



International  
Hydropower Association

# Diretrizes de Sustentabilidade



[www.hydropower.org](http://www.hydropower.org)

Fevereiro de 2004

## Sumário

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>3</b>
	1.1 Objetivo destas diretrizes	3
<b>2</b>	<b>A Política da IHA</b>	<b>4</b>
	2.1 O compromisso da IHA com o desenvolvimento sustentável	4
	2.2 Outros valores promovidos	4
	2.2.1 Ecoeficiência	4
	2.2.2 Abordagem de precaução	5
<b>3</b>	<b>O Papel dos Governos</b>	<b>5</b>
	3.1 Governos e sustentabilidade	5
	3.2 Políticas energéticas nacionais e regionais	5
	3.3 Redução da intensidade de carbono da produção de energia	6
<b>4</b>	<b>Os Processos de Tomada de Decisão</b>	<b>6</b>
	4.1 A avaliação de opções alternativas de energia	6
	4.2 Opções hidrelétricas alternativas	9
	4.3 Princípios para Estudos de Impacto Ambiental	11
	4.4 Segurança	12
	4.5 Administração de instalações hidrelétricas existentes	13
	4.5.1 Providências jurídicas e institucionais	13
	4.5.2 Sistemas de gestão ambiental	14
<b>5</b>	<b>Hidreletricidade – Aspectos Ambientais da Sustentabilidade</b>	<b>15</b>
	5.1 Otimização dos resultados ambientais de empreendimentos hidrelétricos	15
<b>6</b>	<b>Hidreletricidade – Aspectos Sociais da Sustentabilidade</b>	<b>19</b>
	6.1 Gestão de impactos sociais	19
	6.2 Resultados para novos empreendimentos	19
	6.3 Estratégias para alcançar os resultados propostos	20
<b>7</b>	<b>Hidreletricidade – Aspectos Econômicos da Sustentabilidade</b>	<b>22</b>
	7.1 Contexto institucional	22
	7.2 Identificação de custos e benefícios	23
	7.3 Alocação de benefícios	24
<b>8</b>	<b>Compromisso dos Membros da IHA com a Sustentabilidade</b>	<b>25</b>

## 1 Introdução

Quase um terço da população mundial não tem acesso à eletricidade. Sem uma ação coordenada, pelo menos 3,5 bilhões de pessoas, quase 50% da comunidade global, enfrentarão escassez de água até 2025. Simultaneamente, os sistemas energéticos do mundo, baseados principalmente em combustíveis fósseis, são responsáveis por uma parcela significativa das emissões de gases de efeito estufa que estão levando à mudança climática e ao aquecimento global.

A hidreletricidade é uma importante fonte renovável de energia que pode exercer um papel cada vez mais relevante para que comunidades ao redor do globo possam atingir seus objetivos de sustentabilidade. Como fonte de energia de alta qualidade, confiável e flexível, a hidreletricidade tem papel fundamental em sistemas energéticos integrados. Essa flexibilidade, resultante do armazenamento de energia em reservatórios, tem sido cada vez mais vista como meio para aumentar a contribuição efetiva de outras fontes de energia renováveis menos confiáveis e mais inconstantes, como a energia eólica e a solar. Os benefícios dos usos múltiplos dos reservatórios de hidrelétricas, especialmente quanto à disponibilidade, à confiabilidade e à qualidade de fontes de água potável, também podem contribuir para um objetivo fundamental da sustentabilidade – a redução da pobreza.

### 1.1 Objetivo destas diretrizes

A International Hydropower Association (Associação Internacional de Hidreletricidade) – IHA - produziu estas diretrizes para promover uma maior consideração dos aspectos ambientais, sociais e econômicos na avaliação de sustentabilidade de novos projetos hidrelétricos e na gestão e operação de instalações hidrelétricas existentes. Avaliações abrangentes de sustentabilidade devem assegurar que os impactos sociais e ambientais negativos sejam evitados, reduzidos ou compensados e que os resultados positivos sejam maximizados. É necessário que os princípios sejam genéricos, uma vez que cada projeto de aproveitamento hidrelétrico terá um conjunto singular de circunstâncias influenciado por sua escala, localização geográfica e pelo ambiente resultante da combinação de aspectos sociais, jurídicos e políticos. As diretrizes deverão ser adaptadas ao contexto específico de cada projeto.

Os princípios delineados neste documento abrangem os seis elementos seguintes (comentários auxiliares fornecerão maior esclarecimento quando necessário):

- A política da IHA;
- O papel dos governos;
- Os processos de tomada de decisão;
- Hidreletricidade – aspectos ambientais da sustentabilidade;
- Hidreletricidade – aspectos sociais da sustentabilidade;
- Hidreletricidade – aspectos econômicos da sustentabilidade.

Os princípios foram elaborados para auxiliar os empreendedores e operadores de projetos hidrelétricos a quantificar e gerenciar as freqüentemente conflitantes questões ambientais, sociais e econômicas resultantes dos estudos, da operação e da administração de projetos hidrelétricos.

## 2 A Política da IHA

### 2.1 O compromisso da IHA com o desenvolvimento sustentável

International Hydropower Association (IHA) considera o desenvolvimento sustentável como componente fundamental da responsabilidade social, da ética nas práticas empresariais e do gerenciamento de recursos naturais.

O desenvolvimento sustentável é o desenvolvimento que atende as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atenderem suas próprias necessidades (Relatório da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, 1987). O desenvolvimento sustentável requer a integração de três componentes – desenvolvimento econômico, desenvolvimento social e preservação do meio ambiente – como pilares interdependentes que se reforçam mutuamente. Os objetivos maiores e os requisitos essenciais do desenvolvimento sustentável são a erradicação da pobreza, a mudança de padrões insustentáveis de produção e consumo e a proteção e gestão da base de recursos naturais que fundamenta o desenvolvimento econômico e social.

O relatório da World Commission on Dams (Comissão Mundial de Barragens) - WCD, "Represas e Desenvolvimento, um Novo Quadro para a Tomada de Decisões", foi publicado em 2000. Embora haja discordância sobre certos aspectos relativos às suas recomendações detalhadas, há clara aceitação dos Valores Fundamentais listados no relatório:

- equidade;
- eficiência;
- tomada de decisões participativa;
- sustentabilidade; e
- transparência.

Além disso, há amplo consenso em torno dos objetivos das Prioridades Estratégicas do relatório. As Diretrizes de Sustentabilidade da IHA fornecem uma referência para boas práticas que está em conformidade com esses valores.

A IHA reconhece que o desenvolvimento sustentável é de responsabilidade coletiva dos governos, das empresas, da sociedade civil, dos consumidores e dos indivíduos. A Associação está comprometida a trabalhar cooperativamente com esses setores para a obtenção de resultados sustentáveis.

### 2.2 Outros valores promovidos

Como parte de seu compromisso com o desenvolvimento sustentável, a IHA apóia os valores da ecoeficiência e da adoção da precaução na gestão ambiental.

#### 2.2.1 Ecoeficiência

A IHA também apóia as oportunidades para criar mais valor com menos impacto ambiental por meio do conceito de ecoeficiência.

A ecoeficiência é fundada na idéia de que se tornar mais eficiente faz sentido em termos de negócios e diz respeito a três objetivos amplos:

- Reduzir o consumo de recursos;
- Reduzir o impacto sobre a natureza;
- Aumentar o valor dos produtos ou dos serviços.

A IHA acredita que a avaliação de opções de geração de energia deve ser baseada, quando viável, na análise do ciclo de vida de tecnologias alternativas com abordagem de precaução em relação a incertezas científicas.

## 2.2.2 Abordagem de precaução

A abordagem de precaução é um dos valores subjacentes que orientam os esforços com vistas à obtenção de resultados mais sustentáveis para projetos novos e existentes.

Na aplicação dessa abordagem, as decisões públicas e privadas devem ser guiadas pela:

- avaliação para evitar, sempre que viável, danos sérios ou irreversíveis ao meio ambiente;
- consideração da necessidade de eletricidade e de fontes confiáveis de água para reduzir a pobreza e melhorar os padrões de vida; e
- avaliação dos riscos associados a diferentes opções.

A IHA apóia a aplicação de uma abordagem de precaução no âmbito das políticas nacionais e/ou regionais. Os decisores devem considerar questões globais, como o aquecimento global, as chuvas ácidas e a perda de biodiversidade ao estabelecer políticas nacionais e/ou regionais para energia, água e uso da terra. Essas questões devem ser tratadas no âmbito das políticas nacionais e/ou regionais antes da avaliação de projetos específicos.

