

## **SEGURANÇA DE BARRAGEM E A GESTÃO AMBIENTAL**

Sônia Santos BAUMGRATZ  
Diretora Técnica - Ecodinâmica Consultores Associados Ltda.

### **RESUMO**

O trabalho tem como objetivo demonstrar as possibilidades de integração entre as premissas e atividades previstas pela Política Nacional de Segurança de Barragens PNSB com o sistema de gestão de meio ambiente. Apresenta exemplos da experiência adquirida pela equipe técnica da Ecodinâmica em momentos antes e após a publicação da PNSB. As pressões sobre o uso do território demandam reflexões sobre a necessidade da Avaliação Ambiental Estratégica na estruturação das políticas setoriais governamentais e a avaliação de riscos de impactos decorrentes de eventos extremos, tais como o rompimento da barragem. A comunicação com a população sobre a percepção de riscos apresenta novos contornos e demandas após a PNSB.

### **ABSTRACT**

The aim of this paper is to demonstrate the possibilities of integration between actions required by National Policy on Dam Safety PNSB and the Environmental Management Systems. This paper outlines the experience acquired by Ecodinâmica technical team before and after the publication of National Policy on Dam Safety. In this article, it's demonstrated that the pressures of territory demands more studies as Strategic Environmental Assessment in order to support sectoral policies and legislations. These studies can also help with risk analyses of extreme events, such as dam break. For instance, our experience has led us to conclude that communication with the population about risk perception has a new and important paper on dams management after PNSB.

## 1. INTRODUÇÃO

*Navegar é preciso, viver não é preciso.* Nada mais oportuno do que lembrar o poeta Fernando Pessoa ao descrever as navegações que demandavam um conhecimento preciso (exato), mas a vida dos homens não era precisa (exata). Viver só seria necessário (preciso) se fosse para criar novas rotas e deixar um legado para a humanidade.

Assim, viver só será preciso, se evoluirmos na busca de uma realização plena, inserindo-nos no meio ambiente em que nos encontramos, sem degradá-lo. Esta seria uma interpretação para o verso do poeta nos tempos atuais: viver só valerá a pena se formos capazes de garantir a existência das futuras gerações.

A apropriação dos recursos naturais pelos diferentes segmentos da sociedade ao longo dos séculos vem conduzindo a sociedade atual às suas grandes "navegações", mas muitas vezes não se consegue enxergar as causas fundamentais de como se constroem ciclos viciosos que resultam em naufrágios, desastres e catástrofes, sejam eles de causas naturais (nem sempre tão naturais assim) ou induzidos pela atividade econômica e pela atuação política.

Não se trata apenas de erro técnico a causa da ruptura de uma barragem em um determinado local. São resultados de uma caminhada de apropriação dos capitais humano e físico de um determinado território ao longo dos tempos. É o que os economistas, tal como o prêmio Nobel Douglas NORTH [1], entre outros, conceituam como *path dependence* (dependência de uma trajetória).

Sem apelar para o determinismo histórico e geográfico, verificar as causas e os efeitos dos desastres implica na análise do estágio do desenvolvimento econômico das sociedades humanas, o que possibilita identificar quais vetores apontam para um futuro que deveria ser evitado.

Recursos hídricos e minerais abundantes, intensamente explorados, extensões Continentais de solos destinados ao cultivo, nem sempre sustentável visando acumulação de *commodities*, são alguns dos exemplos que resultam no que se tem denominado *maldição de recursos* BUTKIEWICZ&YANIKKYA [2]. A abundância em recursos naturais tem levado as instituições de um país a agirem numa lógica perversa e exponencial que acarreta a vulnerabilidade ambiental, social e econômica. Como a vulnerabilidade gera a precariedade e desta alcança-se o declínio, há que se procurar rotas alternativas.

## 2. POLÍTICA NACIONAL DE SEGURANÇA DE BARRAGENS PNSB:ROTEIRO DE GESTÃO

O Brasil é um país "com mais de mil barragens"! Há *expertise* em construí-las, em operá-las. Há algo a se questionar?

