



## O Patrimônio Arqueológico na Avaliação Ambiental Integrada de Bacias Hidrográficas

Solange Bezerra Caldarelli  
Scientia Consultoria Científica  
solange@scientiaconsultoria.com.br

### Resumo

A Avaliação Ambiental Integrada de Bacias Hidrográficas deve ser vista como um importante instrumento norteador dos cuidados a serem tomados em relação à preservação de bens arqueológicos de áreas onde estão sendo estudadas as possibilidades de implantação de aproveitamentos de geração hidrelétrica.

Uma vez que as bacias hidrográficas constituem elementos naturais privilegiados nos deslocamentos e expansões regionais de populações indígenas pré-coloniais e também do conquistador europeu no período colonial, seu recorte é altamente favorável à formulação de: problemáticas sobre a ocupação humana pretérita da área de estudo; definição de territórios de captação de diferentes recursos para sociedades com tecnologia simples e formulação de modelos preditivos sobre a localização e funcionalidade de assentamentos humanos pretéritos.

A reflexão sobre a pertinência do instrumento para uma correta avaliação do potencial arqueológico de bacias hidrográficas mostrará: sua adequação no que tange à identificação dos locais com maior e menor risco de degradação de áreas-chave para a geração de conhecimento arqueológico e para a formulação de diretrizes sobre os melhores procedimentos a serem adotados para os empreendimentos considerados ambientalmente viáveis pela equipe multidisciplinar encarregada dos estudos.

Com base na experiência da autora em casos concretos de avaliação ambiental integrada de bacias hidrográficas, procurar-se-á também demonstrar a importância de que esses estudos sejam sempre considerados nos Estudos de Impactos Ambientais dos empreendimentos hidrelétricos das bacias avaliadas, por sua visão ampla, propícia à compreensão dos impactos cumulativos de diversos empreendimentos numa mesma bacia, o que nem sempre tem ocorrido concretamente.

**Palavras-chave:** patrimônio arqueológico; avaliação ambiental de bacias hidrográficas; preservação arqueológica.

### Introdução

O Brasil é reconhecidamente um país rico em bacias hidrográficas, com alto potencial de exploração hidroenergética. Essas mesmas bacias, no entanto, foram rotas privilegiadas de migração e expansão dos primeiros povoadores do imenso território que hoje forma a nação brasileira, assim como seus rios serviram para a penetração do colonizador português pelo interior do Novo Mundo.

A exploração hidroenergética realizada anteriormente à implantação de uma política ambiental no País e de uma política consequente de preservação e estudo do patrimônio arqueológico nacional não se justifica mais.

A Avaliação Ambiental Integrada de Bacias Hidrográficas surge como um instrumento de planejamento que permite, de forma preventiva, problematizar as questões arqueológicas mais sensíveis dessas regiões fisiográficas representadas pelas bacias hidrográficas nacionais e traçar diretrizes para seu estudo consequente na fase dos projetos hidrelétricos, considerando seus impactos cumulativos e sinérgicos, em função dos demais empreendimentos previstos para as mesmas bacias hidrográficas.

## Desenvolvimento

A extensão territorial das grandes bacias hidrográficas brasileiras pode ser visualizada na **figura 1**. O primeiro instrumento a normatizar os recursos hídricos no País, conhecido como “Código de Águas”, data de 1934.

*“Entretanto, a sistemática imposta pelo mencionado instrumento normativo enfocou seus dispositivos na regulação do aproveitamento dos potenciais hidroenergéticos, visando legalizar as formas de produção de energia elétrica e proporcionar o desenvolvimento industrial almejado pelo Brasil naquela época.” (FERREIRA; FERREIRA, 2006: 9/10).*

*“Corroboram-se tais fatos, verificando-se o elevado número de usinas e centrais hidrelétricas criadas no país neste período e também pelo fato de que as disposições do Código de Águas referentes à preservação, conservação e recuperação dos recursos hídricos não foram regulamentadas, ao contrário das disposições referentes à produção energética” (SENRA; VILELLA; ANDRÉ, s/d).*

Para o planejamento da implantação de usinas hidrelétricas em suas bacias hidrelétricas, a elaboração de estudos de inventário dessas bacias, com o objetivo exclusivo de verificar a viabilidade dos projetos de engenharia, passou a ser comum no País.



