



Encontro Internacional sobre Gestão
Empresarial e Meio Ambiente

ISSN: 2359-1048
Dezembro 2016

SUSTENTABILIDADE E INOVAÇÃO EM PROGRAMAS SOCIOAMBIENTAIS EM PEQUENAS COMUNIDADES: UM ESTUDO NA USINA HIDRELÉTRICA DE ENERGIA DE SANTO ANTÔNIO, RONDÔNIA

EDILSON BACINELLO

UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU - FURB
edbaci@bol.com.br

LINDA JESSICA DE MONTREUIL CARMONA

UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU - FURB
jdemontre@yahoo.com

GIANCARLO GOMES

giancarlo@pzo.com.br

SUSTENTABILIDADE E INOVAÇÃO EM PROGRAMAS SOCIOAMBIENTAIS EM PEQUENAS COMUNIDADES: UM ESTUDO NA USINA HIDRELÉTRICA DE ENERGIA DE SANTO ANTÔNIO, RONDÔNIA

RESUMO

Um exame detalhado das alternativas do modelo de desenvolvimento sustentável revela uma infinidade de possíveis meios para se avançar nas práticas que envolvam a sustentabilidade, motivando a criação de novas visões acerca de ferramentas que possam descrevê-la. Nesse sentido, este estudo busca identificar as ações e inovações trazidas pelos programas socioambientais da Usina Hidrelétrica de Energia (UHE) de Santo Antônio, em Rondônia, que contribuem para minimização dos impactos gerados na região. A pesquisa quantitativa foi de levantamento (*survey*) realizado com moradores da região, utilizando um tratamento de dados mediante Análise Fatorial Exploratória (AFE) com suporte do *software* SPSS, versão 22.0®. Os resultados apontam à forte influência de dois fatores principais: os programas socioambientais e as questões ambientais que foram apontados como impactantes na percepção da comunidade analisada, quando alinhados as necessidades da população local no que diz respeito a qualidade de vida. Os resultados também indicam um caminho para a verificação dos principais impactos gerados pelas UHEs nas regiões, na perspectiva dos moradores locais.

Palavras-chave: Sustentabilidade. Inovação. Usina Hidrelétrica de Energia (UHE). Programas Socioambientais. Políticas Públicas.

SUSTAINABILITY AND INNOVATION OF ENVIRONMENTAL PROGRAMS IN SMALL COMMUNITIES: A STUDY IN SANTO ANTONIO HYDROELECTRIC POWER PLANT, RONDONIA STATE, BRAZIL

ABSTRACT

A detailed examination of the alternatives of sustainable development model reveals a myriad of possible ways to advance in the practices involving sustainability, encouraging the creation of new views about tools that can describe it. Thus, this study aims to identify the actions and innovations brought by environmental programs implemented by the Hydroelectric Power Plant (HPP) of São Antonio in the Rondonia State, Brazil, which contribute to minimizing the impacts in the region. Quantitative research was conducted (*survey*) with local residents and data processing by Exploratory Factor Analysis (AFE) with support of SPSS software version 22.0®. The results point out the strong influence of two main factors: the social and environmental programs and environmental issues that have been identified as influencing the perception of the impact on the analyzed community, when aligned to the needs of the population and focused on quality of life. The results also indicate a path for verification of the main impacts produced by the HPP's on the regions, in view of the local residents.

Keywords: Sustainability. Innovation. Hydroelectric power plants. Socio-environmental programs. Public policy.

1 INTRODUÇÃO

O processo histórico de desenvolvimento tem demonstrado que o interesse econômico das empresas tem sobrepujado as questões relacionadas à sustentabilidade. De acordo com Cavalcanti (2010), na visão econômica, o sistema não encontra limites e tem o poder para realizar tudo. Um exame detalhado das alternativas do modelo de desenvolvimento revela uma infinidade de possíveis meios para se avançar nas práticas que envolvam a sustentabilidade (BASIAGO, 1999).

A sustentabilidade empresarial pode ser medida por meio de indicadores, contidos em relatórios, tais como o da *Global Reporting Initiative* (GRI), *Dow Jones Sustainability Index* (DJSI), do Instituto Ethos de Responsabilidade Social, os quais, buscam identificar o comprometimento das empresas com ações sustentáveis. Para Strobel (2005), o DJSI possibilita a criação de valor para as empresas sustentáveis enquanto o da GRI e do Ethos são direcionados aos *stakeholders*, fornecendo de diretrizes de assessoria para as empresas em seus relatórios de sustentabilidade corporativa.

