

## XIV SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS DO NORDESTE

# ENQUADRAMENTO DE CORPOS DE ÁGUA NO SEMINÁRIO BRASILEIRO COMO INSTRUMENTO DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS : O CASO DAS BACIAS HIDROGRÁFICA DOS RIOS VERDE E JACARÉ - BA

*Maria do Carmo Nunes Pereira<sup>1</sup>; Bruno Jardim da Silva<sup>1</sup>; Wendell Vilas Boas<sup>1</sup>; Rossana  
Cavalcanti Araújo Silva<sup>1</sup> & Daniella Blinder<sup>1</sup>*

**RESUMO** – O presente trabalho trata de uma contribuição para a gestão dos recursos hídricos nas bacias hidrográficas dos rios Verde e Jacaré, localizadas no semiárido brasileiro, fazendo parte da bacia hidrográfica do rio São Francisco, a partir de uma análise dos estudos contratados pelo Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos – INEMA/BA no ano de 2015, que teve como objetivo elaborar o Plano de Recursos Hídricos e o Enquadramento dos corpos de águas das respectivas bacias. Compreende a metodologia de elaboração da proposta de enquadramento dos corpos de água em rios intermitentes, bem como os desafios referentes a indefinição acerca dos procedimentos para enquadramento de rios intermitentes, bem como a falta de informações sobre as bacias.

**ABSTRACT**– The present work deals with a contribution to the management of water resources in the hydrographic basins of the Verde and Jacaré rivers, located in the Brazilian semi-arid, being part of the São Francisco river basin, based on an analysis of the studies contracted by the Institute of the Environment and Water Resources - INEMA / BA in the year 2015, which had the objective of elaborating the Water Resources Plan and the Framing of the water bodies of the respective basins. It includes the methodology for the elaboration of the proposed framework for water bodies in intermittent rivers, as well as the challenges regarding the lack of definition of intermittent river framing procedures, as well as the lack of information about the basins.

**Palavras-Chave** – rio intermitente, enquadramento, gestão de recursos hídricos

---

1) Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos A. Luiz Viana Filho 6ª Avenida nº 600 - CAB –Salvador, Bahia CEP 41.746-900, (71) 3118-4102, [www.prh.verdejacare.ba.gov.br](http://www.prh.verdejacare.ba.gov.br)

## 1. ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA COMO INSTRUMENTO DE GESTÃO

O Enquadramento dos Corpos de Água é um instrumento da Política Nacional de Recursos Hídricos e da Política de Recursos Hídricos do Estado da Bahia.

Para a Política Estadual de Recursos Hídricos, o enquadramento dos corpos d'água de domínio estadual, em classes, segundo seus usos preponderantes, será feito de forma a estabelecer os níveis de qualidade a serem mantidos ou alcançados em compatibilidade com os usos mais exigentes a que as águas forem destinadas e reduzir os níveis de poluição das águas por meio de ações preventivas permanentes.

Segundo a Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente Conama 357/05, que *Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes* o enquadramento consiste no estabelecimento da meta ou objetivo de qualidade da água (classe) a ser obrigatoriamente, alcançado ou mantido em um segmento de corpo de água, de acordo com os usos preponderantes pretendidos, ao longo do tempo. Esta Resolução, apesar de prevê o enquadramento dos corpos hídricos superficiais nas classes estabelecidas, não define procedimentos ou limites de classe específicos para rios intermitentes, apesar de considerar que rios intermitentes ou corpos hídricos em que a vazão apresenta sazonalidade significativa poderão ter metas de enquadramento variáveis ao longo do ano. Já a Resolução do Conselho Nacional de Recursos Hídricos - CNRH 91/2008, que dispõem sobre os *procedimentos gerais para o enquadramento dos corpos de água superficiais e subterrâneos*, o processo de enquadramento deverá considerar as especificidades dos corpos de água de vazão e regime intermitente.

A Resolução do Conselho Nacional dos Recursos Hídricos CNRH 141/2012 é específica para a outorga e o enquadramento de cursos d'água intermitentes e efêmeros e reflete uma tentativa de gerenciar estes recursos. De fato, essa tentativa normativa não se mostrou eficaz para resolver os problemas metodológicos associados ao enquadramento destes corpos d'água especificamente, o que vem ainda sendo discutido no meio acadêmico e institucional. Observa-se que ainda que a necessidade de tratamento especial esteja pronunciada nas bases legais referentes ao enquadramento, a discussão metodológica desta matéria ainda é incipiente e esta indefinição acaba por comprometê-los, uma vez que a falta de regulação de tais águas não impede seu uso.