**Bacias Hidrográficas do Brasil** Fonte: Agência Nacional de Águas-ANA

No entanto, embora estudos ambientais ainda não fossem contemplados, por força de uma Lei do início dos anos 60 do século XX (a Lei 3.924/1961), que dispunha sobre a proteção das jazidas arqueológicas brasileiras, o setor de geração elétrica do País

Este trabalho foi recebido pela Comissão Científica e pertence aos anais do Congresso.

O conteúdo do trabalho é de inteira responsabilidade do autor.

passou a contemplar a questão arqueológica nos projetos de geração hidrelétrica, inclusive nos estudos de inventário. Essa Lei foi produto da luta pela preservação do patrimônio arqueológico do Brasil, em especial das jazidas sambaquieiras, do professor da Universidade de São Paulo, criador do extinto Instituto de Pré-História, Prof. Paulo Duarte (1899-1984).

A incorporação de sínteses regionais sobre os conhecimentos arqueológicos existentes a respeito de bacias hidrográficas a estudos feitos com o objetivo único de verificar a viabilidade de engenharia de empreendimentos hidrelétricos foi um efeito colateral dessa luta do Prof. Paulo Duarte. Exemplos dessas sínteses foram as elaboradas na década de 70 para os estudos de inventário da Bacia do rio Uruguai, por Schmitz (1978), e na década de 80 para a Bacia do Rio Madeira, por Miller (1987).

No entanto, tais estudos visavam apenas sistematizar os conhecimentos existentes sobre a arqueologia dessas bacias até o momento dos estudos de inventário, uma vez que as usinas hidrelétricas a serem instaladas teriam necessariamente projetos de salvamento arqueológico associados à sua implantação, em virtude da já mencionada Lei 3.924/1961.

Em 1981, foi assinada no Brasil a Lei nº 6.938, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, a qual foi regulamentada pela Resolução CONAMA nº 01/1986, revisada e complementada posteriormente pela Resolução CONAMA nº 237/1997, que, no que interessa à presente discussão, insere o conceito de Impacto Ambiental Regional.

É interessante notar que a questão ambiental começa a permear todas as esferas do planejamento governamental, tanto que o Art. 20 da Lei 8.171/1991, que dispõe sobre a Política Agrícola, diz, especificamente, que *“as bacias hidrográficas constituem-se em unidades básicas de planejamento do uso, da conservação e da recuperação dos recursos naturais”*.

No final da década de 90 do século XX, foi promulgada no Brasil a Lei 9.433/1997, conhecida como “Lei das Águas”, que instituiu no Brasil a Política Nacional de Recursos Hídricos.

*“Acompanhando a tendência mundial dos sistemas de gestão dos recursos hídricos, a legislação brasileira consagrou a bacia hidrográfica como unidade de planejamento e atuação do processo de gerenciamento”* (FERREIRA; FERREIRA, 2006: 9/10).

Finalmente, em 2003, foi iniciada a discussão sobre a Avaliação Ambiental Integrada de Bacias Hidrográficas, quando o Ibama passou a exigir, no licenciamento ambiental de usinas hidrelétricas, que a bacia hidrográfica fosse considerada como área de influência dos estudos, conforme resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama). A criação de um instrumento capaz de avaliar os efeitos cumulativos e integrados que um conjunto de barramentos poderia causar em uma bacia hidrográfica foi considerada necessária pelas entidades técnicas envolvidas no debate.

Em março de 2004, foi criada a empresa de Pesquisa Energética – EPE, vinculada ao Ministério de Minas e Energia, com a finalidade de prestar serviços na área de estudos e pesquisas destinadas a subsidiar o planejamento do setor energético. Com raras exceções, praticamente todas as Avaliações Ambientais Integradas de Bacias Hidrográficas tem sido licitadas pela EPE<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> A AAI do Complexo do Rio Madeira foi solicitada por Furnas e a da Bacia do Rio Xingu foi solicitada pela Eletrobrás.