## 3 O Papel dos Governos

### 3.1 Governos e sustentabilidade

Boa governança em cada país e boa governança no âmbito internacional também são pré-requisitos essenciais para o desenvolvimento sustentável. No âmbito nacional, políticas ambientais, sociais e econômicas conseqüentes, juntamente com instituições democráticas sensíveis às necessidades do povo, o primado do direito, medidas contra a corrupção, igualdade de gênero e um ambiente favorável aos investimentos são a base para o desenvolvimento sustentável (World Summit on Sustainable Development, Plan of Implementation - Cúpula Mundial de Desenvolvimento Sustentável, Plano de Implementação, 2002).

A sustentabilidade é baseada na devida consideração dada às inter-relações e à integração de necessidades que competem entre si. Assim, é de suma importância que o contexto das políticas nacionais e/ou regionais leve em conta questões intersetoriais, por exemplo, através da gestão integrada de recursos hídricos.

### 3.2 Políticas energéticas nacionais e regionais

A definição das concessões sociais, ambientais e econômicas necessárias para o estabelecimento de planos nacionais e regionais de desenvolvimento é de responsabilidade dos governos.

A IHA encoraja os países a implementar políticas energéticas nacionais e/ou regionais. Cada jurisdição deve claramente estabelecer sua estratégia de desenvolvimento energético de modo que as regras sejam de conhecimento de todos e que as decisões arbitrárias sejam minimizadas.

Políticas energéticas nacionais e/ou regionais devem incluir um processo de Estudo Estratégico (*Strategic Assessment* ou SA, em inglês) que inclua a avaliação de impactos cumulativos, a definição de uso da terra e as prioridades ambientais, assim como objetivos para redução da pobreza e crescimento econômico. Essas políticas devem ser estabelecidas no contexto da necessidade global de reduzir as emissões de gases de efeito estufa. Elas devem também incorporar no planejamento energético os três elementos da sustentabilidade: o econômico, o social e o ambiental.

Um processo de Estudo Estratégico permite a identificação em alto nível de preocupações ambientais, sociais e econômicas e o atendimento de necessidades conflitantes. Esse processo é um mecanismo pelo qual o desenvolvimento sustentável e as tendências mundiais quanto a metas ambientais podem ser compatibilizados com a gestão e a conservação dos recursos naturais. O processo deve ser participativo e fluente, concentrado nas questões principais, utilizando-se do senso comum e de informações prontamente disponíveis e com prazos curtos e definidos para sua conclusão.

Um importante objetivo de um Estudo Estratégico para política energética deve ser reduzir as incertezas para os empreendedores pelo estabelecimento de prioridades entre as opções de projetos. Os governos devem dar orientação sobre quais custos sociais devem ser arcados pelos empreendedores e quais devem ser de

responsabilidade do governo. Orientação também pode ser dada em relação a áreas ou regiões prioritárias, por exemplo, pela definição de trechos de rios que devem estar disponíveis para empreendimentos hidrelétricos e, por outro lado, daqueles trechos onde a exploração de recursos hídricos deve ser impedida.

A IHA também apóia a resolução de questões entre em bacias hidrográficas transfronteiriças. Isso deve ser alcançado por meio da tomada de decisão colaborativa, no contexto de uma política de gestão de recursos hídricos comum. A coordenação de pesquisa e o desenvolvimento de políticas para a bacia hidrográfica pode ser facilitada por agências multilaterais. Um exemplo desse tipo de agência é a Comissão do Rio Mekong.

### **3.3 Redução da intensidade de carbono da produção de energia**

As emissões de gases de efeito estufa devem ser consideradas no planejamento da política energética.

De acordo com o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, na sigla em inglês), as emissões de gases de efeito estufa (como dióxido de carbono, metano e óxido nitroso) continuam a alterar a atmosfera da Terra de maneiras que se espera que afetem o clima. O ano mais quente já registrado foi 1998. Não há mais qualquer dúvida razoável de que as emissões de gases de efeito estufa estão exercendo papel fundamental no aumento e na aceleração do aquecimento global.

Nesse contexto, um aumento contínuo do uso de combustíveis fósseis simplesmente agravará o aquecimento global. Por isto há um esforço internacional crescente para encontrar soluções alternativas menos intensivas em carbono, mas que ao mesmo tempo atendam as necessidades energéticas do mundo desenvolvido e do mundo em desenvolvimento.

O desenvolvimento de fontes renováveis de energia é parte da solução desse problema. Nesse contexto, a hidreletricidade tem um papel a exercer. A utilização de água para a geração de eletricidade é, essencialmente, um uso não consuntivo de recurso natural. A hidreletricidade também produz pequena emissão de gases de efeito estufa quando comparado com métodos alternativos de geração de eletricidade. As estimativas de emissões "brutas" oriundas de reservatórios setentrionais são 60 vezes menores que as emissões de usinas movidas a carvão e 30 vezes menores que as emissões de usinas eficientes movidas a gás natural. (Gagnon, 2002). Essas diferenças são ainda maiores quando as emissões "líquidas", mais adequadas, são utilizadas. Embora mais pesquisas sejam necessárias, as indicações atuais apontam para emissões "líquidas" muito baixas, com quase todo o carbono transportado por rios, com ou sem barragens, sendo liberado para a atmosfera em vez de se acumular em sedimentos oceânicos.

## **4 Os Processos de Tomada de Decisão**

### **4.1 A avaliação de opções alternativas de energia**

A IHA acredita que o levantamento amplo de opções energéticas deve ser de responsabilidade dos governos nacionais e/ou regionais como parte de sua estratégia de desenvolvimento energético.

Os governos e, quando aplicável, os proponentes de projetos devem aplicar critérios de sustentabilidade ao comparar alternativas de projetos de modo a concentrar-se em opções que maximizem os benefícios ambientais, sociais e econômicos e, por outro lado, eliminem logo no início do processo de planejamento as alternativas inaceitáveis.

Cada opção é diferente e nem sempre é possível comparar diretamente uma alternativa com outra. É, entretanto, importante que comparações pertinentes sejam feitas em relação à sustentabilidade básica de cada projeto. Deve-se ter em mente também que nunca está disponível uma variedade infinita de opções e que fatores fundamentais como baixo custo, disponibilidade de recursos e escala dos requisitos definem as opções possíveis que devem ser avaliadas.

A sustentabilidade de uma opção é relevante para os processos de estudo ambiental e de aprovação pelos entes reguladores. Os proponentes devem demonstrar que sua opção recomendada é sustentável e apresenta benefício líquido para a comunidade. Para facilitar isto, recomenda-se o estabelecimento de relacionamento, o mais cedo possível, com os atores relevantes para a avaliação dos benefícios comparativos das opções viáveis.

A Tabela 1 apresenta os critérios fundamentais para a avaliação de sustentabilidade de distintas opções energéticas.

**Tabela 1 Critérios fundamentais que devem ser utilizados na comparação de distintas alternativas energéticas**

CRITÉRIO FUNDAMENTAL	DISCUSSÃO
1. <i>Avaliar as opções em termos de necessidade de uma nova fonte de energia contra a aplicação de medidas de aumento da eficiência do lado da oferta e da demanda.</i>	O ideal é que esse processo seja conduzido pelos governos. Os levantamentos devem considerar padrões de eficiência do lado da oferta e da demanda na região afetada, a viabilidade econômica e de implementação das alternativas de eficiência e a obtenção de benefícios equivalentes.
2. <i>Avaliar as opções em termos de esgotamento de recursos.</i>	Isso é uma questão de equidade entre gerações. Projetos que consomem recursos finitos podem estar transferindo custos para gerações futuras. Projetos que usam recursos abundantes são preferíveis àqueles que esgotam recursos escassos. Opções de energia renovável não consomem diretamente recursos finitos.
3. <i>Avaliar as opções em termos da Razão de Retorno Energético (energy payback ratio ou EPR, na sigla em inglês).</i>	A Razão de Retorno Energético ( <i>energy payback ratio</i> ) é a energia produzida durante a vida normal de um projeto dividida pela energia exigida para construir, manter e alimentar esta geração. Fontes renováveis tem a maior parte de seu dispêndio de energia na fase de construção, enquanto sistemas de combustível fóssil continuam a consumir energia pela extração, transporte e processamento do combustível.
4. <i>Avaliar as opções em termos de viabilidade econômica ao longo da vida do empreendimento.</i>	A viabilidade econômica de cada opção deve ser considerada ao longo da vida estimada da unidade. A geração de eletricidade é um negócio de longo prazo, e a maioria das unidades hidrelétricas é considerada viável por pelo menos 40 anos. Com reformas, elas têm vida mais longa que muitas alternativas como a geração térmica a carvão ou a gás e a energia nuclear.
5. <i>Avaliar as opções em termos de disponibilidade e custo dos recursos ao longo da vida estimada do empreendimento.</i>	A disponibilidade e o custo de combustíveis fósseis podem mudar ao longo da vida operacional de uma usina, com a diminuição da disponibilidade e o aumento do custo. No caso da hidreletricidade, secas podem ter impacto sobre a capacidade de geração de energia, embora o uso da água seja, basicamente, não consuntivo.
6. <i>Avaliar as opções em termos de adequação tecnológica, níveis de eficiência e serviço exigido.</i>	Os projetos devem usar tecnologia adequada e comprovada para maximizar, de maneira efetiva em termos de custos, os benefícios a serem obtidos com o uso de um recurso. Comparações devem ser feitas quanto à eficiência da conversão e à flexibilidade e à confiabilidade do produto fornecido. Essa comparação deve levar em consideração o nível de serviço exigido (p.ex., alguns sistemas elétricos exigem capacidade de carga de pico enquanto outros podem exigir uma geração estável na base).  Sistemas hidrelétricos geralmente alcançam níveis altos de serviço fornecido. Eles são muito eficientes, apresentam custos de manutenção relativamente baixos e podem fornecer um produto flexível e

