

Manual de DRDH – Diretrizes para Estudo Prognóstico de Qualidade da Água em Novos Reservatórios

1. Diagnóstico

1.1 Hidrográfica:

Caracterização hidrográfica do rio a ser barrado, descrevendo seus afluentes, os limites da bacia, as sedes municipais localizadas na bacia e infra-estruturas existentes e planejadas, como estradas, pontes, ETE's, ETA's, aterros sanitários, lixões, usos de água e do solo, entre outros.

Os planos de recursos hídricos de bacias e do estado, bem como as unidades de conservação deverão ser identificados e considerados nos estudos apresentados.

O conjunto dessas informações também deve ser apresentado na forma de mapas.

1.2 Qualidade de Água

Avaliar a qualidade de água atual do curso d'água a ser barrado e de seus principais afluentes.

Dados: essa caracterização deverá contar com dados amostrados em campo, com, no mínimo, 1 (um) ano hidrológico e campanhas mensais, durante períodos característicos do final da época de seca e início das chuvas e bimestral nos meses restantes. Entre os parâmetros avaliados deverão constar, pelo menos: pH, temperatura, salinidade, amônia, nitrato, fitoplâncton, nitrogênio orgânico, fósforo inorgânico, fósforo orgânico, fósforo total, clorofila-a, turbidez, OD, sólidos em suspensão e dissolvidos, condutividade, DBO, DQO, COT, Cor, condutividade, nitrito, fósforo total e Escherichia Coli.

Os pontos de monitoramento deverão ser locados: a montante do trecho de remanso dos afluentes do futuro reservatório, no interior e a jusante do reservatório e ainda em locais próximos a intervenções e usos que possam interferir no regime hidráulico e nas condições de qualidade da água.

As campanhas de medição de parâmetros de qualidade de água nos afluentes, a montante do remanso, devem ser acompanhadas de medições de vazão nas seções dos respectivos pontos permitindo-se aferir o aporte de nutrientes e poluentes ao reservatório nas diversas situações medidas.

Os estudos deverão contemplar interpretações que associem os resultados de qualidade de água com os processos de usos e ocupação da bacia.

1.3 Usos

Atuais: caracterizar os usos de água (captações e lançamentos) e fontes de poluição (pontuais e difusas). Apresentar mapas dos usos identificados, destacando os usos e infra-estruturas que poderão sofrer alguma alteração com a formação e operação do reservatório e de seu remanso

Futuros: Apresentar cenários de usos futuros, embasados em taxas de crescimento populacional e de atividades econômicas, bem como por diretrizes e planos governamentais de desenvolvimento, considerando as alterações de crescimento geradas pela implantação da usina.

2. Prognóstico

O prognóstico da qualidade de água, ou seja, condição esperada devida à formação do reservatório, deverá ser pautado em estudos das características do reservatório e dos processos físico-químicos e biológicos de qualidade de água que serão afetados com a transformação do ambiente com o barramento. A interação dessas informações com os usos existentes e previstos na bacia e no próprio reservatório deverá resultar na **indicação de áreas mais sensíveis à eutrofização e com condições de qualidade de água compatíveis aos usos esperados (atuais e futuros), bem como os locais e usos com potencial de conflito, os quais deverão ser objetos de propostas específicas de adequação.**

O potencial de conflito pelo uso da água deverá ser avaliado com base na comparação dos requisitos de qualidade de água exigidos pelos usos identificados (existentes e previstos) com os padrões de qualidade de água previstos para o reservatório.

Os estudos de prognóstico da qualidade de água deverão ser iniciados com uma verificação prévia do grau de propensão do reservatório a ser formado em provocar processos de deterioração da qualidade de água e de eutrofização, a partir de indicações das seguintes características e estudos que deverão ser apresentados:

- Tempo de Residência médio do reservatório;
- Número de Froude Densimétrico para avaliar o risco de estratificação térmica do reservatório;
- Relação entre bacia hidráulica e área de drenagem – fator de envolvimento;
- Índice de desenvolvimento do volume (área/volume);
- Índice de desenvolvimento do perímetro;
- Profundidade média e relativa;
- Mapeamento dos usos da área de drenagem da bacia, com identificação de captações e lançamentos de efluentes domésticos e industriais;
- Avaliar a capacidade de suporte do reservatório para cargas de nutrientes e comparar esses resultados com o potencial de aporte da área de drenagem, considerando cargas pontuais e difusas, atuais e futuras. Indicar as concentrações de fósforo e nitrogênio e o Índice de Estado Trófico – IET esperados. Essas análises podem ser elaboradas com o uso modelos concentrados, como CEPIS e Vollenweider.