No entanto, a primeira Avaliação Ambiental de Integrada de Bacias Hidrográficas em território brasileiro como instrumento de planejamento ocorreu na esfera estadual e não federal, como resultado de um Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) firmado, em julho de 2004, entre os Ministérios Públicos Federal e do Estado de Goiás e a Agência Goiana de Meio Ambiente (AGMARN): o Estudo Integrado de Bacias Hidrográficas do Sudoeste Goiano – EIBH. Nesse estudo, a componente arqueológica apareceu com bastante força, permitindo uma primeira reflexão sobre a importância da bacia hidrográfica como unidade de análise arqueológica para avaliação dos impactos cumulativos e sinérgicos de empreendimentos hidrelétricos em cadeia (CALDARELLI, 2006).

Uma iniciativa estadual também foi tomada pelo Governo do Estado de Minas Gerais, que solicitou a Avaliação Ambiental Estratégica do Programa de Geração Hidrelétrica do Estado, realizada pela Arcadis-Tetraplan, no qual a componente arqueológica também desempenhou papel importante (CALDARELLI; PANACHUK, 2007).

As AAls de bacias hidrográficas até o momento empreendidas por iniciativa da EPE foram:

- Bacia do Rio Uruguai
- Bacia do Rio Tocantins
- Bacia do Rio Parnaíba
- Bacia do Rio Doce
- Bacia do Rio Paraíba do Sul
- Bacia do Rio Paranaíba
- Bacia do Rio Teles Pires
- Bacia do Rio Juruena
- Bacia do Rio Branco
- Bacia do Rio Araguaia
- Bacia do Rio Jari
- Bacia do Rio Tibagi
- Bacia do Rio Aripuanã

O interesse das bacias hidrográficas para a arqueologia num país recortado por grandes rios como é o Brasil se dá pela influência que esses tiveram no processo de ocupação do atual território nacional.

No contexto dos estudos voltados à avaliação ambiental, é a abordagem regional em arqueologia que mais subsídios traz para uma problematização dos impactos cumulativos que múltiplos empreendimentos podem trazer ao conhecimento de um passado ainda não desvendado.

Não se está ignorando, aqui, que o conceito de região não se confunde com o conceito de bacia hidrográfica, mas a necessidade de um limite espacial para a análise arqueológica é um fato. E, como bem diz Arruda (2011), toda delimitação espacial em ciência social é arbitrária. Esse mesmo autor cita o argumento de Diogo Carvalho de Cabral<sup>2</sup> de que a escolha de uma bacia hidrográfica como unidade física de análise de eventos humanos “é plenamente aceitável se houver uma clara historicidade construída nas formas de sua apropriação ao longo do tempo” (ARRUDA, 2011: 17).

<sup>2</sup> CABRAL, Diogo Carvalho. A bacia hidrográfica como unidade de análise em história ambiental. **Revista de História Regional**, 12(1):133-162, 2007.

Este trabalho foi recebido pela Comissão Científica e pertence aos anais do Congresso.  
O conteúdo do trabalho é de inteira responsabilidade do autor.

Esse é, a nosso ver, o caso brasileiro, no que concerne o período pré-colonial e os primeiros séculos do período colonial. Exatamente pela extensão de seus grandes rios e multiplicidade de seus afluentes, que formam sub-bacias de grande porte e microbacias importantes, as grandes bacias hidrográficas brasileiras podem ser vistas como macrorregiões, que permitem estudos regionais e multirregionais.

Os grandes rios brasileiros serviram, comprovadamente, de rotas não se de migração, como de expansão de populações indígenas no período pré-colonial (figura 2), a ponto de servirem como referencial para se definir a localização de tradições culturais bem definidas pelos arqueólogos atuantes no Brasil. Algumas dessas tradições aparecem dominando os grandes rios, enquanto outras aparecem ao longo dos rios secundários, mostrando as divisões territoriais dentro de uma mesma bacia.

No período colonial, por sua vez, os rios foram a rota seguida pelos colonizadores para adentrarem o sertão brasileiro, inicialmente na preação de índios para mão-de-obra escrava, depois para busca de minérios, a grande fonte de riqueza da metrópole portuguesa (figura 3).