CRITÉRIO FUNDAMENTAL	DISCUSSÃO
	confiável que suporta outros sistemas menos flexíveis na matriz energética geral.
7. <i>Avaliar as opções em termos de benefícios adicionais ou de usos múltiplos.</i>	A criação de reservatórios para projetos hidrelétricos fornece oportunidades para benefícios de usos múltiplos raramente associados a outras formas de geração de eletricidade. Exemplos incluem oportunidades para fornecimento de água potável e saneamento, água para empresas e indústrias, água para produção sustentável de alimentos (tanto dentro do reservatório como por meio de irrigação), controle de enchentes, transporte aquaviário e recreação e turismo.
8. <i>Avaliar as opções em termos de redução da pobreza pelo fluxo de benefícios às comunidades locais por meio de empregos, capacitação e transferência de tecnologia.</i>	Muitos empreendimentos energéticos oferecem empregos à população local. Oportunidades de emprego direto e indireto, tanto durante a construção como ao longo da vida do projeto, assim como o aumento da base local de aptidões, a capacitação e os benefícios da transferência de tecnologia devem ser considerados ao avaliar opções.
9. <i>Avaliar as opções em termos de intensidade de carbono e emissões de gases de efeito estufa.</i>	Em termos gerais as instalações hidrelétricas e outros projetos de fontes renováveis de energia têm baixa intensidade de carbono e baixos níveis de emissão de gases de efeito estufa. Isto deve ser comparado, por exemplo, com sistemas movidos a carvão, que emitem aproximadamente 1.000 toneladas de CO <sub>2</sub> por GWh produzido.
10. <i>Avaliar as opções em termos de área afetada (impacto ambiental ou environmental footprint, em inglês) e dos impactos ecológicos aquáticos e terrestres associados.</i>	<p>A natureza relativamente distribuída dos recursos renováveis freqüentemente implica que esses tipos de projetos tenham um impacto ambiental grande por unidade de energia produzida. Projetos a fio d'água ou de pequenas centrais hidrelétricas geralmente têm impactos ambientais pequenos. Projetos que se desenvolvem ao longo de grandes extensões de terra geralmente têm efeitos ambientais limitados ou facilmente mitigados. Usinas eólicas, por exemplo, têm impacto limitado sobre outras atividades de uso do solo.</p> <p>Alguns projetos baseados em combustíveis fósseis podem ter um impacto ambiental muito grande, como, por exemplo, a área afetada por emissões atmosféricas.</p> <p>O impacto ambiental deve ser levantado em relação aos impactos aquáticos e terrestres associados e ao grau em que eles podem ser mitigados e/ou compensados.</p>
11. <i>Avaliar as opções em termos de rejeitos (emissões ou descargas atmosféricas, aquáticas ou terrestres).</i>	Rejeitos são uma importante questão de sustentabilidade para projetos baseados em combustíveis fósseis ou energia nuclear. Efeitos negativos na saúde podem ser causados por partículas e outras emissões atmosféricas. A eliminação de rejeitos em barragens de rejeitos e depósitos de rejeitos radioativos representa uma transferência entre gerações de custos e passivo ambiental.

#### 4.2 Opções hidrelétricas alternativas

Se houver decisão pelo desenvolvimento da hidreletricidade, critérios de sustentabilidade devem estar

disponíveis tanto para as agências governamentais como para os empreendedores, de modo a permitir uma comparação eficaz das alternativas de projetos hidrelétricos. Esses critérios são necessários para eliminar projetos hidrelétricos insustentáveis já no início da fase de planejamento.

A Tabela 2 foca em projetos hidrelétricos alternativos e em sua ordem de prioridade com base em critérios de sustentabilidade.

**Tabela 2 Critérios fundamentais que devem ser utilizados na comparação de opções de projetos hidrelétricos**

CRITÉRIO FUNDAMENTAL	DISCUSSÃO
1. <i>Priorizar a melhoria de instalações existentes.</i>	Embora a hidreletricidade seja, essencialmente, uma forma eficiente de geração de eletricidade, a reforma e a modificação da forma de operação, especialmente de usinas mais antigas, podem freqüentemente resultar em incremento significativo da geração de energia.
2. <i>Priorizar a alternativas que apresentem benefícios de usos múltiplos.</i>	Projetos hidrelétricos normalmente têm uma variedade de outros usos e benefícios. Tais usos podem incluir irrigação, fornecimento de água, pesca, controle de enchentes, transporte aquaviário, turismo e recreação. O valor desses benefícios adicionais deve ser levado em conta na comparação de alternativas de projetos. O valor de qualquer perda de benefícios (incluindo custos ambientais) associada ao projeto deve ser descontado.
3. <i>Priorizar as alternativas em bacias hidrográficas já exploradas.</i>	O potencial de locais em rios já explorados não é sempre totalmente aproveitado. Embora a consideração de impactos cumulativos e outros impactos ambientais sejam necessários, é geralmente preferível desenvolver novos projetos hidrelétricos em sistemas fluviais já regulados.
4. <i>Priorizar as alternativas que minimizem a área inundada por unidade de energia produzida (km<sup>2</sup>/GWh).</i>	Aumentar a área inundada geralmente aumenta os impactos ambientais. Evitar impactos é mais eficaz que mitigá-los, de modo que o local escolhido e o projeto do empreendimento devem buscar a minimização da área inundada por unidade de energia produzida (quilômetros quadrados por gigawatt-hora).
5. <i>Priorizar a alternativas que maximizem oportunidades para grupos sociais vulneráveis e não lhes representem ameaças incontornáveis significativas.</i>	Onde grupos sociais vulneráveis serão afetados, os projetos devem incluir programas de preservação social e cultural abrangentes. Projetos que representam ameaças significativas a grupos sociais vulneráveis devem ser evitados se as ameaças não puderem ser mitigadas.
6. <i>Priorizar a alternativas que melhorem a saúde pública e/ou minimizem os riscos à saúde pública.</i>	Empreendimentos hidrelétricos podem freqüentemente oferecer novos benefícios significativos de saúde pública a áreas anteriormente pouco desenvolvidas. Os empreendimentos também podem representar riscos, tais como aumento de doenças transmissíveis pela água e aumento temporário dos níveis de mercúrio nos peixes. Onde estes riscos existirem, eles devem ser administrados e monitorados com um plano adequado de saúde pública.