A valorização das tecnologias nem sempre se mostra capaz de perceber como as escolhas individuais ou dos grupos de pessoas são inibidas e/ou redirecionadas, em suas tomadas de decisões. Heidegger (1997), citado por NARDY [3], comenta esse contexto: "a hidrelétrica que transforma o rio Reno em fonte de energia para

satisfação das múltiplas necessidades humanas deixa a ilusão de que o próprio curso d'água se encontra sob controle do homem. Na verdade, entretanto, este tem sua existência condicionada pela usina, que passa a emoldurar as possibilidades de convivência social". Também dentro deste contexto, acrescentem-se as reflexões sobre a capacidade do indivíduo para escolher a que risco quer se submeter ou para desenvolver uma aceitação ao risco que lhe é imposto.

Como então fazer a gestão de tantas barragens, na maioria avaliadas como de "baixo risco funcional e operacional", mas de "alto dano potencial", tal como demonstram os registros nos bancos de dados das agências reguladoras nacionais [4] que classificam as barragens do território nacional?

O otimismo tecnológico para sustentar a implementação de uma barragem não deve ofuscar a vigilância permanente sobre estas atividades. A publicação da Política Nacional de Segurança de Barragens, um tanto tardia no caso brasileiro, ou seja, somente em 2010, traz, no entanto, a perspectiva de uma melhoria contínua e intensificam-se discussões sobre os princípios da prevenção e da precaução inerentes a qualquer atividade que possa causar impactos e/ou trazer riscos de danos socioambientais e econômicos relevantes.

Ao se cumprir os requisitos legais e protocolos técnicos, experiências diversas estão se enriquecendo num amplo aprendizado, propiciando à sociedade tomadas de atitudes críticas e construtivas. A reflexão e a proposição de melhoria, a prevenção e a precaução deveriam se tornar rotina frente as evidências de que não existe risco zero para nenhuma atividade desenvolvida pelo homem.

Qualquer que tenha sido o escopo dos estudos, ou do local onde se implantaria uma barragem ou para outra já existente, sempre nos preocupamos em contribuir para que a avaliação dos impactos da barragem e o seu reservatório fossem pautadas em ações que iriam da mitigação ao controle/monitoramento, procurando diminuir os riscos prognosticados. No entanto, reconhecemos que o "timing" da elaboração de um EIA-Rima acontece quando as decisões governamentais já definiram pela implementação dos empreendimentos.

Durante os últimos 30 anos de atuação da nossa equipe envolvida com as questões ambientais, vivenciamos avanços e retrocessos desses processos socioambientais. Retrocessos que resultam em passivos ambientais inadmissíveis dentro do território brasileiro e muitas vezes, "bem ali", perto de muita gente ou escondidos (!?) neste imenso território.

O que fazer quando há risco de uma operação indevida ou de um rompimento da barragem? Se as barragens são seguras e tiveram a viabilidade ambiental aprovada, por que então se estruturar o Plano de Ação de Emergência?

As consequências de um rompimento de barragem não estiveram, tradicionalmente, consideradas pelos estudos de impactos ambientais EIA-Rima, pois havia o entendimento que a viabilidade socioambiental considera que o empreendimento será implantado e operado dentro de uma trajetória de

normalidade, até que haja necessidade do descomissionamento ou que se conclua pelo fim da sua vida útil. Não eram, até então, desenvolvidos estudos de Ruptura de Barragem para a verificação da extensão dos danos ambientais no âmbito dos licenciamentos.

Mesmo que a análise de viabilidade socioambiental não parta do risco contido num empreendimento, é difícil negar a necessidade do exercício para se avaliar cenários críticos. Não é apenas um tema de responsabilidade das engenharias, nem tão pouco pode ser interpretado como ingerência das equipes de meio ambiente ao procurar se informar, por exemplo, sobre os resultados decorrentes das inspeções de segurança das estruturas de uma barragem.