Os indicadores de sustentabilidade foram desenvolvidos para serem universalmente aplicáveis a todas as organizações (GRI, 2016), pertencentes a qualquer setor, que possuam uma convicção sobre práticas sustentáveis (DJSI, 2016), além de buscar integrar os princípios e comportamentos de responsabilidade social (ETHOS, 2014) incorporados nos negócios. Os indicadores possuem diferentes propriedades e características que devem ser apropriadas ao objetivo que se pretende investigar (MITCHELL, 2004).

Van Bellen (2004) destaca que as características relacionadas à sustentabilidade devem considerar que não se conhece totalmente como o sistema opera e interage com os impactos ambientais decorrentes da interação entre o bem-estar humano, a economia e o meio ambiente. O autor acrescenta que não existe um consenso em como medir a sustentabilidade e, esse fator, deve motivar a criação de novas visões acerca de como descrevê-la.

Nessa perspectiva, as organizações, em seus diversos setores, enfrentam novos desafios para criar valor, o que origina a “inovação sustentável” (ACELEANU; SERBAN, 2009) nas atividades empresariais. Os autores relatam que o crescimento econômico deve estar baseado no capital humano, criatividade e inovação como principais motores da sustentabilidade corporativa e social, necessários à criação de valor nas organizações.

Dentre os diversos setores empresariais, as grandes barragens hidrelétricas representam todo um complexo de processos sociais, econômicos e ecológicos, maiores do que qualquer outro grande projeto de infraestrutura (MCNALLY; MAGEE; WOLF, 2008). Para os autores, os impactos -positivos e negativos- da barragem, muitas vezes, estão fora dos limites de sua bacia hidrográfica imediata, compreendendo as relações existentes entre os atores afetados por elas, ou seja, a política existente entre os agentes sociais envolvidos.

As mudanças no cotidiano, percebidas com a chegada de uma hidrelétrica, geram momentos de instabilidade para os moradores, de redefinição de seu espaço social e dos usos e apropriação, onde a percepção que uma determinada população ou grupo desenvolve é um fator importante para compreender seu próprio posicionamento político frente às demandas geradas pelo empreendimento (FEARNSIDE, 2014).

Nesse contexto, embora a sustentabilidade das ações empresariais possa ser verificada por meio de indicadores (GRI, 2016; DJSI, 2016; ETHOS, 2014), a lacuna referente ao bem-estar humano e às aspirações de uma determinada população ou grupos, que estejam diretamente envolvidas com tais ações, podem não ser corretamente avaliada (VAN BELLEN, 2004). Assim, busca-se elucidar a seguinte questão: *quais as ações sustentáveis e inovações trazidas pelos programas socioambientais da UHE de Santo Antônio, que*

contribuem para minimização dos impactos gerados na região? Nesse sentido, o objetivo desse estudo é identificar as ações sustentáveis e inovações trazidas pelos programas socioambientais da UHE de Santo Antônio, que contribuem para minimização dos impactos gerados na região.

A escolha do setor hidrelétrico para aplicação desse estudo justifica-se pelas implicações relacionadas a práticas sustentáveis (ROSENBERG; BODALY; USHER, 1995; TILT; BRAUN; HE, 2008) que, juntamente com outras fontes de energia renováveis, deverão tornar-se cada vez mais importantes para análise da sustentabilidade empresarial (LEHNER, CZISCH; VASSOLO, 2005). Segundo Wyman (2012) a sustentabilidade energética está baseada em três dimensões fundamentais: segurança energética, equidade social e de redução do impacto ambiental, os quais implicam em ligações entrelaçadas complexas entre economia, atores públicos e privados, governos e reguladores, recursos nacionais, preocupações ambientais e comportamentos individuais.

Dados da empresa Santo Antônio Energia - SAESA (2016) indicam que a UHE de Santo Antônio afetou as comunidades ribeirinhas de duas maneiras: pela instalação do canteiro de obras e alojamentos necessários à construção e pela formação do reservatório. O canteiro e os alojamentos foram erguidos às margens do rio Madeira, na proximidade da Cachoeira de Santo Antônio, cuja forte vazão foi aproveitada para movimentar as turbinas que produzem a energia. Algumas das comunidades afetadas, que tiveram que ser transferidas: Novo Engenho Velho, Vila Nova de Teotônio, São Domingos, Parque dos Buritis, Riacho Azul, Santa Rita, dentre outras. Este estudo se centra na população da Vila Nova de Teotônio, no município de Porto Velho, Estado de Rondônia.