**Figura 2 – Expansão dos grupos tupi no período pré-colonial.**  
Fonte: <http://pibmirim.socioambiental.org/>





**Figura 3 - Expedições bandeirantes no período colonial.**  
Fonte: [www.geocities.ws/prof\\_adhemar/mapashcolonia.html](http://www.geocities.ws/prof_adhemar/mapashcolonia.html)

Como diz Kowalewski, padrões de assentamento regional são arranjos formados por conjuntos de grupos locais que interagem entre si. Sistemas regionais são os processos por trás dos padrões (KOWALEWSKI, 2008).

O autor usa o termo região no sentido comum do termo, fisiográfico (que pode ser, por exemplo, uma cadeia de montanhas ou uma bacia hidrográfica), ou no sentido comportamental, como um conjunto de assentamentos formando um todo social integrado. Fisiográfica ou comportamentalmente, regiões constituem sistemas abertos e suas fronteiras fazem sentido, fisiográfica ou comportamentalmente.

É no sentido fisiográfico que defendemos, aqui, a pertinência da Avaliação Ambiental Integrada de Bacias Hidrográficas como um instrumento eficiente de predição dos impactos cumulativos e sinérgicos de múltiplos empreendimentos hidrelétricos em extensas regiões do território brasileiro onde nenhum ou quase nenhum conhecimento existe sobre o passado remoto ou mesmo recente, com grande risco de perda de uma memória que ainda nem se formou.

A AAI, no que tange à arqueologia, permite não só avaliar as fragilidades do patrimônio arqueológico contido no território abrangido pela bacia hidrográfica em estudo, mas também recomendar as medidas a serem empregadas para salvaguardar ou gerar conhecimento sobre os sítios arqueológicos eventualmente existentes nas áreas intervenção dos aproveitamentos hidrelétricos projetados para a região, a partir dos seguintes passos:

- Compilação e avaliação das informações já produzidas sobre a arqueologia das sub-bacias hidrográficas onde serão implantados os empreendimentos;
- Compilação e avaliação das informações já produzidas sobre a arqueologia das áreas de implantação desses empreendimentos;
- Análise do potencial arqueológico da área de implantação de cada empreendimento (com base em recursos naturais disponíveis com tecnologia não mecanizada);



- Análise dos fatores que estão atuando na degradação dos bens arqueológicos em cada uma das sub-bacias onde serão implantados os empreendimentos;
- Avaliação dos impactos sinérgicos<sup>3</sup> do conjunto dos empreendimentos sobre a arqueologia da bacia em estudo;
- Avaliação dos impactos cumulativos do conjunto dos empreendimentos sobre os remanescentes dos sistemas de assentamentos pretéritos na bacia em estudo;
- Elaboração de diretrizes para os estudos a serem feitos para o licenciamento ambiental de cada empreendimento.

Uma análise das AAI's feitas no Brasil mostra que algumas delas foram feitas sem a participação de arqueólogos e, em algumas, o arqueólogo participou apenas da elaboração do diagnóstico, sem colaborar com a avaliação das fragilidades e da formulação das diretrizes para a implantação dos empreendimentos projetados, que acabam sendo definidas pelas empresas de consultoria ambiental, por desconhecimento do arqueólogo da importância de seu papel nessa fase. Mas esses casos parecem estar sendo cada vez menos frequentes, o que demonstra que o arqueólogo tem reforçado sua importância enquanto membro da equipe multidisciplinar necessária a uma boa Avaliação Ambiental Integrada de Bacias Hidrográficas.

Não se espera que tudo seja preservado, mas que conhecimento sobre o passado seja gerado, que a memória humana não se esvaia e que se recupere e se preserve aquilo que tenha significância, como reza a Constituição Federal, à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade brasileira.

Já em novembro de 1968, a UNESCO, ao final de sua Conferência Geral, realizada em Paris, considerando que os monumentos, testemunhos e vestígios do passado pré-histórico, proto-histórico e histórico estão cada vez mais sendo ameaçados pelos trabalhos públicos ou privados resultantes do desenvolvimento da indústria e da urbanização e que é dever dos governos assegurar a proteção e a preservação da herança cultural da humanidade tanto quanto promover o desenvolvimento social e econômico, recomendava que se adotassem medidas preventivas e corretivas com a finalidade de assegurar a proteção ou o salvamento dos bens culturais ameaçados por obras públicas ou privadas (UNESCO, 1968, caput e artigo 8).