CRITÉRIO FUNDAMENTAL	DISCUSSÃO
7. <i>Priorizar as alternativas que minimizem o deslocamento de populações.</i>	<p>Quando for necessário deslocar populações, planos abrangentes de reassentamento e reabilitação devem ser desenvolvidos e implementados em consulta com a população afetada.</p> <p>Oportunidades para modificar o projeto do empreendimento de modo a reduzir o deslocamento de populações devem ser cuidadosamente examinadas. Um exemplo seria reduzir o nível máximo do reservatório proposto.</p>
8. <i>Priorizar as alternativas que preservem locais de patrimônio natural e cultural de valor excepcional.</i>	Os empreendedores devem fazer todos os esforços para evitar ou para reduzir ao mínimo as alterações em locais de valor excepcional para o patrimônio natural e cultural, tanto nacional como internacional.
9. <i>Priorizar as alternativas que tenham menor impacto sobre espécies raras, vulneráveis ou ameaçadas, que maximizem a restauração de habitats e que protejam habitats de alta qualidade.</i>	Os potenciais impactos sobre espécies raras, vulneráveis ou ameaçadas devem ser cuidadosamente avaliados como parte do processo de tomada de decisão. A criação de habitats alternativos ou a proteção de áreas adjacentes devem ser consideradas como parte de qualquer programa de mitigação. Os habitats variam em qualidade e prioridade deve ser atribuída à proteção e à restauração de habitats de melhor qualidade. Danos significativos a áreas de alto valor de preservação (incluindo habitats críticos para espécies ameaçadas) devem ser evitados quando a mitigação ou a compensação adequadas não for viável.
10. <i>Priorizar as alternativas que possam alcançar ou complementar objetivos apoiados pela comunidade em áreas a jusante.</i>	A regulação de um rio ou seu desvio causa alterações ambientais nas áreas a jusante. Os regimes de vazões ecológicas devem ser desenvolvidos a partir de objetivos apoiados pela comunidade.
11. <i>Priorizar as alternativas que apresentem benefícios de gestão de bacias hidrográficas associados e riscos menores de sedimentação e erosão.</i>	<p>Locais e opções devem ser analisados quanto a riscos de sedimentação e de erosão, tanto dentro do reservatório quanto a jusante.</p> <p>Estratégias de gestão de bacia hidrográfica podem reduzir as cargas de sedimentos que entram nos reservatórios. Os empreendedores devem analisar a necessidade de criação de bacias preservadas ou outras estratégias de gestão para reduzir a erosão e o transporte de sedimentos. Deve-se dar apoio, quando cabível, a áreas de preservação existentes na bacia hidrográfica do projeto.</p> <p>Os programas de construção devem ser estruturados para garantir o menor transtorno e a adequada reabilitação dos locais afetados.</p>

### 4.3 Princípios para Estudos de Impacto Ambiental

Estudos de Impacto Ambiental (EIAs) são realizados para informar os tomadores de decisão sobre os efeitos positivos e negativos de um projeto e sobre medidas mitigadoras associadas.

A posição de política da IHA é de que os Estudos de Impacto Ambiental (EIAs) sejam aplicados na fase de projeto.

Os EIAs devem levar em conta políticas superiores nacionais e/ou regionais e avaliações estratégicas, incluindo levantamentos já concluídos sobre a(s) bacia(s) hidrográfica(s) pertinente(s). A seleção inicial deve ser conduzida para determinar se é provável que um projeto tenha efeitos significativos sobre o meio ambiente em razão de sua natureza, tamanho ou localização.

Os EIAs devem ser realizados para todos os projetos hidrelétricos que tenham o potencial de causar impactos significativos no meio ambiente. Os EIAs devem ser baseados em conhecimentos científicos consistentes e em fatos. Eles devem ser consistentes com a escala e a natureza do projeto em questão e basear-se nas informações existentes.

Os membros da IHA devem aplicar os procedimentos ou códigos de práticas adequados para a participação de partes interessadas ("stakeholders") e à proteção do meio ambiente.

As partes interessadas devem ter oportunidades de participar dos processos de tomada de decisão. Seus papéis e seus direitos de acesso à informação devem ser documentados em linguagem compatível com suas necessidades.

A IHA apóia a transparência do processo e a coordenação entre os diferentes setores envolvidos – governo, empreendedor e grupos da comunidade. A IHA recomenda que os empreendedores consultem as agências de recursos locais e nacionais o mais cedo possível para auxiliar na determinação das questões ambientais a serem tratadas e dos estudos exigidos e para esclarecer os prazos aplicáveis.

As autoridades reguladoras devem ter prazos definidos e razoáveis para seus processos de análise e aprovação.

A IHA reconhece as seguintes fases de Estudo de Impacto Ambiental:

#### **Seleção Inicial**

Objetivo: estabelecer os tipos e a escala do risco e da oportunidade do projeto e garantir consistência com políticas ambientais e outras políticas pertinentes.

#### **Delimitação de escopo**

Objetivo: determinar o tipo, o nível e as diretrizes para o estudo ambiental com base em requisitos da regulamentação e em consultas com a comunidade. As diretrizes devem definir questões ambientais chave a serem tratadas em nível de projeto. Estas, por sua vez, devem ser relacionadas ao projeto e adequadas à escala e ao tipo de risco envolvido.

#### **Condução dos Estudos Ambientais**

Objetivo: tratar das questões-chave delineadas nas diretrizes fornecidas pelas agências reguladoras e apresentar à autoridade decisora as informações ambientais relevantes relativas ao projeto, a construção, a montagem e o gerenciamento.

#### **Avaliação**

Objetivo: momento da autoridade decisora considerar a qualidade das informações fornecidas pelo proponente e determinar as condições de aprovação/licenciamento do projeto.

#### **Implementação (construção e operação)**

Objetivo: gerenciar as questões ambientais durante a construção e a operação do projeto de acordo com as condições negociadas.

#### **Monitoramento**

Objetivo: medir os impactos previstos e a efetividade das medidas mitigadoras por meio do cumprimento de compromissos em planos específicos de gestão, condições de licenciamento e acordos voluntários.

A IHA reconhece que um EIA para um grande projeto de infra-estrutura, como uma instalação hidrelétrica, é desenvolvido em um contexto político, social e econômico amplo. Ele é um passo em um processo de tomada de decisão mais amplo e é geralmente produzido para fornecer às autoridades as seguintes informações:

- uma descrição completa do projeto;
- uma declaração de objetivos, incluindo metas claras e indicadores de sucesso propostos;

- uma descrição do ambiente existente na área em que o projeto será desenvolvido;
- justificativa do projeto, incluindo avaliação de alternativas ao projeto;
- considerações econômicas, sociais e ambientais, incluindo as conseqüências da não realização do projeto;
- quaisquer medidas mitigadoras que serão implementadas para minimizar os danos ambientais e/ou melhorar o meio ambiente; e
- uma descrição do processo de comunicação/consulta com as partes interessadas ("stakeholders").

A IHA apóia auditorias pós-construção para avaliar o desempenho em relação a objetivos, metas e indicadores de sucesso propostos, detalhados no EIA do projeto.

Um elemento-chave para a aceitação pública pode ser a negociação de um acordo entre o proponente e a comunidade local sobre a natureza e o escopo da colaboração necessária para realizar o EIA.

A IHA encoraja agências de desenvolvimento bilaterais e multilaterais a apoiar o fortalecimento institucional e a capacitação para a avaliação de impactos em países em desenvolvimento.

#### 4.4 Segurança

A maior prioridade para os projetistas de barragens, construtores, proprietários e operadores é a segurança da barragem e a proteção da vida, da propriedade e do meio ambiente contra as conseqüências do seu colapso.

A segurança da barragem é levada em conta em todas as fases do planejamento, do projeto, da construção e da operação de um empreendimento hidrelétrico. Os potenciais locais para uma barragem e um reservatório precisam ser profundamente examinados pela perspectiva da segurança. Avaliações abrangentes dos riscos de segurança da barragem são realizadas para locais selecionados em qualquer projeto.

As práticas de projeto e de construção devem garantir que os requisitos de segurança definidos, identificados na avaliação de riscos e acordados com as autoridades reguladoras competentes, sejam observados. Mudanças na freqüência de enchentes levam a mudanças nas atividades de uso do solo e na distribuição da população. Essas mudanças devem ser incluídas em qualquer avaliação de riscos.

Todas as barragens em operação devem ter um plano de gestão de segurança de barragens. Esse plano deve definir a escala, a freqüência e a natureza dos requisitos de monitoramento, incluindo tipos de instrumentação necessários. Os níveis de conhecimento especializados necessários para implementar o plano também devem ser especificados.

Os potenciais problemas identificados durante o monitoramento da barragem precisam ser acompanhados de maneira ágil com investigações detalhadas e, quando necessário, com a solução do problema.

Os programas de segurança das barragens devem incluir planos de emergência. Esses planos devem ser desenvolvidos em conjunto com as autoridades reguladoras pertinentes e com as partes interessadas – especialmente os residentes a jusante. Os planos devem especificar claramente as responsabilidades pelas ações e ser subsidiados por programas adequados de conscientização e treinamento.

Programas eficazes de segurança de barragem garantirão que a comunidade não será exposta a riscos inaceitáveis e que o valor de longo prazo da barragem e de sua infra-estrutura associada será preservado.