Assim, este estudo está estruturado por esta introdução e mais quatro seções. Na seção 2, é feita uma revisão da literatura sobre os tópicos referentes aos indicadores e avaliação da sustentabilidade empresarial, inovação sustentável, sustentabilidade em hidrelétricas, políticas públicas e projetos socioambientais. A seção 3 compreende a apresentação dos procedimentos metodológicos utilizados. Na seção 4 são apresentados os resultados e discussão. Por fim, na seção 5, são feitas as considerações finais.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesse capítulo será feita uma revisão teórica sobre os indicadores e avaliação da sustentabilidade empresarial, inovação sustentável, sustentabilidade em hidrelétricas, políticas públicas e projetos socioambientais.

2.1 Indicadores e avaliação da sustentabilidade empresarial

De forma geral, os indicadores de sustentabilidade empresarial buscam identificar o comprometimento das empresas com ações sustentáveis (STROBEL, 2005). Segundo o autor, esses indicadores podem ser utilizados por todos os tipos de organizações envolvidas com a aplicação de práticas sustentáveis e o desenvolvimento de negócios responsáveis nos aspectos econômico-financeiro, ético, social e ambiental, cujos resultados são compartilhados com os públicos afetados. Nesse contexto, os negócios sustentáveis são organizados de modo a reduzir continuamente o consumo de bens naturais e de serviços ecossistêmicos, a conferir competitividade e continuidade à própria atividade e a promover e manter o desenvolvimento sustentável da sociedade (ETHOS, 2014).

As Diretrizes GRI-G4 oportunizam aos interessados a divulgação de informações sobre a forma de gestão das organizações, seu desempenho ambiental, social, econômico e os impactos nessas áreas. Envolve diversos *stakeholders*, entre os quais se encontram representantes de empresas, trabalhadores, sociedade civil, mercados financeiros, auditores, especialistas em diversas áreas, agências reguladoras e governamentais de diversos países.

Utiliza como princípios: equilíbrio, comparabilidade, exatidão, tempestividade, clareza e confiabilidade (GRI, 2016).

A gestão dos indicadores do GRI-G4 (2016) é composta pelas categorias Econômica (quatro aspectos), Ambiental (12 aspectos) e Social, subdividido em quatro categorias: práticas trabalhistas e trabalhos decentes (oito aspectos), direitos humanos (dez aspectos), sociedade (sete aspectos) e responsabilidade pelos produtos (5 aspectos). Esses aspectos compõem os elementos utilizados para a análise da sustentabilidade nas organizações.

O DJSI acredita que, além da análise financeira, as tendências de sustentabilidade remodelam continuamente o ambiente competitivo de uma empresa e que este pode se adaptar aos desafios resultantes da inovação, qualidade e aumento da produtividade que possibilite a geração de valor em longo prazo para os acionistas (DJSI, 2016).

O DJSI oferece uma gama de índices de sustentabilidade que os investidores podem escolher, dependendo de seus objetivos relacionados à sustentabilidade, utilizando uma abordagem *best-in-class* para selecionar líderes de cada uma das indústrias. Esses indicadores compreendem a dimensão econômica (quatro critérios) que correspondem a 27% das informações relativas à sustentabilidade, dimensão ambiental (cinco critérios) que representam 38% da composição e dimensão social (quatro critérios) que se referem a 35% do índice total para investigação da sustentabilidade (DJSI, 2016).

Os Indicadores Ethos são uma ferramenta de gestão que visa apoiar as empresas na incorporação da sustentabilidade e Responsabilidade Social Empresarial (RSE) em suas estratégias de negócio, buscando uma maior integração com as diretrizes de relatórios de sustentabilidade do GRI e com a Norma de Responsabilidade Social da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT e Padrões Internacionais das Organizações - ISO (ETHOS, 2014).