Mesmo que haja entendimentos divergentes sobre a necessidade de se discutir a ruptura de uma barragem no âmbito dos licenciamentos ambientais, para se implantar um sistema de gestão ambiental baseado, por exemplo, na NBR ISO 14001 [5], que no Brasil está referendada pela ABNT desde 1996, as situações de risco devem ser obrigatoriamente analisadas para atender o item 6 *Planejamento* dessa norma, ou seja, deve ser inserido no "core" do sistema de gestão.

Se os riscos estão associados aos cenários de emergências, como administrá-los? Implantar todas as formas de prevenção é o demandado. Especificamente as ações que envolvem o público externo depararam-se, antes da divulgação da PNSB, com dificuldades para serem implementadas. A falta de um respaldo legal nas tratativas com a comunidade foi um dos pontos que não contribuiu para uma evolução dessas conversas públicas sobre as consequências de um rompimento de barragem.

## 2.1 EXPERIÊNCIA

Há mais de duas décadas, ao se desenvolver um estudo de percepção ambiental com grupos de moradores do entorno de uma mineração que extraía um metal nobre, visando dar subsídios aos programas de Educação Ambiental e de Comunicação Social dessa empresa, as pessoas entrevistadas, reclamaram, além dos efeitos das explosões, da existência de uma barragem feia e suja que sabiam existir e poderia "deixar vazar terra contaminada". Ao ser apresentado o resultado final dos estudos, num auditório lotado com a equipe interna da mineradora, evento raro de acontecer com essa abrangência dentro das empresas ao receber os resultados de uma consultoria ambiental, surpreenderam-se muitos deles pelo fato de não terem enfatizado (somente monitoravam o seu efluente) os demais aspectos relacionados à barragem de rejeitos na gestão ambiental e muito menos ter sido um tema inserido nas atividades de educação ambiental e de comunicação social da empresa.

O público interno, na sua maioria, não avistava a barragem e nem sabia em que condições a mesma se encontrava, pois haviam técnicos responsáveis pela barragem e isto bastaria. A maioria dos moradores do entorno da mineração, trabalhadores rurais, visualizavam e percebiam aquele "corpo estranho" na paisagem e desconfiavam: "-E se vazar?" Nada sabiam a respeito. O medo era latente, mas não ousavam perguntar muito. -Teriam por acaso um plano de

emergência para socorrê-los?

Numa outra abordagem, BAUMGRATZ & SANTOS [6] demonstram que a segurança de barragem iria além do "monitoramento das estruturas da barragem", mesmo considerando que esta atividade é essencial para assegurar a confiabilidade do empreendimento. Apresentam a experiência da equipe da Ecodinâmica junto com o Consórcio UHE Guilman Amorim (ArcelorMittal Brasil S.A e Samarco Mineração S.A.) que ao definir pela certificação do seu Sistema de Gestão Ambiental, ainda em 1999, utilizando-se dos padrões normativos da ABNT NBR ISO 14001 [6], avançaram nas práticas de planejamento estratégico e chamaram atenção para incorporação das atividades do monitoramento das estruturas da barragem no contexto do Sistema de Gestão Ambiental.

Posteriormente, a partir de 2010, a integração do Sistema de Gestão de Meio Ambiente com o de Segurança e Saúde no Trabalho da UHE Guilman-Amorim (140 MW) ampliaram-se as tratativas de gerenciamento da segurança da barragem dentro do Consórcio. Ao longo de duas décadas, o conhecimento adquirido sobre segurança da barragem possibilitou que as atividades demandadas pela Política Nacional de Segurança de Barragens venham sendo implantadas no contexto do sistema de gestão, utilizando-se das diretrizes NBR ISO 14001 e da OHSAS 18001(substituída, desde 2018, pela NBR ISO 45001 [7]). "Rodar" o PDCA (*Plan, Do, Contro! Actión*) para as atividades previstas na Política Nacional de Segurança de Barragens se mostrou lógico e coerente como as práticas já desenvolvidas, podendo, assim, ser implementadas conjuntamente.