O planejamento de segurança de barragens pode freqüentemente ser integrado com um sistema formal de gestão ambiental.

#### 4.5 Gerenciamento de instalações hidrelétricas existentes

A IHA encoraja seus membros a assegurar a devida gestão das questões ambientais e sociais ao longo

da vida de seus projetos.

#### **4.5.1 Providências jurídicas e institucionais**

Os operadores de instalações hidrelétricas devem assegurar a implementação de processos para garantir a observância de todas as leis, políticas, permissões, acordos e códigos de práticas pertinentes sob as jurisdições em que operam.

Tais normas podem incluir, mas não se limitam a:

- legislação da indústria da eletricidade;
- legislação e políticas sobre gestão de recursos hídricos, incluindo licenças, planos de gestão de recursos hídricos e padrões de qualidade da água;
- legislação sobre preservação ambiental e os padrões e permissões associados;
- legislação sobre preservação e espécies ameaçadas;
- legislação sobre herança cultural e direitos das populações nativas;
- regulamentos e/ou acordos sobre reassentamento e indenização;
- legislação sobre saúde e segurança ocupacionais;
- políticas governamentais nacionais, regionais e locais;
- acordos e protocolos internacionais;
- legislação comercial que exija a publicação de relatórios financeiros e ambientais;
- normas, convenções e protocolos internacionais pertinentes; e
- compromissos voluntários e acordos firmados.

Os operadores de hidreletricidade devem conduzir uma análise dos riscos jurídicos com vistas a desenvolver estratégias de resposta adequadas, identificando atividades que devem ser gerenciadas determinando prioridades.

Para um operador de sistema elétrico, questões complexas de jurisdição podem ser difíceis de administrar. Decisões sobre como a água é alocada abastecimento urbano, indústrias, irrigação agrícola e geração de energia, além da manutenção de fluxos ambientais, tornam-se uma tarefa competitiva quando o recurso é finito e há múltiplos interesses. Conflitos podem ocorrer, e, a menos que o sistema jurídico e administrativo para a resolução dessas necessidades conflitantes seja adequado, o operador de sistema elétrico pode ficar em situação insustentável.

Os investidores em grandes projetos de longo prazo como empreendimentos hidrelétricos precisam de grau razoável de confiança quanto à viabilidade ao longo do tempo de seus investimentos. Ajustes nas operações podem ser exigidos à medida que novas informações se tornem disponíveis e que os resultados de programas de monitoramento sejam avaliados. Se os governos introduzirem novos objetivos ambientais ou de uso de recursos, eles deverão considerar os impactos sobre a viabilidade econômica das instalações hidrelétricas, assim como outras implicações econômicas e sociais, e compensar adequadamente.

#### **4.5.2 Sistemas de gestão ambiental**

Uma abordagem para a melhoria contínua de práticas operacionais é a adoção de um Sistema de Gestão Ambiental (*Environmental Management System* ou EMS, na sigla em inglês) formal.

A IHA acredita que os operadores de hidrelétricas, assim como os fabricantes de equipamento para hidrelétricas, devem adotar sistemas de gestão ambiental internacionalmente reconhecidos (como o ISO 14001). A implementação desses sistemas é realizada em situações em que:

- há na corporação um conjunto de valores ambientais que faz da excelência ambiental e da excelência nos negócios objetivos gêmeos;

- a liderança e o compromisso da gerência superior disseminam a consciência ambiental por toda a organização;
- há um compromisso corporativo de melhorar continuamente os sistemas de gestão ambiental, as práticas operacionais, bem como com a melhora do treinamento e da conscientização da força de trabalho;
- os empregados trabalham com vistas a um objetivo ambiental ou de "sustentabilidade" comum;
- há uma cadeia clara cobranças e de responsabilidades por impactos ambientais; e
- há reconhecimento corporativo de empregados que iniciam melhorias ambientais.

Os componentes de um sistema de gestão ambiental são resumidos abaixo:

- Compromisso da Gerência Superior;
- Política Ambiental;
- Aspectos e Impactos Ambientais;
- Objetivos e Metas;
- Papéis e Responsabilidades;
- Planejamento e Programas;
- Observância à Regulamentação;
- Controle de Documentos;
- Procedimentos de Operação e de Emergência;
- Treinamento;
- Monitoramento e Medição; e
- Revisão (incluindo auditorias ambientais) e Melhoria.

Os operadores de hidrelétricas devem também considerar a incorporação de seus sistemas de gestão ambiental como parte de um programa mais amplo de gestão da sustentabilidade e de divulgação pública. Consulta aberta e contínua às partes interessadas melhora as relações de longo prazo com a comunidade local, com os entes reguladores e com os acionistas.

## 5 Hidreletricidade – Aspectos Ambientais da Sustentabilidade

Ao longo da última década, houve melhorias substanciais em nossa compreensão dos impactos das barragens em ambientes ribeirinhos, especialmente aqueles associados a empreendimentos hidrelétricos. Em sintonia com essa base de conhecimento ampliada, a gestão de questões ambientais resultantes da hidreletricidade tem melhorado rapidamente. Estudos dirigidos e programas de monitoramento identificaram opções de mitigação viáveis e forneceram avaliações de longo prazo de sua eficácia. Mecanismos legais e reguladores mais desenvolvidos também contribuíram para essas melhorias. Mudanças na abordagem do planejamento e do projeto dos empreendimentos resultaram na maximização dos resultados positivos e na redução da gravidade ou na eliminação dos impactos.

### 5.1 Otimização dos Resultados Ambientais de Empreendimentos Hidrelétricos

Tabela 3 Otimização dos resultados ambientais de empreendimentos hidrelétricos

TEMA A CONSIDERAR PARA GERENCIAMENTO	OPÇÕES/ESTRATÉGIAS DE MITIGAÇÃO
<p><b>1. Qualidade da água</b></p> <p><i>É provável que haja mudanças na qualidade da água dentro do empreendimento e a jusante em razão da criação de um reservatório. O tempo de residência da água dentro de um reservatório exerce importante influência sobre a escala dessas mudanças, juntamente com configuração do reservatório, clima e atividades na bacia hidrográfica. Os principais problemas incluem oxigenação reduzida, temperatura, potencial de estratificação, entrada de poluentes, propensão à proliferação de doenças, captura de nutrientes, aumento do potencial "blooms" de algas e a liberação de substâncias tóxicas dos sedimentos inundados.</i></p> <p><i>Muitos problemas de qualidade da água dizem respeito a atividades dentro da bacia hidrográfica e, portanto, fora do controle do proponente.</i></p>	<p>A coleta adequada de dados e um processo de Estudo de Impacto Ambiental que identifique potenciais problemas antes do projeto da barragem são essenciais.</p> <p>O projeto e sistemas operacionais que reduzam ao mínimo os impactos negativos dentro do reservatório e a jusante; exemplos incluem tomadas d'água em níveis múltiplos, instalações de injeção de ar, turbinas aeradoras e capacidade de desestratificação.</p> <p>Embora a remoção de vegetação das áreas de reservatórios seja cara, os potenciais benefícios quanto à qualidade da água exigem que pelo menos alguma remoção parcial seja considerada.</p> <p>O trabalho conjunto com as comunidades locais e com as autoridades reguladoras para a melhoria das práticas de gestão de bacias pode resultar em benefícios significativos à qualidade da água em reservatórios hidrelétricos.</p>

