está presente em todas as regiões do país, em 21 estados e no Distrito Federal (Figuras 1b e 1c). Incentivos estaduais e áreas em expansão foram identificados para esse sistema de produção, principalmente para os estados do Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Piauí, Sergipe e Tocantins. Em relação a quantidade de estados com esse cultivo presentes nas regiões, considerada a quantidade total de unidades da federação no país, observou-se predominância no NE (40,9%), SE (18,2%), N (13,6%) e CO (13,6%), embora presentes também na região Sul (9,1%). Se considerados os estados presentes em cada região, o TTR foi encontrado em 100% dos estados do NE, do SE e do CO, como também em 66,7% dos estados do S e em 42,9% dos estados do N. Quando consideradas as respectivas quantidades de estados existentes por região, a NE apresentou mais estados com ambos sistemas de produção (77,8%), seguida pelas regiões CO (66,7%), SE (50%) e N (42,9%). Quando analisadas e ordenadas as principais demandas (gargalos) apresentadas pelos produtores das UF, observaram-se: Legislação (outorga/regulamentação) (sinalizada por 59,3% das UF), Assistência Técnica/Treinamento/Difusão de Conhecimento (37,0%), Tributação (33,3%), Água (poluição, disponibilidade, fluxo, avaliação da qualidade) (33,3%), Custo de produção (29,6%), Financiamento (crédito) (25,9%), Alevinos (produção) (18,5%); Falta cooperativa/organização (18,5%), Processamento de Peixes (14,8%), Transporte/Escoamento (14,8%), Novas Tecnologias (14,8%), Ração (preço, disponibilidade) (14,8%), Sanidade (11,1%) e Gelo (produção) (3,7%). As principais demandas identidades neste trabalho para produtores das Unidades da Federação, avaliadas neste trabalho, refletem as principais demandas da Aquicultura apresentadas pela Pesquisa CNA, para o período de 01 março a 05 de abril de 2019 (CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA AGRICULTURA, 2019).



**Figura 1.** Quantidades de Unidades da Federação com Sistemas de Produção de Tilápia em Tanque Rede (TTR) e Sistema de Produção de Tambaqui em Viveiro Escavado (TVE)

Essa pesquisa da CNA entrevistou produtores aquícolas, englobando demandas de outros setores além da piscicultura e não diferenciou as espécies por sistemas de produção. Porém indicaram, em geral, a necessidade de: Qualificação de mão de obra (75%), Logística/infraestrutura (50%), Custo de Produção (50%), Crédito Rural (37,5%) e Segurança Jurídica (37,5%).

Os resultados dos levantamentos já disponibilizados em *mind map* podem ser, em parte, visualizados nesse formato conforme apresentado na Figura 2.



**Figura 2.** Parte do ramo (“Tanque-rede”) do diagrama de árvore do conhecimento (*mind map*) Freemind

Durante os levantamentos para elaboração desse *mind-map* foram observadas grande quantidade de informações, incluindo definições de termos, variando por estado. Desse modo, optou-se por priorizar essa atividade para os levantamentos para o sistema de produção de tanque rede por estado e as respectivas definições de termos por eles entendidos. Assim, já foram documentados aspectos de portes dos empreendimentos (pequeno, médio e grande) para os estados do Amazonas (AM), São Paulo (SP), Mato Grosso (MT) e Sergipe (SE). Considerações sobre vazões mínimas foram observadas para os estados do AM e MT. Aspectos sobre margens dos igarapés e distâncias mínimas das propriedades foram encontrados nas legislações vigentes para o AM; enquanto distâncias mínimas para outros corpos d’água, encontrados também para os



estados de Mato Grosso (MT) e Rio de Janeiro (RJ). Normas para a piscicultura em tanque revestido também foram encontradas para SP e RJ, enquanto para a piscicultura em cavas exauridas de mineração, até o momento, somente para SP. Aspectos legais de dimensões dos tanques-redes foram resgatados e já inseridos no *mind map* para os estados de São Paulo (SP), Mato Grosso (MT), Ceará (CE), Rio Grande do Sul (RS) e Minas Gerais (MG); idênticos em largura (2m), comprimento (2m) e profundidade (1,2m). Observou-se a existência de valor diferenciado para o Volume do tanque-rede no CE, quando comparado aos do AM, SP, MG, RS e MT. Quanto a duração das Licenças (prévia, instalação e operação), tempos de duração diferenciados foram igualmente observados, quando analisadas as informações para SP, MG, MT, CE, RS, Paraná (PR) e Rio de Janeiro (RJ); sendo iguais para MG, MS, CE, RS e PR. Análises físico-químicas necessárias e critérios para licença ambiental foram encontrados e disponibilizados no *mind map*.

Todos os resultados aqui apresentados já estão sendo avaliados e complementados, pela equipe de especialistas em aquicultura do PA12 (nova versão Aquisys) do PCMAN/BRS Aqua, para serem disponibilizados em publicação mais detalhada sobre os dois sistemas de produção-alvo.

#### 4 CONCLUSÃO

Tilápia em Tanque Rede (TTR) está presente em todas as regiões do país (inclusive no Distrito Federal), predominando em estados das regiões Nordeste, Sudeste e Centro-Oeste. Áreas em expansão de TTR foram identificadas no Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Piauí, Sergipe e Tocantins.

Tambaqui em Viveiro Escavado (TVE) prevalece nos estados das regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, não ocorrendo na região Sul; presente em 18 estados brasileiros.