Afinal, para uma hidrelétrica, qual seria o maior risco de impacto prognosticado? Qual o cenário mais crítico que pode trazer danos irreversíveis ao meio ambiente e para as pessoas no *site* da usina? E para o público externo? Rompimento da barragem, com certeza!

Mecanismos de verificação das proposições feitas pelos especialistas e responsáveis por laudos técnicos, pelas inspeções de segurança são acompanhados identificando-se as sinergias com as atividades desenvolvidas no Sistema Integrado de Gestão Ambiental, Saúde e Segurança no Trabalho- SGI. Por exemplo: a atualização dos estudos hidrológicos das cheias de projeto, incluídos nas revisões de estudos de *Dambreak*, implicam em revisões no mapeamento das manchas de inundação. A partir dessas informações e da identificação das alterações na dinâmica socioambiental da área alvo (bacia do rio Piracicaba, MG) serão demandadas melhorias no programa de Comunicação Social.

Os indicadores e os planos de ação daí resultantes são verificados em reuniões gerenciais e técnicas da rotina e, oportunamente, apresentados os resultados durante reunião de Análise Crítica à Diretoria do Consórcio. Através desses instrumentos evidencia-se que cada barragem e sua localização são únicas, mas devem ser analisadas no contexto socioambiental da bacia hidrográfica onde se insere.

Constata-se que o conjunto de ações preventivas e de precaução evoluem numa espiral que propiciam a vigilância e a melhoria contínua da gestão do Plano de Segurança de Barragem não isoladamente, mas na abrangência dos demais

sistemas de gestão. As atividades do Plano de Segurança de Barragem passam a ser também escopo das auditorias internas e das externas (BVC-Bureau VeritasCertification) abrindo oportunidades de discussões e melhorias.

### 3. PARTICIPAÇÃO SOCIAL NA GESTÃO DE RISCO

O desafio para a sociedade brasileira, que não tem tradição em discutir gestão de riscos e também de participar em simulados de emergência com maior abrangência espacial, deve ter como base políticas públicas mais extensivas subsidiando, inclusive, processos assertivos de comunicação com a população exposta ao risco potencial e para que esta possa contar, por exemplo, com o fortalecimento dos órgãos da Defesa Civil e do Corpo de Bombeiros. Acrescente-se a isso, o modo com que os empreendedores passam a exercitar a comunicação e ser depositários de credibilidade, sem meias palavras. Confiar nas instituições governamentais é outro desafio para a população.

Uma das nossas experiências, há cerca de 15 anos, antes, portanto, da PNSB ser publicada, ao se propor atividades junto à comunidade situada próxima à hidrelétrica, para se discutir as alternativas diante de rompimento da barragem, levantou-se a dúvida e o temor que aquela barragem estaria com problemas, pois não havia notícias que nenhuma outra hidrelétrica ou mineração estivesse propondo discutir os efeitos do rompimento das suas barragens.

A divulgação do conhecimento sobre as manchas de inundação, atendendo atualmente a exigência legal, adquire novos contornos, ou seja, todos os empreendimentos irão ao encontro da sociedade para tratar desse assunto. Assim, tanto o atendimento legal, quanto as ações adotadas proativamente, terão oportunidades de trazer avanços na cultura do enfrentamento dos riscos naturais e dos riscos induzidos.

A população, não sabe, normalmente, o que garante a segurança de barragem; desenvolve a percepção do risco e não conhece as medidas preventivas. Discutir sobre as incertezas geram resultados de difícil assimilação para as pessoas.

Os estudos em que participamos nos levam à valorização do conhecimento das condições ambientais, entendidas na sua abrangência física, biótica, sócio econômica, cultural e psicológica e política para a elaboração dos PAEs, pois cada barragem assume características de uma "entidade", seja pela sua inserção geográfica diferenciada, seja pela identificação da dinâmica socioeconômica e política dos diferentes grupos que vivenciam o mesmo território.