TEMA A CONSIDERAR PARA GERENCIAMENTO	OPÇÕES/ESTRATÉGIAS DE MITIGAÇÃO
<p><b>2. Transporte de sedimentos e erosão</b></p> <p><i>A criação de um reservatório muda as características hidráulicas e de transporte de sedimentos do rio, aumentando o potencial de sedimentação dentro do reservatório e impedindo o fluxo de material a jusante. A sedimentação é uma importante questão de sustentabilidade para certos reservatórios e pode reduzir a viabilidade de longo prazo de empreendimentos. A redução na carga de sedimentos para jusante pode alterar processos geomórficos (p.ex., erosão e alteração da forma do rio).</i></p>	<p>As propostas de empreendimentos devem ser consideradas no contexto das atividades existentes na bacia, especialmente aquelas que contribuem para a carga de sedimentos ao reservatório.</p> <p>A redução da sedimentação no reservatório por meio de cooperação com as comunidades locais e com as autoridades reguladoras com vistas à melhoria das práticas de gestão de bacia é uma opção. Ações específicas, como o terraceamento ou o reflorestamento, podem ser necessárias.</p> <p>Em alguns casos, passagens de sedimentos, sistemas de descarga ou dragagem devem ser analisados.</p> <p>Medidas de mitigação operacionais ou físicas para reduzir a erosão a jusante devem ser consideradas tanto para empreendimentos propostos como existentes, e objetivos adequados devem ser fixados.</p>
<p><b>3. Hidrologia a jusante e vazões ecológicas</b></p> <p><i>As mudanças na hidrologia a jusante têm impacto sobre as características hidráulicas do rio e sobre os habitats fluviais e marginais e podem afetar a biodiversidade local. Normas de operação não devem considerar somente os requisitos para geração de energia, mas também ser formuladas, quando necessário e possível, para reduzir impactos a jusante sobre espécies aquáticas e sobre atividades humanas.</i></p>	<p>Programas de operação devem, quando necessário e possível, incorporar padrões ambientais de descarga de água (incluindo vazões ecológicas) nos procedimentos operacionais para fornecimento de energia.</p> <p>Lagoas de regulação a jusante e outras soluções de engenharia podem fornecer alternativas econômicas à descarga de vazões ecológicas diretamente das usinas.</p> <p>É importante que os objetivos ambientais de qualquer vazão defluente sejam identificados de modo claro e transparente. Essas descargas devem ser desenvolvidas no contexto da sustentabilidade ambiental e também levar em consideração fatores socioeconômicos locais e regionais. É desejável que os objetivos das vazões ecológicas sejam negociados com as comunidades locais.</p>

TEMA A CONSIDERAR PARA GERENCIAMENTO	OPÇÕES/ESTRATÉGIAS DE MITIGAÇÃO
<p><b>4. Espécies raras e ameaçadas</b></p> <p><i>A perda de espécies raras e ameaçadas pode ser uma questão significativa levantada pela construção de uma barragem.</i></p> <p><i>Isso pode ser causado pela perda ou por alterações no habitat durante os distúrbios de construção, pela criação do reservatório, pela alteração de padrões de fluxo a jusante ou pela mistura de faunas aquáticas em transferências de água entre bacias hidrográficas.</i></p> <p><i>Empreendimentos hidrelétricos alteram os habitats terrestres e aquáticos existentes, e, quando alterações significativas não podem ser evitadas, mecanismos para proteção dos habitats remanescentes em escala local e regional devem ser considerados como forma de compensação.</i></p>	<p>Planos para gerir essa questão devem ser desenvolvidos antes da construção, e as opções para mitigação devem ser identificadas e analisadas.</p> <p>Os habitats de importância crítica devem ser identificados (em um contexto regional mais amplo), e os impactos sobre eles devem ser evitados ou reduzidos tanto quanto possível durante a fase de projeto.</p> <p>Planos de gestão com metas definidas devem ser desenvolvidos para espécies de especial importância para preservação. Translocações ou reabilitações de habitat podem ser opções, juntamente com a identificação de habitats adequados para a gestão de "reservas".</p>
<p><b>5. Passagem de espécies de peixes</b></p> <p><i>Diversas espécies de peixes precisam de passagem ao longo do curso dos rios durante pelo menos períodos curtos de seu ciclo de vida. Em muitos lugares, a migração de peixes é um evento anual, e barragens e outras estruturas dentro do curso dos rios constituem barreiras significativas ao seu movimento. Em alguns casos, a sustentabilidade de longo prazo das populações de peixes depende dessa migração, e em países em desenvolvimento as economias locais podem ser profundamente dependentes de tais peixes como fonte de renda.</i></p>	<p>A passagem de peixes é uma questão que deve ser considerada durante a fase de projeto e planejamento de empreendimentos propostos (seleção do local da barragem), e a devida atenção deve ser dada a mecanismos adequados para sua transposição (p.ex., escadas para peixes, elevadores mecânicos, dispositivos de orientação e programas de translocação).</p> <p>A migração em grande escala para jusante de algumas espécies pode exigir medidas mitigadoras para reduzir a mortalidade dos peixes durante sua passagem por turbinas.</p> <p>Opções adequadas e viáveis para facilitar a passagem de peixes também são uma questão para empreendimentos existentes.</p>
<p><b>6. Espécies daninhas no reservatório (flora e fauna)</b></p> <p><i>Em algumas regiões, uma importante questão de longo prazo para os reservatórios, independentemente de seu uso, é a introdução de espécies daninhas exóticas ou nativas. A mudança ambiental causada pela criação de reservatórios frequentemente resulta em colonização por espécies adaptadas às novas condições, o que pode resultar em impactos biológicos adicionais. Em alguns casos, a proliferação pode interferir na produção de energia (p.ex., entupindo estruturas de tomada d'água) ou no uso da água a jusante em razão de mudanças na qualidade da água descarregada (p.ex., toxinas de "blooms" de algas, água com baixo teor de oxigênio).</i></p>	<p>Identificar o risco de infestação antes do empreendimento pode também ajudar a identificar potenciais opções para gestão ou mitigação futuras.</p> <p>Tempo de residência da água pequeno é um mecanismo viável para reduzir riscos.</p> <p>Os usos da água a jusante também devem ser considerados durante o exame de potenciais opções de controle.</p>

TEMA A CONSIDERAR PARA GERENCIAMENTO	OPÇÕES/ESTRATÉGIAS DE MITIGAÇÃO
<p><b>7. Temas de saúde</b></p> <p><i>As mudanças causadas por empreendimentos hidrelétricos têm a capacidade de afetar a saúde humana. Questões relativas à transmissão de doenças, os riscos à saúde humana associados à regulação de fluxos a jusante e o consumo de alimentos contaminados (p.ex., níveis elevados de mercúrio em peixes) devem ser considerados. Os potenciais benefícios à saúde oferecidos pelo empreendimento também devem ser identificados.</i></p>	<p>Planos de saúde pública e de contingência devem ser desenvolvidos em conjunto com as autoridades locais.</p> <p>Esses planos, assim como seus programas associados de monitoramento, devem ser compatíveis com os níveis de risco e de incerteza.</p> <p>Os benefícios à saúde de um melhor suprimento de água, as melhorias econômicas e o controle de enchentes devem ser reconhecidos. A gestão adequada do reservatório pode ser altamente eficaz para a eliminação de doenças transmitidas por mosquitos como a malária.</p>
<p><b>8. Atividades de construção</b></p> <p><i>A construção deve ser conduzida de modo a minimizar os impactos sobre o ambiente terrestre e aquático.</i></p> <p><i>Onde se planeja um novo empreendimento, há uma série de atividades que podem resultar em impactos ambientais, tanto terrestres quanto aquáticos. Ruído e poeira também podem ser problemas quando o empreendimento se encontra próximo a habitações humanas.</i></p>	<p>Essas questões devem ser tratadas adequadamente durante a fase do EIA e planos devem ser desenvolvidos para gerenciá-las.</p> <p>Planos para gerenciar questões específicas podem ser necessários; p.ex., a reabilitação de áreas de empréstimo, a gestão da drenagem do local de construção, e o armazenamento e o manuseio de produtos químicos. Planos similares para gerenciar transtornos à fauna terrestre e aquática também podem ser necessários.</p>
<p><b>9. Sistemas de gestão ambiental</b></p> <p><i>Recomenda-se que todas as instalações hidrelétricas implementem um sistema de gestão ambiental sujeito a auditoria independente.</i></p>	<p>Um sistema de gestão ambiental deve permitir a gestão eficaz da gama de questões ambientais associadas à operação contínua da usina hidrelétrica.</p> <p>Os programas de monitoramento e os planos ambientais associados devem garantir um programa de melhoria contínua da gestão ambiental ao longo da vida do projeto.</p>

## 6 Hidreletricidade – Aspectos Sociais da Sustentabilidade

Usinas hidrelétricas têm a capacidade de reduzir significativamente a pobreza e de melhorar a qualidade de vida das comunidades que atendem. O acesso à eletricidade promove novas atividades econômicas, dá mais poder às mulheres ao reduzir tarefas domésticas e repetitivas como a coleta de lenha, melhora os serviços de saúde e de educação e fornece um ambiente doméstico mais limpo e mais saudável. A infraestrutura das hidrelétricas, tais como os reservatórios, também fornece o benefício dos usos múltiplos, especialmente pela maior disponibilidade, confiabilidade e qualidade do fornecimento de água potável e do menor risco de enchentes.

As comunidades locais sofrem o impacto da mudança associada a novos projetos hidrelétricos. Para serem sustentáveis, esses projetos devem reconhecer os direitos das pessoas diretamente afetadas e compartilhar com elas os benefícios. O objetivo deve ser assegurar que todos os indivíduos e todas as comunidades afetadas pelos empreendimentos ganhem benefícios sustentáveis.