A Proposta de Enquadramento dos Corpos de Água superficiais é inédita nessas bacias e possui o objetivo de estabelecer as metas de qualidade da água, a fim de assegurar os usos

pretendidos ao longo do tempo, em consonância com o Plano de Recursos Hídricos, a partir do estabelecimento de proposições para o alcance dos seus objetivos.

As etapas de elaboração da proposta de enquadramento das bacias dos rios Verde e Jacaré foram elaboradas segundo a legislação vigente e apontados os desafios para a sua efetivação.

## 2. AS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS VERDE E JACARÉ

A Região de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos (RPGA), formada pelas bacias hidrográficas dos rios Verde e Jacaré esta localizada no semiárido nordestino, no Estado de Bahia, fazendo parte da bacia hidrográfica do rio São Francisco e possui uma área estimada em cerca de 29.500 km<sup>2</sup>, onde estão inseridos 29 municípios (Figura 1).



Figura 1 - Localização da RPGA dos rios Verde e Jacaré

As bacias apresentam baixos índices de pluviosidade, agravados nestes últimos anos, desde a seca de 2012. Seus corpos d'água superficiais são intermitentes, ou seja, rios que naturalmente não apresentam escoamento superficial por períodos do ano. Com a situação atual de seca e, possivelmente, com agravamento em função da superexploração da água subterrânea na região do Platô de Irecê, alguns destes rios, ou parte destes, alçaram a uma situação de efemeridade. Isso significa que a água apenas corre nestes trechos quando ocorre uma forte chuva e poucos dias após estes eventos.

A intermitência e a situação de efemeridade são particularmente importantes nas bacias em análise já que suas características geológicas propiciam uma relativamente rápida passagem da água

superficial para o subsolo. A formação cárstica, dominante na região central da bacia, propicia grande potencial de acumulação de água subterrânea, a qual é explorada para os usos de abastecimento humano, dessedentação animal e, especialmente, irrigação.

Outro aspecto de destaque nas bacias é a questão do saneamento, uma vez que grande parte dos municípios não possui um Plano Municipal de Saneamento Básico. Apesar dos bons índices de atendimento por sistemas de abastecimento de água, falta coleta e tratamento de esgotos. Das sedes que estão inseridas nas bacias, apenas Irecê e Gentio do Ouro possuem sistema de coleta e tratamento de esgotos implantados, e mesmo assim não atendem a totalidade de sua população, além disso, todas as sedes ainda utilizam vazadouros a céu aberto (lixões) como principal solução para a destinação de seus resíduos.

As principais fontes de poluição nas bacias são os efluentes domésticos, os vazadouros, a pecuária e a agricultura. Dentre todas as regiões das bacias, o Platô de Irecê se destaca como aquela à qual se associa a maior carga de poluição proveniente das fontes de maior potencial: agricultura, pecuária, lançamento de efluentes domésticos e vazadouro (Figura 2).