Mais recentemente, na "Carta para a Proteção e a Gestão do Patrimônio Arqueológico", elaborada pelo ICOMOS-International Council on Monuments and Sites/ICAHM-International Council on Archaeological Heritage Management (órgãos da UNESCO) em Lausanne, 1990, diz-se que o patrimônio arqueológico constitui o testemunho essencial sobre as atividades humanas do passado, caracterizando-se por ser um recurso cultural frágil e não renovável. Portanto, os planos de ocupação do solo decorrentes de projetos desenvolvimentistas (que constituem as maiores ameaças físicas ao patrimônio arqueológico) devem minimizar, o mais possível, a destruição desse patrimônio. Segundo a mesma carta, a proteção do patrimônio arqueológico constitui obrigação moral de todo ser humano e responsabilidade pública coletiva, sendo dever de todos os países assegurar que recursos financeiros suficientes estejam disponíveis para sua proteção.

---

<sup>3</sup> A avaliação da sinergia dos impactos é um trabalho multidisciplinar importante na AAI de bacias hidrográficas, quando a arqueologia se beneficia das informações dos especialistas do meio físico e do uso do solo para dimensionamento dos fatores de alteração do solo, matriz de sustentação dos sítios arqueológicos terrestres.

O Brasil é signatário de ambos os documentos internacionais acima mencionados (Recomendação de Paris/1968 e Carta de Lausanne/1990).

Portanto, seja por sua própria legislação interna, seja pelas cartas internacionais que o Brasil firmou, a proteção e o estudo dos bens materiais remanescentes de nosso passado é um compromisso nacional. Isso não significa, no entanto, que todos os vestígios materiais do passado possam ou devam ser recuperados e preservados. De acordo com a já citada “Carta para a proteção e a gestão do patrimônio arqueológico” (ICOMOS/ICAHM, 1990),

*“a preservação de sítios e monumentos se dará necessariamente de forma seletiva, uma vez que os recursos financeiros são inevitavelmente limitados. A seleção de sítios e monumentos deverá fundamentar-se em critérios científicos de significância e representatividade (...).”*

Portanto, os órgãos da UNESCO especializados na proteção do patrimônio cultural defendem o uso de critérios de significância para classificação dos sítios arqueológicos (critérios esses que devem embasar as políticas de preservação), reconhecendo implicitamente as diferenças entre eles. Aliás, o IPHAN também reconhece que a relevância dos sítios arqueológicos não é idêntica, tanto que, na ficha de cadastro de sítio arqueológico que o órgão solicita que todos os pesquisadores nacionais preencham, para cadastrar os sítios arqueológicos descobertos, consta o campo “relevância”, no qual o pesquisador deve informar se a relevância do sítio cadastrado é “alta”, “média” ou “baixa”.

A idéia por trás da avaliação da relevância de um bem arqueológico é exatamente a da impossibilidade de salvar todos os bens arqueológicos da nação: há que se estabelecerem critérios para seu estudo e preservação. A conotação ética do processo de decisão sobre a relevância de um sítio é exposta de modo claro por DUNNEL, R. (1984). Este autor menciona que, na definição da significância arqueológica, duas justificativas se apresentam, a saber:

- valor humanístico do bem, uma vez que se trata da nossa herança cultural e carrega valores simbólicos, especialmente para a história de grupos individuais;
- valor científico do bem, já que se trata de uma fonte de informação empírica sobre a natureza da humanidade, fundamental para a compreensão das mudanças sociais.

## Conclusões

A Arqueologia associada à Avaliação Ambiental, desde a fase de Planejamento, tem grande potencial para orientar os estudos preventivos que se fazem na fase de projetos, os quais acabam ocorrendo muitas vezes de forma tempestiva, com pouco tempo para a problematização científica. Acaba-se privilegiando a quantidade de dados, em detrimento de sua qualidade, até mesmo porque não se tem tempo para definir o que deve ser buscado e coletado na pesquisa, uma vez que os problemas não são previamente levantados, em especial em áreas onde há carência de dados secundários.