Em Minas Gerais, a experiência em atender a Deliberação Normativa do COPAM 214/2017 [8] que versa sobre a implantação dos Programas de Educação Ambiental (PEA) para empreendimentos de grande impacto ambiental, demanda que os empreendedores realizem diagnósticos sócio participativos. Uma vez que as percepções e as sugestões são apresentadas

pelos participantes, estas se tornaram subsídios para o Plano de Ação de Emergência (PAE). Ou seja, é a oportunidade da interação entre o PEA e o PAE.

A preocupação com a saúde física e mental das pessoas se torna mais intensa frente à percepção dos riscos. Em 1997, nos estudos de percepção ambiental que desenvolvemos junto à comunidade dos dois municípios da área de influência da então futura UHE Guilman Amorim, nenhuma preocupação nos foi revelada, por parte dos entrevistados, com um eventual rompimento da barragem, mas demonstraram medo em relação ao aumento da frequência das enchentes em decorrência da abertura de comportas. Em 2014 foram realizados, novamente, os estudos constatando-se ainda o medo pelas enchentes serem provocadas ou agravadas pela abertura de comportas e, somente nas pesquisas de 2017, o medo frente ao rompimento da barragem veio a ser pontuado. Já havia ocorrido, então, o rompimento da barragem do Fundão, em Mariana, MG.

Os Programas de Comunicação e de Educação Ambiental ganham novos contornos, ao demonstrar aspectos da segurança da barragem, além de explicar ciclos de enchentes *versus* operação da usina. É marcante a percepção da impotência frente a esses desastres e frente a tantos atores envolvidos nas causas de um desastre, no reconhecimento das responsabilidades pelo desastre e na posterior gestão da crise e na recuperação ambiental das áreas atingidas.

A desconfiança sobre as informações repassadas pelo empreendedor tem se tornado maior, desde o rompimento das barragens de Fundão, em Mariana e do Feijão, em Brumadinho, ambas em Minas Gerais, levantando questionamentos, inclusive, pelo público interno dos próprios empreendimentos. A percepção do risco poderá vir a ser alterada na medida que a sociedade confiar nas práticas de governança implantadas tanto pelo setor público, quanto pelo privado.

#### 4. DAS CONCESSÕES AO PLANEJAMENTO AMBIENTAL ESTRATÉGICO

Se devidamente analisada, qual barragem não teria um dano potencial alto, pois um empreendimento instalado em qualquer trecho de um canal fluvial, sempre vai impactar um amplo sistema ecológico, independentemente se houver ou não ocupação humana.

A publicação da Política Nacional de Segurança de Barragens trouxe garantias para que a discussão pública se ampliasse, embora ainda timidamente e, para que a mudança do comportamento e do entendimento pelos empreendedores e pela população alcancem a abrangência de ações que, se devidamente implementadas, poderão trazer segurança à sociedade.

As equipes de gestão ambiental não devem se furtar de participar dos desafios da estruturação dos Planos de Ação de Emergência, item relevante para a interação com as diversas políticas públicas setoriais. As práticas de pesquisa junto às comunidades tem desenvolvido experiências e expertises no âmbito dos estudos ambientais.

Há entendimentos divergentes nesse contexto, argumentando que o Plano de

Segurança de Barragem não deve ser considerado nos estudos de viabilidade deste tipo de empreendimento. É pelo menos instigante e, até contraditória, tal colocação, quando se sabe que no âmbito da gestão ambiental de diferentes tipos de barragens, um dos principais pilares é o desenvolvimento dos estudos para o seu licenciamento ambiental.

O estado de Minas Gerais promulgou a Política Estadual de Segurança de Barragens, Lei N° 23.291, em 25/02/2019 [9] incluindo no seu capítulo II - *Do licenciamento ambiental* de barragens, entre outras exigências, o estudo conceitual de cenários de rupturas com mapas das manchas de inundação, para fase de Licença Prévia; do PSB e do PAE para obtenção da Licença de Instalação e para obtenção da LO o empreendedor deverá apresentar os estudos completos de ruptura com mapas demonstrando as manchas de inundação.

