

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS

Pós-Graduação em Ciências da Engenharia Ambiental - PPG-SEA

SUELI HARUMI KAKINAMI

**A efetividade da informação na etapa pós-aprovação de
empreendimentos hidrelétricos**

**São Carlos
2010**

SUELI HARUMI KAKINAMI

**A efetividade da informação na etapa pós-aprovação de
empreendimentos hidrelétricos**

**Dissertação apresentada à Escola de
Engenharia de São Carlos, da
Universidade de São Paulo, para
obtenção do título de Mestre em
Ciências da Engenharia Ambiental**

**Área de Concentração:
Ciências da Engenharia Ambiental**

**Orientador:
Prof. Dr. Evandro Mateus Moretto**

São Carlos

2010

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Ficha catalográfica preparada pela Seção de Tratamento
da Informação do Serviço de Biblioteca – EESC/USP

K13e Kakinami, Sueli Harumi
A efetividade da informação na etapa pós-aprovação de empreendimentos hidrelétricos / Sueli Harumi Kakinami ; orientador Evandro Mateus Moretto. -- São Carlos, 2010.

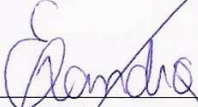
Dissertação (Mestrado-Programa de Pós-Graduação e Área de Concentração em Ciências da Engenharia Ambiental) -- Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, 2010.

1. Avaliação de impacto ambiental. 2. Licenciamento ambiental. 3. Fase pós-aprovação. 4. Qualidade de água. 5. Gestão de informação. 6. Hidrelétricas. I. Título.

FOLHA DE JULGAMENTO

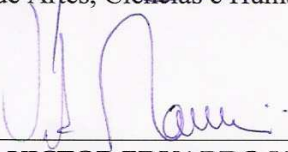
Candidato(a): Bacharel SUELI HARUMI KAKINAMI.

Dissertação defendida e julgada em 16.09.2010 perante a Comissão Julgadora:



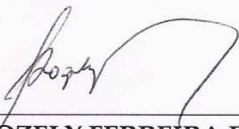
Prof. Dr. **EVANDRO MATEUS MORETTO** – (Orientador)
(Escola de Artes, Ciências e Humanidades/USP)

aprovada



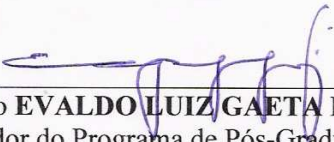
Prof. Dr. **VICTOR EDUARDO LIMA RANIERI**
(Escola de Engenharia de São Carlos/USP)

aprovada

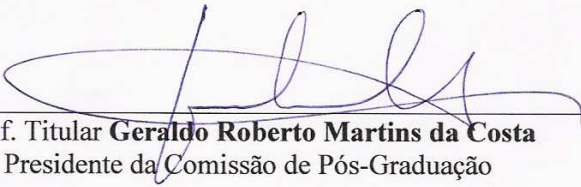


Prof^a. **ASSOCIADA ROZELY FERREIRA DOS SANTOS**
(Universidade Estadual de Campinas/UNICAMP)

aprovada



Prof. Associado **EVALDO LUIZ GAETA ESPINDOLA**
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em
Ciências da Engenharia Ambiental



Prof. Titular **Geraldo Roberto Martins da Costa**
Presidente da Comissão de Pós-Graduação

Dedicatória

A Vitor, Marcelo, Issamu e Tamie

Agradecimentos

Ao Prof. Dr. Evandro Mateus Moretto, pela orientação e apoio antes mesmo do início deste estudo e pela sua paciência.

Ao Prof. Dr. Marcelo Pereira de Souza, pela confiança, oportunidade e orientação durante a definição desta dissertação.

À empresa WALM Engenharia e Tecnologia Ambiental Ltda, pelo apoio, co-financiamento, disponibilização de infraestrutura e técnicos, em especial à Jacinto Costanzo Júnior – Sócio-Diretor

À empresa Corumbá Concessões SA, em nome do Sr. Marconi Melquíades Araújo – Diretor-Presidente, pela disponibilização dos dados da empresa.

À empresa Consórcio Empreendedor Corumbá III, em nome do Sr. José Hugo Junqueira – Diretor-Presidente, pela disponibilização dos dados da empresa.

À Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Goiás, pelo acesso aos documentos do processo de licenciamento da UHE Corumbá I.

A todos os técnicos e gestores que me cederam as entrevistas deste estudo.

A Nelson E Terssarin. Claudete Poianas e José Luiz D Chiaretto, pela prontidão em me auxiliar em todas as dificuldades passadas.

A Marielza Ortega Roma, pelo apoio na finalização da dissertação.

A Laura Rocha Lopes, pela amizade, apoio e ajuda constantes.

A José Valdecir de Lucca, pela amizade, apoio e ajuda constantes.

A Samantha dos Anjos, pelo apoio técnico de gravação.

A Fernanda M Martins, pela confecção dos mapas.

A Marco Roberto Barchet, pela revisão ortográfica.

RESUMO

KAKINAMI, S. H. **A efetividade da informação produzida na fase pós-aprovação de empreendimentos hidrelétricos.** 2010. 137p. Dissertação (Mestrado em Engenharia das Ciências Ambientais) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos. 2010.

A fase pós-aprovação caracteriza-se como a etapa do sistema de avaliação de impacto ambiental iniciada após a emissão da licença prévia. A etapa caracteriza-se pela produção de documentos de acompanhamento e pela gestão e tomada de novas decisões. No Brasil, esse processo caracteriza-se pela apresentação e execução dos *Projetos Básicos Ambientais* (PBA), que devem ser descritos e executados, pelo empreendedor, com a aprovação, o acompanhamento e a gestão dos órgãos ambientais. Na prática, tem-se a produção de muitos dados socioambientais, que são fundamentais para permitir a gestão no sistema de AIA. Por meio de análises documentais das licenças ambientais emitidas, dos relatórios decorrente do PBA e da aplicação de entrevistas com os gestores do processo de AIA, analisou-se o uso desses dados nos processos de gestões privada e pública. Com vistas aos programas de monitoramento de qualidade da água, o estudo foi aplicado para os empreendimentos hidrelétricos instalados na bacia do rio Corumbá. Verificou-se que: a maioria das licenças ambientais traz condicionantes e recomendações para a execução do programa de monitoramento de qualidade da água, indicando ser importante, na gestão da AIA; que os PBAs apresentam descrição do processo de coleta de dados, métodos de análise, distribuição espacial, cronograma de execução e processo de análise, mas tais projetos são alterados ao longo de sua execução. Os dados apresentam, muitas vezes, métodos adequados, mas carecem de certificações e responsabilidade técnica que confeririam maior confiabilidade aos dados. Por outro lado, na entrevista com os gestores do processo de AIA, todos consideram que o processo pós-aprovação é importante, e a maioria considera que a qualidade dos dados é boa. Nas entrevistas, constatou-se, também, indicativos da gestão desse processo de qualidade, como a devolução de relatórios; por outro lado, nem empreendedores nem os órgãos ambientais realizam gestão desses dados além do próprio processo de licenciamento. Mas acreditam ser possível dar publicidade aos dados para promover uma gestão mais ampla. Para que o sistema de AIA, na fase pós-aprovação, seja mais bem aplicado, é importante que se padronizem as solicitações dos programas ambientais, de modo que empreendimentos licenciados pelos estados ou pela federação tenham o mesmo padrão de detalhamento de dados e métodos, permitindo-se, com isso, uma futura integração de dados; que seja implantada uma ferramenta eletrônica de gestão da informação - preferencialmente com SIG -, o que permitiria maior publicidade; que os dados produzidos sejam adequadamente analisados; e que as atividades de ajustes e melhoras sejam implantadas.

Palavras-chave: avaliação de impacto ambiental, licenciamento ambiental, fase pós-aprovação, qualidade de água, gestão de informação, hidrelétricas

ABSTRACT

KAKINAMI, S. H. **The effectiveness of the information produced in the post-approval of hydropower projects.** 2010. 137p. Dissertação (Mestrado em Engenharia das Ciências Ambientais) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos. 2010.

The post-approval phase is characterized as the environmental impact assessment system's stage which began after the issuance of the previous license. The stage is characterized by the production of documents, monitoring, management and making new decisions. In Brazil, this process is characterized by the presentation and implementation of the Basic Environmental Projects (PBA), which should be described and implemented by the entrepreneur, with the approval, monitoring and management of environmental agencies. In the practice, it has been the production of many social and environmental data, which are crucial to allow the management system of Environmental Impact Assessment (AIA). Through documents reviews related to issued environmental permits and reports resulting from the PBA and the application of the interviews with managers of the AIA process, we analyzed the use of such data in the public and private process managements. With a close approach of water quality monitoring programs, the study was implemented for the hydroelectric plants installed in the Corumbá river. It was found that the majority of environmental licenses conditions provides recommendations for implementing the program of water quality monitoring, showing that the following tasks should be performed in the AIA process: PBAs should present description of the process of data collection, analysis methods, spatial distribution, timing of application and review process, but such projects are constantly changed thorough its execution. The data have often appropriate methods, but lack the certifications and technical responsibility that would give more reliability to the data presented. Moreover, in an interview with the managers of the AIA process, they consider that the post-approval process is important, and most of them think that data quality is good. In the interviews, there were also indicators of the quality management of this process, as the return of reports on the other hand, neither entrepreneurs nor the management of environmental agencies hold data beyond the actual licensing process. But all the actors involved believe it is possible to publicize the data in order to promote a more broad diffusion. For a better application of the AIA system in post-approval, it is imperative to standardize the demands of environmental programs, so that enterprises licensed by the states or the federation have the same standard of detail data and methods, allowing themselves, thereby further integration of data, which is implanted an electronic tool for managing information - preferably with GIS - which would allow more publicity, that the data produced are properly analyzed, and the activities of adjustments and improvements are implemented.

Keywords: environmental impact assessment, environmental licensing, post-approval, water quality, information management, hydropower.

Lista de ilustrações

Figura 1 – Mapa de localização da bacia do rio Corumbá	51
Figura 2 - Inventário de Aproveitamentos Hidrelétricos do rio Corumbá	52
Figura 3 - Mapa de localização dos pontos de coleta na bacia do rio Corumbá	79

Lista de quadros

Quadro 1 – Dados sobre Licenciamento Ambiental brasileiro em níveis federal e estadual	8
Quadro 2 – Dados sobre as usinas hidrelétricas instaladas no rio Corumbá	52
Quadro 3 - Síntese dos condicionantes observados nas licenças ambientais dos empreendimentos na bacia do rio Corumbá	74
Quadro 4 – Relação de pontos de coleta do programa de monitoramento de qualidade de água do UHE Corumbá I	77
Quadro 5 – Parâmetros analisados e respectivos métodos de análise realizados no Programa de monitoramento de qualidade de água da UHE Corumbá I	78
Quadro 6 – Parâmetros e métodos de análise realizados no Programa de monitoramento de qualidade de água da UHE Corumbá III	84
Quadro 7 – Pontos de amostragens do programa de monitoramento de qualidade de água da UHE Corumbá IV	88
Quadro 8 – Pontos de coleta do Programa de monitoramento de qualidade de água da UHE Corumbá IV entre 2007 e 2009	95
Quadro 9 – Parâmetros e metodologias aplicadas no programa de monitoramento de qualidade de água da UHE Corumbá IV	96
Quadro 10 – Lista de parâmetros analisados nos programas de qualidade de água das três hidrelétricas instaladas no rio Corumbá	101
Quadro 11– Síntese de integração dos fatores analisados na fase documental e de entrevistas para as hidrelétricas do rio Corumbá	120

Lista de abreviaturas e siglas

AA	Autorização Ambiental
AAG	Agência Ambiental de Goiás
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABS	Alquil benzeno sulfonato
ACT	Território da Capital Australiana
ADEMA	Administração Estadual do Meio Ambiente
AGEMARN	Agência Goiana de Meio Ambiente e Recursos Naturais
AGMA	Agência Goiânia do Meio Ambiente
AHE	Aproveitamento Hidrelétrico
AIA	Avaliação de Impacto Ambiental
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
ANPE	Agência Ambiental da Tunísia
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
ASTM	American society for Testing and Materials
CAESB	Companhia de Água e Esgoto de Brasília
CETESB	Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental
CECMA	Conselho Estadual de Controle do Meio Ambiente
COEMA	Conselho Estadual de Meio Ambiente
COPAM	Conselho Estadual de Política Ambiental
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
CONEMA	Conselho Estadual de Meio Ambiente
CONSEMA	Conselho Estadual de Meio Ambiente
CPRH	Agência Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos
CRA	Centro de Recursos Ambientais
DAIA	Departamento de Avaliação de Impacto Ambiental do estado de São Paulo
DAS	Diagnóstico Ambiental Simplificado
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigênio
DEPRN	Departamento Estadual de Proteção dos Recursos Naturais
DIA	Declaração de Impacto Ambiental

DILIC	Diretoria de Licenciamento de Qualidade Ambiental
DLAE	Dispensa de Licença Ambiental Estadual
DQO	Demanda Química de Oxigênio
DREMA's	Delegacias de Meio Ambiente
EA	Estudo Ambiental
EAP	Estudo Ambiental Simplificado
EAS	Estudo Ambiental Simplificado
ECC	European Community Council
EEAA	Agência Ambiental do Egito
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
EIBH	Estudo integrado de Bacias Hidrográficas
EM&A	Environmental Monitoring and Auditing
EMP	Plano de Monitoramento Ambiental das Ilhas Maurício
EPA	Environmental Protection Act
EPD	Environmental Protections Department
EPE	Empresa de Pesquisa Energética
EPIA	Estudo Prévio de Impacto Ambiental
ERMP	Programa de Gestão e Revisão Ambiental
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
EVA	Estudo de Viabilidade Ambiental
FATMA	Fundação do Meio Ambiente
FEAM	Fundação Estadual do Meio Ambiente
FEMACT	Fundação estadual de Meio Ambiente Ciência e Tecnologia
FEMAGO	Fundação Estadual de Meio Ambiente de Goiás
FEPAM	Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler
GPS	Global Positioning System
IAP	Instituto Ambiental do Paraná
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBRAM	Instituto Brasília Ambiental

IDEMA	Instituto de Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte
IDM	Índice de Desenvolvimento das Margens
IEC	Independent Environmental Auditor
IEMA	Instituto Estadual de Meio Ambiente
IMA	Instituto de Meio Ambiente de Alagoas
IMAC	Instituto de Meio Ambiente do Acre
IMAP	Instituto de Meio Ambiente e Ordenamento Territorial
IMASUL	Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul
IN	Instrução Normativa
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial
INEA	Instituto Estadual do Ambiente
IPAAM	Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas
ISO	International Organization for Standardization
LA	Licença de Alteração ou Ampliação
LAI	Licença Ambiental de Instalação
LAP	Licença Ambiental Prévia
LAR	Licença Ambiental de Regularização ou Recuperação ou Rural
LAS	Alquilato sulfonato linear
LAS	Licença Ambiental Simplificada
LASR	Licença Ambiental Simplificada de Regularização
LAU	Licença Ambiental Única
LF	Licença de Funcionamento
LI	Licença de Instalação ou Implantação
LIO	Licença de Implantação ou Instalação e Operação
LL	Licença de Localização
LO	Licença de Operação
LOA	Licença de Operação da Alteração
LOP	Licença de Operação para Pesquisa
LOP	Licença de Operação Provisória

LOR	Licença de Operação Renovada ou de Recuperação
LOR	Licença de Operação de Regularização
LP	Licença Prévia
LPI	Licença Prévia e de Instalação
LPO	Licença Precária de Operação
LRO	Licença de Regularização e Operação
LS	Licença Simplificada
LU	Licença Única
MCE	Memorial de Caracterização do Empreendimento
MPU	Ministério Público da União
NATURANTINS	Instituto Natureza do Estado do Tocantins
NBR	Normas Brasileiras
NEPA	National Environmental Policy Act
NMP	Número Mais Provável
OD	Oxigênio Dissolvido
PA	Projeto Ambiental
PBA	Programa Básico Ambiental ou Projeto Básico Ambiental
PCA	Plano de Controle Ambiental
PEA	Projeto de Engenharia Ambiental
PGA	Plano de Gestão Ambiental
pH	Potencial Hidrogeniônico
PMA	Programa de Monitoramento Ambiental
PNMA	Política Nacional de Meio Ambiente
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PRAD	Plano de Recuperação de Áreas Degradadas
PRMC	Plano de Recuperação de Matas Ciliares
RAA	Relatório de Avaliação Ambiental
RAA	Renovação de Autorização Ambiental
RADA	Relatório de Avaliação e Desempenho Ambiental
RAP	Relatório Ambiental Preliminar ou Prévio
RAS	Relatório Ambiental Simplificado
RBLE	Rede Brasileira de Laboratórios de Ensaio

RCA	Relatório de Controle Ambiental
REBLAS	Rede Brasileira de Laboratórios de Análise de Saúde
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
RIVI	Relatório de Impacto de Vizinhança
RL	Renovação de Licença
RLO	Renovação da Licença de Operação
RRA	Relatório de Risco Ambiental
RVA	Relatório de Viabilidade Ambiental
SANEAGO	Empresa de Saneamento de Goiás
SEAMA	Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos
SECTAM	Secretaria Executiva de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente
SEDAM	Secretaria de Estado do Desenvolvimento Ambiental
SEMA	Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Naturais
SEMA	Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos
SEMACE	Superintendência Estadual do Meio Ambiente
SEMAR	Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos
SEMARH	Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos
SMEWW	Standard Methods for Examination of Water Wastewater
SMWW	Standard Methods Wastewater
SUDEMA	Superintendência do Meio Ambiente
SVMA	Secretária do Verde e Meio Ambiente da cidade de São Paulo
TAC	Termo de Ajustamento de Conduta
TRH	Tempo de retenção hidráulica
UHE	Usina Hidrelétrica
USAID	Agência dos Estados Unidos para o Desenvolvimento Internacional
USEPA	United States Environmental Protection Agency
UTM	Sistema Universal Transverso de Mercator

Sumário

1. Introdução	1
2. Revisão da literatura	20
3. Justificativas	38
4. Objetivos	41
5. Metodologia	42
5.1. Modelo de Análise	42
5.2. Fase Documental	43
5.2.1. Licenças Ambientais e os Condicionantes	44
5.2.2. Relatórios dos Programas Básicos Ambientais de Qualidade de água	44
5.3. Fase de Entrevistas	45
6. Resultados – Estudo de Caso	50
6.1. Área de Estudo – Bacia do Rio Corumbá	50
6.1.1. UHE Corumbá I	53
6.1.2. UHE Corumbá III	56
6.1.3. UHE Corumbá IV	58
6.2. Análise Documental – Licenças Ambientais	61
6.2.1. UHE Corumbá I	61
6.2.2. UHE Corumbá III	64
6.2.3. UHE Corumbá IV	66
6.2.4. Análise das Licenças Ambientais	72
6.3. Análise Documental – Relatórios dos PBAs de Qualidade de Água	75
6.3.1. UHE Corumbá I	75
6.3.2. UHE Corumbá III	80
6.3.3. UHE Corumbá IV	85
6.3.4. Análise do PBA e dos Respective Relatórios	98
6.4. Fase de Entrevistas	104
6.4.1. Quanto à Importância	104
6.4.2. Quanto à Qualidade	105
6.4.3. Quanto à Gestão Pontual (incluindo o licenciamento)	108
6.4.4. Quanto à Gestão Regional e Ampla	113
7. Discussão	118
8. Conclusões e Considerações Finais	132
Referências Bibliográficas	134

1. – Introdução

Desde sempre, o uso dos recursos naturais apresentou-se como necessidade de todo ser vivo. O homem sempre estabeleceu uma relação de dependência com tais recursos, mas a exploração deles, até a Revolução Industrial, no século XVIII, manteve-se em limites considerados aceitáveis. A partir de então, intensificou-se o consumo dos recursos naturais.

É nesse contexto que o homem assume uma postura de dominação/exploração da natureza. Em meados do século XX, verificam-se, em proporções alarmantes, vários problemas ambientais. Episódios como a contaminação do ar em Londres e em Nova York, entre 1952 e 1960, os casos fatais de intoxicação com mercúrio, em Minamata e Niigata, entre 1953 e 1965, bem como a contaminação do mar provocada pelo petroleiro *Torrey Canyon*, em 1966, deram o alerta a partir do qual se estabeleceu a *Avaliação de Impacto Ambiental (AIA)*, em 1970, nos Estados Unidos da América, por meio do *National Environmental Policy Act – NEPA*. (MORETTO, 2008).

A Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) trata-se de um instrumento que permite gerir as mudanças que a ação humana pode produzir sobre o meio e a sociedade. Associa-se, intrinsecamente, a políticas públicas (SÁNCHEZ, 2006) e caracteriza-se, em sua gênese, como instrumento para auxiliar a tomada de decisão do governo no que se refere a projetos que implicariam alterações ambientais significativas (CANTER, 1996).

A avaliação de impacto ambiental, de modo geral, insere-se em um processo administrativo vinculado ao poder público e tem por objeto prevenir, regular e controlar possíveis alterações – em níveis ambiental e social - provocadas por projetos (empreendimentos) públicos e privados. Não obstante a principal função da avaliação de impacto ambiental seja a de auxiliar a tomada de decisão, Sánchez (2006) e Glasson et al. (2005) destacam outras funções importantes da AIA, tais como a contribuição para o planejamento e a elaboração de projetos ambientalmente menos impactantes, como instrumento de desenvolvimento sustentável, gestão ambiental e negociação social.

Os procedimentos de Avaliação de Impacto Ambiental foram iniciados há quatro décadas e estão implantados, hoje, em mais de uma centena de países ao redor do planeta (SÁNCHEZ, 2006; GLASSON et al., 2005). Segundo Sadler (1997 *apud* DIAS, 2001), considerados os procedimentos e leis regionais (estado, condado, província) ou locais (municípios), o número de jurisdições com procedimentos de AIA pode ultrapassar a 200.

Após seu surgimento nos Estados Unidos da América, a AIA foi implementada, ainda, em meados da década de 1970, nos países de colonização em língua inglesa, como Canadá, Nova Zelândia e Austrália (SÁNCHEZ, 2006). Na Comunidade Europeia, a AIA consolidou-se somente em meados da década de 1980, com a *Diretiva 85/337/ECC*, que conduziu todos os países da comunidade europeia no sentido de implantar a avaliação de impacto, à exceção da França, único país europeu a

antecipar-se à Diretiva da comunidade europeia, introduzindo, em 1976, a AIA em seu ordenamento jurídico. A AIA, contudo, foi implantada de modo massivo apenas em meados da década de 1990, quando os países da América do Sul, da África e do Leste Europeu também estabeleceram procedimentos de AIA.

Dos 116 países que Glasson et al. (2005) listam como signatários dos procedimentos de AIA, apenas 6% estabeleceram a AIA ainda na década de 1970; 23,3%, nos anos 1980; 68,1%, na década de 1990, e 2,6%, tão-somente no século XXI. Nesse processo de expansão da AIA, na década de 1990, vale citar que os países da América do Sul e da África estabeleceram a AIA em decorrência, sobretudo, da pressão exercida por agências de financiamento e fomento como o Banco Mundial, o PNUD e o USAID (SÁNCHEZ, 2006). Para os países da Leste Europeu, a proliferação deu-se em razão da nova estrutura geopolítica da região.

A Estônia estabeleceu a AIA apenas em 2001 (GLASSON et al., 2005; HEINMA e PÖDER, 2010), isto é, apenas quarenta anos depois dos Estados Unidos da América, os pioneiros no processo. Observando-se a porcentagem de países que instalaram a AIA há mais tempo, verifica-se que são poucos os países que possuem sistemas maduros, muitos dos quais estão, ainda, consolidando suas regulamentações, diretrizes e práticas, melhorando a qualidade dos estudos e o nível de participação popular; já outros se encontram em processos prematuros, atuando de modo pouco efetivo com relação à AIA (GLASSON et al., 2005), fato que pode ser constatado em diversos estudos acerca das análises de

efetividade da AIA em diversas partes do mundo (EGLER, 1998; BARKER e WOOD, 1999; AHMAD e WOOD, 2002; RAMJEAWON e BEEDASSY, 2004; SANDHAM e PRETORIUS, 2008; PETERSON, 2009; PÖLÖNEM et al., 2010).

De acordo com a EPA (1998), a instalação de um sistema de AIA deve ser estruturada em sete etapas importantes para o país (estado, município): (i) estabelecimento de uma política ambiental; (ii) proteção de recursos naturais, da qualidade ambiental e da saúde pública; (iii) divulgação das consequências de uma nova ação antrópica; (iv) viabilização da análise de todas as alternativas possíveis; (v) estabelecimento de uma base de dados qualitativa/quantitativa para a identificação e caracterização de todos os impactos relevantes; (vi) aplicação da melhor prática de gestão com vistas a minimizar os impactos negativos; e (vii) encorajamento da participação pública em todo o processo da AIA.

Levando-se em conta as especificidades ambientais e sociais de cada localidade, as questões acima referidas, podem, na aplicação dos procedimentos de AIA, variar entre as diferentes jurisdições. Por outro lado, segundo Sánchez (2006), existem procedimentos básicos que estão presentes na maioria dos procedimentos, como a etapa de triagem, de definição de escopo, elaboração de estudo técnico específico de avaliação de impacto, consulta pública, tomada de decisão.

O Brasil está inserido no bloco denominado *Países em Desenvolvimento*, isto é, os procedimentos de AIA foram implantados, de

forma sistematizada, somente na década de 1980, mesmo que no histórico de avaliação de impacto brasileiro registra-se processos na década de 1970, ocasião em que, por pressão do Banco Mundial, elaboram-se estudos de impactos ambientais. Exemplo disso é o empreendimento hidrelétrico de Sobradinho em 1972.

O processo de licenciamento ambiental para empreendimentos foi instituído, no Brasil, por meio da *Lei n. 6.938/1981*, denominada *Política Nacional do Meio Ambiente* (PNMA), que cita o Licenciamento e a Avaliação de Impactos Ambientais (AIA) como instrumentos preventivos à degradação ambiental (Art. 9º, III e IV). O Estudo de Impacto Ambiental (EIA), também citado na lei (Art. 8º, II), passa a ser o principal estudo que viabilizará o processo de licenciamento ambiental, descrito e normatizado na resolução CONAMA n. 001/1986.

O desencadeamento lógico-administrativo dos processos de licenciamento foi, todavia, definido e detalhado somente em 1997 com a *Resolução CONAMA n. 237*, a partir da qual o licenciamento ambiental passa a ser claramente legislado como um processo que demandará diversos procedimentos aos novos empreendedores, não sendo mais admitido enquanto ato isolado subsidiado pelo EIA, uma vez que, na Resolução, são definidas as diferentes licenças ambientais (Licença Prévia (LP), Licença de Instalação (LI) e Licença de Operação (LO); Art. 8º), definindo-se, inclusive, seus prazos de validade e a necessidade de renovação da LO (Art. 18º).

A AIA, no Brasil, está estabelecida em processos de licenciamentos ambientais - nos níveis federal, estadual e municipal - definidos na *Lei n. 6.938/81* (Art. 6º) e na *Resolução CONAMA n. 001/1986*. O modelo brasileiro, regra geral, segue o modelo aplicado na esfera federal, apresentando nuances e adaptações de acordo com a demanda dos governos regionais e locais. Ao se observarem, por exemplo, os processos de licenciamento da região amazônica, verifica-se maior preocupação com o licenciamento de propriedades rurais, como no Acre, no Mato Grosso e em Rondônia. O estado de Minas Gerais apresenta regulamentação bem desenvolvida para a mineração (*Deliberações Normativas COPAM n. 22/97, n. 62/02127/08, n. 144/09, n. 145/09 e Decreto Estadual n. 35.647/94*), e o Distrito Federal e o município de São Paulo têm foco em área urbana. Neste sentido, para a cidade de São Paulo, a legislação que trata da compensação ambiental (*Portaria SVMA n. 44/10*) está associada à arborização urbana.

Considerando que grande parte dos processos de licenciamento ambiental mais complexos é efetuada em nível federal ou estadual, segue, **Quadro 1** com as instituições responsáveis pela AIA, as principais licenças emitidas, os principais estudos solicitados e os principais diplomas legais.

Observa-se que o padrão de licenciamento em três fases é amplamente aplicado no Brasil, sendo que alguns estados reproduzem as diretrizes ambientais nas suas Constituições Estaduais, refletindo o modelo da Constituição Federal. As principais regulamentações sobre a AIA estão apresentadas nas *Políticas Estaduais de Meio Ambiente*.

Antes da legislação federal, três estados, São Paulo, Rio de Janeiro e Goiás, já possuíam legislação que tratava parcialmente da avaliação de impacto ambiental ou do licenciamento. De fato, os dois primeiros foram pioneiros e, desde a década de 1970, desenvolveram ações relacionadas ao controle de poluição. Goiás, apesar da citação em lei e regulamentação, provavelmente não aplicou a legislação nos moldes dos processos de análise estabelecidos atualmente.

Quadro 1 - Dados sobre Licenciamento Ambiental brasileiro em níveis federal e estadual.