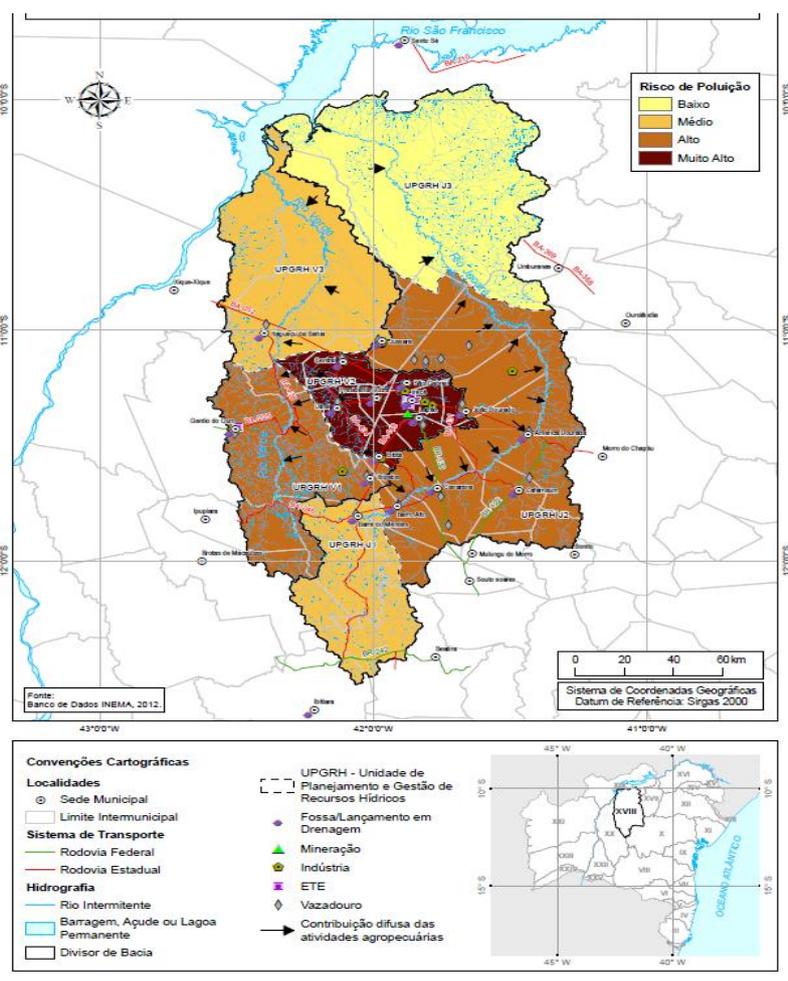


Figura 2 - Fontes potenciais de poluição das águas nas bacias dos rios Verde e Jacaré

### **3. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS**

Em relação a qualidade das águas superficiais, dados de monitoramento da qualidade da água superficial das bacias são escassos, restritos a estudos de impactos ambientais de empreendimentos licenciados na região, não acessíveis. Apenas o Programa Monitora, realizado pelo Inema tem coleta e análise sistemática de qualidade de água nas duas bacias estabelecendo 16 pontos de amostragem. Este programa teve início em 2008, porém a periodicidade das amostragens ao longo do ano, os parâmetros analisados e os pontos de coleta variaram ao longo dos anos. Foram realizadas 22 amostragens nas bacias, no período de 2008 a 2015 e em algumas campanhas os pontos não possuíam água.

Quanto aos parâmetros analisados, foram selecionados onze parâmetros cujos resultados possibilitou um entendimento dos processos associados à qualidade de água superficial nas bacias : Potencial Hidrogeniônico (pH); Condutividade; Turbidez; Sólidos Totais Dissolvidos (STD); Oxigênio Dissolvido (OD); Nitrogênio Total (N Total); Nitrato; Fósforo Total (P Total); Demanda Biológica de Oxigênio (DBO); Clorofila a; e Coliformes Termotolerantes.

Foram observadas violações aos critérios do Conama 357/2005 em alguns pontos e o OD mostrou ser um problema na bacia, o que pode repercutir sobre a biota aquática. Associa-se os níveis fora do padrão do Conama ao excesso de nutrientes na água (eutrofização). Esses nutrientes podem ter origem diversa, cogitando-se a influência da ausência de saneamento das cidades e localidades, à agricultura (inclusive no leito dos rios) e ao gado..

### **4. ALTERNATIVAS DE ENQUADRAMENTO**

Uma proposta padrão de enquadramento envolve o estabelecimento de causa-consequência entre fontes e resultados de análises de qualidade de água para alguns parâmetros, sendo que não foi possível estabelecer esta relação nas bacias dos rios Verde e Jacaré, seja pela espacialização dos pontos de monitoramento de qualidade de água superficial, seja pela falta de conhecimento sobre a carga que alcança os corpos d'água superficiais, ou ainda pela presença de barramentos que conferem diversas condições locais de qualidade de água. O fato é que não foi possível adotar nesse processo uma metodologia consagrada, apoiada por modelagens matemáticas, por exemplo, para elaborar a proposta de enquadramento dos recursos hídricos superficiais.

Assim, dois elementos se destacaram atuando como suporte para a elaboração da proposta:

- ✓ O conhecimento, ainda que em construção, sobre a dinâmica das águas nas bacias (modelo conceitual);
- ✓ O conhecimento sobre os atuais usos das águas superficiais, obtido por meio da Leitura Social e da Leitura Técnica das Bacias.

Entendendo-se as áreas onde efetivamente ocorre água, ao menos durante uma parte do ano, e os usos existentes, partiu-se nessa proposta para a avaliação da qualidade da água nos pontos de monitoramento, não para se estabelecer taxas de decaimento de parâmetros a partir de fontes determinadas, mas para se avaliar a existência ou não de violações às diversas classes determinadas pela Resolução Conama 357/05, contrapondo-se aos usos existentes.