Também nesta Lei está incluída a implementação da caução ambiental para recuperação socioambiental nos casos de desastres e para a desativação da barragem. Não estão incluídas, nessa legislação, as barragens das hidrelétricas. Portanto, o foro de discussões ainda não se completou.

Sobre os processos do licenciamento ambiental tem recaído questionamentos da sociedade a respeito da liberação para o funcionamento dos empreendimentos. Os estudos de EIA-RIMA que, orientam as primeiras fases dos processos de licenciamento, não são os únicos instrumentos para análise da viabilidade de implantação e operação dos empreendimentos. O poder público concedente poderia estar utilizando, com maior frequência, os outros instrumentos de avaliação de impacto para esclarecer e respaldar suas ações, tais como a Avaliação Ambiental Estratégica e a Avaliação Ambiental Integrada.

Tanto melhor será a preparação para emergências quanto melhor estiverem delineados e divulgados os riscos das atividades dentro de um contexto geográfico de uma bacia hidrográfica. Quantas manchas de inundação poderão se sobrepor numa mesma bacia? É importante saber qual a proporção de um território que estaria sob risco. Muito esforço não se perderia, além de acumular dados para conhecimento da região, fazer a gestão de determinado trecho do rio ou da bacia, ou da manutenção da estrutura funcional de uma barragem, se a montante há riscos latentes em decorrência de outras atividades produtivas que poderiam, inclusive inviabilizar a barragem alvo de gestão. Quantas UHEs Candonga teremos ainda impactadas pelo rompimento de uma outra barragem, por exemplo?

Um aspecto de extrema relevância é a governança dentro de uma mesma esfera de governo, onde são reguladas e concedidas a exploração dos recursos naturais (abundantes!). A sinergia desses empreendimentos, por exemplo, das "minas e energia", ocorre tanto no contexto regional quanto no contexto macro do espaço territorial do país. O encadeamento dos efeitos negativos frente a um desastre ambiental nem sempre é esclarecido às partes interessadas pelas agências regulatórias e que poderiam estar auxiliando as estratégias das concessões.

O enfrentamento dos problemas e riscos ambientais que nos levariam a uma melhor compreensão do espaço apropriado pela sociedade demanda, sem dúvida, a avaliação integrada de impactos ambientais dos empreendimentos semelhantes, por exemplo dentro de uma bacia.

Embora seja previsto na Resolução Conama Nº 1/1986 art. 6º [10] que nos EIA- Rimas devem conter as propriedades cumulativas e sinérgicas dos impactos identificados, a análise nem sempre tem a abrangência que vai além de uma delimitação de área que diz respeito a um determinado empreendimento. Há recortes metodológicos na delimitação dessas áreas que podem dificultar a análise mais abrangente. Isto se torna complexo quando se analisa impactos diretamente sobre redes de drenagem, que por serem um sistema aberto, vai além de uma área de influência direta ou indireta do empreendimento. É a bacia hidrográfica afetada em diferentes graus de magnitude, ao longo do seu território.

No processo de consolidação dos dados dessas abordagens integradas, há atualmente ferramentas, que na década de 1980, quando da implantação da Política Nacional de Meio Ambiente, eram incipientes, que são os SIGs, Sistemas de Informação Geográfica. Através das sínteses dos dados sociais e ecológicos os múltiplos grupos de interesse ou dos atores responsáveis pela gestão do território poderão analisar a dinâmica de uma determinada região.

Faz-se, portanto, urgente a intensificação da prática da Avaliação Ambiental Estratégica (AAE) e da Avaliação Ambiental Integrada (AAI) para a definição das linhas de conduta geral ou da direção em relação ao desenvolvimento sustentável que os governos devem tomar.

Importante registrar que, em 2004, o Tribunal de Contas da União [11] publicou o Acórdão 464 onde exige análise de aplicabilidade, pelo Governo Federal, do instrumento de Avaliação Ambiental Estratégica- AAE nas suas políticas setoriais.