Estado	Órgão Ambiental	Tipos de Licença	Estudos Ambientais Requeridos	Principais Instrumentos Legais
Federal	IBAMA	LP – Licença Prévia LI – Licença de Instalação LO – Licença de Operação	EIA/RIMA PBA RCA RAA EA	Lei n. 6.938/81 Dec. n. 99.274/90 Constituição Federal de 1988, Art. 225 Res. CONAMA n.001/86 Res. CONAMA n.237/97 Res. CONAMA n. 279/01 Res. CONAMA n. 371/06
Acre	IMAC	LP – Licença Prévia LI – Licença de Instalação LO – Licença de Operação	EPIA/RIMA	Lei n.1.022/92 Lei n. 1117/94 Lei n.1.698/06
Alagoas	IMA	LP – Licença Prévia LI – Licença de Instalação LO – Licença de Operação LPO – Licença Precária de Operação LIO – Licença de Implantação e Operação LOR – Licença de Operação Renovada	EIA/RIMA	Dec. n. 33.212/88 Lei n. 6.787/06
Amapá	IMAP	LP – Licença Prévia LI – Licença de Instalação LO – Licença de Operação	EPIA/RIMA PRAD PCA	Res. COEMA n. 0001/99
Amazonas	IPAAM	LP – Licença Previa LI – Licença de Instalação LO – Licença de Operação	EIA/RIMA PEA PCA PRAD PRMC	Lei n. 1.532/82, Dec. n. 10.028/87 Lei n. 3.219/07
Bahia	CRA	LL – Licença de Localização LI – Licença de Implantação LO- Licença de Operação LA – Licença de Alteração LS – Licença Simplificada RLO – Renovação de Licença de Operação LOA – Licença de Operação da Alteração AA – Autorização Ambiental	EIA/RIMA	Lei n. 7.799/01

Continua

Quadro 1 - Dados sobre Licenciamento Ambiental brasileiro em níveis federal e estadual.

Estado	Órgão Ambiental	Tipos de Licença	Estudos Ambientais Requeridos	Principais Instrumentos Legais
Ceará	SEMACE	LP – Licença Prévia LI – Licença de Instalação LO – Licença de Operação LA - Licença de Alteração LIO – Licença de Instalação e Operação LS – Licença simplificada AA – Autorização Ambiental	RCA EIA/RIMA PRAD PCA EVA	Lei n. 11.481/87 Res. COEMA n. 08/04
Distrito Federal	IBRAM	LP – Licença Prévia LI – Licença de Instalação LO – Licença de Operação	EPIA RIVI RIAC RIAP	Lei n. 41/89 Lei n. 1.869/98
Espírito Santo	IEMA	LP – Licença Prévia LI – Licença de Implantação LO – Licença de Operação LU- Licença Única LOP – Licença de Operação para Pesquisa LAR – Licença Ambiental de Regularização	EIA/RIMA RCA PCA PRAD	Lei n. 4.701/92 Dec. n. 4.344-N/98 Dec. n. 1.297-R/04
Goiás	AAG	LP – Licença Prévia LI – Licença de Implantação LF- Licença de Funcionamento	EIA/RIMA PGA PCA RAS Plano de Manejo PRAD DVA	Lei n. 8.544/78 Dec. n. 1.745/79 Port. AAG n. 05/2001-N Port. AAG n. 06/2001-N
Maranhão	SEMA/ DREMAS	LP – Licença Prévia LI – Licença de Instalação LO – Licença de Operação	EIA/RIMA	Lei n. 5.405/92 Dec. n. 13.494/93
Mato Grosso	SEMA	LP – Licença Prévia LI – Licença de Instalação LO – Licença de Operação LAU – Licença Ambiental Única LOP – Licença de Operação Provisória	PCA RAS EIA/RIMA	Constituição Estadual, Art. 45 Lei compl n. 38/95 Lei compl. n. 232/05 Lei compl. n. 245/06 Lei compl. n. 259/06

Continua

Continuação

Quadro 1 - Dados sobre Licenciamento Ambiental brasileiro em níveis federal e estadual.

Estado	Órgão Ambiental	Tipos de Licença	Estudos Ambientais Requeridos	Principais Instrumentos Legais
Mato Grosso do Sul	IMASUL	LP – Licença Prévia LI – Licença de Instalação LO – Licença de Operação RL- Renovação de licença AA – Autorização Ambiental RAA – Renovação de Autorização Ambiental	Projeto técnico do controle ambiental RAP RAS EAP EIA/RIMA PCA/RCA	Lei n. 2.257/01
Minas Gerais	FEAM	LP – Licença Prévia LI – Licença de Implantação LO – Licença de Operação	RCA EIA/RIMA PCA	Constituição Estadual/1989 – Capítulo II Dec. n. 41.578/01 Res. Conj. SEMAD/IGAM 936/09
Pará	SECTAM	LP – Licença Prévia LI – Licença de Instalação LO – Licença de Operação	EPIA/RIMA PEA PCA PRAD PRMC	Lei nº5.887/95 IN n. 03/06 Constituição Estadual/08 IN n.38/10 IN n.43/10
Paraíba	SUDEMA	LP – Licença Prévia LI – Licença de Instalação LO – Licença de Operação LA- Licença de Alteração LS – Licença Simplificada LIO – Licença de Instalação e Operação	EIA/RIMA	Dec. n. 15.149/93 Lei n. 6.002/94 Lei n. 6.757/99 Norma Administrativa SUDEMA NA-108 Deliberação COPAM nº3.245/03
Paraná	IAP	DLAE – Dispensa de Licença ambiental Estadual LAS – Licença Ambiental simplificada LASR - Licença Ambiental simplificada de regularização LP – Licença Prévia LI – Licença de Instalação LO – Licença de Operação LOR – Licença de Operação de regularização AA – Autorização Ambiental	EPIA/RIMA RAP RAS PRAD PBA PCA	Lei n. 13.448/02 Dec. n.2.076/03 Res. SEMA n. 65/2008 Port. IAP n. 158/09 Port. IAP n.038/10 Res. Conj. SEMA/IAP n. 001/10 Res. conj. SEMA/IAP n. 002/10 Res. SEMA n. 009/10

Continua

Continuação

Quadro 1 - Dados sobre Licenciamento Ambiental brasileiro em níveis federal e estadual.

Estado	Órgão Ambiental	Tipos de Licença	Estudos Ambientais Requeridos	Principais Instrumentos Legais
Pernambuco	CPRH	LP – Licença Prévia LI – Licença de Instalação LO – Licença de Operação	EIA/RIMA	Constituição Estadual/95 Lei n. 11.206/95 Dec. n. 26.265/03 Lei n. 12.916/05
Piauí	SEMAR	LP – Licença Prévia LI – Licença de Instalação LO – Licença de Operação	EIA	Lei n. 4.854/96
Rio de Janeiro	INEA	LP – Licença Prévia LI – Licença de Instalação LO – Licença de Operação LAS – Licença Ambiental Simplificada LPI – Licença Prévia e de Instalação LIO – Licença de Instalação e Operação LAR – Licença Ambiental de Recuperação LOR – Licença de Operação e Recuperação	EIA/RIMA RAS	Dec.-lei n. 134/75 Dec. n. 1633/77 Lei n. 1.356/88 Dec. n. 42.159/09
Rio Grande do Norte	IDEMA	LP – Licença Prévia LI – Licença de Implantação LO – Licença de Operação LS – Licença Simplificada LRO – Licença de Regularização de Operação LA – Licença de Alteração LIO – Licença de Instalação e Operação	EIA/RIMA RCA RAS PCA PMA EVA RADA RRA RAA AR	Lei Compl. n. 272/04 Lei Compl. n. 291/05 Lei Compl. n. 336/06 Lei Compl. n. 380/08 Res. CONEMA n. 01/09
Rio Grande do Sul	FEPAM	LP – Licença Prévia LI – Licença de Implantação LO – Licença de Operação	RCA EIA/RIMA	Lei n. 10.330/94 Lei n.11.520/00
Rondônia	SEDAM	LP – Licença Prévia LI – Licença de Instalação LO – Licença de Operação LAR – Licença Ambiental Rural	EIA/RIMA PRAD RCA Peça técnica	Lei n. 547/93 Lei n. 890/00
Roraima	FEMACT	LP – Licença Prévia LI – Licença de Instalação LO – Licença de Operação LA- Licença de Ampliação	EIA/RIMA	Lei n.007/94

Continua

Continuação

Quadro 1 - Dados sobre Licenciamento Ambiental brasileiro em níveis federal e estadual.

Estado	Órgão Ambiental	Tipos de Licença	Estudos Ambientais Requeridos	Principais Instrumentos Legais
Santa Catarina	FATMA	LAP – Ambiental Prévia LAI – Ambiental de Instalação LAO – Ambiental de Operação	EIA/RIMA RAP EAS	Lei n.10.472/97 Port. FATMA n.078/04 Res. CONSEMA n. 01/06 IN FATMA n. 44/10 IN FATMA n. 45/10
São Paulo	CETESB	LP – Licença Prévia LI – Licença de Instalação LO – Licença de Operação LA – Licença de Ampliação LAAE – Licença de alteração, ampliação e encerramento	RAP EIA/RIMA PRAD EAS	Lei n. 997/76 Dec. n.8468/76 Deliberação CONSEMA n.50/92 Lei n. 9.509/97 Dec. n. 47.397/02 Dec. n. 47.400/02 Res. SMA n.54/04 Dec. n. 55.149/09
Sergipe	ADEMA	LP – Licença Prévia LI – Licença de Instalação LO – Licença de Operação	EIA/RIMA	Lei n. 5.858/06 Res. CECMA n. 01/06 Res. CECMA n. 21/09
Tocantins	NATURATINS	LP – Licença Prévia LI – Licença de Instalação LO – Licença de Operação AA – Autorização ambiental	MCE DAS RCA PCA PRAD EIA/RIMA PBA PA EVA RVA	Lei n.261/91 Dec. n. 10.459/94 Port. NATURATINS n.276/01 Res. COEMA n.01/03 Res. COEMA n. 07/05

Conclusão

Ainda que todos os estados brasileiros possuam aparato legal para o processo de AIA, a aplicação da legislação, a implantação e o desenvolvimento dela varia de maneira substantiva entre os estados. Se, por um lado, existem estados com os sistemas de Avaliação de Impacto Ambiental estabelecidos e estruturados, como nos casos de São Paulo, Minas Gerais, Rio Grande do Sul e Bahia, por outro lado, há estados cujos processos ainda são incipientes e apresentam problemas de estruturação

das instituições e equipes técnicas, como nos estados de Rondônia, do Amapá, de Roraima e do Mato Grosso. Destaca-se, ainda, que o número de normas, de licenças emitidas e estudos solicitados não está associado à consolidação ou maturação do sistema; por vezes, pode indicar o contrário: a falta de entendimento quanto ao processo e a proliferação de procedimentos podem sobrepor-se e tornar o processo confuso, o que favorece a descontinuidade, a falta de transparência e a dificuldade de participação pública.

De modo geral, a estruturação da AIA, no Brasil, segue as seguintes etapas:

- Solicitação de abertura do processo de licenciamento ambiental pelo empreendedor

Esta etapa define o início do processo de avaliação no IBAMA e em alguns órgãos estaduais. O processo está informatizado e realiza-se via *internet*, mas muitos estados mantêm a consulta com entrega, no respectivo órgão ambiental, de solicitação em documento físico.

- Análise do órgão ambiental para avaliar se o processo será simplificado ou completo - triagem

Caso se trate de um processo simplificado, solicita-se, em muitos órgãos ambientais, o preenchimento de formulários com diversas informações sobre o empreendimento; se completo, solicita-se a elaboração do EIA/RIMA. Destaque-se que, em nível federal, isto é,

quando o licenciamento ocorre no IBAMA, comumente já está implícito que o procedimento para o licenciamento requer o EIA/RIMA.

- *Definição do escopo*

Para a definição do escopo, existem dois procedimentos mais frequentes: ou o órgão ambiental publica *Termos de Referências Gerais*, ou para cada tipologia de empreendimento, ou o empreendedor apresenta um *Plano de Trabalho* que serve de base para a elaboração de *Termo de Referência* específico para cada empreendimento. Existem órgãos que, mesmo tendo termos de referências gerais, solicitam planos de trabalho e emitem termos específicos.

- *Elaboração de Estudo de Impacto Ambiental*

Esta etapa caracteriza-se por produzir um dos principais documentos do processo de Avaliação de Impacto Ambiental, documento que deve apresentar os responsáveis pelo empreendimento e pelo estudo, as alternativas tecnológicas e locacionais, a caracterização do empreendimento, a definição das áreas de influência, o diagnóstico de todas as temáticas importantes para a região de implantação com interface à tipologia do empreendimento - seja para o meio físico, seja para o meio biótico, seja para o meio socioeconômico -, a previsão de impactos e sua classificação, o prognóstico para a área (com e sem o empreendimento), as proposições de medidas mitigadoras e os programas de monitoramento e controle.

Ao final dessa etapa, o estudo é protocolizado no órgão ambiental; hoje, no procedimento do IBAMA, há análise para o seu aceite, verificando-se se todas as solicitações do termo de referência foram ou não atendidas.

- Consulta pública

Após o depósito do EIA e do RIMA, nos órgãos ambientais, uma importante etapa da AIA pode ser executada: a participação pública no processo. É definido que devem ser realizadas audiências públicas com a população diretamente afetada e a do entorno. No estado de São Paulo a audiência pública pode ser realizada na etapa da definição do *Termo de Referência*, mas, na maioria dos órgãos ambientais, ela ocorre, de fato, apenas na fase de análise do EIA/RIMA. Como previsto em lei, várias instituições e a própria população podem solicitar uma Audiência Pública, mas, na prática, essas solicitações ocorrem por meio de organizações não governamentais, Ministério Público e o próprio órgão ambiental.

Tem sido prática recorrente a realização de audiência pública em todos os processos de licenciamento completo, inclusive para garantir a legitimidade do processo de AIA, mas o que se observa é uma participação popular pouco representativa e com participação não qualificada, sendo necessário desenvolver atividades de mobilização e qualificação da população, com o intuito de que ela seja empoderada no processo de AIA, conforme observado nos exemplos canadenses de participação (FAIRCHEALLAIGH, 2007).

- Análise do EIA/RIMA

Nesta etapa, ocorre a avaliação dos técnicos dos órgãos ambientais sobre o mérito e qualidade do estudo, analisando-se não somente o cumprimento do conteúdo como também as metodologias e os resultados obtidos no diagnóstico para a previsão dos impactos e sua magnitude. É a etapa de análise na qual se consultam outras instituições – em âmbito federal, outros ministérios e secretarias; em âmbito estadual, demais secretarias e departamentos - que possam estabelecer interface com os impactos a serem causados pelo empreendimento.

- Tomada de Decisão

Com base no estudo ambiental apresentado, os técnicos do órgão ambiental elaboram parecer favorável - ou não - à implantação do empreendimento, tendo como foco a viabilidade ambiental deste. Para tanto, haverão de considerar a localização e a tecnologia utilizada. Na maioria dos casos, mesmo sendo declarados viáveis ambientalmente, os pareceres trazem uma série de condicionantes a serem cumpridos.

Para licenciamentos federais, para a emissão da licença prévia (LP), o CONAMA raramente é consultado, dando uma responsabilidade quase exclusiva ao presidente do IBAMA, ao contrário, nos estados, para a emissão das licenças é frequente a anuência dos conselhos estaduais de meio ambiente.

- Licença de Instalação (LI)

Após a obtenção da *Licença Prévia*, inicia-se nova etapa de documentação do processo de AIA. Para a solicitação da LI, faz-se necessário apresentar um projeto de monitoramento e controle do processo de instalação e operação do empreendimento e o detalhamento dos programas ambientais descritos no EIA. Eventualmente, novos programas são solicitados nos condicionantes da LP. Os estudos apresentados, nessa fase do licenciamento, variam de terminologia para os diferentes órgãos ambientais, como o Plano de Controle Ambiental (PCA), também denominado *Programa de Controle Ambiental*, o Relatório de Controle Ambiental (RCA); o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), o Projeto Básico Ambiental (PBA), ou *Plano Básico Ambiental*, ou ainda, *Programa Básico Ambiental*.

O importante a destacar com relação a essa etapa é seu caráter de planejamento para a execução de monitoramento e acompanhamento futuro do empreendimento, evitando-se, desse modo, o aumento de impacto resultante do empreendimento.

- Monitoramento Ambiental

O monitoramento ambiental deve iniciar-se logo após a obtenção da *Licença de Instalação* e tem, muitas vezes, a função de levantar dados prévios do local que será alterado ou, na melhor das hipóteses, obter informações mais robustas do local. Em outras palavras, é sua função

nuclear obter dados complementares aos obtidos no EIA. Essa função é de grande importância se se considerar que, no Brasil, grande parte das áreas dos novos empreendimentos não possui dados históricos acerca de nenhum tema. Quando existem, estão pouco detalhados para a necessidade do processo de AIA.

Outra característica importante dessa etapa é criar um banco de dados que, em médio prazo, consiga avaliar se os impactos previstos, de fato, ocorreram na magnitude descrita e se as medidas de mitigação efetivamente funcionaram. Além disso, permite que novas ações de gestão sejam concebidas, tanto pelo empreendedor quanto pelos órgãos ambientais (GLASSON, et al., 2005; CANTER, 2006).

Na prática brasileira de 30 anos, algumas etapas da AIA estão sendo aplicadas por grande parte dos órgãos de licenciamento, quer na esfera federal, quer nas esferas estaduais. Questiona-se a qualidade, a continuidade, a aplicação correta dos instrumentos legais, a disponibilidade de informações corretas, a participação pública, mas, de modo geral, é conhecido o desencadeamento lógico da AIA, ao menos até a tomada de decisão para a viabilidade ambiental dos empreendimentos.

A fase pós-aprovação, ao contrário, constitui negligência no sistema de AIA. Uma vez viabilizado o empreendimento, muitas ações previstas no EIA, por meio dos programas ambientais, são ignorados durante as atividades de monitoramento e acompanhamento (GALLARDO, 2004; DIAS, 2001; MUNNO, 2005; VASCONCELOS FILHO, 2006; PINHO, 2007). Regra geral, os dados de monitoramento são executados, apresentados e

avaliados apenas no momento de solicitação de novas licenças, seja a licença para a etapa posterior, seja a renovação da licença de operação. Ainda assim, não é dada a devida importância aos programas de monitoramento ambiental, sendo eles transferidos à categoria de uma nova condicionante para a próxima licença. A ausência de um monitoramento eficiente pode resultar na ineficiência das medidas de mitigação e controle e na exacerbação dos impactos previstos ou mesmo no surgimento de impactos não previstos quando se põe em discussão a efetividade do processo de AIA.

Ainda que esse processo de produção de informação repouse em bases teóricas das ciências ambientais, restam dúvidas quanto ao seu emprego em processos de geração de indicadores e ferramentas necessários à tomada de decisões em planejamento e gestão ambientais, tanto na esfera pública quanto na esfera privada.

2. – Revisão da literatura

O processo de licenciamento ambiental está instituído sob diferentes estruturas, seja em um licenciamento de uma única etapa (França, Canadá, Chile), seja em etapas distintas, como no caso do Brasil. No entanto, em todos os locais onde esse procedimento é realizado, o objetivo comum é reduzir ou controlar as alterações que os empreendimentos podem causar no que tange aos recursos naturais e à sociedade como um todo. Nesse aspecto, os estudos de impactos ambientais, para a maioria dos casos, baseiam-se em previsões fundadas em dados históricos e na similaridade de tipologias ou características do local de implantação do empreendimento, sem que, muitas vezes, haja, portanto, precisão ou certeza no que toca à previsão efetuada.

Destarte, as ações executadas na fase pós-autorização da licença de instalação do licenciamento ambiental revelam-se de grande importância, já que é nessa fase que se pode confirmar o impacto no tocante ao grau, à magnitude e à importância prevista no EIA. Além disso, é também nessa fase que novas ações podem ser propostas de modo a que se efetuem correções e se enfoquem os reais impactos que estão ocorrendo, promovendo-se, outrossim, a preservação dos fatores socioambientais presentes. Dito de outro modo é nessa etapa do processo de licenciamento ambiental que se pode realizar a gestão ambiental sobre novos empreendimentos.

Na literatura internacional, podem-se observar diversos termos para essa etapa da análise da AIA, como *post-project analysis (PPA)*, *pos-EIS environmental monitoring* (CANTER, 1996), *follow up, audit, pos decision analysis* (ARTS et al., 2001; NOBLE e STOREY, 2004; RAMJEAWON E BEEDASSY 2004; GALLARDO e SÁNCHEZ, 2004), ou *monitoring and auditing* (GLASSON, 2005). No Brasil, observa-se o uso de termos como monitoramento ambiental, mas a denominação a partir da sistematização e implantação dos processos de licenciamento parece ser mais adequada como fase pós-aprovação (SÁNCHEZ, 2006), etapa de pós-decisão (GALLARDO, 2004; MUNNO, 2005) ou etapa de acompanhamento (DIAS, 2001; GALLARDO, 2004; SÁNCHEZ, 2006).

Arts et al. (2001) apresentam artigo didático contendo uma revisão sobre *follow up*. Aqui é apresentado apenas um resumo dos estudos desses autores. O *follow up*, na *Avaliação de Impacto Ambiental*, refere-se às atividades realizadas na fase pós-decisão ou de acompanhamento e tem por objeto avaliar, gerenciar e divulgar os resultados obtidos, para, de fato, promover a redução de impacto (ARTS et al. 2001, MORRISON-SAUNDERS et al., 2003), podendo ser um programa abrangente e com diversos objetivos, tais como criar um banco de dados com as atividades de rotina do monitoramento (coleta de dados e informações), adquirir mecanismos de controle de qualidade das ações, permitir a execução de auditorias e proporcionar a avaliação e gestão de toda a fase pós-decisão. Pouca importância, contudo, tem sido conferida a tal etapa, tanto na execução quanto na gestão estratégica de acompanhamento e avaliação

entre os impactos previstos e as medidas de mitigação e controle propostas (NOBLEY e STOREY, 2005).

De acordo com Canter (1996), para a *United State Environmental Protection Agency* (USEPA), o monitoramento ambiental refere-se a um conjunto de ações destinadas à obtenção de dados dos mais diversos temas ambientais, para subsidiar a gestão ambiental. A escolha dos elementos de monitoramento está associada à tipologia do projeto, à sensibilidade prévia do ambiente, às expectativas do impacto e aos objetivos do monitoramento. O *Council on Environmental Quality* (CEQ) apresenta os princípios do monitoramento ambiental pós-EIA nas seções 1505.3 e 1505.2 (c) e prioriza suas atenções no uso do monitoramento para avaliar a efetividade da mitigação dos impactos, mas não inclui o monitoramento ambiental como parte do EIA; portanto, no processo norte-americano, ele não é obrigatório, apesar da recomendação para projetos de maior porte e do fato de algumas agências incluí-lo em suas diretrizes de projeto, como é o caso do Exército estadunidense (CANTER, 1996).

Segundo Glasson et al. (2005), no Reino Unido e na Comunidade Europeia, a etapa de monitoramento pós-aprovação não está inserida como uma das obrigações do processo de AIA. Conquanto a *Comissão da Comunidade Europeia* reconheça a importância da etapa, verifica-se pressão por parte de alguns países-membros no sentido de que o monitoramento pós-aprovação não seja obrigatório. A consequência da não obrigatoriedade é a reduzida presença de propostas de

monitoramento apresentadas nos EIAs britânicos. Numa amostragem com 700 EIAs analisados por Glasson et al. (2005) concluiu-se que, de modo geral, poucos EIAs trazem referência clara ao monitoramento; 30% apresentam apenas uma medida de monitoramento, e nos EIAs com maior número de recomendação de monitoramento essas recomendações não ultrapassam seis temas. Adicionalmente, os monitoramentos, muitas vezes, estão associados tão-somente à mitigação de impacto. De acordo com Boyden (2002 *apud* MORRISON-SAUNDERS e BAILEY, 2003), a falta de regulamentação específica para as atividades de monitoramento, na AIA do Reino Unido, condiciona o *follow up* às boas práticas dos empreendedores, o que o torna dependente do voluntarismo e da autorregulação na forma de sistemas de gestão ambiental. O exemplo demonstra que a autorregulação pode ser utilizada para preencher as lacunas ou deficiências na regulamentação governamental para o *follow up*.

No Canadá, de acordo com o *Canadian Environmental Assessment Act* (1992, c. 37), os programas de *follow up* são obrigatórios e elaborados pelas autoridades federal e regionais de licenciamento; além disso, o mesmo artigo dessa lei recomenda que a realização do monitoramento pós-aprovação contribua para a melhoria do sistema de AIA.

Mesmo assim, para Storey e Noble (2004), o processo de acompanhamento, no Canadá, não possui metas e objetivos direcionados pelo sistema de AIA, tampouco está inserido na infraestrutura da política

ou do planejamento canadense. Tendo analisado um programa de monitoramento, estabelecido na fase de pós-decisão de uma mineração, Noble e Storey (2005) deram-se conta de vários problemas no que concerne à execução do monitoramento, tais como a alteração das metodologias de amostragem ao longo da execução do programa, a falta de dados em alguns períodos de monitoramento e o não atendimento às normas técnicas adequadas, ou seja, ao longo de duas décadas de coleta de dados, não havia segurança para a sua utilização na análise ou na gestão ambiental do empreendimento, principalmente para avaliar os impactos.

Por outro lado, O'Faircheallaigh (2007) relata experiência positiva na participação de povos indígenas nos processos de acordo entre empresas e comunidades, essas ações tem potencial para facilitar e melhorar o processo de *follow up*. Finalmente, Noble e Birk (2010, *in press*), avaliam a participação das comunidades como resultado do acordo com as empresas de mineração de urânio na bacia Athabasca, nos programas de monitoramento ambiental pós-decisão, e conclui que essa participação popular tem melhorado os monitoramentos e as práticas de gestão na etapa pós-decisão, embora a coleta de dados nem sempre possa ser observada sob o enfoque da ciência.

A presença da recomendação de ações de *follow up*, na lei canadense, estimula a execução dos programas de monitoramento na fase pós-decisão, que, mesmo apresentando falhas de aplicação, têm, ao longo do tempo, estimulado e promovido a maturação dessa etapa da AIA.

Na Austrália, a atribuição sobre questões ambientais é dos estados, razão pela qual a aplicação da AIA pode variar amplamente de estado para estado, porém o governo federal estabeleceu procedimentos de cooperação entre federação e estados, com o escopo de facilitar a aplicação da AIA (HOLLICK, 1980).

A partir de 1986, com a revisão da *Environmental Protection Act*, uma série de procedimentos com vistas a ampliar a tomada de decisões foi implantada, incluindo-se a consulta a outros ministérios que possam manter interface com o empreendimento; além disso, após a tomada de decisão, impõem-se condições ambientais adequadas à prevenção e gestão dos impactos potenciais. Essas condições estão contidas em um comunicado emitido pelo *Ministério do Meio Ambiente* e são judicialmente vinculados (BAILEY et al., 1992), o que torna essa etapa da AIA um ponto de destaque na Austrália (WOOD e BAILEY, 1994). Mas já na lei de 1971, na região oeste da Austrália, mesmo não dispondo de procedimentos claramente definidos, havia a possibilidade da solicitação do *Programa de Gestão e Revisão Ambiental (ERMP)*, cujo conteúdo deveria considerar uma proposta de gestão incluindo investigação, acompanhamento e avaliação periódica dos impactos, estando prevista a necessidade de comunicação dos resultados da gestão e o compromisso do empreendedor de alterar a operação em conformidade com os resultados do programa (HOLLICK, 1981).

Segundo auditoria ambiental realizada por Bailey et al. (1992) para 15 hidrovias, mesmo ressaltando que melhoras no processo podem ser

implementadas, concluiu-se que o processo de AIA, na Austrália Ocidental, não é finalizado com a simples tomada de decisão, prosseguindo, na fase de implementação, com a gestão e o monitoramento dos impactos, ações que têm promovido melhoras socioambientais.

Por outro lado, em outras regiões da Austrália, a prática do *follow up* parece estar longe do ideal. No Território do Norte, o Procedimento Administrativo estabelece o monitoramento e as auditorias para verificar a eficácia do processo de AIA, mas o estudo de caso de um grande projeto de mineração indicou a falta de conexão entre o processo de AIA e os resultados de gerenciamento de projetos (AHAMMED E NIXON, 2006). No Território do Norte, o monitoramento é garantido pelo *Plano de Gestão Ambiental* (PGA), necessário, na mineração, por exigência da lei federal (*Commonwealth Environment Protection Agency*, 1994). Nas regiões da Tasmânia, Vitória, New South Wales, Território da Capital Australiana (ACT) e Queensland não existem legislações locais para o monitoramento e acompanhamento e o *follow up* está restrito às condições de licença. De acordo com a lei federal, o *Conselho de Gestão Ambiental e Controle da Poluição e do Meio Ambiente* pode exigir o monitoramento como parte das condições de licenciamento (AHAMMED E NIXON, 2006).

No sul da Austrália, apenas em 1997, sob o sistema de licenciamento ambiental, o monitoramento e a auditoria passam a ser respaldados por lei. Ahammed e Nixon (2006) avaliaram as ações de *follow up* em 16 projetos no sul da Austrália e concluíram que, em todos

esses projetos, é comum a falta de definição de prazos para o monitoramento, de atribuição de responsabilidades no início do processo de AIA, de recursos humanos - principalmente em agências governamentais -, bem como de informação regular, de modo que o *follow up* é ineficiente ou inexistente e, sem a fiscalização da legislação no âmbito da AIA, esse quadro não deve melhorar, pois o monitoramento dos impactos ambientais voluntários não funciona no sul da Austrália.