Da mesma forma, os procedimentos metodológicos usuais avaliam as alternativas futuras, com base nos cenários tendenciais e alternativos, simulando-se taxas de decaimento de parâmetros ao longo dos rios e propondo medidas para redução de fontes nos diversos horizontes considerados. Mais uma vez, esbarra-se nas bacias dos rios Verde e Jacaré, em uma impossibilidade técnica, uma vez que as fontes não contribuem diretamente aos corpos d'água, esperando-se muito mais que suas cargas atinjam as águas subterrâneas que as águas superficiais, de forma direta. A ausência de monitoramento das águas subterrâneas dificulta ainda mais qualquer inferência sobre como se dá o processo. Entretanto, fontes existem e suas cargas entram em contato com as águas subterrâneas e superficiais. Portanto, optou-se por, em um primeiro momento, recomendar seu controle, mesmo que não se conheça as reais consequências de seu lançamento nas bacias.

Considerando-se os resultados do prognóstico, verifica-se que não se espera para as bacias um aumento considerável de disponibilidade de água ou uma redução nas demandas. Da mesma forma, não se espera uma alteração dos usos ora existentes das águas superficiais, uma vez que a principal matriz é a água subterrânea. Assim, se propõe o enquadramento com base nos usos e um programa associado à redução das cargas potenciais, em paralelo a um aumento do conhecimento sobre a inter-relação entre as águas superficiais e subterrâneas e sobre a qualidade das águas das bacias.

Diferente de uma proposta de enquadramento padrão, não foi possível ser estabelecidas metas numéricas intermediárias e finais de parâmetros específicos para serem atingidas ao longo dos horizontes determinados para o Plano, pois faltam subsídios técnicos para essa definição.

Com base no conhecimento das bacias, foram definidos seis trechos, objeto da proposta de enquadramento:

- ✓ Trecho 1 – rio Jacaré – entre o reservatório Landulpho Alves em Barra do Mendes até a sede de América Dourada
- ✓ Trecho 2 – diversos riachos – Parque Estadual do Morro do Chapéu

- ✓ Trecho 3 – rio Jacaré – entre a localidade de Travessão de São Gabriel até a desembocadura do riacho Baixa Funda
- ✓ Trecho 4 – riacho do Junco e rio Jacaré – entre a desembocadura do riacho proveniente do Junco até a sua foz no reservatório de Sobradinho
- ✓ Trecho 5 – rio Verde – desde a confluência com o riacho Lameirão, envolvendo reservatório de Mirorós, até 6 km a jusante da barragem
- ✓ Trecho 6 – rio Verde – desde Água Quente até a foz do rio, no reservatório de Sobradinho

Para cada um destes trechos foram avaliados os usos atuais e futuros (Quadro 1), propondo-se com base nestes usos, uma classe definida pela Resolução Conama 357/05. Além disso, foram considerados os resultados obtidos pela execução do Programa Monitora, quando estes estavam disponíveis.

Quadro 1- Usos identificados em cada trecho alvo da proposta de enquadramento

Trecho	Usos Identificados
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Dessedentação animal</li> <li>✓ Irrigação</li> <li>✓ Pesca</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>Preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas</b></li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Dessedentação animal</li> <li>✓ Irrigação</li> </ul>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Dessedentação animal</li> <li>✓ Irrigação</li> </ul>
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Dessedentação animal</li> <li>✓ Irrigação</li> <li>✓ Abastecimento Humano</li> <li>✓ <b>Proteção das comunidades aquáticas</b></li> </ul>
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Dessedentação animal</li> <li>✓ Irrigação</li> <li>✓ <b>Proteção das comunidades aquáticas</b></li> <li>✓ Pesca</li> <li>✓ Navegação</li> <li>✓ <b>Recreação de contato primário</b></li> </ul>

A Figura 3 apresenta os trechos dos rios que foram objeto da proposta de enquadramento, bem como as classes recomendadas conforme os usos. Destaca-se que não necessariamente a qualidade das águas observadas está de acordo com a classe definida e, para alguns trechos não estão disponíveis dados de programas de monitoramento. As classes foram, conforme a legislação, definidas pelos usos mais restritivos.