Em Minas Gerais, através da Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável [12], há instrumentos legais que também preconizam a utilização da Avaliação Ambiental Estratégica entre as esferas da produção para subsidiar as tomadas de decisão e identificar as possíveis consequências ambientais das ações governamentais.

Já na Avaliação Ambiental Integrada (AAI) analisam-se os efeitos sinérgicos e cumulativos dos impactos ambientais de um conjunto de empreendimentos em uma determinada área, em especial na bacia hidrográfica, já que esta foi definida como unidade territorial de planejamento e ação (Política Nacional de Recursos Hídricos - lei 9433/1997, art. 1º, V e Resolução Conama 1/86 art. 5º, III).

Todos esses relatos e reflexões coadunam com o que SAMPAIO [13] registra: "Para autores como Antunes (2002) (...) a prevenção se aplica a impactos ambientais já conhecidos, informando tanto o estudo de impacto e o licenciamento ambientais; enquanto a precaução diz respeito a reflexos ao ambiente ainda não conhecidos cientificamente. Para Rodrigues(2002), a precaução antecede a prevenção, pois sua preocupação não é apenas evitar o

dano ambiental, mas evitar os riscos ambientais. Riscos que sequer são conhecidos, pois se o forem, cabe preveni-los"

Embora tenhamos discussões sobre a aplicação princípio da precaução (até onde deveremos nos resguardar, sem impedir que a "grande navegação" prossiga), SAMPAIO [13] comenta que mesmo com variações terminológicas, os textos internacionais "impõem a precaução como um meio de gerenciamento de riscos. Não se trata de uma operação matemática e quantitativa, pois tem-se que considerar no inventário preventivo a hipótese do equívoco científico, do que não se sabe ou do que não se pode ainda mensurar."

## 5. CONCLUSÕES

A Política Nacional de Segurança de Barragens apresenta premissas e exige atividades inerentes a um sistema de gestão que se coaduna e pode se desenvolver em consonância com a gestão ambiental, com a gestão de saúde e segurança ocupacional, tanto no nível do empreendimento, quanto no nível governamental de planejamento ambiental estratégico e/ou integrado;

Programas de comunicação social e de educação ambiental previstos nos sistemas de gestão ambiental e de segurança e saúde ocupacional devem incorporar aspectos e debates sobre segurança de barragens, tão necessários e precisos para evolução das práticas previstas, principalmente no PAE. Estão em consonância com a Seção IV - *Da Educação e da Comunicação* da Lei Federal Nº 12.334, de 20 de setembro de 2010;

"A precaução é uma espécie de guia do menor risco da atividade humana, afirma MACHADO", visando à duradoura qualidade da vida das presentes e futuras gerações, bem como a continuidade dos recursos naturais existentes. Tem, por conseguinte, "como centro de gravidade a aversão ao risco". Citado por SAMPAIO [13].

Arcabouço legal, diferentes e diversas diretrizes normativas para gerenciamento de risco, sejam eles riscos ambientais, ocupacionais ou operacionais e protocolos de governança são de grande valia, mas somente se a práxis das atividades previstas forem interiorizadas pela administração das instituições, sejam elas privadas ou públicas.

O comprometimento das instituições levará a minimizar os efeitos da "injustiça ambiental" PORTO [14] entendida como o peso das consequências negativas causadas às condições ambientais que recaem tanto no território quanto nas relações socioeconômicas, culturais e psicológicas das camadas mais vulneráveis da sociedade.

Política Nacional de Segurança de Barragens, Sistemas de Gestão Ambiental e de Segurança e Saúde Ocupacional, conversam entre si perfeitamente e se tornam ferramentas para que os grupos de trabalho rompam a inércia dos comportamentos individualistas ou corporativistas, visando a integração de suas ações que beneficiam a sociedade. Apesar da intolerância ao risco, risco zero

não existe. Lançar mão de todos os instrumentos técnicos e científicos é obrigação sempre que as informações se mostrarem insuficiente, ou seja, é gerenciar pelos princípios da prevenção e da precaução.