Hong Kong estabeleceu a AIA em 1990 e o sistema de monitoramento e auditoria foi estabelecido como relatório de *Environmental Monitoring and Auditing* (EM&A). Em 1998, uma alteração na legislação foi realizada com o objetivo de tornar a AIA mais transparente e melhorar o desempenho ambiental dos projetos. Um dos principais focos dessa alteração foi a exigência para que os empreendedores contratassem um auditor ambiental independente (IEC) para verificar as obras e a coleta de dados e para atestar se as medidas de mitigação estão sendo aplicadas adequadamente, conforme recomendação do EIA.

Em Hong Kong, todas as etapas da AIA e o relatório de EIA, considerados no controle ambiental e nos requisitos de auditoria, estão incluídos no licenciamento ambiental. Outro aspecto interessante na AIA de Hong Kong é a disponibilidade, via *internet*, das informações do monitoramento. A população pode realizar seus comentários ou reclamações sobre o projeto fazendo uso de um *site* do *Environmental Protection Department* (EPD). É uma forma de incentivar a participação

pública e o envolvimento no processo de AIA (GLASSON et al., 2005; MORRISON-SAUNDERS, et al., 2003).

Certamente, o uso de ferramentas que facilitem o acesso às informações é importante para melhorar as ações de *follow up*. Conforme relatado por AU (2001, *apud* MORRISON-SAUNDERS, et al., 2003), houve aumento significativo da participação popular em Hong Kong.

De modo geral, os países europeus seguem as diretrizes da Comunidade Europeia, que não possui processo de monitoramento ou auditoria em suas bases legais. No entanto, Portugal, por meio do novo Regulamento de AIA, em 2000 (DL 69/2000), estabeleceu uma "avaliação pós-fase". Pela lei, o empreendedor deve apresentar relatório de conformidade de avaliação de impacto, demonstrando que o projeto foi desenvolvido de acordo com o previsto no EIA e que as medidas de mitigação propostas foram incorporadas ao projeto. Os programas de monitoramento são definidos na licença (Declaração de Impacto Ambiental - DIA), e os relatórios de monitoramento executados tanto na fase de implantação como na de operação devem ser entregues periodicamente à autoridade de AIA, que pode solicitar ajustes de gestão e/ou redução de impactos não previstos nas etapas prévias.

Além disso, no âmbito da nova regulamentação, as autoridades de AIA podem, a qualquer tempo, realizar auditorias nos empreendimentos. Após dois anos, Jesus (2002 *apud* MORRISON - SAUNDERS et al., 2003) concluiu que apenas nove relatórios de conformidade ambiental foram apresentados e observou que os relatórios que atendem à legislação

ambiental têm-se mostrado úteis no sentido de reduzir impactos, permitir o acompanhamento e obter *feedback* junto ao público, melhorando, por conseguinte, a aplicação da AIA em Portugal.

Os regulamentos de AIA foram introduzidos na Holanda em 1987, com a obrigação de se apresentar a possibilidade de avaliação pós-aprovação no EIA, previsto na *Lei da Gestão Ambiental Holandesa*.

A avaliação pós-aprovação é feita no momento em que a autoridade aprova um projeto ou plano tendo de definir uma forma de avaliação ou programa com o conteúdo, o método e o período de tempo em que será executado.

Nessa etapa, é o órgão ambiental, com a cooperação do empreendedor, que deve investigar e avaliar os impactos ambientais durante ou após a execução do projeto, elaborando relatórios de acompanhamento e avaliação dos resultados e tornando-os públicos. No sistema holandês, o fluxo de informação é importante, e ela deve ser fornecida pela autoridade responsável.

O *follow up* é um incentivo para melhorar a qualidade da gestão ambiental dos projetos, bem como dos processos de licenciamento e execução de projetos, especialmente para aqueles mais complexos. Mesmo respaldado pela legislação, van Lamoen e Arts (2002 *apud* MORRISON-SAUNDERS et al. 2003) observaram que apenas 60 projetos de cerca de 800 submetidos à AIA apresentaram relatórios de *follow up*, demonstrando que a legislação não garante a execução das atividades da etapa de pós-aprovação. No caso da Holanda, Morrison-Saunders et al.

(2003) relatam que, fora do âmbito da AIA, as atividades de *follow-up* são comumente empregadas por meio de auditorias e monitoramentos mais amplos.

Ahmad e Wood (2002) comparam os sistemas de AIA do Egito, da Tunísia e da Turquia, estabelecidos, em legislação, respectivamente em 1991, 1988 e 1997. Em relação ao *follow up*, existe obrigatoriedade apenas para o Egito e a Turquia, mas não para a Tunísia. Na Turquia, o Ministério da Educação é responsável por essa etapa de acompanhamento e supervisão dos projetos submetidos à AIA (Regulamento 27). Já no Egito, os empreendedores são obrigados a manter os relatórios de impacto ambiental no empreendimento, ao passo que a Agência Ambiental (EEAA) é responsável por verificar a conformidade entre os resultados e as normas ambientais. Em caso de não conformidade, podem-se iniciar processos jurídicos.

A etapa de *follow up* dos impactos não é exigida pelo *Decreto de AIA* na Tunísia, mas o acompanhamento é realizado pela agência ambiental (ANPE). Em caso de descumprimento às normas, a ANPE pode fechar o empreendimento. Nos três países, a maior dificuldade para a aplicação do processo de *follow up* é a limitação da capacidade das instituições por conta da inexperiência e ausência de qualificação de seus técnicos.

Na prática, a fase de acompanhamento dá-se, sobretudo, como resposta a problemas e/ou reclamações.

Ramjeawon e Beedassy (2004) analisam o sistema de AIA nas Ilhas Maurício, instituído em 1993. Até 2004, haviam sido solicitados mais de

1.000 estudos de impacto. Nessa jurisdição, o sistema de AIA não prevê a fase de *follow up* nem de auditorias. Existe apenas a avaliação de conformidade legal, sendo, portanto, o *follow up* uma das maiores fragilidades identificadas por esses autores na AIA desse país.

Ao término do estudo, eles recomendam auditorias e a elaboração de *Planos de Monitoramento Ambiental* (EMP) para fortalecer o processo de AIA.

Morrison-Saunders et al (2003) ainda relatam as recentes exigências de EIA *follow up* na Nigéria e na Malásia. Dayo et al (2002 *apud* MORRISON-SAUNDERS et al., 2003) constataram que na Nigéria, cerca de 30% dos projetos aprovados foram monitorados pela agência reguladora, enquanto Mohamad Said (2002 *apud* MORRISON-SAUNDERS et al., 2003) observou que, na Malásia, o monitoramento no sistema de AIA é deficiente, apesar de requisitos formais para o controle e auditoria que remontam a 1993.

No Brasil, a definição dos programas de monitoramento faz parte do escopo de EIA e são elaborados de forma sucinta na fase de análise de viabilidade ambiental. Na etapa seguinte, de solicitação da *Licença de Instalação*, são apresentados o detalhamento dos programas e o monitoramento do empreendimento, etapa em que o documento técnico pode ter várias denominações, como *Programa* ou *Plano de Controle Ambiental* – PCA -, *Programa de Gestão Ambiental* – PGA -, *Programa ou Plano Básico Ambiental*, mais comumente utilizado, ou ainda, decorrente

da resolução CONAMA n. 006/1987, o *Projeto Básico Ambiental*. Todos utilizam a abreviatura PBA.

Frequentemente são apresentadas no PBA, as estratégias de gestão ambiental do empreendimento, com atividades-controle da emissão de poluentes (ruído, efluentes líquidos e sólidos, degradação do solo, resíduos sólidos, entre outros), além de diversos programas de monitoramento do ambiente, que sofrerá impacto em decorrência da instalação e operação do empreendimento.

A aprovação do PCA/PBA, pelo órgão de licenciamento, indica, indiretamente, a obtenção da *Licença de Instalação*; desse modo, esses programas devem ser implementados. O órgão ambiental faz a avaliação da qualidade e da correta execução dos programas de monitoramento, em regra, na obtenção de nova licença (*Licença de Operação ou Funcionamento*) ou na renovação da *Licença de Instalação ou Operação*. Mesmo com esse desencadeamento lógico inserido no processo de licenciamento, os autores que investigaram a fase pós-decisão identificam fragilidades no processo.

Dias (2001), analisando os empreendimentos de mineração, no estado de São Paulo, cita que a etapa de *follow up* deve ter a função de avaliar a previsão de impactos, gerar informações para futuros projetos e fornecer informações quanto às condições ambientais e locais, possibilitando-se análises que levem à tomada de novas decisões. Destaca, ainda, a importância de cada agente no processo de monitoramento, para que os resultados deste sejam úteis para

fundamentar alterações na gestão ambiental, indicando, que a etapa de pós-decisão requer investimentos expressivos, deve ser planejada de forma a atender às necessidades ambientais reais e deve estar associada aos parâmetros de impactos mais significativos, apesar de ser essa a etapa mais negligenciada na AIA.

Na análise realizada, Dias (2001) identificou que, na etapa pós-decisão, os relatórios de monitoramentos protocolizados no DAIA eram apenas arquivados, sem análise nem aprovação. As ações de gestão pós-decisão restringiam-se à fiscalização executada pela CETESB e pelo DEPRN, órgãos que pouco participavam das etapas anteriores. Mesmo assim, a fiscalização não estava vinculada exatamente à AIA. De fato, nos resultados obtidos no estudo de Dias (2001), fica clara a ausência de ações de *follow up*. Passada uma década, é importante destacar que a estrutura para o licenciamento da Secretaria de Meio Ambiente do estado de São Paulo foi alterada e está centralizada na CETESB; não é possível, ainda assim, afirmar se as ações de *follow up* estão ocorrendo.

Munno (2005), em estudo acerca da etapa de monitoramento pós-EIA, constatou, por meio de análise de questionários, que não havia a prática de *follow up* na Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo e conclui que alguns fatores que agravam a falta de monitoramento pós-EIA é a falta de pessoal treinado, de infraestrutura do órgão ambiental, de recursos financeiros e de interesse por parte da secretaria.

Por outro lado, Prado e Souza (2004), analisando o processo de AIA em minerações do estado de Minas Gerais, verificaram a ocorrência do

acompanhamento pós-decisão, procedimento realizado pela FEAM (órgão de licenciamento) e pelo empreendedor. Ainda que não se divulguem os resultados, constatou-se haver relatórios de acompanhamento depositados no órgão ambiental e, em visita às minerações, observaram que fora executada a maioria das ações de monitoramento e controle.

Gallardo (2004) e Gallardo e Sánchez (2004) relatam um caso único de procedimento de *follow up* para a construção da pista ascendente da rodovia dos Imigrantes em São Paulo. Para o projeto, estabeleceu-se procedimento específico no sentido de acompanhar as obras e as ações de mitigação e controle ambiental da construção; nesse caso, houve detalhamento das atividades de monitoramento e distribuição de responsabilidades, criando-se um grupo de gestão, com acompanhamento semanal, correção e resolução, quase imediata, dos problemas. Como resultado, o caso trouxe alguns ensinamentos, como a necessidade de atividades de *follow up* baseadas em protocolo robusto, claro, direito e que indique as responsabilidades de cada parte envolvida, um protocolo, enfim, que seja totalmente auditável e cujos dados sejam verificáveis.

Por outro lado, é sabido que, nesse caso, o custo e a equipe envolvidos na etapa de acompanhamento não podem ser estendidos para todos os processos de licenciamento do estado. Se, por um lado, pode ser considerado um modelo a seguir, por outro, sua aplicação está distante da realidade dos órgãos de licenciamento brasileiros.

Segundo Morrison-Saunders et al. (2003), a existência de lei que imponha a execução da fase de pós-aprovação constitui, claramente, o

primeiro passo importante no início da aplicação de *follow up*. A regulamentação não garante, necessariamente, que o acompanhamento, de fato, ocorra na prática. Como observado, existem várias formas, estruturas e estratégias de regulamentação e arranjos institucionais para a AIA de acompanhamento, tendo a prática sido extremamente distinta em países com regulamentação, como Canadá e Portugal.

Certamente, o tempo de prática e o amadurecimento dos processos devem ser levados em consideração para a consolidação dessas práticas. Tomando como exemplos o Canadá e a região da Austrália Ocidental, que têm mais tempo de prática de *follow up*, pode-se verificar maior efetividade nessa fase pós-decisão (NOBLE e BIRK, 2010; NOBLE e STOREY, 2005; ARTS et al. 2001)

Além da legislação, outros fatores são decisivos na execução da fase pós-decisão. Sublinhe-se que o sistema "comando e controle", imposto em lei, mesmo que apoiado por uma regulamentação clara e forte, não parece ser suficiente para o sucesso do *follow up*. Outros fatores, como a autorregulação ou o automonitoramento, além da pressão exercida pela opinião pública, também desempenham papel relevante. Segundo Morrison-Saunders et al. (2003), as três abordagens parecem ser decisivas para o sucesso do *follow up*.

Regras formais para a etapa de acompanhamento tornam mais transparentes as responsabilidades de cada ator na divisão de tarefas entre os empreendedores, os órgãos licenciadores e o público. As leis também são importantes no sentido de estruturar o sistema de análise e

acompanhamento que a etapa exige, permitindo a atual prática de cada ator do processo.

No entanto, o compromisso dos empreendedores com as boas práticas ambientais e, mais ainda, a prática de autorregulação do setor, como nos casos da mineração, em Minas Gerais (PRADO e SOUZA, 2004), e dos empreendimentos holandeses (MORRISON-SAUNDERS, et al. 2003), revelam-se essenciais para tornar os requisitos formais da fase de acompanhamento, mais do que uma apresentação de relatórios, o instrumento facilitador da obtenção de resultados significativos a partir das ações de *follow up*.

Finalmente, a participação pública, tal como na etapa de tomada de decisões, pode ser fundamental para a boa prática das ações de *follow up*. Nesse sentido, elas devem ser contínuas, sem que se especifiquem os períodos de participação. O processo de participação pública tem propiciado a obtenção de resultados relevantes, tanto com a divulgação em grande escala, como se observa em Hong Kong (GLASSON et al. 2005), quanto por meio de acordos entre empreendedores e a comunidade diretamente afetada, como se pode verificar no exemplo do Canadá (NOBLE e BIRK, 2010).

Para Morrison-Saunders et al. (2003), o processo de monitoramento ambiental posterior à obtenção da aprovação do *Estudo de Impacto Ambiental* talvez seja o mais importante no sentido de se efetivar a redução do impacto preconizado nos EIAs, pois é por meio desse processo que é possível observar se a previsão do estudo ocorreu na prática, se

novos impactos surgem e como conceber a gestão para reduzir esses novos impactos.

A fim de detectar e minimizar os impactos negativos e aumentar os dados que podem ser usados como base científica para conservação, Canter (1996) lista a importância do *follow up* para estabelecer uma base de dados direcionada ao uso sustentável dos recursos por parte da população.

O monitoramento utilizado para verificar a efetividade de cada tipo de medida de mitigação implantada também pode promover a oportunidade de se produzirem dados ambientais. Nesse sentido, tal prática amplia o nível de compreensão científica de processos como o estresse ambiental ou as alterações ambientais.

3. - Justificativas

No Brasil, a Resolução CONAMA n. 237/1997, em seu art. 8º, vincula a obtenção da Licença de Instalação (LI) às “especificações constantes nos planos, programas e projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental”. Assim, para essa segunda etapa do licenciamento, devem ser produzidos, em nível de atividade executiva, diversos programas de controle e monitoramento ambiental, descrevendo-se, para cada impacto, as ações de minimização, controle, compensação e monitoramento.

Na etapa pós-aprovação, ou seja, na obtenção da Licença de Instalação (LI), esses programas, planos ou projetos devem ser executados pelos empreendedores e acompanhados e fiscalizados pelas agências ambientais.

Para o setor elétrico, o conjunto de programas ora mencionado foi regulamentado na Resolução CONAMA n. 006/1987 por meio dos Projetos Básicos Ambientais (PBA), documento estendido para diversos setores produtivos no processo de licenciamento ambiental.

Portanto, a análise das características que compõem os PBAs nas etapas subsequentes do licenciamento ambiental é de extrema importância no sentido de consolidar a efetiva aplicação das medidas de mitigação identificadas nos estudos de impacto ambiental.

Não por acaso, a CONAMA regulamenta esses programas para o setor elétrico, uma vez que a geração de energia certamente representa

uma das principais preocupações de infraestrutura da economia do país. Segundo a ANEEL (2010), o Brasil possui, ao todo, 2.283 empreendimentos em operação, responsáveis pela geração de 110.551.673 kW de potência, projetando-se, para os próximos anos, a geração de mais 48.526.636 kW, produzidos pelos 137 empreendimentos atualmente em construção e pelos 479 outorgados, em fase de planejamento.

A matriz energética brasileira, segundo a ANEEL (2010), está baseada na utilização dos recursos hídricos, o que representa, atualmente, 67,21% de toda a energia gerada. Para a geração em construção, na fase de Licença de Instalação (LI), a hidreletricidade representa 62,75% do parque gerador e, analisando a energia já outorgada pela ANEEL, na fase de planejamento, esse recurso representa um acréscimo de 28% na geração por hidrelétrica.

Desse modo, para os próximos anos ou décadas, o acompanhamento das ações estabelecidas nos processos de licenciamento ambiental do setor elétrico é de fundamental importância com vistas a viabilizar a minimização de impactos decorrentes dessa tipologia de atividade econômica.

A água é o principal bem econômico para a geração de energia por hidrelétricas e, segundo os processos de licenciamento e os contratos de concessão emitidos pela ANEEL, todo empreendedor deve garantir o uso múltiplo dos reservatórios formados pelas barragens e usinas. As prerrogativas das agências ambientais e da agência reguladora some-se a

importância dos processos de gestão e manejo dos recursos hídricos, reconhecidos mundialmente para garantir qualidade e quantidade suficiente de água à população. Nesse sentido, diversos autores revisam, analisam e propõem diferentes mecanismos de gestão dos recursos hídricos (Memon, 1997; Jewitt, 2002; Chen et al., 2006; Shuol et al., 2007; Araújo et al., 2008; Papastergiadou et al., 2008), indicando a importância dos estudos e das propostas de mecanismos que permitam a elaboração de indicadores ou modelos que visem à efetiva instalação de um sistema de gestão regional da água.

Com base nesse contexto nacional-mundial, a investigação acerca dos PBAs do setor hidrelétrico relacionados à qualidade de água - na análise das características físicas, químicas, bacteriológicas e limnológicas - pode auxiliar na melhora da gestão das bacias hidrográficas (das quais os empreendimentos fazem parte) ou, ainda, aprimorar o acompanhamento, pelas agências ambientais, da efetiva execução dos programas de monitoramentos e controles definidos nos processos de licenciamento ambiental.

4. - Objetivos

A partir do problema de pesquisa apresentado nos itens anteriores, este trabalho pretende diagnosticar as potencialidades e os limites do uso de informações produzidas com base em programas ambientais voltados ao monitoramento e à avaliação da qualidade ambiental da água; subsidiar a discussão sobre procedimentos ambientais que facilitem a tomada de decisões e o estabelecimento dos modelos de gestão da informação ambiental; e contribuir para a discussão sobre o gerenciamento socioambiental de empreendimentos ou de áreas prioritárias de gestão do poder público.

São objetivos específicos analisar:

- a relevância e importância dos programas de monitoramento de qualidade de água no processo de licenciamento dos empreendimentos instalados na bacia do rio Corumbá;
- a padronização metodológica aplicada e o detalhamento apresentado nos PBAs de monitoramento de qualidade de água e respectivos relatórios de monitoramento;
- o grau de acompanhamento e gestão entre o programa planejado e o executado;
- a documentação apresentada nos relatórios para qualificar os resultados apresentados;
- o uso pelos gestores públicos e privados, dos dados produzidos na etapa pós-aprovação.

5. – Metodologia

O modelo de análise empregado para o desenvolvimento do presente trabalho baseou-se na sistematização de duas abordagens voltadas à obtenção de dados: a fase documental e a fase de entrevistas, conforme se detalhará *a posteriori*. Tal modelo foi aplicado a um universo empírico composto por três empreendimentos hidrelétricos em fase de operação na bacia do rio Corumbá.

5.1. - Modelo de Análise

Com vistas à gestão ambiental a partir do universo empírico anteriormente apresentado, este estudo adotou duas perspectivas de análise para avaliar a efetividade do uso das informações produzidas na fase de elaboração e execução dos programas básicos ambientais.

A primeira abordagem, denominada fase documental, foi realizada com base na análise dos documentos produzidos no processo de licenciamento ambiental, tais como os relatórios apresentados para órgãos ambientais licenciadores e os condicionantes constantes nas licenças emitidas.

Essa fase visou a identificar a oferta de informação existente no âmbito dos relatórios apresentados ou a partir dos condicionantes das licenças ambientais emitidas. Ressalta-se que foram analisadas apenas as informações relacionadas à gestão da qualidade e da quantidade dos recursos hídricos.

A segunda perspectiva – denominada fase de entrevistas - baseou-se na análise dos resultados obtidos a partir da realização de entrevistas com os atores que participam do processo de licenciamento ambiental, considerando-se os três principais agentes, quais sejam, o empreendedor, o consultor e os técnicos dos órgãos ambientais. Tais entrevistas objetivaram verificar as demandas pelo uso da informação que os atores integrantes do processo de licenciamento apresentam com relação à gestão da informação vinculada à gestão da qualidade e da quantidade dos recursos hídricos, além de se verificar o que gestores, executores e financiadores da geração desses dados pensam e praticam atualmente.

5.2. - Fase Documental

Para a análise das ofertas de informação existentes no âmbito dos processos de licenciamento ambiental, faz-se necessária a observância das etapas do processo, tais como a existência do dado, a sua qualidade, as dificuldades para dar publicidade e para aplicar ações de gestão.

Torna-se, outrossim, fundamental, analisar as possibilidades de uso das informações produzidas a partir de programas ambientais voltados ao monitoramento e à avaliação da qualidade da água de empreendimentos hidrelétricos, após a *Licença Prévia*, voltados para a gestão dos empreendimentos ou para a gestão pública. Para tanto, observou-se, sob os seguintes tópicos, o processo de licenciamento ambiental dos empreendimentos.

5.2.1. - Licenças Ambientais e os Condicionantes

As licenças são os principais documentos do processo de licenciamento ambiental. É nesse documento que se refletem as decisões tomadas, por meio das condicionantes observadas no processo de licenciamento do empreendimento. Deve-se considerar, ainda, que novas solicitações podem ser inseridas a cada nova emissão, uma vez que o licenciamento brasileiro se caracteriza por um processo que possui, no mínimo, três etapas para a obtenção de licenças ambientais; portanto a análise das licenças permite verificar quais são as solicitações referentes às ações sobre a qualidade de água e se ocorre alteração, seja na redução, seja no incremento de solicitações ao longo do processo de licenciamento por parte do órgão licenciador.

5.2.2. - Relatórios dos Programas Básicos Ambientais de Qualidade de Água

A partir da análise dos programas ambientais produzidos pelos empreendedores, foram observados a distribuição espacial dos pontos de amostragem, os parâmetros analisados (físico-químicos e biológicos), as metodologias de análise, o período e a frequência das amostragens, a forma de apresentação dos resultados e o uso de índices de qualidade ou estatísticos. Adicionalmente, verificou-se se a equipe técnica está citada e se as *Anotações de Responsabilidade Técnica* são recolhidas, citadas e apresentadas.

Outros fatores considerados na análise da qualidade dos dados que compõem os parâmetros físico-químicos e bacteriológicos foram a utilização de métodos analíticos baseados em normas da ABNT ou APHA e a existência de processo de certificação de qualidade dos laboratórios e das análises reconhecidos pela ABNT ou por associações de classe.

Para parâmetros biológicos, foram verificadas as metodologias de coleta e análise para cada grupo, o nível taxonômico de identificação dos grupos analisados e a análise dos resultados, com a aplicação de índices de diversidade, equitabilidade, similaridade ou outros.

Os programas ambientais foram consultados no órgão de licenciamento ambiental ou solicitados para o empreendedor. Em ambas as instituições (públicas ou privadas), analisou-se a gestão dos dados gerados no PBA de Monitoramento de Qualidade de Água e observou-se a organização dos dados, a agilidade na disponibilização desses dados, como são arquivados os dados históricos do processo de licenciamento e como se pode fazer a consulta desses dados.

5.3. - Fase de Entrevistas

As entrevistas foram realizadas para se analisar o uso de dados gerados nos programas de monitoramento de qualidade de água na gestão privada junto ao empreendimento e na gestão pública junto aos órgãos ambientais.

Essa análise foi realizada por meio dos resultados das entrevistas efetuadas junto a empreendedores, gestores ambientais dessas empresas

e técnicos dos órgãos licenciadores. Para tal, elaborou-se um roteiro de perguntas aplicado em entrevista agendada previamente com os entrevistados.

O roteiro tem em seu escopo basicamente o mesmo conteúdo, mas recebeu algumas adaptações para os entrevistados dos órgãos ambientais e das empresas operadoras das usinas. Segue abaixo o roteiro e, entre parênteses, informa-se a quem a pergunta foi aplicada:

1. Você acha importante a execução dos programas básicos ambientais inseridos nos processos de licenciamento ambiental? Por quê?
(Empresa e Órgão licenciador)
2. Qual é a sua opinião sobre a qualidade dos dados apresentados nos PBAs? Ótima, boa, regular, ruim? Justifique (Empresa e Órgão licenciador)
3. Como os dados produzidos nos PBAs são utilizados pela empresa ou pela instituição (IBAMA e SEMARH-GO)? (Empresa e Órgão licenciador)
- 4.A. A empresa faz gestão baseada nos dados obtidos nos PBAs? Por quê? (Empresa)
- 4.B. Há formação de banco de dados para a gestão regional nesta instituição (IBAMA, SEMARH-GO)? (Órgão licenciador)
5. Você acha que o uso desses dados tem alguma restrição? Por quê?
(Empresa e Órgão licenciador)

- 6.A. É possível compartilhar os dados obtidos nos PBAs com a sociedade, permitindo-se a criação de banco de dados regionais? (Empresa)
- 6.B. Você acha que os dados produzidos nos PBAs podem ser utilizados para formar um banco de dados regional, facilitando-se, com isso, a gestão? Justifique sua resposta. (Órgão licenciador)
- 7.A. Houve alguma alteração no processo de licenciamento a partir dos dados obtidos nos PBAs? (Empresa)
- 7.B. Você já observou casos em que os resultados apresentados nos PBAs alteraram as ações de gestão da empresa (IBAMA, SEMARH-GO)? (Órgão licenciador)
8. Você acha possível obter alterações nas condicionantes do processo de licenciamento baseado em dados dos PBAs? (Empresa)
9. Você acha que uma gestão adequada pode levar à redução de gastos para a empresa (no licenciamento e na operação e manutenção)? (Empresa)
10. Qual a relevância dos dados apresentados nos PBAs para a gestão do licenciamento ambiental? E para a gestão regional (Comitê de bacia hidrográfica, por exemplo)? (Órgão licenciador)

Esse roteiro de perguntas foi aplicado na forma de entrevistas, que foram gravadas e, posteriormente, transcritas. O método de entrevista foi escolhido porque permite a obtenção dos dados que interessam à investigação, levando os entrevistados a expressarem suas explicações ou

razões a respeito; permite certa flexibilidade ao entrevistador, e a recusa a obtenção da informação ocorre previamente, na negativa à entrevista, evitando-se encaminhar o roteiro e não se obter resposta.

Todas as entrevistas foram realizadas face a face e, durante o procedimento da entrevista, definida como estrutura, apresentou-se rapidamente o tema da dissertação; para, em seguida, apresentar-se o roteiro de perguntas ao entrevistado.

A gravação tinha início com a citação do nome do entrevistado, o nome da instituição ou empresa que ele (a) representava e a função exercida. Finalmente, iniciavam-se as perguntas. Após o entrevistador fazer a pergunta, seguindo o roteiro, o entrevistado respondia sem limitação de tempo. Ao longo da entrevista, também foram realizadas complementações de esclarecimento do entrevistador para o entrevistado, objetivando-se, com isso, confirmar ideias ou sanar dúvidas em relação às respostas concedidas. Ao término da entrevista, todos assinaram termo de cessão do uso do conteúdo da entrevista para este trabalho.

A partir das respostas obtidas, realizaram-se as análises dessas respostas no sentido de verificar as ações de gestão nas empresas e nos órgãos licenciadores, bem como as perspectivas do uso dos dados gerados no PBA para as gestões local e regional.

Para a avaliação dos gestores do processo de licenciamento desses empreendimentos, foram realizadas nove entrevistas. No grupo de gestores dos órgãos de licenciamento, foram realizadas três entrevistas: com a superintendente de controle e proteção ambiental da SEMARH-GO,

com a coordenadora de licenciamento de energia elétrica e transposições e com um analista ambiental da coordenação de hidrelétricas. Eles respondem pelo licenciamento dos empreendimentos apresentados no estudo de caso. Destaca-se que as perguntas direcionadas aos técnicos dos órgãos públicos não foram direcionadas especificamente aos empreendimentos em análise, mas ao processo de licenciamento como um todo, motivo pelo qual essas entrevistas serão utilizadas de forma mais geral.