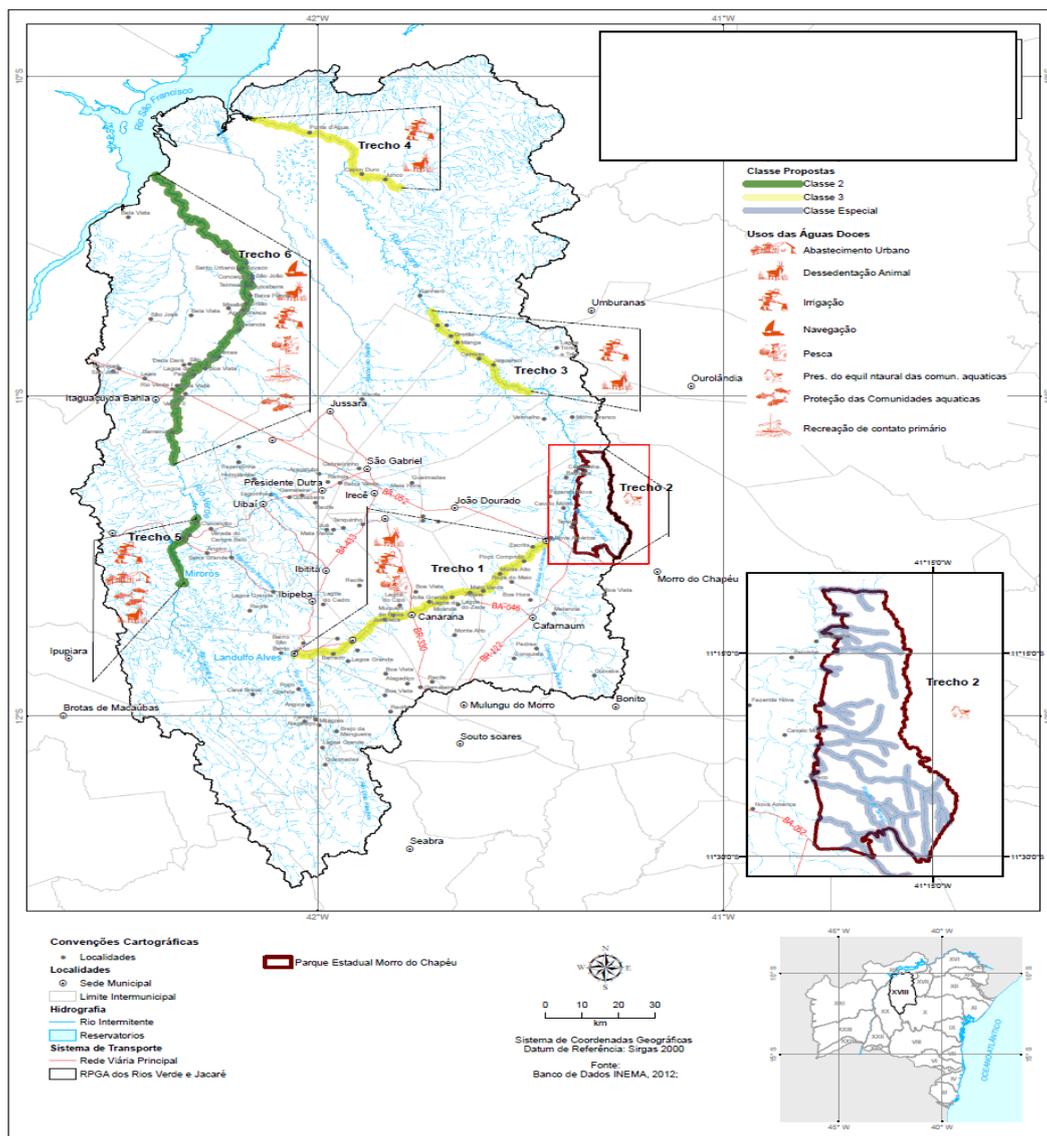


Figura 3 - Proposta de Enquadramento para as bacias dos rios Verde e Jacaré

## 5. PROPOSTAS DE METAS RELATIVAS ÀS ALTERNATIVAS DE ENQUADRAMENTO E PROGRAMA PARA EFETIVAÇÃO

O Quadro 2 apresenta as metas associadas à proposta de enquadramento dos seis trechos, onde as metas de curto prazo são aquelas definidas como emergenciais, associadas à proposta de enquadramento. As metas para atendimento às classes de usos devem ser estabelecidas apenas após o aprofundamento de conhecimentos específicos sobre as bacias/trechos, ao final do médio prazo.