O amplo território amazônico é uma dessas áreas onde os vazios de conhecimento são imensos e que, hoje, constitui a região prioritária para exploração hidrelétrica pelo governo brasileira. A Secretaria de Recursos Hídricos, no Caderno Setorial de Recursos Hídricos: Geração Hidrelétrica, menciona, na página 46, que o Subsistema Norte<sup>4</sup> apresentava, em 2004, uma capacidade instalada de apenas 5.770 MW de usinas

<sup>4</sup> O Sistema Interligado Nacional – SIN de produção e transmissão de energia elétrica se divide em quatro subsistemas: Sul, Sudeste / Centro-Oeste, Nordeste e Norte.

Este trabalho foi recebido pela Comissão Científica e pertence aos anais do Congresso.

O conteúdo do trabalho é de inteira responsabilidade do autor.



hidrelétricas, para um potencial hidrelétrico já inventariado de 51 GW, concluindo que se esperava, portanto, um maior aproveitamento dessas bacias hidrográficas nos próximos 10 anos, para o atendimento ao Sistema Interligado Brasileiro, uma vez que o maior potencial hidrelétrico remanescente encontra-se localizado na região Amazônica.

O mesmo caderno deixa claro que o uso da água continuará a predominar na matriz de geração energética nacional, o que é compreensível pela já propalada riqueza hidrográfica do Brasil, a expectativa de exploração do potencial hidroenergético amazônico, anunciada há oito anos, está sendo concretizada, atualmente, com a implantação das hidrelétricas dos rios Madeira, Xingu e Teles Pires.

### Referências bibliográficas

ALCÂNTARA, A. A. de, **Paulo Duarte entre sítios e trincheiras em defesa da sua dama - a Pré-história**. Dissertação de Mestrado. São Paulo, Museu de Arqueologia e Etnologia/USP, 2007.

ARRUDA, G. Bacias hidrográficas, territórios, paisagens e a história ambiental. *Revista Porto* 1 (1): 11-32 [2011]

CALDARELLI, S. B. O Estudo Integrado de Bacias Hidrográficas (EIBH): um novo caminho para orientar estudos relativos ao patrimônio arqueológico. In: M. F. LIMA Fº & M. BEZERRA (Org.), **Os Caminhos do Patrimônio no Brasil**, Goiânia, Alternativa, p. 127-152, 2006.

CALDARELLI, S. B. e PANACHUK, L. A arqueologia em avaliações ambientais de planos e programas governamentais no Brasil: o caso da avaliação ambiental estratégica do Programa de Geração Hidrelétrica de Minas Gerais. In: **Anais do XIV Congresso da Sociedade de Arqueologia Brasileira**. Florianópolis, SAB (Edição em CD-Rom).

DUNNEL, R. The ethics of archaeological significance decisions. In: Green, E. L. (Ed.), **Ethics and Values in Archaeology**. New York, Free Press, 1984

FARIA, L. F. T. de. **Otimização de Estudos de Inventários Hidroelétricos**. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro, PUC/Rio, Departamento de Engenharia Elétrica, 2011.

HENKES, S. L. Histórico legal e institucional dos recursos hídricos no Brasil. **Jus Navigandi**, 8 (66), jun/2003. Disponível em: <http://jus.com.br/revista/texto/4146>. Acesso em ago/2012.

KOWALEWSKI, S.A. Regional Settlement Pattern Studies. **Journal of Archaeological Research**, 16: 225–285, 2008.

MENESES, U. B. de. Mesa-Redonda: Patrimônio Arqueológico. **Revista do Patrimônio**: 22: 193-205. SPHAN/Pró-Memória, 1987.

MILLER, E. T. 1987. **Inventário arqueológico da bacia e sub-bacias do Rio Madeira 1974 - 1987**. São Paulo. CNEC.

SCHMITZ, P. I.. Trabalho de salvamento arqueológico nos locais das represas do alto Uruguai, RS/SC. In: ELETROSUL. **Bacia Hidrográfica do Rio Uruguai: Estudo de Inventário Hidroenergético**. Apêndice IV e V. Florianópolis, ELETROSUL, p. 93-97, 1978.

SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS. **Caderno Setorial de Recursos Hídricos: Geração de Energia Hidrelétrica**. Brasília: MMA, 2006.