### 6.1 Gestão de impactos sociais

Há várias questões que exigem gestão para assegurar que as mudanças que afetam as comunidades e os indivíduos sejam administradas de modo eficaz durante o planejamento, a construção e a operação de instalações hidrelétricas. Possíveis impactos sociais que exigem atenção são identificados abaixo:

1. mudanças no uso de recursos e na biodiversidade na área do projeto proposto e os impactos que isso pode ter sobre a comunidade local;
2. a distribuição de benefícios entre as partes afetadas;
3. a efetividade e o desempenho ao longo do tempo de programas de compensação e de benefícios;
4. questões de saúde pública que podem ser causadas pela modificação de sistemas hidrológicos, especialmente em áreas tropicais e sub-tropicais, onde doenças transmitidas pela água podem ser um problema significativo. Em alguns reservatórios, uma preocupação adicional é a gestão da elevação temporária dos níveis de mercúrio nos peixes.
5. os impactos do deslocamento sobre os indivíduos e as comunidades. Esses impactos incluem:
  - a perda física de casas e terrenos;
  - a transição para meios alternativos de sustento, especialmente para populações que dependem profundamente da terra e dos recursos locais para seu modo de vida ou que mantêm estilos de vida tradicionais;
  - o rompimento das relações comunitárias estabelecidas e a perda de identidade cultural.

### 6.2 Resultados para novos empreendimentos

Ao desenvolver projetos hidrelétricos, os governos e os proponentes devem buscar alcançar os seguintes resultados:

1. fornecer às comunidades afetadas melhores condições de vida;
2. melhorar as condições de saúde pública para as comunidades afetadas;
3. garantir a distribuição justa dos benefícios do projeto, especialmente para as comunidades afetadas e vulneráveis, por meio de processos como compartilhamento de receitas, programas de treinamento e ampliação das iniciativas educacionais;
4. garantir que o conhecimento local das comunidades e das partes interessadas seja utilizado no planejamento do projeto;
5. patrocinar infra-estruturas comunitárias adicionais associadas ao projeto, especialmente

conexões de água e de eletricidade, onde a iniciativa resultar em benefícios à comunidade;

6. assegurar que o deslocamento de populações seja tratado de maneira justa e equitativa. As diretrizes gerais necessárias para o tratamento de deslocamentos são:
  - examinar todas as alternativas possíveis de projeto para assegurar que o deslocamento de populações seja evitado ou minimizado quando viável;
  - planejar o reassentamento exaustivamente, quando tal medida for necessária, assegurando que recursos adequados estejam disponíveis para permitir que os grupos deslocados compartilhem dos benefícios do projeto;
  - assegurar consulta adequada e contínua aos grupos ou indivíduos que serão deslocados, para que tenham participação tanto no planejamento quanto na implementação do programa de reassentamento;
  - prestar aos grupos deslocados assistência suficiente para assegurar que seus meios de vida melhorem ou, pelo menos, assegurar que eles sejam restabelecidos sem nenhum prejuízo; e
  - melhorar os padrões de vida tanto das comunidades deslocadas quanto da comunidade que recebe os assentados, quando cabível.

### 6.3 Estratégias para alcançar os resultados propostos

Para permitir que os resultados acima sejam alcançados, as seguintes estratégias são delineadas.

O proponente do projeto deve assegurar:

- que a devida consulta seja feita às agências pertinentes locais, regionais e nacionais e que todas as normas, regulamentos, códigos de práticas ou diretrizes de agências governamentais sejam observadas;
- que os impactos sobre a comunidade, as partes interessadas e o meio ambiente sejam identificados, que as partes interessadas sejam informadas sobre o projeto e sobre suas implicações para elas e que sejam consultadas ao longo de toda a fase de planejamento e de implementação;
- que as partes interessadas que possam ser afetadas pelo projeto tenham a oportunidade de ser representadas durante as diferentes fases de desenvolvimento do projeto;
- que as comunidades ou indivíduos afetados pelo projeto sejam indenizados pelos impactos causados pelo projeto;
- que o projeto proposto seja a melhor alternativa, considerando as preocupações das partes interessadas pertinentes;
- que resultados negociados e acordados sejam alcançados sempre que possível; e
- que os recursos comunitários e ambientais sejam administrados de maneira sustentável e que o monitoramento contínuo e o elo com os grupos da comunidade local sejam mantidos ao longo da vida do projeto.

A aceitação de um projeto pela comunidade, especialmente em suas fases iniciais, contribui muito para o sucesso de sua implementação. Para alcançar a aceitação da comunidade, as seguintes medidas devem ser tomadas pelo proponente e/ou pelas autoridades reguladoras:

1. assegurar que os benefícios e custos do projeto, incluindo os ambientais, sociais e econômicos, sejam claramente identificados, documentados e divulgados às partes interessadas;
2. identificar partes interessadas e comunidades sob impacto do projeto e dar-lhes oportunidade de participar com conhecimento do processo de tomada de decisão. A comunidade deve ver o processo como sendo aberto, justo e inclusivo;

3. as partes interessadas afetadas devem participar do desenvolvimento e da implementação de medidas mitigadoras, incluindo a formulação de um plano ou política de reassentamento;
4. um processo para tratar de preocupações futuras ou riscos do projeto deve ser delineado para as partes interessadas no início do projeto;
5. identificar especificamente quaisquer minorias e/ou grupos vulneráveis e assegurar que eles sejam adequadamente representados em qualquer processo de consulta e que não sejam afetados negativamente pelo projeto;
6. comunidades e/ou grupos que sejam afetados pelo projeto devem ser os primeiros a se beneficiar. Esses grupos também devem participar da identificação, do planejamento e da distribuição de benefícios;
7. comunidades afetadas devem ser compensadas por suas perdas. Isso inclui pessoas ou grupos deslocados por empreendimentos de infra-estrutura associados, tais como estradas, as comunidades a jusante e a montante que sofram perda de seu sustento e aqueles que dependem de recursos comuns que possam ser alterados pelo projeto;
8. nos casos em que há indenização a ser paga, seu pagamento deve ser efetuado rapidamente para assegurar que as pessoas deslocadas não sejam prejudicadas;
9. quando o deslocamento involuntário for necessário, após a consideração de todas as outras alternativas, os mesmos padrões de indenização e de apoio devem ser aplicados a todos os grupos, tenham eles aceitado acordos de relocação ou não;
10. todas as pessoas deslocadas devem ser informadas sobre seus direitos e suas opções em relação a reassentamento;
11. recursos locais e regionais (especialmente mão-de-obra) devem ser utilizados na implantação e na operação do projeto. As comunidades locais perceberão assim mais rapidamente os benefícios do projeto para sua comunidade;
12. projetos de compensação social (tais como novas estradas) devem passar por estudos ambientais adequados.

## 7 Hidreletricidade – Aspectos Econômicos da Sustentabilidade

Não pode haver desenvolvimento sustentável sem a demonstração da distribuição adequada e justa dos benefícios econômicos. Por isso, as considerações econômicas são centrais nos processos de tomada de decisão associados a projetos hidrelétricos. O uso eficiente de recursos econômicos exige que as melhores opções sejam selecionadas, que as alternativas tenham sido cuidadosamente avaliadas e que não haja custos ocultos ou imprevistos que possam surgir no futuro. Essa é a base para a prática econômica consistente.

Todos os custos significativos de hidrelétricas surgem na fase de construção. Uma vez construído, um projeto hidrelétrico é virtualmente imune a pressões inflacionárias posteriores e tem uma vida econômica muito longa. Usinas hidrelétricas antigas são freqüentemente reformadas ou melhoradas e raramente desativadas. Projetos hidrelétricos também têm Razões de Retorno Energético (o montante de energia produzido pela unidade geradora comparado com o montante de energia gasto em sua construção e operação) favoráveis. Além disso, eles têm papel fundamental em sistemas energéticos integrados graças à sua flexibilidade e confiabilidade. O armazenamento de energia associado a sistemas hidrelétricos tem sido cada vez mais visto como mecanismo pelo qual outras fontes de energia renovável menos confiáveis e mais inconstantes (como energia eólica, das ondas e solar) podem exercer papel mais significativo no fornecimento de energia elétrica de qualidade comercial. O alto nível de serviço fornecido pela hidreletricidade e sua vocação para os usos múltiplos são propulsores do desenvolvimento regional. Por essas razões, os projetos hidrelétricos podem ser considerados uma ferramenta para o desenvolvimento econômico.