A aplicação dos indicadores Ethos (2014) permite às empresas o planejamento das questões que vão tratar e gerenciar, o relato de sustentabilidade, um aprofundamento temático dos compromissos e pactos, orientação, gestão das informações e confiabilidade. Esses indicadores descrevem a dimensão da visão e estratégia, dimensão governança e gestão, dimensão social e dimensão ambiental que são subdivididas nas seguintes seções: básica (doze indicadores), essencial (vinte e quatro indicadores), ampla (trinta e seis indicadores) e abrangente (quarenta e sete indicadores).

Existem diversos estudos que analisam os indicadores de sustentabilidade e gestão corporativa (VAN BELLEN, 2004; ELKINTON, 2004; STROBEL, 2005) nas empresas, porém, poucos que os investiguem na perspectiva das pessoas/comunidades (SHEDIAC-RIZKALLAH; BONE, 1998; JAMES, 2015). No contexto deste estudo, os programas desenvolvidos pelas empresas serão analisados na perspectiva das comunidades com base no trabalho de Shediac-Rizkallah e Bone (1998) e sob o enfoque das práticas sustentáveis segundo a obra de James (2015), adaptando conceitos dos estudos do GRI (2016), DJSI (2016) e Ethos (2014) em aderência ao trabalho de Strobel (2005). Devido à dificuldade consensual para medir a sustentabilidade, deve-se considerar a interação entre o bem-estar humano (VAN BELLEN, 2004), a economia e o meio ambiente (MCNALLY; MAGEE; WOLF, 2008) acerca dos impactos gerados.

Van Bellen (2004) buscou determinar as principais metodologias de avaliação para mensurar a sustentabilidade do desenvolvimento. Explorou a relação do homem com o meio ambiente, a partir da tomada de consciência a respeito da crise ambiental que trouxe, como um dos seus resultados, o surgimento do conceito de desenvolvimento sustentável. Seu trabalho conclui que as três metodologias mais abordadas para investigar a sustentabilidade

foram o *Ecological Footprint Method*, *Dashboard of Sustainability* e o *Barometer of Sustainability* que cobriram mais de um terço das indicações.

Strobel (2005) mensurou a sustentabilidade corporativa através de indicadores, considerando as dimensões ambiental, social e econômica. A metodologia consistiu na proposição de um modelo alternativo aos DJSI, GRI, Ethos, o Planejamento Estratégico para a Sustentabilidade Empresarial – PEPSE e a Avaliação dos Indicadores de Sustentabilidade de uma Organização – MAIS. O modelo permite a verificação de diferenças entre os graus de Sustentabilidade Corporativa das empresas, identificando as discrepâncias entre as variáveis que permitem a verificação dos pontos fortes e fracos nas três dimensões da sustentabilidade.

James (2015) desenvolveu um questionário para medir a sustentabilidade em comunidades a partir do desenvolvimento e da pressão fundamental para lidar com a diferenças locais. O questionário evidencia a “vida social” dentro da abordagem dos círculos de sustentabilidade e se constitui em um índice que busca medir objetivamente a compreensão de como uma comunidade pode entender seus próprios complementos de sustentabilidade como um todo.

Shediak-Rizkallah e Bone (1998) revelaram as múltiplas perspectivas sobre a conceito de sustentabilidade e de indicadores que podem ser usados para monitoramento ao longo do tempo. Destacam importantes categorias de indicadores que incluem: (1) manutenção de benefícios de saúde atingido através de um inicial programa, (2) o nível de institucionalização de um programa dentro de uma organização e (3) medidas de reforço das capacidades do destinatário comunidade. Sugerem que o potencial da sustentabilidade pode derivar de três principais grupos de fatores: (1) concepção do projeto e fatores de implementação, (2) fatores dentro o ambiente organizacional, e (3) fatores na ambiente comunidade em geral. Os esforços futuros para desenvolver uma intervenção de saúde sustentável nos programas realizados nas comunidades dependem dos conceitos e estratégias desenvolvidas.

Elkington (2004) distingue três fases da agenda da sustentabilidade, cada uma influenciada pelas chamadas ondas de pressão da opinião pública: o respeito, a concorrência e a criação de mercado. Segundo o autor, estas fases e as consequentes respostas empresariais, auxiliam, no contexto dos negócios para esclarecer o significado do modelo de inovação sustentável para as empresas avançarem a fase de criação de mercado.