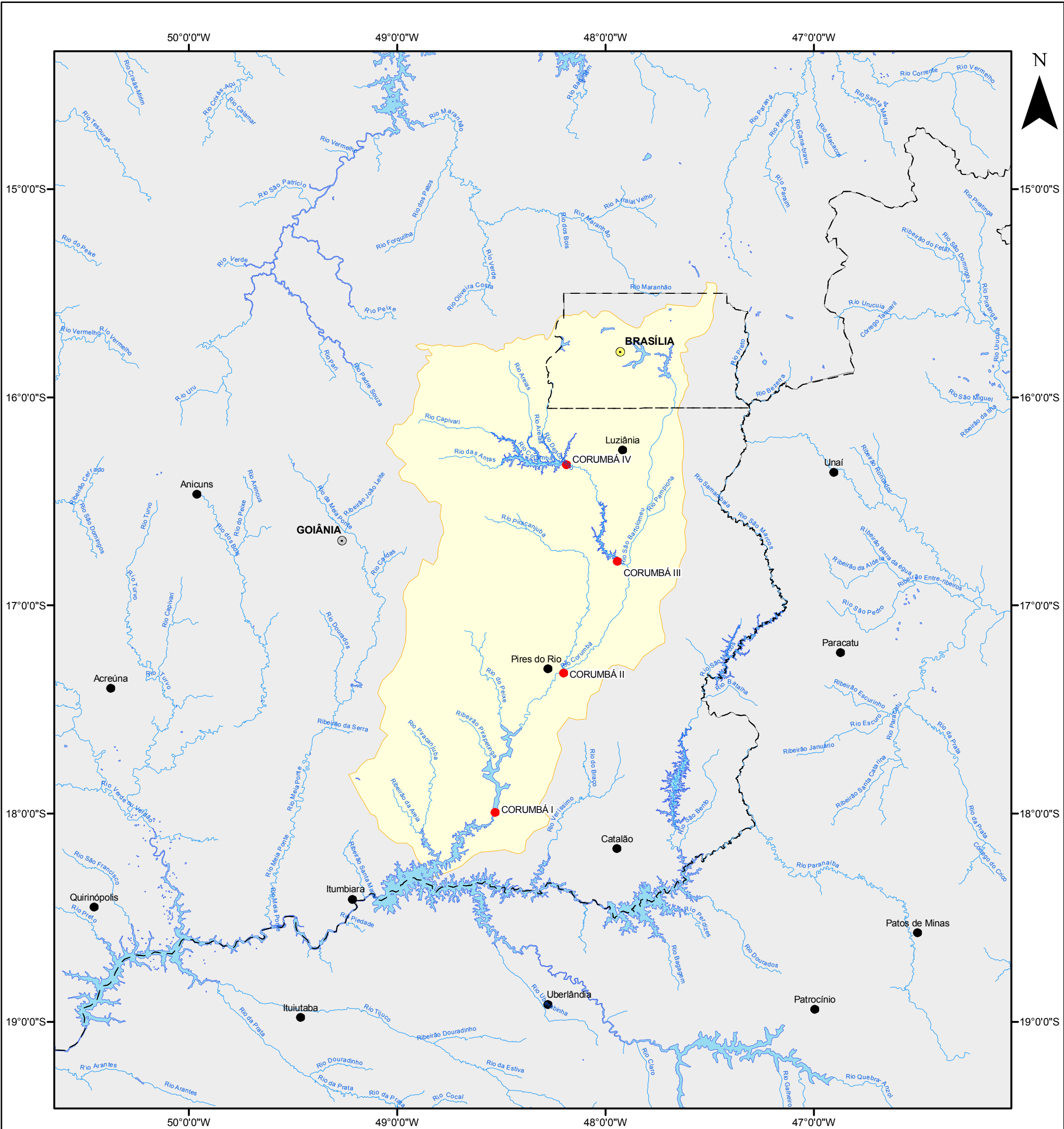
Para avaliar os gestores das empresas que operam as usinas foram realizadas seis entrevistas, incluindo os dois diretores-presidente das empresas e os quatro gestores ambientais. Não foi realizada entrevista com os gestores da UHE Corumbá I.

6. – Resultados – Estudo de Caso.

Neste capítulo serão apresentados os resultados e a discussão do estudo desenvolvido para os empreendimentos hidrelétricos localizados na bacia do rio Corumbá. Foi dado ênfase ao programa de monitoramento de qualidade de água, constantes nos Projetos Básicos Ambientais desses empreendimentos hidrelétricos, focando a gestão na etapa de pós-aprovação nos licenciamentos ambientais.

6.1. - Área de Estudo - Bacia do Rio Corumbá

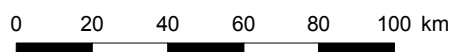
A bacia do rio Corumbá (**Figura 1**) pertence à bacia hidrográfica do rio Paranaíba, que, por seu turno, pertence à região hidrográfica do rio Paraná. Localizada na região centro-sul do estado de Goiás, apresenta uma área de drenagem de aproximadamente 34 mil km², sendo um dos afluentes mais importantes do rio Paranaíba (Paiva, 1982). Suas nascentes estão localizadas na Serra dos Pirineus (GO), na cota de 1.200 m, a partir da qual percorre 576 quilômetros, desaguando na cota 477 m. Entre seus afluentes mais importantes, destacam-se os rios Areias, Descoberto e São Bartolomeu, na margem esquerda, e Antas, Piracanjuba, Peixe e Pirapitinga, na margem direita (EPE, 2007).



Localização Regional



Escala 1 : 2.000.000



Sistema de Coordenadas Geográficas

Legenda

- Aproveitamentos hidrelétricos
- Bacia do Rio Corumbá

Base Cartográfica

- Capital federal
- Capital estadual
- Cidade
- Limite estadual
- Rede hidrográfica
- Corpo d' água

Figura 1 - Mapa de localização em destaque bacia do rio Corumbá

A bacia do rio Corumbá apresenta, em seu estudo de partição de queda, quatro empreendimentos hidrelétricos de porte médio (**Figura 2**), dos quais três foram construídos entre 1982 e 2009, tendo passado por processos de licenciamentos antes e depois da *Resolução CONAMA n. 001/1986*.

O rio Corumbá apresenta potencial energético instalado de 595,6 MW, ocupando uma área de 310,3 km², onde estão presentes as usinas de Corumbá I, Corumbá III e Corumbá IV, conforme apresentado no **Quadro 2**.

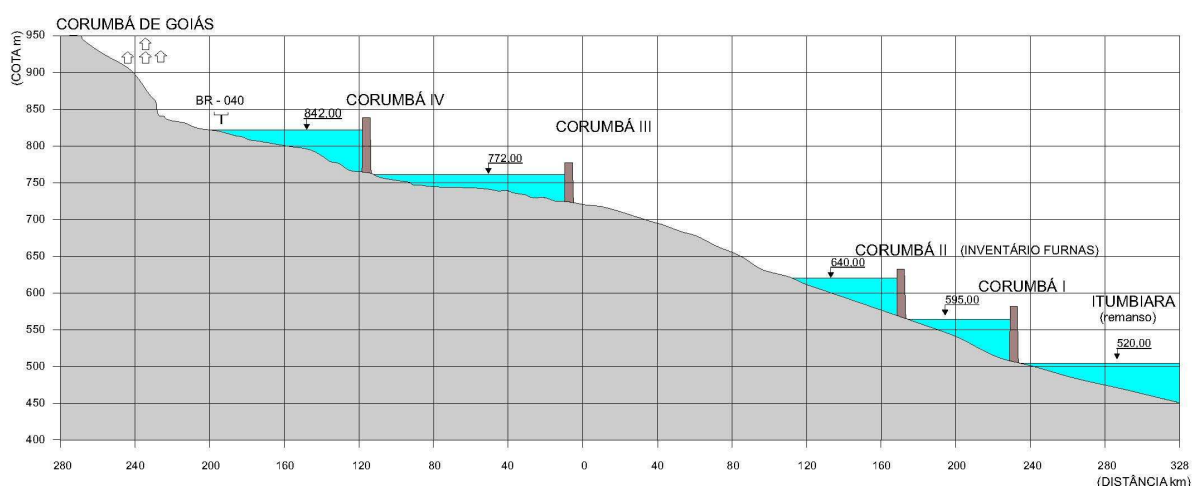


Figura 2 - Inventário de Aproveitamentos Hidrelétricos do rio Corumbá (Fonte: CTE 2000, modificado).

Quadro 2 – Dados sobre as usinas hidrelétricas instaladas no rio Corumbá

Usina hidrelétrica	Potência instalada	Área de inundação	Início da operação
Corumbá I	375,0	65,0	1997
Corumbá III	93,6	72,3	2010
Corumbá IV	127,0	173,0	2005

Na bacia do rio Corumbá, ainda existem potenciais energéticos que podem ser instalados em longo prazo, como a *UHE Corumbá II*, que está em fase de inventário, e algumas pequenas centrais hidrelétricas nos afluentes do rio Corumbá (EPE, 2007).

6.1.1. – UHE Corumbá I

Próxima à foz do rio Corumbá, sua barragem está localizada no remanso do reservatório da Usina Hidrelétrica de Itumbiara e dista aproximadamente 30 km do núcleo urbano de Caldas Novas, no estado de Goiás. A usina tem potência instalada de 375,0 MW, dividida em três unidades geradoras. A *UHE Corumbá I* está ligada ao sistema interligado, por meio de linhas de transmissão de 345 kV, entre a subestação localizada na usina e a subestação de Samambaia (DF) (FURNAS, 2010).

Para a *Usina Hidrelétrica Corumbá I*, o processo de licenciamento não seguiu os procedimentos de licenciamento estabelecidos atualmente. Com o início da construção, em 1982, anterior à *Resolução CONAMA n. 006/1986* - período em que não estava estabelecido o processo de licenciamento ambiental brasileiro -, as obras iniciaram-se apenas com os estudos de viabilidade econômico-energética. Mesmo com a paralisação das obras e a retomada delas, cinco anos depois, observam-se documentos do processo de licenciamento ambiental somente a partir de meados da década de 1990. Não obstante as intervenções judiciais, o processo de licenciamento é estabelecido apenas a partir da *Licença de Instalação*.

No processo de licenciamento ambiental conduzido pela *Fundação Estadual de Meio Ambiente de Goiás* (FEMAGO) - atual *Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos* (SEMARH-GO - Agência Ambiental) -, não há informações anteriores a novembro de 1995, quando foi instaurado Inquérito Civil Público para a apuração de eventual omissão do Poder Público na proteção do aquífero termal de Caldas Novas e Rio Quente. Em maio de 1996, o Ministério Público Federal emitiu Ofício n. 40/96 exigindo a participação do IBAMA como órgão colicenciador da *UHE Corumbá I*, devendo acompanhar e julgar o EIA/RIMA e determinar, ou não, a emissão das licenças faltantes (*Licença de Instalação e Operação*).

Em julho de 1996, o IBAMA encaminhou sugestões de condicionantes para a emissão de *Licença de Instalação*, e, em agosto de 1996, a FEMAGO emitiu *Licença de Instalação* n. 40/96 sem incorporar, textualmente, as sugestões do IBAMA.

Em agosto de 1996 (mesmo período de emissão da *LI*), o empreendedor solicitou *Licença de Operação* aos dois órgãos licenciadores, e, em setembro de 1996, a FEMAGO e o IBAMA emitiram a *Licença de Operação* n. 001/96, conjunta e com validade de um ano.

Em agosto de 1997, foi solicitada a renovação de *LO* junto ao IBAMA, mas o processo de licenciamento ficou paralisado a partir da *Ação Civil Pública* n. 3.624/1996, movida pela prefeitura de Caldas Novas contra o empreendedor e arquivada em novembro de 2002.

A renovação da *Licença de Operação* foi requerida em três ocasiões: em novembro de 1997, em junho de 1998 e em agosto de 2003. Nessa

última data, justificou-se que a desistência da prefeitura de Caldas Novas, quanto à ação civil pública, permitiria a retomada do processo de licenciamento.

Em outubro de 2003, o IBAMA emitiu correspondência à *Agência Goiana de Meio Ambiente* (SEMARH-GO) solicitando-lhe informações atinentes ao processo de licenciamento em função do requerimento, pelo empreendedor, de renovação da *Licença de Operação*. Nesse mesmo período, o IBAMA, por meio da *Diretoria de Licenciamento de Qualidade Ambiental* – DILIQ -, solicitou que o licenciamento fosse efetuado apenas pela *Agência Goiana de Meio Ambiente* (SEMARH-GO).

Entre agosto e dezembro de 2005, anexaram-se ao processo diversos documentos e pareceres (Nota Técnica n. 174/2005, Despacho n. 0821/2005, Despacho n. 2.294/2005, Ofício n. 642/2005 -, Memo n. 508/2005), transferindo-se a responsabilidade exclusiva do licenciamento ambiental da *UHE Corumbá I* para a *Agência Goiana de Meio Ambiente* (SEMARH-GO). Posteriormente a esses documentos, não há nenhuma licença emitida ou anexada ao processo.

Ainda que desprovida de licença ambiental válida ou de definição do processo de licenciamento, a *UHE Corumbá I* entrou em operação em 1997 e é operada, remotamente, pela *Eletrobras Furnas*, a partir da Usina de Itumbiara, localizada a 160 km de distância.

6.1.2. – UHE Corumbá III

A *Usina Hidrelétrica Corumbá III* tem potência instalada de 93,6 MW e está conectada à rede básica pela linha 345 kV Corumbá I – Brasília Sul, que passa aproximadamente a 35 km do eixo da barragem. O eixo, por sua vez, localiza-se a aproximadamente 335 km da foz do rio Corumbá, tendo como coordenadas geográficas o paralelo 16°47'10" de latitude sul e o meridiano 47°56'31" de longitude oeste. Situa-se, ainda, a cerca de 110 km a jusante da *UHE Corumbá IV*. O reservatório de água da *UHE Corumbá III* ocupa 72,4 km² de área para o nível máximo normal de operação, com volume total de 972,1 x 10⁶ m³ e volume útil de 263,4 x 10⁶ m³. Sua forma predominante é alongada, sem excessivas ramificações e profundidade média de cerca de 14 m.

O *Estudo de Viabilidade Energético-Econômica* teve início em janeiro de 2000, e os estudos concluíram pela viabilidade do *AHE Corumbá III*, com potência instalada de 92 MW e barragem de terra com altura máxima de 60 m e 883,00 m de comprimento ao longo da crista. O Distrito Federal e o entorno foram beneficiados pela proximidade entre o empreendimento e o mercado consumidor de energia. Por meio do Despacho n. 105, de 23 de fevereiro de 2001, a ANEEL aprovou os estudos de viabilidade.

O *Estudo de Impacto Ambiental* e o respectivo *Relatório de Impacto Ambiental* foram concluídos em dezembro de 2000. Em 15 de outubro de 2001, foi outorgada, pela União, a *Energética Corumbá III* como empresa vencedora do *Leilão n. 01*, de 2001, da ANEEL, recebendo, pois, a concessão para a exploração do *Aproveitamento Hidrelétrico de Corumbá*

III. Atualmente, a empresa é denominada *Consórcio Empreendedor Corumbá III*.

Em 21 de julho de 2004, foi assinado um *Termo de Ajustamento de Conduta* – TAC - entre os Ministérios Públicos Federal e do estado de Goiás e a *Agência Goiana de Meio Ambiente*, no qual se solicitava que os empreendimentos hidrelétricos, no estado de Goiás, devessem apresentar o *Estudo Integrado de Bacias Hidrográficas* (EIBH).

Os *Programas Básicos Ambientais* foram apresentados à *Agência Goiana de Meio Ambiente*, ao Ministério Público do Estado de Goiás e à comunidade. Emitiu-se, assim, uma nova *Licença Prévia*, a de n. 014/2004, em que consta esta exigência técnica: "3.13 – *Conforme Cláusula Sétima do Termo de Ajustamento de Conduta – TAC - relativo ao Estudo Integrado de Bacias Hidrográficas (EIBH) -, o empreendimento deverá apresentar o referido Estudo visando à continuidade nos procedimentos de Licenciamento*".

Após a apresentação do *Estudo Integrado* da Bacia Hidrográfica do rio Corumbá, a *Agência Goiana do Meio Ambiente* emitiu a Licença de Instalação n. 104/2006. Porém, foram exigidas complementações para o EIBH do rio Corumbá, que condicionava o início das obras à apresentação e aprovação dessas complementações. Em 14 de julho de 2006, foi emitido o *Ofício DQ-GUS* n. 1.186/2006, comunicando a aprovação do EIBH.

As obras tiveram início em agosto de 2006; o enchimento do reservatório iniciou-se em abril de 2008; a *Licença de Funcionamento* foi

emitida em dezembro de 2009; e a primeira unidade entrou em operação em fevereiro de 2010.

6.1.3. – UHE Corumbá IV

A *Usina Hidrelétrica Corumbá IV* tem seu reservatório ocupando áreas dos municípios goianos de Luziânia, Santo Antônio do Descoberto, Alexânia, Abadiânia e Silvânia. A barragem foi implantada no rio Corumbá, cerca de 4 km abaixo da foz do rio Alagado. O reservatório de *Corumbá IV* tem cerca de 173 km² de área inundada, volume total de cerca de 3,7 x 10⁹ m³ (3,7 trilhões de litros) e volume útil de 0,8 x 10⁹ m³ (800 bilhões de litros). O enchimento do reservatório iniciou-se no início de 2005, e a entrada em operação da primeira unidade deu-se aproximadamente 11 meses depois. Sua forma predominante é alongada, sem braços excessivos e com profundidade relativamente grande, de aproximadamente 21 m.

Os *Estudos de Viabilidade Energético-Econômica do AHE Corumbá IV* foram iniciados em fevereiro de 1999 e concluídos em agosto do mesmo ano. Os estudos demonstraram a viabilidade para implantar um aproveitamento com potência instalada de 127 MW.

Paralelamente, iniciou-se a elaboração do *Estudo de Impacto Ambiental* e o *Relatório de Impacto Ambiental* (EIA/RIMA), concluídos em outubro de 1999 e protocolizados na *Agência Goiânia de Meio Ambiente* com vistas à solicitação da *Licença Prévia*, obtida em dezembro de 1999, conforme processo 5301.5.240/99.

A *Usina Hidrelétrica Corumbá IV* foi submetida a processo de leilão para a outorga da concessão de uso de bem público destinado à exploração do aproveitamento pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), conforme Edital n. 001/2000, de 4/4/2000, nos termos da Lei Federal n. 9.427, de 26 de dezembro de 1.996.

Nesse período, foi constituída a *Corumbá Concessões S.A.*, consórcio formado por diversas empresas, que obteve a concessão, para exploração, por um prazo de trinta e cinco (35) anos contados da data de assinatura do *Contrato de Concessão de Geração* n. 93/2000, firmado em 8/12/2000 entre a *Corumbá Concessões S.A.* e a ANEEL.

A elaboração e o detalhamento dos *Programas Básicos Ambientais* (PBAs), elaborados com base nas exigências da *LP*, foram concluídos e protocolizados na *Agência Goiana de Meio Ambiente* em setembro de 2001.

No mesmo ano, o Ministério Público do Estado do Goiás encaminhou ofício n. 075/01 requerendo a realização de vistoria técnica ao IBAMA, ainda em caráter supletivo. Em abril de 2002, o IBAMA recebeu os estudos ambientais e emitiu o documento *Informação Técnica* n. 052/2002 DLQA/COGEL. Em julho de 2002, a *Agência Goiana de Meio Ambiente* retificou a *LI* n. 481/2001, acatando as novas exigências técnicas, dentre as quais aquelas exigidas pelo IBAMA.

Em decisão judicial proferida nos autos da Ação Civil Pública movida pelos Ministérios Público Federal e Estadual, determinou-se que a empresa providenciasse a instauração de procedimento para a obtenção do

licenciamento ambiental junto ao IBAMA e que a *Agência Goiana de Meio Ambiente* cessasse a expedição de novas licenças ambientais.

O pedido de *Licença de Instalação*, junto ao IBAMA, ocorreu em 23 de outubro de 2003, e o processo de licenciamento foi consolidado por meio da assinatura de *Termo de Ajustamento de Conduta* (TAC) em abril de 2004, envolvendo a empresa, o Ministério Público Federal e o IBAMA. No documento, são condicionadas 44 ações: uma em relação às obras; quatro em relação aos estudos socioambientais; dez para o meio físico, destacando-se o monitoramento da qualidade da água superficial e subterrânea; vinte e duas para o meio biótico, das quais oito se referem a estudos de vegetação; doze referem-se a estudos de fauna terrestre e aquática; duas versam sobre estudos de integração de dados; cinco se referem ao meio socioeconômico, com destaque para a realização de diagnóstico e avaliação dos impactos sobre as comunidades rurais; e duas fazem referência a ações de avaliação integrada, destacando-se a da verificação de cumulatividade e a sinergia dos impactos entre os diferentes meios.

Após a assinatura do TAC, a *Licença de Instalação* (LI) foi emitida pelo IBAMA em setembro de 2004. O enchimento foi iniciado por meio de autorização judicial. Somente em 22 de dezembro de 2005, o IBAMA emitiu a *Licença de Operação* n. 514/2005.

A usina está em operação desde abril de 2008, gerando 128 MW e está conectada ao sistema de 138 kv, na subestação de Santa Maria.

Cabe o destaque de que o processo de licenciamento da usina de *Corumbá IV* foi bastante questionado e atípico, sendo amplamente citado no texto do Ministério Público Federal no que se refere a deficiências em estudos de impacto ambiental (MPF, 2004).

6.2. – Análise Documental - Licenças Ambientais

As licenças são os principais documentos do processo de licenciamento ambiental. É nesse documento que se refletem as decisões tomadas, ou seja, as solicitações no processo de licenciamento de empreendimento. Deve-se considerar, ainda, que novas solicitações podem ser inseridas a cada nova emissão, uma vez que o licenciamento brasileiro se caracteriza por um processo que possui, no mínimo, três etapas para a obtenção de licenças ambientais; portanto a análise das licenças objetiva verificar quais são as solicitações referentes às ações sobre a qualidade de água e se ocorre alteração, seja na redução, seja no incremento de solicitações ao longo do processo de licenciamento por parte do órgão licenciador.

6.2.1. - UHE Corumbá I

Em consulta à Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Goiás – SEMARH-GO, foram encontradas a *Licença de Instalação* e uma *Licença de Operação*.

A *Licença de Instalação* n. 040/96, inserida no processo n. 5702.239/87, foi emitida em 6 de agosto de 1996. Nela, são apresentadas

as características do empreendimento; em seguida, apresentam-se exigências técnicas, detalhadas em dois anexos. A licença é finalizada com recomendações feitas pelo empregador e com a enumeração das obrigações que ele deverá cumprir.

No *Anexo I – Exigências técnicas com referência ao controle de Poluição das Águas e do Solo -*, são apresentados 19 condicionantes, citando-se doze planos e programas de controle ou monitoramento de diferentes temas. Em relação aos programas associados à qualidade de água, o condicionante 10, do item 2, recomenda que se deve “*dar continuidade ao Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade de Água, com os resultados devidamente interpretados*”. Nessa LI, essa é a única referência direta à qualidade de água.

No processo de licenciamento, observou-se o *Relatório de Viagem – Licenciamento UHE Corumbá I* - emitido pelos técnicos do IBAMA em julho de 1996. No item *d, Considerações*, localizado à p. 8, coloca-se isto no quinto parágrafo:

“A apresentação do Programa de Limnologia revelou que foram realizadas campanhas anteriores ao enchimento relativas aos parâmetros físico-químicos, estando ainda previstos os monitoramentos subsequentes. Porém a discussão dos resultados obtidos não foi apresentada até o momento. ... Outra questão que foi abordada nesta reunião diz respeito as campanhas de fitoplâncton, zooplâncton e comunidades bentônicas que não foram previstas para ser efetivadas antes do enchimento e sim após esta fase, o que conseqüentemente inviabilizará uma análise comparativa das condições anteriores ao enchimento do corpo hídrico.”

E no item *e, Sugestões*, sugere-se que sejam incluídos estes itens na Licença de Instalação:

“Apresentar resultados das campanhas do fito, zooplâncton e comunidades bentônicas, antes do enchimento, selecionando bioindicadores e pontos devidamente justificados”, “Resultados das campanhas até o momento realizadas de qualidade de água contendo discussão dos resultados”.

Para a fase de enchimento, solicitam “apresentar resultados das campanhas de qualidade da água contendo os parâmetros físico-químicos, fito, zooplanctônicos e comunidades bentônicas”. No item f, Conclusões e recomendações, segue o texto:

“Constatamos que os estudos preconizados nos referidos Programas Ambientais estão sendo executados por consultorias independentes. Conforme informações recebidas, existem relatórios parciais da maioria desses programas, que, de acordo com nossa solicitação a FURNAS, serão enviados ao IBAMA o mais breve possível, uma vez que ficou claro na reunião que não dispomos de quaisquer dados pormenorizados referentes aos Programas Ambientais. Ressalta-se que a FEMAGO, por opção, também não dispõe dos referidos relatórios parciais, preferindo receber os relatórios finais. Não entendemos ser esta a melhor forma de trabalho, uma vez que não permite correção dos rumos, avaliação e mesmo fiscalização efetiva”.

O texto demonstra existirem dados que não chegaram a ser analisados, de forma que seus resultados, muito provavelmente, não demandaram novas considerações ou reformulação dos condicionantes anteriores.

Foi acessada a Licença de Operação n. 001/96, nos processos IBAMA n. 02010.001725/96 e FEMAGO n. 5.702/87, emitida em 6 de setembro de 1996. Essa licença contém treze condicionantes, dentre os quais são referenciadas 9 PBAs. Para a qualidade de água, o condicionante 6.10 determina “*Dar continuidade à campanha de qualidade de água, com*

apresentação de resultados interpretados". Outro condicionante, o de número 6.8, faz referência ao processo de enchimento: "*Realizar ações emergenciais visando garantir o suprimento hídrico no trecho de jusante, comprometido pelo barramento*". Nenhuma outra solicitação específica à qualidade de água é explicitada; por outro lado, o condicionante 6.14 postula ser preciso "*Demarcar as estações de monitoramento em mapa com coordenadas geográficas (UTM) determinadas com leitura por GPS. As estações deverão ser justificadas tecnicamente quanto a sua localização*". Para esse condicionante, o que se destaca é a possibilidade, se realizada adequadamente, de permitir a gestão dos dados coletados em longo prazo.

6.2.2. – UHE Corumbá III

É o mais recente empreendimento hidrelétrico licenciado e construído nesta bacia. Para avaliar as solicitações sobre programas de qualidade de água, verificou-se, na análise das licenças emitidas para esse empreendimento, que a primeira *Licença Prévia* foi emitida em 22 de março de 2004 sob o n. 002/2004, dentro do processo n. 5601.04766/2000-2, associado ao parecer técnico DQ/DUS n. 172/2004, de 19 de março de 2004. Essa *Licença Prévia* tinha 180 dias de validade (válida até 22 de setembro de 2004) e trazia duas citações à questão da qualidade da água. A primeira, no corpo da licença apresentada como parte do condicionante 3.13 à solicitação de *Programa de monitoramento*

de *Limnologia e Qualidade de água*, no parecer associado apresenta a seguinte solicitação:

“Fazer um estudo quali-quantitativo da água de modelagem cientificamente reconhecida, considerando as cargas poluidoras afluentes ao reservatório e ainda a manutenção das espécies faunística e florística no trecho de vazão reduzida”.

Em 31 de janeiro de 2005, foi emitida nova *Licença Prévia*, a de n. 14/2004, com validade de um ano (até 31/1/2006) e cujo conteúdo é muito semelhante à licença anterior: não explicita a necessidade de Programa de monitoramento de limnologia e qualidade de água. Na licença, a solicitação que se destaca é a necessidade de atender ao Termo de Ajustamento de Conduta – TAC - relativo ao Estudo Integrado de Bacias Hidrográficas – EIBH. A fim de dar continuidade ao processo de licenciamento, o estudo, segundo a Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Goiás – SEMARH-GO -, tem como objetivo avaliar a sinergia e a acumulação de impactos decorrentes da instalação de barragem para gerar energia ao longo da bacia, incluindo aí conflitos de uso da água e demais usos do entorno. Trata-se de um estudo importante na gestão de bacias hidrográficas, mas, por outro lado, foi solicitado apenas no momento em que o último empreendimento, considerado viável, estava em processo de instalação.

A *Licença de Instalação* n. 104/2006 foi emitida em 27 de março de 2006, com validade de dois anos (até 23 de março de 2008). Nessa licença, não há nenhuma condicionante com referência ao programa de monitoramento de qualidade de água ou de limnologia.

A *Licença de Funcionamento* foi emitida em 9 de dezembro de 2009, com n. 628/2009, válida até 21 de dezembro de 2013. Na licença, há o condicionante de continuidade do programa de monitoramento de qualidade da água:

“4. Exigências Técnicas Complementares – 2. Dar continuidade ao Programa de Monitoramento de Qualidade das Águas, nos pontos estabelecidos no PBA, assim como ao Monitoramento de ictiofauna”.

6.2.3. – UHE Corumbá IV

Na análise das licenças da *UHE Corumbá IV*, verificou-se que a primeira licença prévia foi emitida em 28 de dezembro de 1999 pela Agência Goiana de Meio Ambiente - SEMARH-GO -, sob o n. 017/99, e inserida no processo n. 5301.5.240/99. A licença tinha validade de cento e oitenta dias, com vencimento em 28 de junho de 2000.

Dentre os condicionantes da *LP*, destaca-se o item 5:

“Detalhar programa de monitoramento limnológico e de qualidade de água, demonstrando as épocas e número de campanhas de amostragem e a metodologia utilizada para definição das estações de amostragem e a instrumentalização do programa”.

Destaca-se outro condicionante, de caráter geral, mas que está associado ao processo de gestão dos dados: “*Estabelecer um sistema de fluxos com capacidade de manter atualizados todos os dados catalogados*”.