Quadro 2 - Metas associadas à Proposta de Enquadramento

METAS DE CURTO PRAZO
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Planejamento de ações associadas ao aprofundamento do conhecimento.</li> <li>✓ Início da execução de estudos.</li> <li>✓ Redução das lacunas de conhecimento permitindo, ao final do prazo, a definição de metas para garantir o atendimento aos usos conforme classe de enquadramento.</li> </ul>
METAS DE MÉDIO PRAZO
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ações de controle de fontes propostas e executadas pelo PRHVJ, ao menos parcialmente, permitindo-se o atendimento de forma progressiva das metas definidas no curto prazo.</li> </ul>
METAS DE LONGO PRAZO
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Alcance da classe proposta para efetivação do enquadramento em função dos usos pretendidos.</li> </ul>

Em relação ao programa para efetivação do enquadramento, este possui forte relação com o Plano de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Verde e Jacaré (PRHVJ), onde em função da existência de uma série de lacunas de conhecimento, as mesmas serem supridas por meio da execução de alguns programas e subprogramas do PRHVJ. Além disso, contem propostas de ações de gestão, prazos de execução, o plano de investimentos, além recomendações para o Inema, como órgão gestor de recursos hídricos e de meio ambiente, que subsidiem a implementação ou adequação dos instrumentos de gestão, de acordo com as metas estabelecidas.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por definição, o enquadramento dos corpos d'água é voltado para os usos pretendidos, atuais e futuros. Contudo, neste caso específico, onde dominam corpos d'água intermitentes (ou com características de efemeridade) em bacias cuja matriz principal é a água subterrânea, e os usos das águas superficiais são, principalmente, temporais e secundários, o enquadramento se torna particularmente complexo.

Com relação às dificuldades inerentes à elaboração da proposta de enquadramento dos corpos d'água das bacias, podemos destacar que: as normas legais não orientam os trabalhos a partir de diretrizes e procedimentos específicos para enquadramento de rios intermitentes e efêmeros; os

modelos de qualidade de água não foram desenvolvidos para simulações em corpos d'água intermitentes; alguns aspectos hidrológicos das bacias, especialmente a relação água superficial/água subterrânea ainda carecem de estudos para melhor entendimento; os dados de qualidade de água do Programa Monitora não refletem uma relação direta fonte/consequência, expondo muito mais uma condição local do corpo d'água que uma eventual perda de qualidade associada a fontes pontuais ou difusas; os parâmetros adotados pelo monitoramento não são específicos para as fontes das bacias, não contemplando, por exemplo, agroquímicos.

Por fim, considerando que o Enquadramento foi construído com forte participação social (oficinas, consultas públicas, plenárias do CBHVJ), o mesmo irá se tornar um instrumento efetivo de apoio as decisões do Conerh, do Inema e do CBHVJ, estreitando a corresponsabilidade entre o Poder Público e a sociedade civil na gestão sustentável dos recursos hídricos e ambientais nas bacias hidrográficas dos rios Verde e Jacaré.

**AGRADECIMENTOS** – A toda equipe do INEMA que contribuiu de forma fundamental na elaboração da Proposta de Enquadramento dos corpos de água das bacias dos rios Verde e Jacaré, em especial a toda equipe da Coordenação de Recursos Hídricos (CORHI). Ao Comitê de Bacia Hidrográfica dos rios Verde e Jacaré e demais atores sociais que participaram e contribuíram durante o processo de elaboração da proposta de enquadramento.

## 7. REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA.(2013). "*Planos de recursos hídricos e enquadramento dos corpos de água. Cadernos de Capacitação em Recursos Hídricos*", v. 5, Brasília, DF.

BAHIA. (2009). "*Lei Estadual de Recursos Hídricos nº 11.612. Institui a Política Estadual de Recursos Hídricos, cria o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos*".

BAHIA. (2017). Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos - Inema. "*O Enquadramento dos Corpos de Águas das BHVJ*".

BRASIL.(1997). "*Lei Federal nº 9433. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos*". Ministério do Meio Ambiente. Brasília, DF.

BRASIL. (2008). Conselho Nacional de Recursos Hídricos. "*Resolução nº 91. Dispõe sobre procedimentos gerais para o enquadramento dos corpos de água superficiais e subterrâneos*". Ministério do Meio Ambiente. CNRH.