2.2 Inovação Sustentável

A falta de uma definição precisa para “inovação sustentável” ou eco inovação reflete na dificuldade geral de conceituar a sustentabilidade e o desenvolvimento sustentável (CHARTER; CLARK, 2007). Para Little (2005), a inovação orientada para o desenvolvimento sustentável se refere à criação de novos espaços de mercado, produtos e serviços ou processos orientados por questões sociais, ambientais ou de sustentabilidade.

Segundo Charter e Clark (2007), a eco inovação é a criação de novos bens, processos, sistemas, serviços, e procedimentos concebidos para satisfazer as necessidades humanas e proporcionar uma melhor qualidade de vida para todos, com um ciclo de uso mínimo dos recursos naturais (incluindo materiais, energia, e área de superfície) por unidade de produção e uma libertação mínima de substâncias tóxicas. Segundo os autores, a análise desses ciclos é fundamental para análise da sustentabilidade.

Já o termo inovação sustentável têm procurado abordar as questões sociais e éticas, bem como as dimensões ambiental e financeira da sustentabilidade do qual deriva um termo alternativo denominado de eco inovação (CHARTER; CLARK, 2007). Para o autor, a eco inovação é qualquer forma de inovação vocacionada a progressos demonstráveis e

significativos visando o desenvolvimento sustentável, através da redução dos impactos sobre o ambiente ou de uma mais utilização eficiente e responsável dos recursos naturais.

Para a promoção da inovação sustentável, o quadro estratégico de longo prazo deve ser complementado por movimentos práticos que criem espaço para tecnologias alternativas e crescimento para suplantarem sistemas tecnológicos (FOXON; PEARSON, 2007). Os autores acrescentam que tal abordagem pode ser informada, de forma teórica e empírica, para entender os processos pelos quais estes tipos de inovações ocorrem.

Na opinião de Boons e Lüdeke-Freund (2013), o processo de inovação sustentável envolve redes inter-organizacionais e sistemas sociais que não incluem apenas as empresas, mas também outras partes interessadas (*stakeholders*). Os autores utilizam a proposição de valor (ecológico e/ou social), cadeia de suprimentos (fornecedores assumem sua responsabilidade com a empresa e *stakeholders*), interface com o cliente (consumo responsável e interação com a empresa e *stakeholders*) e modelo financeiro (distribuição econômica apropriada de custos e benefícios envolvendo os impactos ecológicos e sociais) como um conjunto de requisitos normativos básicos que precisam ser atendidas para as inovações sustentáveis.

A inovação sustentável aborda questões sociais, éticas, ambientais e financeiras (CHARTER; CLARK, 2007) das dimensões da sustentabilidade. Rogers (2003) indica que os atributos percebidos de uma inovação são uma explicação importante da taxa de adoção que pode ser explicada por cinco atributos: vantagem relativa, compatibilidade, complexidade, testagem e observação. É uma característica especial de inovações sustentáveis que elas se ajustem a partir de um ponto de vista técnico ou organizacional, indicando um potencial econômico e contribuir para resolver problemas de sustentabilidade (HANSEN et al, 2009).

Dentre uma gama de atividades que podem unir as inovações à sustentabilidade, Maxwell (2009) destaca que as questões energéticas podem vir a se tornar a próxima onda de inovação, ou seja, o desenvolvimento de novos paradigmas e trajetórias tecnológicas evolucionárias que podem contribuir para a formulação de políticas que fortaleçam a relação com o desenvolvimento sustentável.

2.3 Sustentabilidade em Hidrelétricas

O termo “energia sustentável” refere-se à energia fornecida e utilizada de maneira a apoiar desenvolvimento sustentável em todas as suas dimensões econômicas, sociais e ambientais, o que não significa simplesmente uma expansão da oferta, mas uma mudança progressiva de recursos energéticos e tecnologias voltadas ao bem-estar humano e estabilidade ecológica em longo prazo (GÜRBÜZ, 2006). Para o autor, o conceito de sustentabilidade está baseado na premissa de que as pessoas e suas comunidades são formadas por sistemas sociais, econômicos e ambientais que estão em constante interação e que devem ser mantidos em harmonia ou equilíbrio na comunidade para continuar a funcionar em prol do benefício de seus habitantes, agora e no futuro.