Navegar é preciso e viver é preciso somente se a obra criada estiver, não só pra ser contemplada, mas vivenciada pelos seus construtores que a deixarão como legado sustentável para as próximas gerações.

## 6. AGRADECIMENTOS

Agradeço à equipe da Ecodinâmica Consultores Associados - Meio Ambiente Projetos e Gestão pela participação nos nossos desafios profissionais; aos nossos clientes parceiros, em especial à Diretoria e às equipes do Consórcio UHE Guilman- Amorim com os quais participamos, ao longo de mais de duas décadas, na gestão dessa hidrelétrica; aos colegas da Ecodinâmica: Ricardo Boaventura (Diretor) Simone Garabini Lages (Gestora de Projetos) e Maria de Lourdes Santos (Analista da Qualidade, SGA & SST) pelas discussões sobre o tema desse artigo.

## 7. PALAVRAS CHAVES

Segurança de Barragem; Sistema de Gestão Ambiental; Planejamentos Ambiental Estratégico e Integrado.

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] NORTH, D.C (1991) Institutions. The Journal of Economic Perspective, 5(1), 97- 112.

[2] BUTKIEWICZ, J.L. & YANIKKAYA, H. (2010) Mineral, Institutions, Openness, and Growth: an empirical analysis. Land Economics, 86(2), pp.33-328.

[3] NARDY, A. (2003) Uma leitura transdisciplinar do princípio da precaução. In: Princípios de Direito Ambiental. Belo Horizonte, Ed. Dei Rey 112-249.

[4] AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANM. Classificação de Barragens de Mineração. Disponível em: <http://www3.ana.gov.br/portal/ana/noticias/confira-a-lista-de-barragens-que-terao-fiscalizacao-priorizada>. Acesso em: 14/03/2019.

[5] ABNT NBR ISO 14001: 2015.Sistema de gestão ambiental- Requisitos com orientação para uso. 6 de novembro de 2015.

[6] BAUMGRATZ, S.S. & SANTOS, M.L.(2002) Contribuciones del sistema de gestión ambiental ISO 14001 para los planes de seguridad de presas. In: International Congresso on Conservation and Rehabilitation of Dams. Madrid, Spain, November 2002. 125-130.

[7] ABNT NBR ISO 45001:2018. Sistema de gestão de saúde e segurança ocupacional - Requisitos com orientação para uso Maio de 2018.

[8] ESTADO DE MINAS GERAIS. Deliberação Normativa 214, de 26 de abril de 2017. Estabelece as diretrizes para a elaboração e a execução dos Programas de Educação Ambiental no âmbito dos processos de licenciamento ambiental no Estado de Minas Gerais.

[9] ESTADO DE MINAS GERAIS. Lei Nº 23291 de 25 de fevereiro de 2019. Institui a Política Estadual de Segurança de Barragens.

[10] BRASIL. Resolução Conama Nº 001 de 23 de janeiro de 1986. Estabelece as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente.

[11] TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO urn:lex:br:tribunal.contas.uniao; plenário: acórdão: 200-404-28;464. Acesso em 15/03/2019.

[12] ESTADO DE MINAS GERAIS. Avaliação Ambiental Estratégica. Belo Horizonte. Secretaria de estado de meio ambiente e desenvolvimento sustentável, 2011. Disponível em: <http://www.semad.mg.gov.br/programas-e-projetos/avaliacao-ambiental-estrategica> Acesso em 15/03/2019.

[13] SAMPAIO, J.A.L. (2003) Constituição e Meio Ambiente na perspectiva do Direito Constitucional comparado. In: Princípios de Direito Ambiental. Belo Horizonte Ed. Dei Rey 35-111.

[14] PORTO, M.F.S.P.(2007) Uma Ecologia Política dos Riscos: princípios para integrarmos o local e o global na promoção da saúde e da justiça ambiental. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ. 248 p.