Em 8 de agosto de 2000, é emitida nova *Licença Prévia*, a de n. 013/2000, com validade de cento e oitenta dias, vencimento em 8 de

fevereiro de 2001 e cujos condicionantes são os mesmos da licença emitida anteriormente.

A primeira *Licença de Instalação*, de n. 031/2001, foi concedida em 12 de janeiro de 2001, para a instalação do canteiro de obras. Na licença, não está explicitado o seu período de validade, mas subentende-se que essa validade se estenda até a solicitação da *Licença de Funcionamento*. Nessa licença, há apenas a citação de que os condicionantes da *Licença Prévia* devem ser cumpridos.

Em 9 de novembro de 2001, é emitida a *Licença de Instalação* n. 483/2001. Cabe o destaque para o item 3.15: “*Encaminhar semestralmente relatórios sobre o andamento dos programas básicos ambientais referentes à fase anterior ao enchimento do reservatório*”, sendo esta solicitação outro indicativo do processo de gestão da informação relacionado ao PBAs. Por outro lado, não há nenhuma menção específica para condicionantes da *Licença de Instalação* anterior. Em 23 de julho de 2003, ou seja, 30 meses depois, a mesma licença é reemitida (com mesma numeração), mas com o subtítulo “*Exigência Técnica Complementar*”. Essas exigências técnicas estão justificadas pela apresentação de estudo específico sobre a qualidade de água do futuro reservatório realizado por dois consultores da SEMARH-GO e do parecer técnico do IBAMA.

No parecer, podem-se observar diversas solicitações sobre a qualidade de água, incluindo procedimentos específicos para o enchimento de reservatório, definindo meses para o início do enchimento e

estabelecendo limitações de cota e vazões de jusante. Além disso, há solicitação para estudos complementares voltados ao ecossistema aquático, como “*avaliações dos habitats de comunidades em afluentes e remanso do futuro reservatórios, estudos de hidrodinâmica e modelagens matemáticas sobre qualidade de água no enchimento*”. Observando-se as exigências do órgão licenciador, embora o ideal fosse que esses condicionantes estivessem estabelecidos logo no início do processo, nota-se que são ações e solicitações indicadoras de gestão no processo de licenciamento.

Entre 2003 e 2004, houve a intervenção do Ministério Público, com assinatura de *Termo de Ajustamento de Conduta*, transferindo do âmbito estadual para o federal o processo de licenciamento.

Em 14 de setembro de 2004, foi emitida pelo IBAMA a *Licença de Instalação* n. 281/2004, com validade de 2 anos. Nesse documento, identificam-se 34 condicionantes específicos, sendo grande parte associada a questões relativas à biodiversidade local e às mitigações necessárias em virtude do deslocamento involuntário da população ribeirinha. Em relação à qualidade da água, destacam-se estes condicionantes:

“2.27 - Apresentar um estudo sobre prováveis propriedades cumulativas e sinérgicas do AHE Corumbá IV, particularmente com respeito à qualidade das águas, à situação da ictiofauna, dos remanescentes florestais e das comunidades humanas, tendo em vista os empreendimentos hidrelétricos instalados e inventariados na bacia hidrográfica do rio Corumbá”; “2.28 - Realizar diagnóstico da qualidade da água abrangendo as áreas de influência direta e indireta, especialmente nos afluentes não monitorados, atendendo as recomendações contidas no item 7 do documento,

"Avaliação de Aspectos Ambientais do aproveitamento de Corumbá IV no rio Corumbá – relatório versão IV, de junho de 2003" , para que seja definida a melhor data de enchimento, que deverá compatibilizar os interesses da engenharia e do meio ambiente".

Em relação à observação das ações de gestão no processo de licenciamento, interessa, também, este condicionante: *"2.1 - Apresentar relatórios trimestrais de andamento dos Programas Ambientais"*. Nessa licença, reproduz-se a mesma preocupação explicitada na licença emitida pelo órgão de licenciamento estadual com relação às análises de qualidade da água na fase de enchimento, acrescentando-se a necessidade de uma análise para a bacia do rio Corumbá.

Por fim, em 22 de dezembro de 2005, é emitida a *Licença de Operação* n. 514/2005, com validade de quatro anos. A licença apresenta 6 condicionantes gerais e 34 condicionantes específicos. O principal condicionante associado à qualidade de água é:

"2.18 Incluir no Programa de Monitoramento Limnológico e de Qualidade de Água:

2.18.1 Monitoramento anual dos agrotóxicos utilizados nas áreas lindeiras, no período de chuva.

2.18.2 Monitoramento de cianotoxinas, quando a densidade de cianofícias for superior a 20.000 cel/mL nos pontos de captação de água para abastecimento público, e 50.000 cel/mL nas áreas de recreação de contato primário e dessedentação de animais; e ações de controle, caso seja identificada ocorrência de proliferação excessiva das mesmas.

2.18.3 Acompanhamento da proliferação de macrófitas e ações de controle, caso seja identificada ocorrência de proliferação das mesmas."

Adicionalmente, ao longo dos condicionantes da LO, observam-se diversos condicionantes associados à qualidade de águas superficiais, como segue:

"2.8 O Programa de apoio à Saúde" faz diversas considerações sobre saúde, mas cita ao final, "monitoramento de qualidade de água e condições sanitárias e atenção à incidência de doenças diarreicas, febre tifóide, cólera e hepatite A".

"2.9 Apresentar, no prazo de 30 (trinta) dias, a inclusão, no Programa de Comunicação Social, da abordagem de incentivo à criação do Comitê de Bacia Hidrográfica do rio Corumbá, visando à elaboração dos planos de recursos hídricos, o enquadramento dos corpos d'água, a outorga dos direitos de usos, a cobrança pelo uso da água e a criação de um sistema de informação dos recursos hídricos, conforme disposta na lei 9.433/97."

"2.14 Elaborar, no prazo de 60 (sessenta) dias proposta de enquadramento, como instrumento de planejamento, considerando os usos atuais e futuros, conforme preconizado pela Resolução Conama no 357/2005."

"2.16 Identificar, no prazo de 60 (sessenta) dias, as fontes contaminantes (orgânicos e inorgânicos) aportantes no reservatório e propor ações de mitigação."

"2.17 Realizar parceria com a companhia de saneamento básico para identificação de lançamentos de esgoto clandestino nos tributários e no reservatório, visando implementar ações de redução de cargas."

"2.20 O monitoramento de macrófitas deverá ser realizado em conjunto com o programa de qualidade de água, mantendo profissional qualificado para a identificação de macrófitas junto ao corpo técnico que realizará as campanhas de monitoramento da qualidade da água. Deverá também continuar durante a operação do empreendimento, para que, em relatório e mediante análise dos dados, verifiquem-se as proliferações destes organismos e conseqüente definição de medidas de controle compatíveis."

"2.27 Apresentar, no prazo de 90 (noventa) dias, o estudo sobre as prováveis propriedades cumulativas e sinérgicas do AHE Corumbá IV, particularmente com respeito à qualidade das águas, à situação da ictiofauna, dos remanescentes florestais e das comunidades humanas, tendo em vista os empreendimentos hidrelétricos instalados e inventariados na bacia hidrográfica do rio Corumbá."

Ainda para essa *Licença de Operação*, cabe destacar o condicionante "2.1 - *Apresentar semestralmente os relatórios de andamento dos demais Programas Ambientais, à exceção daqueles em que os cronogramas apresentem outra especificidade*". Parece clara a intenção de acompanhamento e gestão do processo de licenciamento. Os condicionantes apresentados nessa *LO*, associados mais diretamente à qualidade de água superficial, têm diferentes características: vão desde a definição de parâmetros a serem analisados no PBA de monitoramento de qualidade de água até a recomendação de ações que, por vezes, devem ser decisões próprias de instituições públicas, tais como a elaboração de proposta de enquadramento do curso d'água baseado na *Resolução CONAMA*. Isso porque apenas uma instituição pública pode observar o planejamento amplo e de longo prazo na bacia e prezar pelo interesse público para esse enquadramento.

Observa-se, além do mais, que os condicionantes estão vinculados a diferentes temas, como a proliferação de doenças contagiosas (2.17) ou de saneamento (2.20). Essa ampla solicitação nos condicionantes se, por um lado, pode indicar uma estreita relação entre o órgão fiscalizador (IBAMA) e o empreendimento, por outro, pode provocar uma série de dificuldades na gestão das solicitações. Dos oito condicionantes supramencionados, quatro têm prazo exíguo para o cumprimento, e todos possuem temáticas que podem ser complexas para a sua execução ou elaboração. De modo geral, o que se observa é a preocupação do órgão

licenciador em obter dados para a tomada de decisão sobre a gestão desse empreendimento.

Uma citação, no condicionante 2.9, é bastante relevante na tentativa de implementar uma gestão de informações na bacia hidrográfica a partir de ações executadas dentro do processo de licenciamento de um empreendimento, referindo-se à criação do comitê de bacias. Entre outras atividades, estaria *"a criação de um sistema de informação dos recursos hídricos, conforme disposta na lei 9.433/97"*, mesmo que essa não seja, por princípio, uma atribuição do empreendedor.

6.2.4. - Análise das Licenças Ambientais

Na análise das licenças ambientais emitidas para os empreendimentos da bacia do rio Corumbá, foi possível observar que em todos os processos estão presentes informações, considerações e condicionantes referentes à qualidade de água superficial, incluindo-se a exigência de execução de programa de monitoramento de qualidade da água.

As tipologias de solicitação listadas - qualidade da água, quantidade de água, solicitações associadas à gestão do dado e estudos específicos que os resultados podem demandar - estão presentes em todos os empreendimentos, exceto o estudo de quantificação da disponibilidade

dos recursos hídricos no licenciamento da *UHE Corumbá IV*, conforme apresentado no **Quadro 3**

É possível verificar, também, que os condicionantes variaram, entre os empreendimentos, tanto na forma quanto no conteúdo. Essa variação pode estar associada, sobretudo, à complexidade no licenciamento do empreendimento, associado ao tamanho dos reservatórios e ao período de licenciamento, pois se observa que, para a UHE Corumbá I, licenciada na década de 1990, mesmo apresentando a maior área de inundação e complexidade na fase de instalação, apresentou poucos condicionantes.

Quadro 3 - Síntese dos condicionantes observados nas licenças ambientais dos empreendimentos na bacia do rio Corumbá

Tipologia de solicitação	UHE Corumbá I	UHE Corumbá III	UHE Corumbá IV
Número de condicionantes	LI - 4 LO - 3	LP 1 - 3 LP 2 - 1 LI - 0 LF - 1	LP 1 e 2 - 2 LI 1 - 0 LI 2 - 1 LI 2 -reemitida - 5 LI 3 - 3 LO - 9
Qualidade	Executar monitoramento de qualidade de água com parâmetros físico-químicos e, dados hidrobiológicos - <i>LI</i> e <i>LO</i>	Fazer estudo de qualidade da água, com modelagem, considerando as cargas poluidoras afluentes ao reservatório - <i>LP 1</i>	Executar programa de monitoramento - <i>LP 1</i> e <i>2</i> ; Ampliar a área de monitoramento - <i>LI 3</i>
Quantidade	Solicita ação para demanda de água no trecho da jusante da barragem - <i>LI</i>	Fazer estudo quantitativo da água no trecho de vazão reduzida - <i>LP 1</i>	--
Gestão	Solicita interpretação de dados e discussão dos resultados - <i>LI</i> e <i>LO</i> ; Solicita o georreferenciamento dos pontos de monitoramento - <i>LO</i>	Elaborar EIBH - relativo à gestão de bacia hidrográfica - <i>LP 2</i> ; Dar continuidade ao programa de monitoramento de qualidade da água, conforme descrito no PBA - <i>LF</i>	Solicita sistema de cadastramento de dados e acompanhamento - <i>LP 1</i> e <i>2</i> ; Solicita entrega periódica dos relatórios - <i>LI 2</i> , <i>LI 3</i> e <i>LO</i> ; Novos condicionantes em função de estudo realizado pela SEMARH-GO - <i>LI 2</i> re
Estudos específicos	Inclusão de fitoplâncton, zooplâncton e organismos bentônicos no monitoramento antes do enchimento - <i>LI</i>	Fazer modelagem com cargas poluidoras afluentes ao reservatório e manutenção das espécies faunística e florística no trecho de vazão reduzida - <i>LP 1</i>	Avaliar habitats de comunidades aquáticas - <i>LP 2</i> re; Estudo de remanso do futuro reservatório - <i>LP 2</i> re; Estudo de hidrodinâmica - <i>LP 2</i> re; Modelagens matemáticas para qualidade de água no enchimento - <i>LP 2</i> re; Estudo de sinergismos e cumulatividade de impactos - <i>LI 3</i> e <i>LO</i> ; Monitorar agrotóxicos; cianobactérias; e macrófitas - <i>LO</i> ; Identificar as fontes de contaminação na bacia - <i>LO</i> ; Verificar a qualidade da água e a incidência de doenças - <i>LO</i> ; Incentivar a criação de comitê de bacia hidrográfica - <i>LO</i> ; Propor enquadramento do corpo d'água - <i>LO</i>

6.3. – Fase Documental - Relatórios dos PBAs de Qualidade de Água

6.3.1. – UHE Corumbá I

Por meio dos documentos anexados ao processo n. 5702.239/87, na *Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Goiás – SEMARH-GO* -, foram acessados alguns relatórios do *Programa de Monitoramento de Qualidade de Água* além de documentos que referenciavam esses relatórios. Na análise desse conjunto de informações, observou-se que o *Programa de Monitoramento de Qualidade de Água* teve início em abril de 1996 e se estendeu até janeiro de 1998, com amostragens mensais. Todas as campanhas foram realizadas por um Núcleo de Pesquisas Limnológicas ligado a uma universidade pública. Nesse período, aparentemente houve continuidade no processo de análise de qualidade de água e, concomitantemente, realizou-se o monitoramento das comunidades fito e zooplactônicas, zoobentônicas e de ictiofauna, dados que podem ser observados nos documentos anexados ao processo e em publicações acadêmicas: Andrian et al., 2001; Felisberto et al., 2001; Silva et al., 2001; Moretto et al., 2001; Aoyagui et al., 2003; Dias et al. 2005; Takahashi et al., 2009. A publicação dos dados em artigos acadêmicos pode indicar, em relação aos dados biológicos, o potencial uso para gestão territorial mais ampla.

Para dados físico-químicos além dos relatórios depositados no órgão ambiental, apenas o trabalho de Fillipo & Soares (1999) analisa o despejo

de efluentes domésticos da cidade de Caldas Novas no rio Pirapetinga e no reservatório da *UHE Corumbá I*.

Para o período compreendido entre 1996 e 1998, foi acessado o relatório para outro estudo, que analisa, especificamente, a concentração de Carbono Orgânico Dissolvido. No relatório, observa-se que as análises foram realizadas adequadamente, com metodologia adequada (*amostra filtrada em membrana Whatman GF/C, utilizando analisador de carbono marca SHIMADZU, modelo TOC 5000*), mas não há referência sobre a calibragem do equipamento e da equipe técnica que fez as análises e avaliações. São apresentados os resultados em tabela e gráficos, com avaliação da variação ao longo do ciclo sazonal. Para um ponto (de maior profundidade), são apresentados perfis verticais para temperatura e concentração de Carbono Orgânico Dissolvido em duas campanhas.

A análise de resultados discute valores máximos e mínimos e realiza citação bibliográfica referenciando a variação para dados continentais. Destaca os pontos com potenciais registros de contaminação por carga orgânica e sobre a variação sazonal e de profundidade.

A partir de janeiro de 2001, com coletas bimestrais, o Monitoramento Limnológico e da Qualidade de Água passa a ser executado pelo Departamento de Apoio e Controle Técnico, no Laboratório de Concreto da própria empresa operadora da usina. São amostrados 10 pontos de coleta com coletas em diferentes profundidades, no corpo do reservatório e em um dos afluentes (rio Pirapetinga), totalizando 18 amostras por campanha, de acordo com o **Quadro 4** abaixo.

Quadro 4 – Relação de pontos de coleta do programa de monitoramento de qualidade de água do UHE Corumbá I

Local de coleta	Ponto de coleta	Profundidade (m)
Reservatório	CRB 30	Superfície
		15
		30
		45
		70
	CRB 20	Superfície
		15
		30
	CRB 10	Superfície
		19
Rio	PRP 15	Superfície
		24
	CRB 40	Superfície
	PXE 10	Superfície
	CRC 10	Superfície
	PRP 05	Superfície
	PRP 10	Superfície
	CRB 00	Superfície

Não são apresentadas as coordenadas geográficas dos pontos, apenas croqui de localização dos pontos amostrados, cuja localização aproximada está apresentada na **Figura 3**.

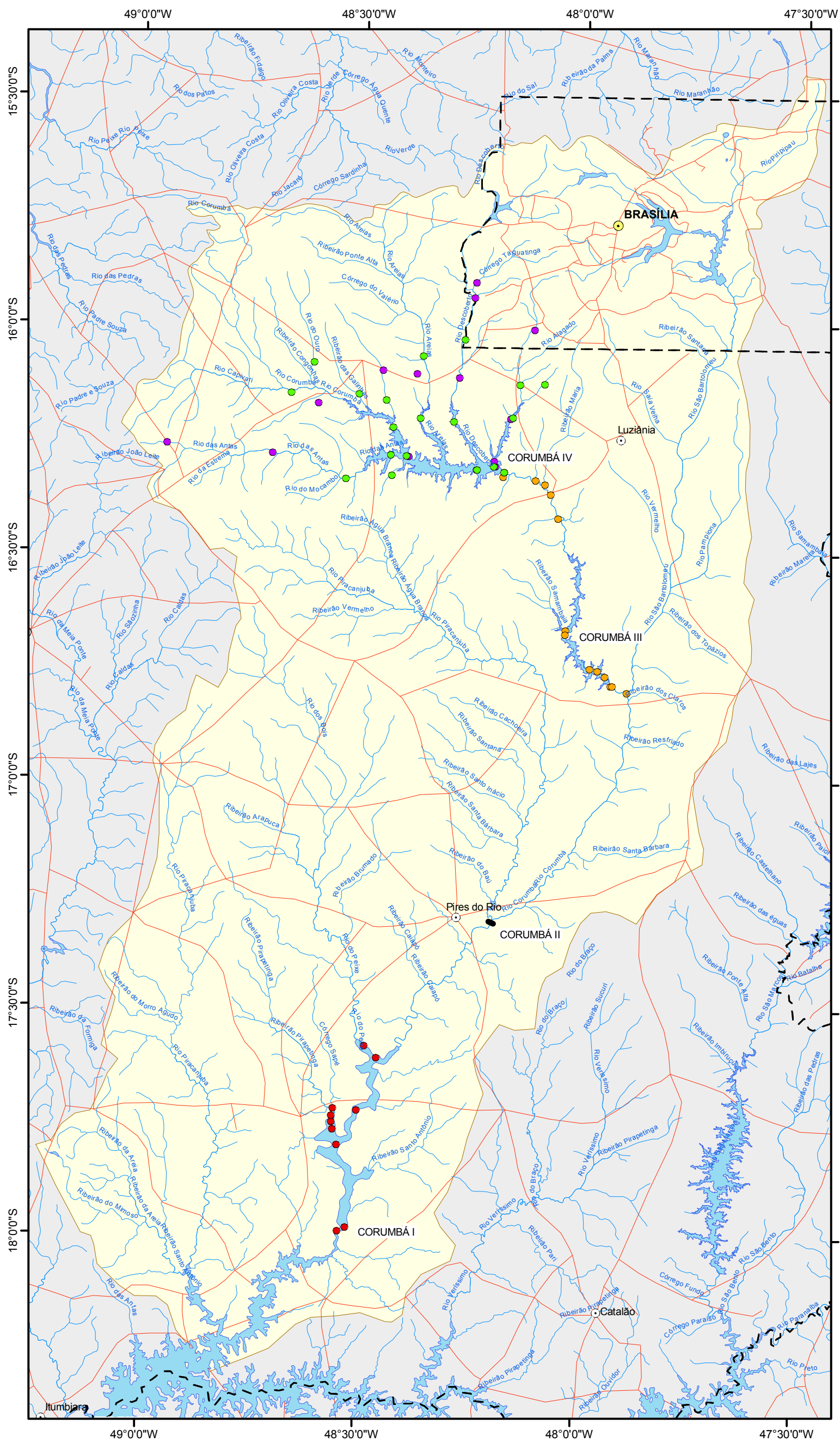
São avaliados 25 parâmetros, dos quais o pH, a temperatura, a condutividade, o oxigênio dissolvido e a transparência são determinados *in loco*. No relatório, exceto a transparência, que é amostrada por disco de Secchi, não há referência quanto aos equipamentos utilizados. Para 20 parâmetros (turbidez, alcalinidade (OH^- , HCO_3^-), cálcio, cloreto, ferro, DQO, magnésio, ortofosfato dissolvido, fósforo total, fósforo total

dissolvido, potássio, sódio, nitrato, nitrito, nitrogênio total, amônia, sólidos em suspensão fixa, sólido em suspensão volátil, sílica e sulfato), realizados em laboratório, citam os Sistema de Gestão de Qualidade da empresa e destacam os ensaios que não estão credenciados pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial - INMETRO - e pela Rede Brasileira de Laboratórios de Ensaio – RBLE -, conforme o **Quadro 5** apresentado abaixo:

Quadro 5 – Parâmetros analisados e respectivos métodos de análise realizados no Programa de monitoramento de qualidade de água da UHE Corumbá I.

Ensaio- parâmetro	Método
Determinação dos metais por espectrofotometria de absorção atômica	--
Determinação do teor de cloretos	ASTM D512/04
Determinação de alcalinidade – métodos potenciométrico e titulométrico	NRB 13736/96
Determinação da turbidez na água	NBR 11265/90
Determinação de nitrato – método do ácido cromotrópico e do ácido fenoldissulfônico	NBR 12620/92
Determinação de sílica – método de molibdossilicato, do azul heterópoli e gravimétrico	NBR 13804/97
Determinação de clorofila a	---
Determinação de formas fosfatadas	---
Determinação de amônia	---
Determinação de nitrogênio	---
Determinação de nitrito	NBR 12619/92
Determinação de Demanda Química de Oxigênio (DQO)	---
Determinação de íon sulfato	ASTM D 516/02

Legenda: ASTM= American Society for Testing and Materials e NBR= Normas Brasileiras.



Legenda

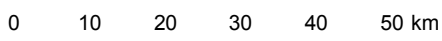
Pontos de Coleta

- Corumbá I
- Corumbá III
- Corumbá IV - primeira fase
- Corumbá IV - segunda fase
- Bacia do Rio Corumbá

Convenções Cartográficas

- Capital federal
- Cidades
- Limite estadual
- Corpo d' água
- Rede hidrográfica
- Rede viária

Escala 1:1.000.000



Sistema de Coordenadas Geográficas

Figura 3 - Localização dos pontos de coleta de água

Os relatórios apresentam os resultados em gráficos de histogramas, com o resultado de cada ponto analisado nas diferentes profundidades (para os quatro pontos citados à página anterior) apresentando a linha do limite legal para os parâmetros citados na Resolução CONAMA. Também são apresentados para os pontos CRB30 (reservatório) e PRP 15 (rio afluente) os perfis verticais de temperatura, turbidez, condutividade, pH e oxigênio dissolvido – OD. O relatório não apresenta nenhuma análise textual dos resultados nem índices de qualidade; por outro lado, os técnicos responsáveis pelas análises assinam o relatório.

6.3.2. – UHE Corumbá III

O Programa Básico Ambiental de Qualidade de Água foi detalhado em março de 2004 e apresenta, em sua introdução, a discussão das alterações potenciais do sistema lótico para lêntico e alguns índices para avaliar essas mudanças; posteriormente, nos objetivos do programa, discorrem sobre uma vasta possibilidade de análise, conforme reproduzido abaixo:

- *caracterizar as águas do rio Corumbá e respectivos afluentes, a montante e a jusante do empreendimento: antes, durante e após a formação do reservatório;*
- *fornecer subsídios aos estudos de ictiofauna;*
- *identificar possíveis áreas de poluição;*
- *acompanhar as variações das condições limnológicas do reservatório (incluindo o potencial para o desenvolvimento de macrófitas aquáticas), visando à integridade dos equipamentos de geração;*
- *propiciar o uso de modelagem matemática para simular cenários futuros;*

- *subsidiar os estudos de regras de operação das comportas dos vertedouros, com o objetivo de otimizar a qualidade da água, a montante e a jusante;*
- *fornecer subsídios a outras ações de manejo, como, por exemplo, controle de macrófitas;*
- *enquadramento das águas de acordo como os padrões de qualidade propostos na Resolução Conama n. 20;*
- *Contribuir para o conhecimento científico dos ecossistemas aquáticos da região.*

O programa divide-se em duas etapas de amostragem, considerando a fase rio e a fase enchimento/reservatório. Para a primeira fase, foram definidos oito pontos de amostragens, com periodicidade trimestral e os seguintes parâmetros para análise:

- *Temperatura do ar e da água, Cor, Turbidez, Transparência, Sólidos Totais em Suspensão, Oxigênio dissolvido, DBO, DQO, Condutividade, pH e potencial de óxido redução, Alcalinidade, Nutrientes inorgânicos (nitrato, nitrito, amônia, nitrogênio total, fosfato solúvel reativo, fósforo total e sílica), Íons (cálcio, sódio, potássio, magnésio, cloreto e ferro total), Coliformes fecais e totais, Clorofila a., Fitoplâncton, Zooplâncton, Organismos bentônicos, Agrotóxicos e metais pesados (cádmio, chumbo, mercúrio, níquel, cobre e zinco).*

Para a segunda etapa, nos períodos de enchimento e de fase de reservatório, foram previstos quatorze pontos de amostragens, a maioria em três níveis de profundidade, num total de 42 amostras por campanha. Para o intervalo entre coletas, previram-se amostragens mensais na fase de enchimento – previsão de 75 dias, portanto duas campanhas - e bimestrais, na fase de reservatório, por período de dois anos após o enchimento. Após esse período, recomenda-se que seja realizada uma reavaliação do programa de monitoramento.

Os parâmetros recomendados não diferem dos propostos na fase rio, sendo acrescentados os seguintes parâmetros:

- *Sólidos Totais Dissolvidos, Sólidos Totais em Suspensão (orgânicos e inorgânicos), Sólidos Sedimentáveis, Sulfato e Produção Primária.*

Não foram apresentadas justificativas para as alterações de parâmetros entre as duas fases. Com relação a alguns parâmetros, o programa apresenta sucintamente as metodologias, ao passo que para outros a metodologia está ausente. Não existem recomendações acerca dos processos de qualidade de análise, coleta ou outros procedimentos. A equipe técnica que faz a descrição do PBA é composta por uma geógrafa e por duas biólogas.

O período de análise para este estudo foram os relatórios de monitoramento de qualidade de água apresentados entre junho de 2007 e outubro de 2009.

Foram realizadas 14 campanhas de coleta, tendo o intervalo se alterado ao longo do tempo. No início do monitoramento, o intervalo ocorreu entre três e dois meses. A partir de dezembro de 2007, isto é, seis meses antes do início do enchimento, as amostragens passaram a ser mensais. Após o enchimento, as amostras foram trimestrais e regulares, até a data de coleta dos dados deste estudo.

Deve-se destacar que entre a emissão da Licença de Instalação (março de 2006), que analisou e aprovou o detalhamento do PBA, e o início das campanhas de monitoramento (junho de 2007) foi observado

um intervalo de 15 meses, identificando-se ou o atraso no início das obras, ou mais especificamente no início da execução do programa de qualidade de água, uma vez que as amostragens da fase rio não foram iniciadas no início da obra, em setembro de 2006, apesar de ter sido amostrada por um ano, ou um ciclo hidrológico anual completo.

Outro aspecto a ser considerado é que a periodicidade das amostragens não seguiu o descrito no PBA aprovado, mas pode-se considerar que houve, até o momento, uma continuidade na execução do programa, com intervalo entre campanhas que indica um processo de gerenciamento dos dados, processo que privilegiou o detalhamento da informação antes que se procedesse ao início de enchimento, reduzindo-se, pois, o intervalo entre amostras para amostragens mensais.

O Programa de Monitoramento limnológico e de qualidade de água da UHE Corumbá III apresenta análise de parâmetros físico-químicos e bacteriológicos e hidrobiológicos mediante análise das comunidades fitoplanctônica, zooplanctônica e zoobentônica.

Na fase do reservatório, avaliaram-se 14 pontos de amostragem na calha principal do rio Corumbá e nos principais afluentes. A partir de maio de 2008, foram inseridos seis novos pontos, incluindo-se análises de profundidade (Figura 3).