Destacam-se as presenças de ambos sistemas de produção nos estados das regiões Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste.

Entre as principais demandas indicadas por produtores nas UFs salientam-se: Legislação (outorga/regulamentação) e Assistência Técnica/Treinamento/Difusão de Conhecimento.

As legislações estaduais recuperadas indicam oportunidade de expansão dos sistemas de produção aquícolas, principalmente para TTR em estados da região Norte.



## 5 AGRADECIMENTOS

A Deus pela caminhada e aprendizado. Ao CNPq e Embrapa pela bolsa PIBIC, que me proporcionou a oportunidade de realizar este trabalho na Embrapa Meio Ambiente. À minha orientadora Maria Conceição, pelos ensinamentos/conselhos, e à minha família por todo incentivo.

## 6 REFERÊNCIAS

CAVALCANTE, A. L. **Piscicultura brasileira**. [S.l.]: Associação Brasileira da Piscicultura (PEIXE BR), 30 abr. 2019. Disponível em: <<https://animalbusiness.com.br/colunas/numeros/piscicultura-brasileira-2/>>. Acesso em: 08 mai. 2019.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA AGRICULTURA. **Produtor o que você precisa?** Brasília, DF: CNA, 2019. 32 p. (A CNA perguntou. O produtor respondeu.) Disponível em: <<https://www.cnabrazil.org.br/assets/images/Caderno-Completo-Pesquisa-CNA-A4-WEB.pdf>>. Acesso em: 23 mai. 2019.

FAO. **The state of fisheries and aquaculture: meeting the sustainable development goals**. Rome, Italy: FAO, 2018. 227 p. Disponível em: <<http://www.fao.org/3/I9540EN/i9540en.pdf>>. Acesso em: 24 mai. 2019.

IBGE. **Sistema IBGE de recuperação automática (SIDRA)**: censo agropecuário, atualizado em 26/07/2018. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 23 mai. 2019.

LACQUA/SARA (WAS)'15, 2015, Fortaleza. Science & Industry joining forces to meet seafood demands: abstracts... Fortaleza, CE: ABCC; World Aquaculture Society, 2015a. p. 210. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/139446/1/PC3A1ginas20de20abstract20210-20Aquisys-fenacam-20153.pdf>>. Acesso em: 23 mai. 2019.

LOPES, I. G.; OLIVEIRA, R. G. de; RAMOS, F. M. Perfil do consumo de peixes pela população brasileira. **Biota Amazônia**, Macapá, v. 6, n. 2, p. 62-65, 2016. Disponível em: <<http://periodicos.unifap.br/index.php/biota>>. Acesso em: 08 mai. 2019.

LUCHINI, G. A.; PESSOA, M. C. P. Y. **Relatório final bolsa PIBIC-CNPq área concentração bioinformática, período concessivo 01 de agosto de 2018 a 31 de dezembro de 2018**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, jan. 2019. 23 p. (Embrapa SEG: nº 21.17.02.001.05.12.004).

MATEUS, A. S.; SOUZA, J.B. R. de. **Criação e manejo de tambaqui (*colossoma macropomum*) em tanques escavados licenciados na região de governador Jorge Teixeira-RO**. 2017. 17 f. Monografia (Curso de Ciências Biológicas) - Faculdade de Educação de Jarú Fimca-Unicentro, Jarú, 2017. Disponível em: <<http://www.unicentroro.edu.br/docs/tccs/cbio/TCC201720014.pdf>>. Acesso em: 08 mai. 2019.

MEDEIROS, F. (coord). **Anuário PeixeBR da piscicultura 2019**. São Paulo: PEIXE BR, p. 12, 2019. Disponível em: <<https://www.peixebr.com.br/anuario-peixe-br-da-piscicultura-2019/>>. Acesso em: 29 abr. 2019.

PESSOA, M. C. P. Y. *et al.* **Método para promover a inclusão digital de produtores de tilápia pelo uso do Aquisys v. 1.3**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2016. 52 p. (Embrapa Meio Ambiente).



Documentos, 104). Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/146451/1/2016DC03.pdf>>. Acesso em: 23 mai. 2019.

PESSOA, M. C. P. Y. *et al.* **Aquisys 1.3**: validated version of the computer system to support best management practices (BMP) and environmental management for aquaculture in Brazil. In: FENACAM & LACQUA/SARA (WAS)'15, 2015, Fortaleza. Science & Industry joining forces to meet seafood demands: abstracts... Fortaleza, CE: ABCC; World Aquaculture Society, 2015a. p. 210. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/139446/1/PC3A1ginas20de20abstract20210-20Aquisys-fenacam-20153.pdf>>. Acesso em: 23 mai. 2019.

PESSOA, M. C. P. Y.; LOSEKANN, M. E.; TEIXEIRA, S. C. **Aquisys v. 1.3**: sistema informatizado de apoio às boas práticas de manejo e gestão ambiental da aquicultura. Jaguariúna, SP: Embrapa Meio Ambiente, 2015b. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/137905/1/2015FD01.pdf>>. Acesso em: 23 mai. 2019.

PIZAIA, M. G. *et al.* **A piscicultura no Brasil: um estudo sobre a produção e comercialização de “*Oreochromis niloticus*”**. Rio Branco, AC: SOBER, 2018. Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/9/497.pdf>>. Acesso em: 29 abr. 2019.