Os governos devem assegurar que os benefícios de longo prazo e menos diretos dos projetos hidrelétricos não sejam ignorados no processo de planejamento ou penalizados por exigências de financiamento de curto prazo ou de regime tributário. Em novos projetos, os custos de capital e operacionais devem ser levados em conta ao longo da vida do projeto, com a avaliação dos ciclos de vida dos projetos alternativos sendo componente sempre presente dos processos de avaliação. Custos e benefícios diretos e indiretos devem ser identificados e, quando possível, quantificados em termos monetários. Os princípios fundamentais são apresentados a seguir e exigem uma clara compreensão das responsabilidades do governo e do empreendedor.

### 7.1 Contexto institucional

Os governos devem estabelecer um ambiente apropriado para investimentos e divulgá-lo amplamente, divulgando simultaneamente suas prioridades de projeto. Em particular, os governos devem assegurar:

1. que o contexto jurídico para a tomada de decisão seja tal que o investidor possa ter confiança nele quanto à clareza e à imparcialidade do processo legal e à capacidade de resolução de conflitos sem custos ou atrasos indevidos;
2. que um contexto institucional eficiente exista para assegurar que todas as partes envolvidas no desenvolvimento de qualquer projeto estejam plenamente cientes dos fatores de seu interesse de todos e que, na medida do possível, atrasos e conflitos de interesse desnecessários sejam evitados;
3. que, ao determinar prioridades de projeto, os interesses de longo prazo do Estado sejam levados em consideração, quanto à seleção do projeto preferido e às decisões finais de sua configuração definitiva;
4. que análises econômicas e financeiras levem em consideração os efeitos das taxas de juros previstas e que seja possível considerar as necessidades de aumento de preço;
5. que, sempre que possível, mecanismos sejam implementados para reconciliar a diferença entre a competitividade no preço de curto prazo e a geração de riqueza no longo prazo. Bancos multilaterais de desenvolvimento devem ser encorajados a exercer seu papel plenamente nesse processo.

## 7.2 Identificando custos e benefícios

Decisões sobre sustentabilidade econômica devem ser baseadas em uma avaliação abrangente dos recursos aplicados e dos custos e benefícios do projeto, alguns dos quais serão difíceis de quantificar precisamente. Sempre que possível os seguintes elementos devem ser levados em consideração:

### **Custos**

1. custos de construção, operação e manutenção devem ser integralmente detalhados, apresentando a divisão entre moeda estrangeira e moeda local, as opções de financiamento e as vulnerabilidades previstas que estas podem apresentar em termos de variação cambial;
2. custos de aquisição de terra devem ser avaliados em termos do valor econômico efetivo da terra, em vez de avaliações arbitrárias baseadas em elementos com pouca substância;
3. os custos de capital e recorrentes totais dos planos de mitigação ambiental e social devem ser incluídos;
4. deve-se criar reserva para a substituição dos principais equipamentos depois de um período determinado e para a reforma de construções civis quando for necessário.

### **Benefícios**

1. considerações devem ser feitas quanto aos benefícios acumulados em nível nacional ou regional, incluindo tributos adicionais, desenvolvimento industrial e benefícios de melhoria de infra-estrutura ou benefícios de usos múltiplos que possam ser atribuídos ao projeto;
2. reconhecimento das emissões evitadas de gases de efeito estufa e da melhoria na qualidade do ar local, à medida que isso possa ser quantificado;
3. quando viável, considerações devem ser feitas quanto aos benefícios propiciados às comunidades locais, incluindo a criação de empregos, desenvolvimento da indústria local, recreação, treinamento, melhores cuidados médicos e melhor saneamento ou benefícios ambientais;
4. a quantificação total dos benefícios de energia e potência (geralmente medidos em termos da alternativa substituída) e dos benefícios dos serviços ancilares tais como reserva girante, regulação do sistema e maior eficiência térmica;
5. benefícios de fins ou usos múltiplos para usuários a jusante e para outros interesses de ribeirinhos, incluindo irrigação, fornecimento de água, mitigação de enchentes, transporte aquaviário e a melhor regulação de outras usinas hidrelétricas a jusante.

### 7.3 Alocação de benefícios

Na maioria dos países os recursos hídricos pertencem ao Estado, e isso geralmente também é o caso da terra em que os projetos são construídos. Projetos hidrelétricos, especialmente aqueles com reservatório, podem afetar um grande número de pessoas, algumas das quais estão longe do local das obras em si.

Esses fatos levantam importantes questões quanto à partilha dos benefícios resultantes de um projeto. O ponto mais fundamental é que parte do benefício deve chegar, direta ou indiretamente, ao Estado.

No caso de projetos internos para atender a demanda doméstica de eletricidade, isso pode tomar a forma de preços de energia estáveis e outros benefícios à concessionária na forma de serviços ancilares; mas no caso de um projeto para exportação, em que a energia é usada em outro país, um sistema mais explícito de pagamento é necessário.

As principais partes interessadas em qualquer projeto são o empreendedor, o usuário/fornecedor de energia (se diferentes), os governos, as agências financiadoras, as comunidades e os indivíduos diretamente afetados pelo projeto (por exemplo, os usuários tradicionais de recursos). Essas partes interessadas devem ser identificadas nas fases iniciais do processo de planejamento e aprovação do empreendimento e seus interesses legítimos devem ser reconhecidos e levados em conta nos processos de avaliação financeira e econômica.

Os objetivos acima implicam a necessidade de:

- acordos comerciais equilibrados no caso de projetos financiados pela iniciativa privada
- retornos razoáveis sobre o capital e consistentes com o perfil de risco e com os padrões internacionais;
- transparência nos processos de contratação;
- contratos negociados diretamente sujeitos a auditoria independente;
- auditoria e monitoramento contínuos do desempenho econômico em relação aos benefícios estimados.

## **8 Compromisso dos Membros da IHA com a Sustentabilidade**

A hidreletricidade, desde que desenvolvida e operada de maneira sustentável, terá um importante papel na solução de alguns dos maiores desafios globais do século XXI.

Um desses desafios é reduzir a pobreza e melhorar padrões de vida por meio do fornecimento a preços acessíveis de água, eletricidade e serviços básicos. Isso é um passo necessário rumo a uma maior equidade entre diferentes grupos socioeconômicos dentro de cada país e entre países desenvolvidos e países em desenvolvimento.

Outro grande desafio é o aquecimento global. Esta é a mais urgente questão ambiental mundial e requer o desenvolvimento crescente de métodos de produção de energia menos intensivos em carbono.

Em ambos os casos, a hidreletricidade está contribuindo e continuará a contribuir de forma significativa para vencer a esses desafios.

Os membros da IHA são operadores e empreendedores de projetos hidrelétricos. Eles estão comprometidos, por meio de sua participação na IHA, com os princípios subjacentes de sustentabilidade delineados neste documento.

---

## Créditos

As referências usadas na preparação deste documento incluem:

Gagnon, L, "IRN statement on emissions from hydro reservoirs: a case of misleading science", *Hydropower and Dams*, Edição 4, 2002.

Relatório do IEA, *Hydropower and the Environment: Present Context and Guidelines for Future Action*, 2000.

Relatório de referência do IHA, *The Role of Hydropower in Sustainable Development*, 2003.

World Commission on Dams, *Dams and Development – a new framework for decision-making*, 2000.

World Summit on Sustainable Development, *Plan of Implementation*, 2002.

Andrew Scanlon (Hydro Tasmania) é responsável pelo desenvolvimento deste documento. Robert Davies, Chris Bobbi, Tonia Robinson e Helen Locher (Hydro Tasmania), e Karin Seelos, Jean-Etienne Klimpt, e Luc Gagnon, da Hydro-Quebec. e Chris Head (Reino Unido), contribuíram para o seu desenvolvimento e sua revisão.

Também apresentaram contribuições Ute Collier (WWF International), Donal O'Leary e George Ledec (World Bank), Richard Taylor (IHA), Jean-Michel Devernay (EdF), Myriam Truchon e Martine Provost (Hydro-Quebec), Ken Adams e Tony Victor (Manitoba Hydro), Kim Wilby (BC Hydro), Herfried Harreiter (Austrian Hydropower AG), Hannu Puranen (Kemijoki ou), Robert Kydd (Eskom), Patrick March (Tennessee Valley Authority), Tore Hagen (Statkraft Groner), Rajendra Hada (Nepal), GH Ershadi e R. Ardakanian (Irã), Chris Dunlop (Reino Unido), Shooichi Murakam (Japão), e Stanislaus Kizzy (Tanzânia).