Foram obtidos, in loco, os valores de pH, oxigênio dissolvido, condutividade, turbidez, temperatura da água e temperatura do ar através de um aparelho portátil (Horiba U22) e analisaram-se 21 parâmetros, conforme Quadro 6, abaixo:

Quadro 6 – Parâmetros e métodos de análise realizados no Programa de monitoramento de qualidade de água da UHE Corumbá III

Parâmetros	Unidade	Método
Alcalinidade Total	mg/L	SMWW 2320 B.
Cálcio	mg/L	SMWW 3500-Ca B.
Cloreto	mg/L	SMWW 4500 Cl- B
Clorofila - a	mg/L	SMWW 10200 H.
Cor	uH	SMWW 2120 C
DBO	mg/L	SMWW 5210 B.
DQO	mg/L	SMWW 5220 D.
Ferro total	mg/L	SMWW 3500 - Fe
Fósforo Total	mg/L	SMWW 4500-P C.
Magnésio	mg/L	SMWW 3500-Mg B.
Nitrato	mg/L	SMEWW 4500-NO ₃
Nitrito	mg/L	SMWW 4500-NO ₂ B
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	SMWW 4500 NH ₃ C
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	SMWW-N _{org} C
Potássio	mg/L	SMWW 3500-K .B
Sílica	mg/L	SMWW 4500-SiO ₂
Sódio	mg/L	SMWW 3500-Na B
Sólidos Suspensos	mg/L	SMWW 2540 D.
Sulfatos	mg/L	SMEWW 4500-SO ₄
Coliformes totais	NMP/100 mL	SMWW 9221 B
Coliformes termotolerantes	NMP/100 mL	SMWW 9221 E

Legenda: NMP= número mais provável; SMWW= Standard Methods Wastewater; SMEWW= Standard Methods for Examination of Water & Wastewater

Os resultados apresentados e as metodologias aplicadas indicam que o monitoramento realizado reúne características técnicas adequadas para a análise de qualidade de água. Apesar disso, destaca-se que o único relatório cujos laudos são anexados, esses não tem a identificação do laboratório de análise, nem a assinatura do técnico responsável pelo

laudo, mas por outro lado, observam-se informações sobre sistemas de qualidade e o relatório apresenta o nome de equipe técnica qualificada.

6.3.3. – UHE Corumbá IV

O Programa de Monitoramento de Qualidade de Água, escrito em 2001, para a obtenção da Licença de Instalação, foi apresentado conforme estudos e documentos anteriores aprovados pela AGEMARN - Agência Goiana de Meio Ambiente e Recursos Naturais (nome da agência citado no PBA) - e indicava amostragens na fase rio, no enchimento e na fase de reservatório, com o objetivo de obter os resultados sob diversos aspectos da qualidade de água. Segundo texto do PBA, são objetivos:

- *Monitoramento da qualidade das águas do reservatório;*
- *Monitoramento do Estágio Trófico do Reservatório;*
- *Monitoramento Hidrobiológico (fitoplâncton e zooplâncton);*
- *Avaliar a existência de tendência ao aparecimento de zonas Polissapróbia, Mesossapróbia alfa ou Mesossapróbia beta, no reservatório;*
- *Monitoramento do tempo de residência ou de retenção hidráulica;*
- *Monitoramento do Índice de desenvolvimento das margens – IDM;*
- *Estabelecimento da tendência evolutiva espacial e temporal da qualidade das águas do reservatório;*
- *Avaliação das condições sanitárias das águas do reservatório; Subsidiar a adoção das intervenções necessárias;*
- *Solicitar autorizações competentes para as intervenções.*

Quanto ao número de amostragens, planejaram-se 49 pontos de amostragem, com 79 amostras, devendo ser consideradas 31 estações

para análises da interface rio/reservatório e analisando-se a passagem do ambiente lótico para lêntico, seis áreas de amostragem para se avaliar os pontos de lançamentos de efluentes na área do reservatório, com amostragens, a montante e a jusante, do mesmo e 12 estações de coleta a serem instaladas na área do reservatório, considerando amostragens em três profundidades.

Para a frequência de coleta, foram previstas campanhas bimestrais ao longo de um ano, quinzenais no período de enchimento (previsto para 11 meses) e mensais, até um ano após o enchimento. Foram definidos 15 parâmetros a serem analisados: temperatura, potencial hidrogeniônico (pH), sólidos suspensos, turbidez, transparência, oxigênio dissolvido (OD), demanda bioquímica de oxigênio (DBO), demanda química de oxigênio (DQO), fósforo, nitrogênio amoniacal, nitrito, nitrato, cloretos, colimetria e óleos e graxas.

Além de parâmetros denominados especiais, consideraram-se as substâncias tóxicas como os metais pesados mercúrio, cádmio, cromo, cobre, arsênio, bário, zinco e fenóis e os agrotóxicos organoclorados e organofosforados. Surfactantes na determinação de ABS (alquil benzeno sulfonato) e LAS (alquilato sulfonato linear). Adicionalmente a esse parâmetro do PBA, previa-se o estudo da comunidade fitoplanctônica, a análise do Índice de Desenvolvimento das Margens (IDM), o tempo de retenção hidráulica (TRH) e o estágio trófico do reservatório.

Analisando o detalhamento do PBA de Monitoramento de Qualidade de Água produzido para a UHE Corumbá IV, na fase de Licença de

Instalação, foram consideradas a sazonalidade e as alterações na dinâmica do corpo d'água causadas pelo empreendimento. O PBA também está alinhado com as fases de implantação e operação do empreendimento. Quanto à escolha dos parâmetros, observa-se que parâmetros físico-químicos e de nutrientes são importantes tanto para as alterações que serão provocadas como para a obtenção de conhecimento necessário ao monitoramento em que todos os corpos d'água foram inseridos. Cabe ainda citar que as análises deveriam seguir padrões da APHA; por outro lado, as descrições para a análise bacteriológica e biológica são pouco detalhadas ou estão ausentes, o mesmo ocorrendo com a descrição das análises dos demais parâmetros.

Em maio de 2003, no Relatório de Atividades do Programa de Monitoramento de Qualidade de Água, um documento mensal sucinto das atividades desenvolvidas em cada programa indica a "Primeira Reavaliação dos Parâmetros Propostos no PBA - março de 2003 - Monitoramento da Qualidade das Águas do Rio Corumbá e principais Tributários", prevendo alteração no programa apresentado no PBA.

O programa de monitoramento iniciou-se em abril de 2003. Para esse ano, houve quatro campanhas de coleta (abril, maio, julho e setembro). E o relatório informa os objetivos dos programas:

- *comparar os dados obtidos com os padrões de qualidade da água preconizados na resolução CONAMA n. 20 de 18 de junho de 1986 (para águas da classe 2);*
- *avaliar a dinâmica temporal das variáveis monitoradas;*
- *avaliar a influência de alguns tributários sobre as características limnológicas do rio Corumbá;*

- *correlacionar as características físicas e químicas com os atributos das assembléias aquáticas que estão sendo monitoradas;*
- *mapear a variação da qualidade da água no trecho da bacia do rio Corumbá que será influenciado pela construção do reservatório de Corumbá IV.*

Já nos objetivos é possível reconhecer alteração substancial numa comparação com o PBA submetido ao processo de obtenção da LI.

Foram monitorados 15 pontos de coleta em contraponto aos 49 pontos planejados inicialmente. Segue abaixo o Quadro 7, que apresenta os pontos efetivamente monitorados:

Quadro 7 – Pontos de amostragens do programa de monitoramento de qualidade de água da UHE Corumbá IV

Ponto	Nome	Coordenadas UTM	Altitude
P1	Rio das Antas	706401/8196878	864 m
P2	Rio das Antas	7444815/8197965	899 m
P3	Rio Corumbá	756108/8210096	847 m
P4	Cor. Sapezal	771757/8218002	920 m
P5	Rio Areias	780050/8217005	848 m
P6	Rio Descoberto	790347/8216044	839 m
P7	Rib. Alagados	802822/8206039	815 m
P8	Rio Corumbá	777951/8196975	805 m
P9	Rio Corumbá	794465/8193659	782 m
P10	Rio Corumbá	798954/8194497	784 m
P11	Rio Corumbá	798691/8195750	797 m
P12	Rio Corumbá	801135/8193010	791 m
P13	Rib. Ponte Alta	808618/8227550	907 m
P14	Rio Descoberto	794586/8239205	899 m
P15	Rib. Melchior	794101/8235459	880 m

Esses pontos estão associados, em sua maioria, aos preconizados no PBA de Monitoramento de Qualidade de Água para os pontos de

interface lóxico/lêntico e alguns para locais de efluentes, mas os pontos previstos, por exemplo, para análises com distância de 200 m a montante da interface lóxico/lêntico - 16 pontos e os pontos de lançamento de efluentes (6 pontos e 12 amostragens) - foram ignorados.

Quanto aos parâmetros, foram analisados temperatura, potencial hidrogeniônico (pH), sólidos totais e dissolvidos, turbidez, oxigênio dissolvido (OD), demanda bioquímica de oxigênio (DBO), fósforo total e dissolvido (P-total e P-dissolvido), nitrogênio amoniacal, nitrito, nitrato, nitrogênio total, condutividade elétrica, alcalinidade, cloretos, ferro solúvel, ferro total e manganês. Consideraram-se substâncias tóxicas os metais pesados mercúrio, cádmio, cromo, cobre, arsênio, bário, zinco, prata e lítio, fenóis, surfactantes e pesticidas agrotóxicos organoclorados e pesticidas fosforados e carbamatos, além de coliformes fecais, fitoplâncton, zooplâncton e organismo bentônicos.

Em relação ao descrito no PBA, o monitoramento apresentou análise de condutividade elétrica e alcalinidade, acrescentou arsênio, prata e lítio às análises de metais e, organismos bentônicos nas análises biológicas. Ficaram ausentes as análises de demanda química de oxigênio (DQO), transparência e óleos e graxas.

Não foram apresentadas análises do Índice de Desenvolvimento das Margens (IDM), o Tempo de Retenção Hidráulica (TRH) nem o estágio trófico do reservatório. Mas o relatório apresenta, além da análise temporal associada aos limites legais, análises de componentes principais e correlação de Pearson e de similaridade entre pontos, além de identificar

os principais afluentes que podem comprometer a qualidade de água na área do reservatório. Para as comunidades biológicas, além da lista dos taxa identificados, existem dados de abundância, riqueza, índice de diversidade, equitabilidade e algumas associações entre os grupos amostrados e as características do ambiente. Ao final de um ano de monitoramento, indicaram os pontos que apresentam os problemas de qualidade da água mais evidentes; identificam potencialidade do processo de eutrofização; identificam os dados de turbidez e sólidos em suspensão como variáveis que poderão ser indicadores do processo de escoamento superficial, retratando as atuais condições do uso do solo; definem qual classificação da Análise de Componentes Principais podem ser utilizados como índices de degradação da qualidade de água (maiores valores indicam águas de menor qualidade); indicam que as comunidades aquáticas monitoradas estão significativamente relacionadas com as variações na qualidade da água e, finalmente, sugerem que “o programa de monitoramento pode ser otimizado por meio da substituição de algumas variáveis e redistribuição dos pontos de coleta”.

Para tanto, sugerem-se a realização de um Workshop, com equipe técnica envolvida nesses trabalhos e técnicos dos órgãos ambientais, com o objetivo de discutir amplamente “os reais avanços que seriam alcançados em virtude das modificações propostas para o atual programa de monitoramento”.

Paralelamente ao programa de monitoramento, a Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Goiás (SEMARH-GO),

por meio de consultores, realiza uma análise dos dados obtidos no EIA e na CAESB (Companhia de Água e Esgoto de Brasília), com o objetivo de avaliar

- *Impactos oriundos das etapas de enchimento e operação do futuro reservatório, enfatizando a viabilização do uso múltiplo deste, em especial, quanto às condições de qualidade de água requeridas para o seu uso no abastecimento público.*
- *A definição de uma vazão remanescente, imediatamente após o barramento, que garanta a manutenção ecológica da biota aquática, além dos usos de água estabelecidos a jusante do reservatório. As conclusões deverão estar correlacionadas com o tempo de enchimento do reservatório, utilizando-se de modelo hidráulico pertinente.*
- *Realização de uma modelagem matemática visando prever a situação da qualidade desse recurso antes, durante e após a formação do reservatório.*

Para atingir estes objetivos os estudos estão sendo realizados em duas etapas:

- *Análise e avaliação dos estudos realizados pelo empreendedor, verificando os aspectos que necessitam ser complementados;*
- *Desenvolvimento dos estudos complementares.*

Neste estudo, foram apresentadas conclusões sobre a vazão remanescente a jusante da barragem durante o enchimento. Definiu-se o melhor período para se proceder ao enchimento, avaliaram-se a perda de habitats a jusante da barragem e as características que promoveriam o crescimento de organismos bentônicos e macrófitas com a formação do reservatório, além de se avaliar as características da qualidade de água com as cargas afluentes somadas à formação do reservatório, mantendo-

se como um dos focos da análise o potencial uso para abastecimento público.

Além dessas conclusões, que aparecem como recomendações, outras recomendações suplementares são feitas:

- *refinamento da definição, quantificação e avaliação das características hidrológicas, hidrodinâmicas e estruturais dos habitats instream e arroios afluentes com maior remanso,*
- *quantificação e avaliação das condições limnológicas associadas, com particular atenção à produção primária bentônica e macrófitas aquáticas, carga e características da matéria orgânica alóctone, comunidades biológicas associadas, e validação de índices de integridade biológica baseados nas comunidades de invertebrados bentônicos e peixes;*

O relatório constituiu a base para a reemissão da Licença de Instalação n. 483/2001 datada de 23 de julho de 2003.

Em novembro de 2003 o Relatório de Atividades do Programa de Monitoramento de Qualidade de Água apresenta as seguintes informações:

- *O convênio com a CAESB foi sugerido com base no know-how em análise de águas pluviais que o órgão apresenta.*
- *O PBA Programa de Monitoramento da Qualidade da Água prevê o diagnóstico da qualidade de água nas três fases do empreendimento, pré-enchimento, enchimento e operação. São realizadas campanhas bimestrais de coleta e análise de água em 16 pontos dentro e fora da ADA. Em fevereiro de 2003 foi feita uma simulação da qualidade de água do reservatório considerando a qualidade da época do estudo, segundo semestre de 2004, quando todas as ETEs de GO e do DF estarão em operação e em 2027, prazo máximo para os estudos de crescimento populacional da CAESB. Os resultados foram considerados satisfatórios tanto pela SANEAGO como pela CAESB.*
- *Os esgotos do DF e do GO que são despejados nos contribuintes do Rio Corumbá estão sendo tratados através da instalação de novas ETES e da ampliação de outras já existentes. Segundo Termo de Compromisso*

firmado pelos governadores do DF e de GO até o início do enchimento do reservatório (09/04) estarão em funcionamento as seguintes ETEs com tratamento de nível terciário (remoção de macronutrientes, principalmente fósforo): DF – ETE Melchior; ETE Samambaia; ETE Recanto das Emas; ETE Gama; ETE Santa Maria; ETE Alagado; ETE Aeronáutica. GO – ETE Schincariol; ETE Lagoas; ETE Brahma; ETE DAIA; ETE Anápolis. É provável que o número de ETEs em GO aumente

- *Os estudos de impactos sobre os aquíferos da região estão em andamento e nos próximos meses a Corumbá Concessões S.A. dará início ao monitoramento de águas subsuperficiais.*

Posteriormente aos dados observados em 2003, foram acessados apenas dados de monitoramento de janeiro de 2007. Ou seja, não foram disponibilizados dados entre 2004 e 2006, período em que foram concluídas as obras, realizado o enchimento e avaliadas as instabilidades causadas pela alteração entre ambiente lótico e lêntico. Essa ausência de dados de fase crítica, na implantação de empreendimento, indica que o empreendedor não mantém organizado o banco de dados obtidos ao longo da implantação do empreendimento, demonstrando, assim, a descontinuidade do processo de gestão interna da empresa.

Os monitoramentos efetuados entre janeiro de 2007 e outubro de 2009 chegam a 34 campanhas com amostragens mensais. O programa apresenta dados de forma contínua, com amostras de águas superficiais e subsuperficiais, mas as amostragens de sedimentos bentônicos foram realizadas apenas nas seis primeiras campanhas (entre janeiro e junho de 2007).

A rede de monitoramento tem 19 pontos monitorados, divididos entre 11 rios e 8 reservatórios. Para os pontos do reservatório, a

amostragem foi realizada em diferentes profundidades (para cinco pontos foram realizadas amostras em duas profundidades, e para três pontos foram amostradas quatro profundidades, num total de 22 amostras, que somadas as 11 amostras dos rios compõem 33 amostras de água em cada monitoramento.

Nessa fase de monitoramento, os parâmetros temperatura do ar (°C), temperatura da amostra (°C), pH, condutividade ($\mu\text{S}/\text{cm}$), oxigênio dissolvido (mg/L), materiais flutuantes, velocidade média (m/s), área (m^2) e vazão (m^3/s), transparência (m) e profundidade total (m) foram amostrados *in situ* de acordo com as características dos pontos amostrados (rio ou reservatório), de modo que, para os pontos no reservatório, foram confeccionados perfis verticais para o pH, oxigênio dissolvido, temperatura e representações gráficas da avaliação batimétrica dos pontos locados nos rios. Análises de fitoplâncton foram realizadas em cinco pontos: AL-2, CR-2, AN-2, AR-2 e DE-2.

O **Quadro 8**, a seguir, apresenta os pontos de monitoramento entre 2007 e 2009.

O relatório ainda informa que as análises descritas foram realizadas objetivando a verificação do atendimento dos limites requeridos pelas legislações pertinentes e que o laboratório responsável pelas análises possui Sistema de Qualidade implantado e acreditado conforme os requisitos da ISO 17.025, auditado pelo INMETRO e integrante da RBLE (Rede Brasileira de Laboratórios de Ensaio) e da REBLAS (Rede Brasileira de Laboratórios de Análises de Saúde – ANVISA).

Quadro 8 – Pontos de coleta do Programa de monitoramento de qualidade de água da UHE Corumbá IV entre 2007 e 2009.

Ponto	Referência Fornecida	Coordenadas UTM	Característica do ponto
AL-1	montante do rio Alagado	805.038/8.214.265	Rio-lótico
AL-2	1/3 rio Alagado	803.332/8.206.221	Reservatório-lêntico
AN-1	montante rio das Antas	762.635/8.191.641	Rio-lótico
AN-2	1/3 rio das Antas	773.527/8.197.334	Reservatório-lêntico
AR-1	montante rio Areias	781.607/8.221.372	Rio-lótico
AR-2	1/3 rio Areias	780.791 8.206.308	Reservatório-lêntico
CR-1	montante rio Corumbá	749.438/8.212.573	Rio-lótico
CR-2	rio Corumbá abaixo rio Sapezal	774.210/8.204.120	Reservatório-lêntico
CR-3	rio Corumbá abaixo rio das Antas	777.392/8.197.064	Reservatório-lêntico
CR-4	rio Corumbá abaixo rio Areias	794.546/8.193.709	Reservatório-lêntico
CR-5	rio Corumbá abaixo rio Descoberto	798.605/8.194.464	Reservatório-lêntico
CR-7	rio Corumbá jusante barragem	801.187/8.193.008	Rio-lótico
DE-1	montante rio Descoberto	791.756/8.225.290	Rio-lótico
DE-2	1/3 rio Descoberto	789.001/8.205.325	Reservatório-lêntico
GA-1	montante rio Galinha	765.946/8.212.207	Rio-lótico
OU-1	montante rio do Ouro	754.998 8.219.942	Rio-lótico
SP-1	montante rio Sapezal	772.566/8.210.778	Rio-lótico
SR-1	montante córrego São Roque	773.784/8.192.379	Rio-lótico
SS-1	montante córrego São Sebastião	811.065/8.214.458	Rio-lótico

Foram analisados 44 parâmetros, que estão listados no **Quadro 9**, abaixo, assim como as metodologias de análise utilizadas:

Quadro 9 – Parâmetros e metodologias aplicadas no programa de monitoramento de qualidade de água da UHE Corumbá IV.

Parâmetros	Unidade	Metodologias de análise
Agrotóxicos	µg/L	USEPA – equipamento GCMS
Alcalinidade Total	mg CaCO ₃ /L	SMWW 2320 B – Titulometria 1 1
Arsênio Total	mg/L	SMWW 3111 - Espectofotometria de Absorção Atômica/Gerador de Hidretos
Bário Total	mg/L	SMWW 3111 - Espectofotometria de Absorção Atômica/ Chama
Cádmio Total	mg/L	SMWW 3111 - Espectofotometria de Absorção Atômica/ Chama
Carbono Orgânico	mg/L	SMWW 5310 - Combustão – Infravermelho
Chumbo Total	mg/L	SMWW 3111 - Espectofotometria de Absorção Atômica/ Chama
Cianeto	mg/L	SMWW 4500-CN E – Colorimetria
Cianobactérias (Microcistinas)	ppb	ELISA
Cloreto	mg/L	SMWW 4500- Cl C – Titulometria
CO ₃	mg/L	SMWW 2340 C – Titulometria
Cobalto Total	mg/L	SMWW 3111 - Espectofotometria de Absorção Atômica/ Chama
Cobre Total	mg/L	SMWW 3111 - Espectofotometria de Absorção Atômica/ Chama
Coliformes Totais	NMP/100mL	SMWW 9223 B – Colilert 2 2
Cor Aparente	uH	Colorimetria
Cromo Hexavalente	mg/L	Espectofotometria/ Difenilcarbazida
Cromo Total	mg/L	SMWW 3111 - Espectofotometria de Absorção Atômica/ Chama
DBO5dias	mgO ₂ /L	SMWW 5210 B – Diluição e Incubação
DQO	mg/L	SMWW 5220 B – Refluxo Aberto
Fenóis	mg/L	SMWW 5530 – Colorimetria
Ferro Solúvel	mg/L	SMWW 3111 - Espectofotometria de Absorção Atômica/ Chama – após filtração
Ferro Total	mg/L	SMWW 3111 - Espectofotometria de Absorção Atômica/ Chama
Fluoreto	mg/L	SMWW 4500-F C – Medidor de Íon Seletivo
Fósforo Total	mg/L	SMWW 4500-P B e E – Colorimetria
HCO ₃	mg/L	SMWW 2340 B – Titulometria
Manganês Total	mg/L	SMWW 3111 - Espectofotometria de Absorção Atômica/ Chama
Mercúrio	mg/L	SMWW 3111 - Espectofotometria de Absorção Atômica/ Geração de vapor a frio
Escherichia coli	NMP/100mL	SMWW 9223 B – Colilert
Níquel Total	mg/L	SMWW 3111 - Espectofotometria de Absorção Atômica/ Chama

Continua

Quadro 9 – Parâmetros e metodologias aplicadas no programa de monitoramento de qualidade de água da UHE Corumbá IV.

Parâmetros	Unidade	Metodologias de análise
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg/L	SMWW 4500-N B e C – Titulometria
N-NH ₄ (Amônio)	mg/L	SMWW 4500- NH ₃ B e C – Titulometria
N-NO ₂ (Nitrito)	mg/L	SMWW 4500-NO ₂ – B – Colorimetria
N-NO ₃ (Nitrato)	mg/L	ABNT NBR 12650 – Colorimetria
Óleos e Graxas	mg/L	SMWW 5520 B e D – Gravimetria
P-PO ₄ -3 (Fosfato)	mg/L	SMWW 4500-P B e E – Colorimetria
Prata Total	mg/L	SMWW 3111 - Espectofotometria de Absorção Atômica/ Chama
Selênio Total	mg/L	SMWW 3111 - Espectofotometria de Absorção Atômica/ Gerador de Hidretos
Sólidos Suspensos	mg/L	SMWW 2540 B, D e E – Gravimetria
Sólidos Totais	mg/L	SMWW 2540 B, D e E – Gravimetria
Surfactantes	mg/L	SMWW 5540 C- Colorimetria
Zinco Total	mg/L	SMWW 3111 - Espectofotometria de Absorção Atômica/ Chama
pH	-	SMWW 4500-H B – Potenciometria
OD	mg/L	SMWW 4500-O – Titulometria / potenciometria
Transparência	m	Disco de Secchi

Legenda: NMP= número mais provável; USEPA= United States Environmental Protection Agency; GC MS= Gas Chromatography/Mass Spectrometry; SMWW= Standard Methods Wastewater; ABNT NBR= Associação Brasileira de Normas Técnicas – Normas Brasileiras.

Os resultados dessa fase de monitoramento apresentam as concentrações encontrada para cada parâmetro, indicam que elas estão dentro do limite de legislação (CONAMA n. 357/2006 para Classe 2 e Classe 3 e Portaria 518/MS) e apontam a quantidade de amostras que não atendem aos limites legais na campanha. Ao final, apresenta tabela resumizando o número de amostras realizadas para cada parâmetro, o número de amostras fora dos limites legais e os valores máximos, mínimos e médios para as concentrações de cada parâmetro, apresenta a porcentagem de resultados não conformes com o total de amostragem e

faz comentários quanto à variação de pluviometria da região. Quanto às análises de fitoplâncton, são apresentados dados de densidade total e abundância relativa.

Na avaliação da apresentação dos resultados, nessa fase de monitoramento, observa-se que não existem análises realizadas pelos consultores responsáveis pela execução do programa de monitoramento. Não há avaliação quanto ao uso do entorno na variação espacial entre um ponto e outro, na sequência de montante para jusante e na avaliação temporal para se avaliar a variação sazonal do reservatório; além disso, não se analisa a variação dos resultados.

Apenas em junho de 2009, após 28 campanhas realizadas, foi apresentado um relatório com os dados consolidados para os parâmetros físico-químicos cujos gráficos são apresentados por ponto, por campanha e para os parâmetros com limites legais. Esses limites são apresentados, permitindo que se avalie o comportamento do parâmetro com variação temporal.

Essa forma de apresentação dos resultados não permite que um gestor não especialista consiga compreender os resultados obtidos nem fazer qualquer tipo de análise para a tomada de decisões.

6.3.4. - Análise do PBA e dos Respostivos Relatórios

Na análise dos relatórios com dados sobre programas ambientais, o primeiro destaque cabe para a diferença entre o descrito no Programa

Básico Ambiental - PBA - aprovado na obtenção da *Licença de Instalação* e as ações executadas no programa de monitoramento.

Observa-se que houve alteração de objetivos, número e distribuição dos pontos de amostragem, de parâmetros analisados e de periodicidade e intervalo entre campanhas. No processo de desenvolvimento dos programas ambientais, são esperadas mudanças para se ajustar as alterações observadas na própria implantação do empreendimento; porém, nos três empreendimentos analisados, considerando-se várias mudanças ao longo dos monitoramentos, existe apenas uma citação na gestão da *UHE Corumbá IV*, com proposta de discussão com o órgão ambiental. Por outro lado, ao longo do processo de licenciamento ambiental, não se observa a consolidação dessas alterações, seja na emissão das licenças ambientais, seja em documentos específicos que consolidam essas mudanças.

Quanto à gestão ou guarda desses relatórios e respectivos dados obtidos ao longo do programa de monitoramento da qualidade de água, apenas na *UHE Corumbá III* observaram-se os relatórios de todas as campanhas; mesmo assim, sem os laudos anexados. Para os outros empreendimentos, notaram-se períodos de ausência de dados.

Para a *UHE Corumbá IV*, provavelmente por descontinuidade da gestão interna da empresa, e para a *UHE Corumbá I*, de acordo com dados consultados no órgão ambiental, provavelmente ocorreu tanto a deficiência no armazenamento do dado quanto a descontinuidade no programa de monitoramento.

Na análise dos parâmetros apresentados em cada programa de monitoramento sumarizado no **Quadro 10**, foram listados 62 parâmetros. É possível observar que, para a *UHE Corumbá IV*, o maior número de parâmetros amostrados e as características dos parâmetros sinalizam para uma região com potenciais problemas de contaminação; além disso, esse reservatório tem em um dos usos prioritários o abastecimento público discriminado no contrato de concessão, portanto demanda maior preocupação quanto à qualidade da água superficial.

Destaca-se a existência de 15 parâmetros que foram amostrados para os três empreendimentos, distribuídos entre os parâmetros que podem caracterizar a qualidade de um corpo d'água: temperatura do ar, pH, condutividade, oxigênio dissolvido, turbidez, alcalinidade, cloreto, ferro total, DQO, fósforo total, nitrogênio total, nitrito, nitrato, amônia, sólido em suspensão total.

Quadro 10 – Lista de parâmetros analisados nos programas de qualidade de água das três hidrelétricas instaladas no rio Corumbá.

Parâmetro	UHE Corumbá I	UHE Corumbá III	UHE Corumbá IV
Materiais Flutuantes			X*
Velocidade Média			X*
Vazão			X*
Profundidade total			X*
Temperatura ar	X*	X*	X*
Temperatura da amostra		X*	X*
pH	X*	X*	X*
Condutividade	X*	X*	X*
Oxigênio dissolvido	X*	X*	X*
Transparência	X*		X*
Cor		X	X
Turbidez	X	X*	X
Alcalinidade (OH ⁻ , HCO ₃)	X	X	X
Arsênio total			X
Bário Total			X
Cádmio Total			X
Carbono Orgânico			X
Chumbo Total			X
Cianeto			X
Cobalto Total			X
Cobre Total			X
Cromo Hexavalente			X
Cromo Total			X
Manganês Total			X
Mercúrio			X
Níquel Total			X
Prata Total			X
Selênio Total			X
Zinco Total			X
Cálcio	X	X	
Cloreto	X	X	X
Ferro total	X	X	X
Ferro solúvel			X

Continua

Continuação

Quadro 10 – Lista de parâmetros analisados nos programas de qualidade de água das três hidrelétricas instaladas no rio Corumbá.