Em braços onde haja indicação de maiores tempos de residência e em reservatórios de regularização, deverão ser apresentados mapas de Tempo de Residência e Número de Froude Densimétrico por segmentos, definidos por homogeneidade das características hidromorfológicas e de usos de água. O requerente deve observar a importância dos forçantes hidrodinâmicos, sobretudo na avaliação do TR, pois, em braços com baixas vazões, mormente nas porções rasas, os ventos locais, por exemplo, podem assumir importância na circulação, revelando TR inferior ao estimado usando-se volume e vazão apenas. Portanto, apesar da não obrigatoriedade de considerar tais forçantes em uma simulação hidrodinâmica mais elaborada nessa fase de estudos, o requerente deve ponderar que a circulação, mormente em braços, pode ser sensivelmente influenciada por eles.

A partir dessas características e estudos e considerando os usos identificados (existentes e previstos) deverá ser avaliado o potencial à eutrofização e conflitos pelo uso da água, avaliação que deverá ser realizada por compartimentos nos casos de reservatórios de regularização ou formados por segmentos com diferenças significativas de tempos de residência.

Para os reservatórios ou braços que os estudos resultarem na indicação de futuros problemas com

eutrofização e de incompatibilidade entre qualidade de água esperada do reservatório com os usos previstos, o estudo de prognóstico de qualidade de água deverá ser aprofundado com simulações dos balanços de oxigênio dissolvido - OD, Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO, pH, fósforo e nitrogênio.

A complexidade dos problemas previstos deverá ser considerada na escolha do modelo de qualidade de água e na associação desse com modelos de simulação hidrodinâmica do reservatório.

Nos casos em que sejam identificadas possibilidades de conflitos de usos, ou quando houver potencial de eutrofização em áreas com usos ou em extensões significativas, a ANA deverá ser consultada para prescrição de estudos complementares, que poderão incluir modelagem hidrodinâmica ambiental do domínio de interesse e das fontes e captações em questão.

O resultado esperado desses estudos é uma avaliação mais profunda do potencial de eutrofização e de incompatibilidade entre padrões de qualidade de água do reservatório prognosticados com os usos previstos, de forma compartimentada.

3. Proposição de medidas para equacionar problemas identificados

Para as situações onde problemas de eutrofização ou de manutenção dos usos existentes e previstos sejam esperados deverão ser propostas medidas para equacioná-los, a partir de avaliações de cenários de controle das fontes poluidoras, a exemplo da instalação ou melhoramento de sistemas de tratamento de efluentes domésticos ou industriais, aumento de APP's e indicação de áreas com restrição de usos, ou mesmo adequações nas características do empreendimento.

A proposição de tais medidas deverá ser detalhada por planos específicos compostos por previsões de custos, cronograma de execução, projetos básicos e indicação, com respectivo aceite, das entidades responsáveis pela execução e operação.

4. Planos e programas exigidos

Em todos os casos deverão ser apresentados os Programas de Monitoramento Limnológico e de Qualidade de Águas e de Monitoramento e Controle de Macrófitas Aquáticas. A elaboração dessas programas deverá atender também as exigências da Resolução Conjunta ANA/ANEEL nº 03/2010, que trata das condições e os procedimentos a serem observados na instalação, operação e manutenção de estações hidrométricas de monitoramento pluviométrico, limnimétrico, fluviométrico, sedimentométrico e de qualidade da água associado a aproveitamentos hidrelétricos.

Na fase de conversão da DRDH em outorga será exigido um plano de compatibilização dos usos de água, atuais e futuros, com a qualidade de água prevista para o reservatório, no âmbito do Programa de Gerenciamento e Controle dos Usos Múltiplos do Reservatório e seu Entorno – PUR;

Tendo em vista as particularidades do projeto em análise, a ANA poderá exigir estudos e programas específicos visando adequar as avaliações e condições de qualidade de água esperadas à minimização dos riscos de eutrofização e de incompatibilidade com os usos previstos.