Parâmetro	UHE Corumbá I	UHE Corumbá III	UHE Corumbá IV
DBO		X	X
DQO	X	X	X
Magnésio	X	X	
Carbono orgânico total	X		
Fosfato			X
Ortofosfato dissolvido	X		
Fósforo total	X	X	X
Fósforo total dissolvido	X		
Potássio	X	X	
Sódio	X	X	
Nitrato	X	X	X
Nitrito	X	X	X
Nitrogênio total (Kjeldahl)	X	X	X
Amônia (nitrogênio amoniacal)	X	X	X
Sólidos em suspensão fixo	X		
Sólidos em suspensão volátil	X		
Sólidos em suspensão totais	X**	X	X
Sólidos totais			X
Sílica	X	X	
Sulfato	X	X	
Fluoreto			X
Coliformes totais		X	X
Coliformes termotolerantes		X	X
Clorofila a		X	
Cianobactérias (Microcistinas)			X
Fenóis			X
Surfactantes			X
Óleos e graxas			X
Agrotóxicos			X

Legenda= * amostragem *in loco*; **pode ser obtido na soma das frações de sólidos em suspensão voláteis + sólidos em suspensão fixos

Para os parâmetros biológicos, todos os empreendimentos realizaram análises das comunidades fitoplanctônicas, zooplanctônicas e zoobentônicas. Essas amostragens não seguiram o mesmo padrão dos

parâmetros físico-químicos de distribuição de pontos ou periodicidade e, provavelmente, não são mais monitorados para a UHE Corumbá I; mesmo assim, os dados produzidos podem servir para indicar a distribuição das espécies identificadas para estes parâmetros. Vale o destaque de diversas publicações científicas para os dados da UHE Corumbá I.

Quanto à análise de periodicidade, é importante considerar que são programas tendentes a se tornar permanentes por sua característica básica para a geração hidrelétrica de energia. Quanto ao intervalo entre coletas, as amostragens possuem intervalos variáveis, sendo registrado intervalo mensal, bimestral e trimestral.

Na análise da distribuição dos pontos (**Figura 3**), observa-se a existência de pontos distribuídos ao longo de toda a área de intervenção de cada empreendimento, permitindo-se a análise e a compreensão da qualidade de água em área mais ampla na bacia.

Quanto à qualidade dos dados apresentados e às análises realizadas pelas empresas executoras dos programas de qualidade de água, observaram-se falhas em diferentes aspectos, tais como ausência de laudo anexado ao relatório de resultados, a falta de citação da equipe técnica e respectiva anotação de responsabilidade técnica e a ausência de sistemas de qualidade para as análises de diversos parâmetros. Mas, por outro lado, observou-se a citação de metodologias aceitas nos processos de certificação de qualidade de laboratórios e a citação de acreditação dentro de sistemas de qualidade reconhecidos (ISO, ABNT, INMETRO e REBLE).

Existe, portanto, grande potencialidade de os procedimentos analíticos seguirem metodologias adequadas.

6.4. - Fase de entrevistas

6.4.1. - Quanto à importância:

Todos os entrevistados consideram importante a execução dos PBAs no processo de licenciamento.

No entendimento dos empreendedores, os PBAs têm como objetivo observar os efeitos da implantação do empreendimento conforme observado nos depoimentos destes quando questionados acerca da importância dos PBAs:

- *"como há implantação de um empreendimento, há uma alteração do ambiente, em função da alteração desse ambiente há a necessidade de definições de programas para fazer acompanhamento e identificar o reflexo dessa alteração";*
- *"Acho muito importante, porque o empreendimento, todo empreendimento de infraestrutura, atinge o meio ambiente e pra isso é necessário o cumprimento destes programas básicos ambientais para mitigar todo o efeito que o empreendimento causou no ambiente onde ele se instalou".*

Os gestores ambientais vinculam os PBAs ao processo de licenciamento e ao cumprimento dos condicionantes definidos pelo órgão licenciador nas licenças ambientais; associam, também, sua execução a um potencial uso para a gestão de ação da empresa:

- *"com certeza acho importante porque através desses programas básicos é que a empresa pode implementar e desenvolver trabalhos com relação ao meio ambiente não*

só com a questão de responsabilidade em função de estar respondendo a uma Licença de Operação, mas também na questão socioambiental da própria empresa”ou;

- *“eu acho de fundamental importância porque a gente tem que olhar o todo não só a questão do meio físico e biótico, principalmente com relação à população” ou;*
- *“Sim acho, é uma forma da gente monitorar esses programas, essas atividades ambientais e propor medidas de conservação, principalmente no meio físico e biótico...” e;*
- *“acho importante porque a gente vai ter um acompanhamento das alterações que o empreendimento ocasionou no ambiente. Com esses resultados a gente pode se basear para propor medidas de mitigação de impactos e gestão do empreendimento”.*

Outro aspecto importante é a possibilidade de obtenção de dados ainda desconhecidos pelos técnicos, permitindo compor informações que ao longo do tempo pode se tornar referência do conhecimento ação antrópica (empreendimento) e reação do meio (impacto):

- *“É essencial porque na verdade até hoje temos uma dificuldade muito grande em conhecer qual a dimensão de um impacto de uma hidrelétrica, de uma BR¹, de uma linha de transmissão, ou qualquer outro empreendimento.... Então nos temos ainda um vazio de conhecimento para esses vetores que a gente supõe que tem impacto, não se sabe qual o tamanho do impacto ... o bom do PBA, ou seja, o bom de um monitoramento é que ele consegue dar números sobre o impacto e, aí com isso, esse empreendimento serve de referência para se compensar ou mitigar esse impacto.*

6.4.2. – Quanto à qualidade

Para um dos empreendedores, os dados coletados nos PBAs possuem qualidade suficiente, podendo cada PBA fornecer informações conclusivas sobre o processo. A resposta a esse questionamento foi bastante objetiva:

¹ Rodovia federal

- *"os dados são suficientes para fazer uma análise..." "... eu diria, é um processo conclusivo de cada programa a ser desenvolvido".*

Para o outro diretor, a qualidade do dado produzido nos PBAs está vinculada às empresas prestadoras de serviço que estão no mercado e está pautada na análise do conhecimento técnico da empresa contratada, conforme se pode perceber em seu depoimento:

- *"Nós procuramos contratar as melhores empresas do mercado que realizam esses trabalhos, porque não há condições de todos os PBAS serem realizados pela equipe interna. Então, procuramos as empresas com maior expertise no mercado para a realização desses trabalhos".*

Na visão dos gestores ambientais, a qualidade do dado está associada à forma de execução do PBA:

- *"Os dados dos PBAs apresentados do empreendimento referentes à qualidade de água. Eles, hoje, são bem elaborados e bem discutidos, discutidos em cima até do atendimento ao CONAMA, referente à qualidade de água, incluindo também os itens de qualidade, se está atendendo, se não está atendendo, como estão (os resultados) os parâmetros, a qualidade dos parâmetros da água do reservatório".*
- *"Essas informações são obtidas através de um resultado ou de relatórios, e, a partir disso, vai-se fazer uma análise; essa análise vai quantificar se esse PBA está sendo desenvolvido, por exemplo, com qualidade. Se o trabalho que está sendo desenvolvido, se a prática ela tem uma qualidade e um significado, senão não vai ter o resultado que é esperado".*

De acordo com os depoimentos dos gestores das empresas, existem ações de gestão para verificar se a qualidade está presente nos relatórios produzidos pelas empresas de consultoria; no entanto, na avaliação documental, não se observam vestígios dessa ação, nem com documentos

revisados ou comentados nem na forma de apresentação final do dado, portanto a gestão referida, nesse caso, pode estar associada tão-somente à verificação do tipo *checklist*.

O depoimento da técnica do órgão licenciador do estado carrega impressões sobre a apresentação de todos os PBAs encaminhados ao órgão e demonstra que relatórios cuja qualidade é muito questionável são devolvidos. Observa-se, desse modo, que o órgão desenvolve ações de devolução ou solicitação de complementação que permitiram um banco de informações (relatórios) com qualidade aceitável para a maioria dos PBAs:

- *"De modo geral, essas informações são boas; existem alguns PBAs que, muitas vezes, são devolvidos, são pedidas complementações porque não são satisfatórios, mas, no geral, pode-se considerar que eles são bons"..*

Na visão do órgão ambiental federal, a qualidade do dado produzido nos PBAs passa por diferentes etapas e processos, podendo estar associado ao delineamento proposto no PBA (como foi planejado), à forma de execução (metodologia) ou mesmo à continuidade do levantamento; portanto, a qualidade do dado ainda deverá ser buscada, analisada e discutida, uma vez que nem a instituição estabeleceu critérios para a forma de executar os PBAs:

- *"Depende muito. Nesses últimos sete anos, a gente vê que têm melhorado bastante os dados, que têm sido apresentados tanto nos relatórios quanto as propostas dos PBAs na fase inicial. Eu diria que é boa, não dá para dizer que a qualidade é ótima, vai depender muito da empresa; às vezes, tem troca de empresa no meio do processo que dificulta ... tem ene problemas na execução dos programas";*
- *"A qualidade do dado depende muito do desenho experimental que se define ... não tem uma decisão da*

instituição IBAMA sobre como isso deve ser feito, você ainda está num momento em que esse desenho experimental, esse formato de como vai retirar essa informação da natureza vem da empresa e passa por um crivo de analista ambiental, mas que é institucional pela estrutura, mas não é institucional pelo conhecimento, então cada analista pensa de um jeito, cada analista vai ter um critério de um jeito, então ainda não é uma avaliação institucional.... E aí o que mais tem, por exemplo, são programas de monitoramento ambiental que não levam a lugar nenhum, porque não poderiam chegar a lugar nenhum, se você fosse pensar desde o começo não chegaria nunca a lugar nenhum. Por exemplo, programas de monitoramento que mudam o local da estação de coleta conforme, a critério do pesquisador, que, muitas vezes, tá preocupado com outras coisas, ... eles não vão conseguir fazer porque eles não têm essa escala que o IBAMA teria que ter, que é a análise de impacto do empreendimento”.

Nesses depoimentos, observa-se que, na visão dos técnicos entrevistados, não há procedimentos que garantam a qualidade dos dados dos PBAs, principalmente pelo baixo conhecimento que se tem sobre os processos naturais do país. Observa-se, também, que, segundo entendimentos, é responsabilidade do órgão a definição de procedimentos para definir essa qualidade.

6.4.3. - Quanto à Gestão Pontual (incluindo o licenciamento)

Os diretores das empresas que operam as usinas observam que a gestão dos dados gerados no PBA deve ser focada no atendimento aos processos de licenciamento, estando integralmente submetida aos pareceres do órgão licenciador ou às negociações sobre o cumprimento dos condicionantes do processo de licenciamento, deixando claro que a ação das empresas deve ser passiva. Não observam o potencial uso

desses dados para outras análises no processo de gerenciamento da empresa, conforme segue:

- *"Sim, para nós, a aprovação dos relatórios realizados para cada PBA tem a aprovação final do IBAMA, mesmo que a empresa aprove; se o IBAMA não aprovar, ele tem que ser refeito. Os dados obtidos nos relatórios nós procuramos utilizar internamente para fazer gestão junto ao IBAMA: da continuidade, por quantidade, por tempo. Se aqueles dados não são suficientes, nós analisamos os dados que são repetidos, os dados que estão abaixo do valor mínimo que poderia motivar alguma investigação e fazemos gestão para que aqueles dados que são desprezíveis não precisem mais ser refeitos".*

De fato, os relatos de ações realizadas pelos gestores ambientais das empresas indicam apenas verificação de resultados, como segue;

- *"A gente faz acompanhamento dos índices; se os índices estão acompanhando a resolução e por ser um reservatório relativamente recente, a gente tem que estar acompanhando ainda um equilíbrio do ecossistema" ... "não é feito efetivamente atividades de gestão em cima desses parâmetros, atualmente".*
- *"Se faz a gestão e o acompanhamento. E é importante esse referencial, que é uma resposta pro IBAMA, também, frente às exigências e às condicionantes que a gente tem que cumprir; ele serve como um instrumento legal de resposta de como está o andamento dos trabalhos e projetos";*
- *"Fazemos a gestão, embora alguns monitoramentos, PBAs do meio físico e biótico, são empresas que são contratadas para realizar essas atividades, tem o nosso controle aqui de analisar, ver se está realmente adequado conforme o IBAMA solicita".*

Mas, por outro lado, os empreendedores consideram que a gestão dos dados dos PBAs ocorrerá ao longo do tempo. Numa perspectiva para uso futuro, o empreendedor julga que:

- *"a cultura inserida nesses programas, PBAs, ela é muito recente no Brasil, então isso (gestão dos dados) não foi*

desenvolvido tanto pelos os órgãos ambientais quanto para os empreendedores, isso é um processo ainda de gestão futura”.

- *“haveria a necessidade de uma alteração na origem, ou seja, na emissão das licenças, o que se quer obter, quais são os parâmetros e os valores a serem buscados, para que cada empreendedor busque, eu diria, uma referência no meio ao qual ele alterou”.*

Adicionalmente, observou-se que o empreendedor não considera que os resultados dos PBAs devam ser utilizados para solicitar alteração na forma de execução do PBA ou nos condicionantes das Licenças a serem obtidas; além disso, ele relata que não observou alteração significativa no processo de licenciamento e defende que haja;

- *“uma discussão junto ao órgão licenciador, o cumprimento, pelo empreendedor, de todos os programas e a busca de objetivos a serem perseguidos nas novas licenças”... “O caminho é a definição inicial do que se pretende no início do estudo, o que se pretende buscar. Porque não adianta buscarmos alterações significativas nos programas e perder, assim, dados ou objetivos”.*

Nota-se, na fala, o interesse por um licenciamento linear e com objetivos definidos no início do processo.

Por outro lado, o gestor da empresa acha possível discutir alterações no processo de licenciamento, refletindo a concepção de gestão quando menciona, por exemplo, que pontos podem ser reduzidos ou acrescidos, indicando positividade do processo de gestão e não apenas esforços para a redução de custos ou trabalho.

- *“A ideia é, após algum tempo, estabelecer algum padrão de informação e propor alterações para os órgãos ambientais, objetivando reduzir até alguns parâmetros,*

redução ou acréscimo de pontos amostrais para poder analisar melhor as informações”.

A entrevista com a representante do órgão licenciador do estado revelou que os dados ficam depositados na secretaria ou no IBAMA regional, sem disponibilização mais ampla. Portanto, atualmente, o uso parece ser bastante restrito. Acredita-se que seja utilizado apenas para acompanhar o processo de licenciamento, mas nada foi explicitado sobre esse uso durante a entrevista.

Por outro lado, o órgão licenciador federal espera que o empreendedor seja proativo na gestão dos resultados dos dados dos PBAs, conforme cita a coordenadora de licenciamento.

- *"Por exemplo, os dados de qualidade da água, que são os que mais te interessam, quando a gente tem alteração nos padrões de qualidade da água, quando se observam os problemas de qualidade de água, a própria empresa já deve, ela mesma, propor quais são as ações de controle e mitigação para tratar tanto a causa como a consequência desses problemas, vou te dar alguns exemplos, proliferação exagerada de macrófitas. A empresa apresenta, faz uma proposta de controle dessas macrófitas, a princípio a gente tende a tratar mais a consequência do que a causa, então é retirada dessas macrófitas depois a disposição; eles tinham alguns programas até que dão origem a projetos sociais, depois com esses materiais, mas também a gente tenta fazer com que as empresas ajudem. Já que elas são um importante interventor ali naquele ambiente, que elas ajudem com ações para tratar as causas desses problemas, a maioria dos problemas de qualidade de água dos reservatórios, eles não estariam lá, se não fosse um reservatório, porque o próprio rio teria condições de oxigenar e depurar, e, com o reservatório, a empresa ela é obrigada a ajudar pelo menos a tratar esgoto, coisas que trazem problemas para próprio reservatório”.*

Quando questionado sobre a gestão dos dados dos PBAS dentro da instituição, observa-se que o uso se restringe ao processo de licenciamento.

- *"Hoje a gente tem uma utilização muito restrita, ele é usado só para avaliar a qualidade ambiental da região do reservatório, do entorno do reservatório para as próximas etapas do licenciamento, então para uma renovação de licença ou por acompanhamento para evitar que tenha algum caso de contaminação, algum caso, porque essas águas são captadas para abastecimento, então a gente acompanha esses dados para um uso imediato, mas não tem nada além disso, é um uso interno só para o acompanhamento do empreendimento".*
- *"Os dados apresentados no PBA servem tanto para a gente avaliar se as medidas mitigadoras propostas elas estão realmente cumprindo a sua função, se realmente estão minimizando os impactos para ver se tem adequação que tem que ser feita, então para isso servem esses relatórios, esses dados também poderiam ser usados para a gestão regional; hoje eles não são usados para isso, a não ser quando a gente tem dois licenciamentos de projetos muito próximos, se usa esses dados para comparar um empreendimento com o outro, enfim, não existe essa gestão compartilhada e regional com os dados do PBA".*
- *"A gente ainda não tem um banco de dados, então não faz gestão da informação aqui. Então, o que se tem é uma referência de papers que são produzidos fora; nesse sentido, esses dados são importantes. Dado só se torna importante quando ele é avaliado, quando ele é colocado de uma forma que se torna informação. Então, quando se passa por esse crivo, e esse crivo quem faz são pesquisadores atualmente, apenas pesquisadores, você consegue ter subsídios ... Essas informações a gente tem não pela gestão da informação do licenciamento, mas pela análise das informações de pesquisadores, só que o problema é que são muitos milhões que se gastam nisso para não transformar isso em informação e para ter um poder de previsão tão pequeno ainda. A gestão da informação do licenciamento, pelo menos em nível federal, é nula ainda. Então, nós não fazemos essa utilização, essa que é a questão, não usa esses dados do PBA para alterar o próprio sistema de monitoramento, de forma institucional; talvez tenha alguma experiência com algum analista em particular que possa levar a isso, mas eu não vi ainda, por exemplo, procedimentos*

institucionais, não existem, aliás, procedimentos institucionais (de gestão)..., mas isso acontece de uma forma mais difusa”.

Na expectativa do empreendedor, é exatamente esta a gestão do dado que, no processo de licenciamento, deve ocorrer na emissão da renovação da licença de operação.

- *"A usina ainda vai completar quatro anos, então acredito que, na renovação da Licença de Operação, que foi solicitada no mês de agosto de 2009, acredito que a nova licença venha com mudanças nos condicionantes, mudanças essas baseadas no relatório dos quatro anos de realização da empresa. Então, nós mandamos para a renovação da LO um relatório quadrianual de cada PBA, analisando esses relatórios. Acredito que o IBAMA irá, pautado nesses dados, soltar uma nova LO com condicionantes diferentes da primeira LO, que era uma LO para um empreendimento que estava se instalando e agora já é um empreendimento consolidado, onde muitos dados já são conhecidos e não mudaram nada, então acredito que os PBAs serão diferentes”.*

6.4.4. – Quanto à Gestão Regional e Ampla

Para todos os entrevistados associados aos empreendimentos hidrelétricos, no rio Corumbá, empreendedores, gestores e órgãos licenciadores, há o entendimento de que esses dados podem ser públicos; nenhum dos entrevistados, aliás, impõe restrições na publicação dos dados.

Para os empreendedores, os dados gerados nos PBAs devem ser públicos. Num dos depoimentos, discute-se a relação entre o público e o privado, ou seja, apesar de ser produzido por instituição privada (a empresa), após depósito no órgão licenciador - uma instituição pública -, o dado deve ser público. Ressalta-se, ainda, que a empresa tenha capital

privado, mas seu objetivo (geração de energia) é o atendimento público; portanto, para o empreendedor, a disponibilização dos dados está associada à característica financeira do empreendimento.

- *"São dados que deveriam ser públicos, não deveria ter nenhuma restrição, porque são dados do que existe no meio ambiente daquele empreendimento, o empreendimento que pode ter caráter privado na sua gestão, mas os dados relativos aos PBAS eu não vejo nenhum problema, porque eles são enviados para o IBAMA. E o IBAMA, sendo um organismo federal, não vai tratar nenhum dado desse com sigilo, com confidencialidade.... não vejo nenhum problema quanto a isso. A empresa é privada, mas ela faz uma gestão de um empreendimento de infraestrutura que tem por objetivo atender à sociedade com energia de qualidade, água com qualidade, e o resultado final de um empreendimento desses é atender com qualidade a sociedade. Então, esse banco de dados só viria atender a universidades, à sociedade, ao poder público e a outras entidades, até privadas";*
- *"Há necessidade de ser compartilhado, até para que os estudiosos, as escolas e universidades possam buscar informações e completar tudo o que for favorável à manutenção do meio ambiente".*

Os gestores ambientais dos empreendimentos, baseados em diferentes argumentos, como ética, custo, transparência e integração de dados, concordam com a disponibilidade desses dados.

- *"Depende do contexto que você está utilizando esse material; por exemplo, você tem que estar observando a questão da ética com relação à empresa, também é um investimento que a empresa gastou para poder ter esse resultado desse trabalho";*
- *"Eu acho que quando você trabalha a questão da ética, da transparência, não tem por quê, acho que é importante mostrar o que está fazendo, de forma transparente";*
- *"Devem ser disponibilizados para a população, pesquisadores e até mesmo para outros empreendimentos próximos ou na bacia, que serviriam de bom parâmetro para entender como era e como está o ecossistema afetado pelo empreendimento".*

Para os representantes dos órgãos licenciadores, a publicidade dos dados passa por questões legais.

- *"Nós não temos restrições em estar disponibilizando, abrindo para consulta esses dados constantes nos PBAs; esses são dados públicos e têm que ser disponibilizados, inclusive faz parte das recomendações do Ministério Público que esses dados sejam de acesso público".*

Sobre a importância do uso dos dados para a formação de banco de dados, com vistas a facilitar a gestão regional, os gestores públicos possuem maior clareza sobre a necessidade da ação.

- *"Com certeza, porque, para se ter uma visão de bacia, é difícil, porque cada empreendimento é de um empreendedor diferente e nem sempre é a mesma sub-equipe, aqui dentro, que está analisando esses dados, então, se eu tenho lá, por exemplo, no rio Grande, 3, 4 empreendimentos, eles são analisados separadamente e, enfim, tem seus afluentes também; se eu tivesse isso tudo espacializado num banco, seria mais fácil pra analisar, e nem só mais fácil, seria uma atuação mais efetiva do órgão, no controle, e também poderia ser um banco que fosse até certo ponto transparente para que a população, que os pesquisadores pudessem utilizar esses dados, se você tem um pesquisador fazendo uma análise, por exemplo, da ictiofauna de um reservatório, ele poderia acessar dados de qualidade de água desse reservatório, já facilitaria a pesquisa dele";*
- *"É só pra isso que eles (dados) servem, eles têm que ser usados. Senão se fica gastando, só o EIA-RIMA do Madeira foi 49 milhões... para Santo Antonio, tem-se a pretensão de gastar 10 milhões em programa de monitoramento de fauna, mais 10 milhões pra ictiofauna, mais 10 milhões para a qualidade da água; são muitos milhões para se jogar fora essa informação. Se não fizer o banco de dados, a gente não gerencia nada".*

Com base nos depoimentos transcritos, está claro, que esses dados podem ou devem ser publicados. No que tange à criação formal de um

banco de dados e no que concerne a um projeto para realizar essa publicidade, foram as seguintes as justificativas.

- *"Existe material suficiente aqui, que nós poderíamos estar trabalhando, só que, para isso, nós teríamos que ter pessoas para fazer esse trabalho e que normalmente nós não dispomos, e teríamos que adquirir um programa para isso e pessoas para alimentar o programa com essas especificações".*
- *"A gente tem essa ideia já faz bastante tempo; há mais de cinco anos se tenta formar esse banco de dados, se tem a pretensão de fazer um banco que seria por bacia, e que os empreendedores já colocassem os dados, não precisassem nem mandar um relatório separado, já alimentassem esse banco para que a gente pudesse avaliar e até um banco que pudesse, numa segunda etapa, ter uma análise sozinha (independente), um banco inteligente, vamos dizer assim, de dados, alguns elementos que recorrentemente estão fora dos padrões, então ele (o sistema de informação) mesmo pode avisar o técnico, enfim tem ene dados que se poderiam colocar no banco, mas hoje não existe, a gente nunca teve recurso para contratar a criação desse banco";*
- *"Mas nós estamos tentando criar ele (banco de dados); é um grupo aqui dentro, tem uma planilha. O grupo foi formado em 2006, passou 2006 estudando; depois, em 2008, voltou, acabou o ano passado (2009), com uma proposta de termos referência e também planilhas padronizadas de preenchimento para esses dados chegarem para se fazer o repositório, que não é um banco de dados, mas um lugar de informações padronizadas que se vai alimentar e, no surgimento de um banco de dados, fica muito mais fácil de se colocar no banco de dados, mas não existe ainda isso. Acabou o tempo (de trabalho) do grupo que era uma ordem de serviço que ia até outubro do ano passado. Ano passado se fez um seminário que tratava da biota em geral, vegetação, fauna, peixe, qualidade de água... mas o desenrolar dela (da proposta) para se tornar uma decisão da instituição não teve ainda".*

Em relação à interface com outras instituições de gestão regional, como o Comitê de Bacia Hidrográfica, colocou-se o que segue.

- *"Os dados constantes no PBA são dados que nos permitem uma avaliação de séries históricas da região e todo o monitoramento da questão ambiental... se*

houvesse um comitê mais atuante, isso ajudaria no acompanhamento dos programas ambientais e na própria gestão dos recursos hídricos”.

Baseado nesses depoimentos, observa-se que as ações para a efetivação de um banco de dados, nos órgãos licenciadores, é um consenso e que diversas discussões e tentativas foram iniciadas, sendo formado, inclusive, um grupo de trabalho para esse tema.

Com base nas análises das licenças ambientais, nos dados dos PBA - de Monitoramento de Qualidade de Água - e nas entrevistas obtidas, identificaram-se ações que podem levar a melhoras no processo de gestão dos dados e informações destinados aos gestores dos empreendedores e dos órgãos ambientais.

7 – Discussão

Segundo a Lei Canadense, a execução das ações de *follow up* pode verificar as previsões de impacto do projeto identificados no EIA, determinar a eficácia das medidas de mitigação sobre o impacto ambiental previsto e pode apoiar os sistemas de gestão utilizados para controlar os efeitos do projeto e fornecer informações que podem ser utilizados para subsidiar avaliações futuras (NOBLE e BIRK, 2010).

Segundo Noble e Storey (2005), o desejável é que o monitoramento forneça informações significativas, que seja realizado em tempo adequado e com o esforço suficiente que permita uma boa gestão dos dados de acompanhamento, indo além da lista de coisas para se monitorar.

A etapa de *follow up* tem diversas funções no processo de licenciamento. Para Morrison-Saunders et al. (2003) o *follow up* tem importância e objetivos diferenciados para cada ator envolvido no processo de AIA. Para o empreendedor, é importante a relação custo-benefício, que sejam programas simples e exequíveis; para os técnicos dos órgãos ambientais, é importante que as exigências de acompanhamento sejam executadas e úteis, para verificar o cumprimento do desempenho ambiental esperado. Além disso, os conhecimentos adquiridos pelo *follow up* devem ser divulgados, resultando na melhora dos sistemas de AIA e no aperfeiçoamento de sua prática.

Finalmente, para o público, é importante demonstrar o desempenho ambiental dos empreendimentos que afetam a região e, inclusive, para deixar claro que as preocupações sociais são, sim, abordadas.

Com vistas a uma gestão mais ampla, a análise de processos de licenciamento ambiental, na etapa pós-aprovação ambiental (Licença Prévia), poderá fornecer indicativos sobre a possibilidade de uso dos dados produzidos no processo de licenciamento, seja no âmbito do empreendimento, seja na gestão regional mais ampla.

Para efetuar tal análise, foram investigados quatro fatores considerados importantes para se discutir a efetividade desses dados: a importância e a qualidade do dado e a gestão aplicada ou pretendida para esses dados, tanto a gestão pontual ou objetiva quanto a gestão regional ou ampliada.

Para tanto, organizou-se o **Quadro 11**, que apresenta os fatores de análise de interesse e o que se avaliou tanto nos documentos como nas entrevistas obtidas, buscando-se aproximar a oferta de informações existentes no âmbito dos referidos processos de licenciamento ambiental às demandas emergentes apontadas pelos atores envolvidos nos processos de gestão ambiental dos empreendimentos.

Quadro 11– Síntese de integração dos fatores analisados na fase documental e de entrevistas para as hidrelétricas do rio Corumbá

Fatores de análise	Documentos	Entrevistas
Importância	- Condicionantes das licenças emitidas; - Destaque nos relatórios apresentados.	- Respostas da entrevista
Qualidade	- Apresentação dos Relatórios; - Metodologias descritas e aplicadas; - Sistemas de certificação de qualidade; - Referência nas licenças emitidas.	- Respostas da entrevista
Gestão local ou pontual	- Citações nos relatórios; - Complementações nos relatórios; - Recomendações presente nas licenças; - Estudos específicos desenvolvidos ao longo do processo de licenciamento.	- Respostas da entrevista
Gestão regional ou ampliada	- Recomendações presente nas licenças; - Citações nos relatórios.	- Respostas da entrevista

Smith (1989 *apud* CANTER, 1996) indica que o monitoramento pós-aprovação é importante principalmente quando não existem boas técnicas para previsão de impactos ou métodos consolidados de mitigação. No Brasil, por suas características ímpares, com alta diversidade, ecossistemas complexos e frágeis, baixo histórico de levantamento de dados primários referem-se aos mais diversos temas, complexa rede hidrográfica e diversidade sociocultural, exacerbam as dúvidas sobre a precisão da previsão de impactos e a eficiência das medidas de mitigação propostas na fase do Estudo de Impacto Ambiental.

É nessa perspectiva que se avaliaram os documentos e as entrevistas realizados. De modo geral, o estudo demonstrou que os Programas Básicos Ambientais (PBAs) são considerados fundamentais no processo de licenciamento ambiental, na fase pós-aprovação, e

caracterizam-se como um dos principais instrumentos de análise dos impactos causados pelos novos empreendimentos hidrelétricos, sendo fundamentais para a produção de dados básicos, ou seja, constituem referência para a tomada de novas decisões, para alinhar novas ações de mitigação e para controlar os impactos estabelecidos.

Por outro lado, se essa é uma etapa de grande importância no sentido de que seus efeitos sejam, de fato, obtidos, seria importante que ações de fiscalização fossem estabelecidas (CANTER, 1996), o que não se tem observado nas documentações analisadas, tampouco nas citações das entrevistas. Assim, a importância da execução dos PBAs ainda tem uma importância “teórica”, uma vez que não são estabelecidas ações de planejamento e gestão que promovam sua execução. Muitas vezes, as atividades de acompanhamento pelo órgão de licenciamento são negligenciadas, tratando-se os resultados desses levantamentos apenas como papel a ser depositado.

Para se avaliar a qualidade dos dados, faz-se importante destacar que esse aspecto foi analisado e verificado a partir de indicativos pré-selecionados observados nas ações sobre a qualidade do dado, de forma subjetiva, uma vez que não foram realizadas análises estatísticas ou procedimentos de checagem analíticos.

Análises do conjunto de empreendimentos instalados na bacia do rio Corumbá indicam que eles estão distribuídos em toda a bacia, formando uma sequência de empreendimentos hidrelétricos (**Figura 3**).

Os processos de licenciamento dos empreendimentos instalados nessa bacia deveriam, em princípio, ser realizados apenas pelo órgão estadual, uma vez que se trata de um rio estadual, mas, por intervenção do Ministério Público Federal, dois desses empreendimentos (Corumbá I e Corumbá IV) tiveram o processo de licenciamento interrompido e com interface estabelecida via ordem judicial. O licenciamento ambiental da UHE Corumbá I manteve-se no órgão estadual, mas, em ação conjunta com o IBAMA e a UHE Corumbá IV, o processo passou integralmente para o órgão federal.

Observa-se que, para os três empreendimentos, houve intervenção do Ministério Público Federal ou Estadual; em todos houve assinatura de Termos de Ajustamento de Conduta – TAC - para a continuidade do processo de licenciamento, mesmo que em etapas pós-aprovação ou definição da viabilidade ambiental (após obtenção de Licença Prévia), indicando falhas no processo de avaliação de viabilidade.

Essas ações demonstram que o processo de licenciamento está longe de ser linear ou com regras claras, podendo ocorrer as mais diversas ações que interfiram na coleta dos dados nos programas básicos ambientais.

A emissão das licenças ambientais reflete a complexidade de cada região e reproduz as preocupações que se estabelecem durante processo de licenciamento ambiental, com solicitações específicas sobre as águas termais na região da UHE Corumbá I ou o processo de enchimento e as consequências sobre a qualidade de água a montante da UHE Corumbá

IV, em função de registros de lançamento de efluentes nos tributários que formam o reservatório. Em consequência desse mesmo fato, o processo de licenciamento da UHE Corumbá III teve um TAC associado à paralisação do licenciamento para se realizar o Estudo Integrado da Bacia Hidrográfica do rio Corumbá – EIBH -, mas, de modo geral, o grau de detalhamento das licenças não reflete uma gestão constante e baseada nos dados dos PBAs apresentados.

Deve-se destacar que, as usinas avaliadas apresentam poucos anos de operação, assim, são bons exemplos para o estudo do processo de licenciamento aplicado atualmente, mas, por outro lado, possuem poucos dados e poucas licenças emitidas. Para a UHE Corumbá IV, está em curso o processo da primeira renovação da Licença de Operação; a UHE Corumbá III encontra-se no período da primeira Licença de Operação obtida e avaliando as mudanças de enchimento recente. Fato mais grave é o caso da UHE Corumbá I, que tem registro de solicitação de renovação de Licença de Operação desde 1997 e, segundo a consulta ao órgão licenciador, essa licença não foi emitida até a presente data, sendo que, em 2005, houve resolução, pelo Ministério Público Federal e o Departamento Jurídico do IBAMA, segundo a qual esse licenciamento deveria ser continuado apenas sob gestão do órgão estadual.

Na visão dos diversos gestores (principalmente dos órgãos licenciadores), existem problemas, mas se considera que os dados são bons; além disso, os mesmos foram aceitos no processo de licenciamento,

portanto, pelo menos parcialmente, têm potencial de uso, pois, em caso de qualidade muito questionável, seriam devolvidos.

Por outro lado, o que se considera mais crítico é a gestão que se faz desses dados, tanto pelo empreendedor quanto pelo órgão ambiental. Conforme observado nas entrevistas, a gestão (do empreendedor e do órgão licenciador) ocorre apenas de forma pontual, ou seja, focada no processo de licenciamento.

Não existe controle efetivo, dos dados produzidos pelas empresas, para a UHE Corumbá III e UHE Corumbá IV, em que os dados foram cedidos pelos gestores ambientais do empreendedor. Há períodos com relação aos quais não foram disponibilizados os relatórios, principalmente porque estes não foram encontrados; existem relatórios sem os laudos anexados e sem equipe técnica. Para a avaliação do órgão de licenciamento (SEMARH-GO), em que se consultaram os relatórios da UHE Corumbá I, existem intervalos de tempo com relação aos quais não foram encontrados os relatórios e, após 2005, não existem dados referentes a esse processo de licenciamento.

De modo geral, observa-se que os dados inseridos nos relatórios são “perdidos” ao longo do tempo e acessá-los pode tornar-se tarefa muito complexa, tanto nos arquivamentos físicos (impressos) quanto nos arquivos digitais.

Para se garantir a qualidade do dado, é importante definir claramente o monitoramento que se tem como meta e as etapas para um bom planejamento de programa, tais como definir os objetivos; definir os

locais a serem monitorados; certificar-se de que os dados coletados poderão ser usados no futuro; promover a organização e o armazenamento dos dados; selecionar boas variáveis para análise, que permitam interpretação focada nos objetivos; coletar dados preliminares para se obter bons valores de referência; e realizar boas análises e apresentação dos dados (AHMMED E NIXON, 2006; CANTER, 1996).

Por outro lado, problemas podem surgir na análise de dados do monitoramento, como a ausência de controle de qualidade do programa, principalmente para dados anteriores, dificuldade de integrar dados de diferentes fontes de informação e falta de informação para interpretação dos dados (AHMMED E NIXON, 2006; CANTER, 1996). Todos esses problemas puderam ser observados, pelo menos parcialmente, na análise documental e nas entrevistas para o caso da bacia do rio Corumbá.

Mesmo assim, para os diversos atores envolvidos no processo de licenciamento, os dados obtidos têm qualidade aceitável; além disso, questões alinhadas com a qualidade foram observadas na análise dos relatórios, como a referência à qualidade para a geração do dado. Adicionalmente, deve-se observar a legislação que define padrões para qualidade de água e métodos de análise, além dos sistemas de certificação para os laboratórios.

A maioria dos entrevistados admite que a gestão atual desses dados está focada no processo de licenciamento, mas que possuem potencial para a gestão regional, não havendo restrição para a publicidade desses

dados, em parte, preconizado como objetivo e instrumento da Lei federal 6.938/81, que dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente.

Considerando os órgãos de licenciamento consultados, ambos alegam falta de verba e equipe para a efetivação, de forma mais abrangente, da publicação desses dados.

Por outro lado, ambos os órgãos licenciadores (estadual e federal) mantêm, em suas agendas internas, discussões sobre as formas de se viabilizar a implantação de um sistema de gestão da informação, permitindo ampliar a divulgação desses dados. Também é consenso que quanto mais tempo se mantiverem os dados em bases físicas ou não inseridas em bancos de dados, mais se perderá a informação.

Mesmo com essa confluência de metas, observa-se que a prática ainda está distante para se viabilizar a gestão de forma integrada, onde dados pretéritos analisados demonstram um descompasso entre o solicitado (PBA aprovado) e o apresentado nos relatórios; além disso, observaram-se negligência ou critérios pouco definidos no arquivamento desses dados, tanto por parte dos empreendedores como no órgão ambiental consultado, o que tornou os dados anteriores de difícil acesso e impossibilitou seu uso.

Para facilitar e integrar a gestão dos dados dentro do processo de AIA, definições de diretrizes e políticas podem ser necessárias. Bailey (1997) lista algumas abordagens da AIA que fornecem orientação para a gestão ambiental mais eficiente:

- a. Incentivar os compromissos do proponente para a gestão ambiental.*

- b. Incorporar ações específicas de gestão ambiental e considerações sobre o processo de AIA.*
- c. Estabelecer objetivos de gestão, pelo órgão de licenciamento, para que os proponentes sejam legalmente obrigados a cumprir, mas os meios de cumprimento não são especificados, permitindo flexibilidade no projeto, implementação, gestão e incentivo para o proponente continuar a planejar e desenvolver seu projeto ao longo do tempo.*
- d. A exigência para o proponente preparar programas detalhados de gestão ambiental, na sequência da decisão de aprovação, mas antes da execução do projeto, para projetos grandes ou complexos. Esses programas de gestão devem consolidar propostas ambientais, atividades de gestão e inseridas em sistema de gestão de monitoramento dos impactos e de resposta durante implementação do projeto.*

Das quatro orientações observadas no artigo de Bailey (1997), as diretrizes c e d são parcialmente praticadas no sistema de AIA brasileiro, mas as ações que indicam incentivos aos empreendedores são realmente de difícil implantação.

No momento da elaboração do programa de gestão ambiental, comumente denominado PBA ou PCA, é importante observar a fase ou etapa em que os mesmos são elaborados, para que sua execução esteja alinhada com a possibilidade de uma gestão eficiente, melhorando, assim, a gestão do processo de licenciamento. Nesse sentido, Morrison-Saunders e Baley (1999) defendem que a gestão deve ser pensada numa fase transitória da AIA, que estaria entre a emissão da licença e o início de construção, ajustando o que foi previsto na elaboração do EIA ao momento de execução do programa, já que pode ocorrer um intervalo de tempo entre a fase de planejamento e da execução, reduzindo-se, assim, a eficiência do processo de planejamento apresentado no EIA. Para a AIA

brasileira, essa fase transitória corresponde à solicitação da LI, momento em que realmente é apresentado o PBA ou PCA, mas, para os empreendimentos estudados, pode-se observar que, ainda assim, foram pouco eficientes, tendo alterações significativas no momento da execução.

No oeste da Austrália, Morrison-Saunders e Baley (1999) observam que a definição de objetivos, na fase pré-decisão, deixou margem para imprecisão, e quando a definição é realizada, em etapa posterior (fase transitória da AIA), a gestão tem atingido os objetivos, e a implementação desses programas foi bem sucedida, atingindo as metas do projeto e de conservação ambiental.

Para se avaliar a possibilidade de gestão regional, Canter (1996) lista três premissas importantes para se estabelecer o monitoramento pós-aprovação integrado, sendo elas a abundância de dados ambientais coletados rotineiramente pelos empreendedores e agências ambientais, que precisam ser identificados, agregados e interpretados; o custo elevado dos programas de monitoramento, sendo necessário planejar e implantar, com todo esforço, para utilizar ou modificar os programas existentes conforme o mais adequado; e a sobreposição do gerenciamento ambiental ou responsabilidade de monitoramento nas agências ambientais locais, estaduais e federal.

Pode ser necessário um cuidadoso planejamento entre essas agências para ordenar o monitoramento ambiental.

Na execução da etapa pós-aprovação brasileira, observa-se que ocorre a coleta de dados e estes precisam ser analisados, interpretados e

avaliados; o custo para a execução dos PBAs tem valor significativo para os empreendedores, e o próprio processo de licenciamento tem-se colocado entre os órgãos estadual e federal. Nessa perspectiva do caso brasileiro, julga-se que existe potencial para o uso desses dados no sentido de se formar um banco de dados regionais, permitindo uma gestão mais ampla e não apenas para o licenciamento ambiental, mas para a gestão dos Comitês de Bacia Hidrográfica e para a Agência Nacional de Águas. Assim, um sistema de informação a ser implantado deve ser pensado de forma integrada com tais instituições. Além disso, como citado por diversos entrevistados, podem ser utilizados por pesquisadores e pela sociedade como um todo.

Na perspectiva da possibilidade de uma gestão regional, Morrison-Saunders e Baley (1999) consideram que o processo de AIA também pode ser útil e adaptado à gestão ambiental mais ampla, e Culhane (1993 *apud* Morrison-Saunders e Baley, 1999) pontua que a AIA também poderia ter como objetivo promover a gestão para orientar a implementação subsequente de projetos.

Portanto, a promoção da gestão regional encontra posturas favoráveis não apenas no interior do sistema de AIA brasileiro (vide entrevistas), mas principalmente entre outros autores que estudam e analisam outros sistemas de AIA.

A composição da ferramenta de gestão é importante e parece ser um dos fatores que impossibilitam a implantação da gestão regional e ampla. Deve ser discutida e formatada por diferentes atores do processo

de licenciamento, para se definir a forma de entrada de dados, como visualizá-los e as análises que se quer executar, mas a qualidade dos dados que alimentará esse sistema é o mais relevante e de difícil execução. Exemplos da aplicação dessas ferramentas não são novidades.

Bechmann e Hartlik (2006) apresentam o exemplo de sistema de informação aplicado na Alemanha, para a AIA, com interface entre o setor público e o privado, tanto para o desenvolvimento do programa quanto na inserção de dados. Glasson et al. (2005) e Morrison-Saunders et al. (2003) descrevem o caso da divulgação de dados de Hong Kong, destacando que, nesse caso, não há integração de dados, mas apenas a divulgação.

Para que um sistema de informação seja efetivado, com dados de qualidade aceitável, é necessário que, durante o procedimento de licenciamento ambiental, o órgão licenciador defina, de forma padronizada (incluindo os diferentes órgãos estaduais e federal e os estados onde ocorreu a municipalização do licenciamento, como nos estados de Goiás, São Paulo e Rio Grande do Sul, entre outros, inclusive para os órgãos municipais), um número mínimo de parâmetros. Os 18 citados neste estudo são uma excelente base; o intervalo entre campanhas, por exemplo, no mínimo trimestral, também atendido pelos empreendimentos analisados, e os métodos de análise desses parâmetros, exigindo também que os laboratórios que realizam as análises sejam certificados por sistemas de qualidade reconhecidos pela ABNT e que os técnicos que

executam as análises e avaliam os resultados recolham anotação de responsabilidade, além de pontos serem georreferenciados.

8. – Conclusões e Considerações Finais

As análises desenvolvidas neste estudo demonstram que:

- i. A documentação analisada dos programas de monitoramento de qualidade de água desenvolvidos na fase pós-aprovação indicam que a execução e produção dos dados são relevantes e importantes para a gestão das usinas hidrelétricas, no âmbito do processo de licenciamento ambiental;
- ii. Existe padronização parcial de metodologia aplicada às análises de parâmetros físico-químicos e hidrobiológicos apresentados nos relatórios, indicando que as metodologias utilizadas atualmente convergem para similaridade entre as análises;
- iii. De modo geral, os programas apresentados na fase de obtenção de Licença de Instalação apresentam detalhamento de diferentes aspectos (parâmetros, métodos e cronograma), sendo necessária a definição de aspectos mínimos;
- iv. Os programas de monitoramento de qualidade de água executados diferem dos programas aprovados no âmbito do licenciamento ambiental, indicando a necessidade de gestão entre a fase de LP e LI/LO;
- v. Falta aos relatórios apresentados, documentação que qualifique o estudo como os certificados de creditação das análises e de calibração dos equipamentos e, as anotações de responsabilidade técnica;

vi. A utilização desses dados ocorre apenas de forma pontual dentro do processo de licenciamento do empreendimento, mesmo assim, sem sistematização nem do empreendedor e nem órgãos ambientais.

De acordo com as análises realizadas pode se concluir que existe potencialidade do uso e integração dos dados produzidos na fase pós-aprovação do processo de licenciamento ambiental, tanto para melhorar o sistema de análise e tomada de decisão no âmbito do licenciamento, como para uma gestão regional, mais ampla. Para tanto, para se aperfeiçoar os processos de gestão considera-se importante as seguintes ações:

- i. Padronizar entre os órgãos licenciadores, em diferente esferas, as solicitações para os programas de monitoramento de qualidade de água, como parâmetros mínimos, metodologias, frequência de amostragem e análise de distribuição dos pontos amostrais;
- ii. Criar ferramenta eletrônica de integração dos dados com sistema de informação georreferenciada;
- iii. Criar procedimentos de publicidade para as informações, permitindo maior participação pública também para esta etapa da AIA;
- iv. Criar políticas internas nos órgãos ambientais que promovam a integração dos dados e das análises socioambientais.

Por fim, considera-se, ainda, que a otimização da produção de dados no processo de licenciamento ambiental na fase pós-aprovação, permitindo que sejam utilizados para gestões territoriais mais ampla, os mesmos não devem substituir uma rede de monitoramento oficial.

Referências Bibliográficas

AHAMMED, A.K.M.R.; NIXON, B.M. Environmental impact monitoring in the EIA process of South Australia. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 26, p. 426–447, 2006.

AHMAD, B.; WOOD, C. A comparative evaluation of the EIA systems in Egypt, Turkey and Tunisia. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 22, p. 213–234, 2002.

ANDRIAN, I. de F.; SILVA, H. B. R.; PERETTI, D. Dieta de *Astyanax bimaculatus* (Linnaeus, 1758) (Characiformes, Characidae), da área de influência do reservatório de Corumbá, Estado de Goiás, Brasil. **Acta Scientiarum**. Maringá, v. 23, n. 2, p. 435-440, 2001.

ANEEL Agência Nacional de Energia Elétrica. BIG Banco de Informações de Geração. Disponível em: <
<http://www.aneel.gov.br/area.cfm?idArea=15&idPerfil=2> >. Acesso em: 25 junho 2010.

AOYAGUI, A. S. M. et al. Estrutura e dinâmica dos rotíferos no reservatório de Corumbá, Estado de Goiás, Brasil. **Acta Scientiarum**. Maringá, v. 25, n. 1, p. 31-39, 2003.

ARAÚJO, S.C.S.; SALLES, P.; SAITO, C.H. A case study on qualitative model evaluation using data about river water quality. **Ecological Informatics**. v.3, p.13-25, 2008.

ARTS, J.; CALDWELL, P.; MORRISON-SAUNDERS, A. Environmental impact assessment follow-up: good practice and future directions — findings from a workshop at the IAIA 2000 conference. **Impact Assessment and Project Appraisal**, Guildford, v. 19, n. 3, p. 175–185, Sept. 2001.

BAILEY, J. Environmental Impact Assessment and Management: An Underexplored Relationship. **Environmental Management**. Vol. 21, n. 3, p. 317-327, 1997.

BAILEY, J.; HOBBS, V.; SAUNDERS, A. Environmental auditing: artificial waterway developments in Western Australia. **Journal of Environmental Management**, v.34, p.1-13, 1992.

BARKER, A.; WOOD, C. An evaluation of EIA system performance in eight EU countries. **Environmental Impact Assessment Review**, V. 19, p.387-404, 1999.

BECHMANN, A.; HARTLIK, J. Sistemas de informação especializada O estudo de impacto ambiental. *in* AB' SABER, A.N.; PLANTENBERG, C.M. **Previsão de Impactos: O Estudo de Impacto Ambiental no Leste, Oeste e Sul. Experiências no Brasil, na Rússia e na Alemanha.** 2º edição. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2006.

CANTER, L. W. **Environmental Impact Assessment.** 2nd ed. Singapore: McGraw-Hill International Editions. 1996. 660 p.

CHEN, C.; LIU, W.; LEU, H. Sustainable Water Quality Management Framework and a Strategy Planning System for a River Basin. **Environ Manage**, V. 38, p. 952-973, 2006.

CTE – Centro Tecnológico de Engenharia Ltda. **Estudo de Impacto Ambiental do Aproveitamento Hidrelétrico Corumbá III.** Estudo apresentado à Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Goiás, 4 Volumes. 601 p. 2000.

DIAS, E.G.C.S. **Avaliação de impacto ambiental de projetos de mineração no Estado de São Paulo: a etapa de acompanhamento.** Tese (Doutorado) Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Minas. São Paulo, 2001.283p.

DIAS, M. R. et al. Colonization of the Corumbá Reservoir (Corumbá River, Paraná River Basin, Goiás State, Brazil) by the "Iambari" *Astyanax altiparanae* (Tetragonopterinae; Characidae). **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 48, n. 3, p. 467-476, May 2005.

EGLER, P.C.G. **Improving the environmental impact assessment process in Brazil** Tese (Doutorado) School of Environmental Sciences. University of East Anglia. 1998. 546p.

EPA – United States Environmental Protection Agency. Principals of **Environmental Impact Assessment:** An International training course. EPA, Whashington DC, 1998, p. 196.

EPE Empresa de Pesquisa Energética. **Avaliação Ambiental Integrada dos aproveitamentos hidrelétricos da bacia hidrográfica do rio Paranaíba, 2007.** Disponível em: <http://www.epe.gov.br/MeioAmbiente/Paginas/AAIs/MeioAmbiente_12.aspx?CategoriaID=101>. Acesso em: 25 nov 2008

FELISBERTO, S. A.; RODRIGUES, L.; LEANDRINI, J.A. Chlorococcales registradas na comunidade perifítica, no reservatório de Corumbá, Estado de Goiás, Brasil, antes e após o represamento das águas. **Acta Scientiarum.** Maringá, v. 23, n. 2, p. 275-282, 2001.

FILLIPO, R.; SOARES, C. B. P. **Avaliação do efeito dos despejos urbanos da cidade de Caldas Novas sobre o rio Pirapetinga e o Reservatório da UHE Corumbá (GO)**. [s.l.: s.n.] 1999.

FURNAS disponível em: <
http://www.furnas.com.br/hotsites/sistemaFurnas/usina_hidr_corumba.asp>. Acesso em 09 maio 2010.

GALLARDO, A.L.C.F. **Análise das práticas de gestão ambiental da construção da pista descendente da Rodovia dos Imigrantes**. Tese (Doutorado) Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Minas. São Paulo, 2004.295p.

GALLARDO, A.L.C.F.; SÁNCHEZ, L.E. Follow - up of a road building scheme in a fragile environment. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 24, p. 47-58, 2004.

GLASSON, J.; THERIVEL, R., CHADWIK, A. **Introduction to environmental impact assessment**. 3rd ed. Abingdon e New York. Routledge. 2005. 423 p.

HEINMA, K.; PÖDER, T. Effectiveness of Environmental Impact Assessment system in Estonia. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 30, p. 272-277, 2010.

HOLLICK, M. Environmental Impact Assessment in Australia:Tile Federal Experience. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 1, n. 3, p. 330-336, 1980.

HOLLICK, M. EIA and Environmental Management in Western Australia. **Environmental Impact Assessment Review**, V. 2, N. 1, p.116-120, 1981.

JEWITT, G. Can integrated water resources management sustain the provision of ecosystem goods and services? **Physics and Chemistry of the Earth**. V.27, p.887-895, 2002.

MEMON, P.A. Case Studies and Reviews Freshwater management policies in New Zealand. **Aquatic Conservation: marine and freshwater ecosystems**, V. 7, p.305-322, 1997.

MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL/4^a Câmara de Coordenação e Revisão. **Deficiências em estudos de impacto ambiental: síntese de uma experiência**. Escola Superior do Ministério Público da União, p. 38, 2004.

MORETTO, E.M. Análise da argumentação dialética que considera o licenciamento ambiental um impeditivo ao desenvolvimento econômico do

país: premissas, interesses e possibilidades de superação. **IV Encontro Nacional da ANPPAS**. Brasília, 4,5 e 6 junho, 2008.

MORETTO, Y.; HIGUTI, J.; TAKEDA, A. M. Spatial variation of the benthic community in the Corumbá reservoir, Goiás, Brazil. **Acta Scientiarum**. Maringá, v. 23, n. 2, p. 435-440, 2001.

MORRISON-SAUNDERS, A.; BAILEY, J. Exploring the EIA/Environmental Management Relationship. **Environmental Management**, v. 24, n. 3, p. 281-295, 1999.

MORRISON-SAUNDERS, A.; BAILEY, J. Practitioner Perspectives on the Role of Science in environmental impact assessment. **Environmental Management**, v.31,N.6, p. 683-695, 2003.

MORRISON-SAUNDERS, A.; BAKER, J.; ARTS, J. Lessons from practice: towards successful follow-up. **Impact Assessment and Project Appraisal**, v. 21, n. 1, p. 43-56, 2003.

MUNNO, C.M. **Análise do monitoramento pós estudo de impacto ambiental no estado de São Paulo**. Dissertação (mestrado) Universidade Federal de São Carlos. 2005. 103p.

NOBLE, B.; BIRK, J. Comfort monitoring? Environmental assessment follow-up under community-industry negotiated environmental agreements. **Environmental Impact Assessment Review** (2010 *in press*).

NOBLE, B.; STOREY, K. Increasing the utility of follow-up in Canadian environmental assessment: a review of requirements, concepts and experience. **Research and Development Monograph Series** 2004. Documento obtido no site [www. http://www.ceaa.gc.ca/default.asp](http://www.ceaa.gc.ca/default.asp)

NOBLE, B.; STOREY, K. Towards increasing the utility of follow-up in Canadian. **Environmental Management**, v. 25, p. 163-180, 2005.

O'FAIRCHEALLAIGH, C. Environmental agreements, EIA follow-up and aboriginal participation in environmental management: The Canadian experience. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 27, p. 319-342, 2007.

PAIVA, M. P. **Grandes represas do Brasil**. Brasília, Editerra, 292p. 1982.

PAPASTERGIADOU, E.S.; RETALIS, A.; APOSTOLAKIS, A.; GEORGIADIS, T. Environmental Monitoring of Spatio-temporal Changes Using Remote Sensing and GIS in a Mediterranean Wetland of Northern Greece. **Water Resour Manage**. V.22, p.579-594, 2008.

PETERSON, K. Quality of environmental impact statements and variability of scrutiny by reviewers. **Environmental Management**, v. 30, p. 169–176, 2009.

PINHO, T.R.R. **Avaliação de impactos ambientais enquanto instrumento da política ambiental: aplicação no licenciamento de empreendimentos turístico-hoteleiros de Pernambuco – Recife: o autor.** Dissertação (mestrado) Universidade federal de Pernambuco. CFCH. Gestão e Políticas Ambientais, 2007. 128p.

PÖLÖNEM, I.; HOKKANEN, P.; JALAVA, K. The effectiveness of the Finnish EIA system — What works, what doesn't, and what could be improved? **Environmental Management**, in Press, 2010.

PRADO, J.F.; SOUZA, M.P. O licenciamento ambiental da mineração no quadrilátero ferrífero de Minas Gerais – uma análise da implementação de medidas de controle ambiental formuladas em EIAS/RIMAS. **Engenharia Sanitária Ambiental**. V.9, n.4,p.343-349, 2004.

RAMJEAWON, T.; BEEDASSY, R. Evaluation of the EIA system on the Island of Mauritius and development of an environmental monitoring plan framework. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 24, p. 537-549, 2004.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de Impacto Ambiental: conceitos e métodos.** São Paulo: Oficina de textos, 2006. 495 p.

SADLER B., org. **Environmental assessment in a changing world: evaluating practice to improve performance.** S.L., International Association for Impact Assessment/ Canadian Environmental Assessment Agency, 1996. 248p.

SANDHAM, L.A.; PRETORIUS, H.M. A review of EIA report quality in the north west province of south Africa **Environmental Impact Assessment Review**, v. 28., p. 229-240, 2008.

SHUOL, J.; ABBASPOUR, K.; SRINIVASAN, R.; YANG, H. Estimation of freshwater availability in the west African sub-continent using the swat hydrologic model. **Journal of Hydrology**. V. 352, p.30-49, 2007.

SILVA, C. A., TRAIN, S., RODRIGUES, L.C. Estrutura e dinâmica da comunidade fitoplanctônica a jusante e montante do reservatório de Corumbá, Caldas Novas, Estado de Goiás, Brasil. **Acta Scientiarum Maringá**, v. 23, n. 2, p. 283-290, 2001.

STOREY, K., NOBLE, B. Increasing the utility of follow-up in Canadian environmental assessment: a review of requirements, concepts and

experience. **Research and Development Monograph Series**. Canadian Environmental Assessment Agency. Jan. 2004. Artigo acessado no site: <http://www.ceaa.gc.ca>. Acesso em 6 maio 2010.

TAKAHASHI, E. M.; *et al.* Spatial variations in the zooplankton community from the Corumbá reservoir, Goiás state, in distinct hydrological periods. **Acta Scientiarum** Maringá, v. 31, n. 3, p. 227-234, 2009.

VASCONCELOS FILHO, F.M.C. de. **A avaliação de impactos ambientais e os grandes empreendimentos de infra-estrutura no Brasil: alcance e reducionismo**. Tese de Doutorado Universidade de Brasília. Centro de Desenvolvimento Sustentável, 2006. 320p.

WOOD, C.; BAILEY, J. Environmental policy making predominance and independence in environmental impact assessment: the Western Australia model. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 14., p. 37-59, 1994.

Sítios consultados:

<http://laws.justice.gc.ca/en/C-15.2/>

<http://www.epd.gov.hk/eia/english/legis/memorandum/text8.html>

http://www.epd.gov.hk/eia/english/register/index8/vep2232006_content.html