De acordo com Bortoleto (2001), a ideologia do discurso de desenvolvimento empregado na implantação de grandes obras, como as hidrelétricas, fica evidente quando se faz referência ao impacto social e cultural contido nas mudanças impostas pelos grandes projetos. As hidrelétricas são projetos econômicos, de grande impacto social e ambiental, que não têm como destinatárias as populações locais, mas sim, a tendência de promover sua remoção das proximidades dos projetos (MARTINS, 1993).

E ainda que a geração hidrelétrica seja sustentável, algumas regiões atingidas para que ela fosse gerada tiveram, em lugar de desenvolvimento, um retrocesso insustentável (MÜLLER, 1995). O autor descreve que os impactos de usinas geradoras de energia elétrica

podem ser classificados em fixos (que não podem ser modificados pela ação antrópica) e variáveis (ações do homem), tais como, tipo de empreendimento, escala, localização, tipo de operação, época e intensidade das reações do meio, dentre outras.

Para Junk e Mello (1990), o potencial hidrelétrico da bacia amazônica e o entusiasmo justificado sobre a impressionante capacidade tecnológica nacional, não deveriam resultar numa aceitação total e indiscriminada de todos os conceitos tecnocráticos da construção precipitada de qualquer reservatório tecnicamente viável porque, em diversos casos, os custos ecológicos e econômicos, não estão adequadamente correlacionados com os benefícios.

Tundisi (2007) aponta que a construção de hidrelétricas na região amazônica demanda profundas alterações no ciclo hidrológico, na biodiversidade aquática, no ciclo hidrossocial e hidroeconômico da região. Fearnside (2014) indica a necessidade de estudos interdisciplinares para resolver as contingências potenciais desses impactos para as populações locais, além dos estudos acerca dos benefícios econômicos, sociais e ambientais da hidroenergia.

No contexto deste estudo, como forma de beneficiar o meio ambiente, do desenvolvimento econômico e da qualidade de vida população, a UHE de Santo Antônio desenvolve treze programas socioeconômicos, com foco na comunidade; cinco físicos relacionados ao solo, clima, lençol freático e sedimentos; oito bióticos, visando à proteção da flora e fauna, qualidade da água, minimização da supressão da vegetação e resgate da fauna; e três gerenciais, voltados ao interior do canteiro de obras na região. De acordo com a empresa, o compromisso com a sustentabilidade é elemento essencial na formulação de suas estratégias (SAESA, 2016).

2.4 Políticas públicas e Projetos Socioambientais

A Lei 6938/81, em seu Art. 2º, estabelece a Política Nacional do Meio Ambiente que objetiva a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana. Dentre alguns princípios dessa lei está a manutenção do equilíbrio ecológico, a racionalização do uso do solo, fiscalização e proteção dos recursos ambientais, proteção dos ecossistemas, recuperação e proteção de áreas degradadas e educação ambiental em todos os níveis de ensino.

A Resolução 01/86, do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), estabelece as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para o uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente:

Artigo 1º - Para efeito desta Resolução, considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam:

- I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- II - as atividades sociais e econômicas;
- III - a biota;
- IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;
- V - a qualidade dos recursos ambientais.

Dependerá de Estudo do Impacto Ambiental (EIA) e respectivo Relatórios de Impacto Ambiental (RIMA), o licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente. O EIA é o exame necessário para o licenciamento de empreendimentos com significativo impacto ambiental, o qual deve identificar e avaliar, de forma sistemática, os impactos ambientais gerados nas fases de implantação e operação da área de influência do projeto. O RIMA,

segundo a Resolução Conama 01/86, deve traduzir, de forma acessível, às vantagens e desvantagens do projeto e todas as consequências de sua operação, constantes no EIA.

A Resolução CONAMA 06/87, estabelece as regras para o licenciamento ambiental de obras de grande porte, especialmente aquelas nas quais a União tenha interesse relevante como a geração de energia elétrica, no intuito de harmonizar conceitos e linguagem entre os diversos intervenientes no processo. A Resolução prevê que as concessionárias devem prestar informações técnicas sobre os empreendimentos, supervisionado pelo Instituto Brasileiro de Meio Ambiente (IBAMA), onde devem ser estabelecidas etapas e especificações adequadas às características dos projetos e que o EIA/RIMA deverão ser acompanhados por técnicos designados para este fim pelo(s) órgão(s) estadual(ais) competente(s).

Como forma de atenuar os impactos oriundos gerados em obras de grandes impactos, como no caso das hidrelétricas, as empresas buscam desenvolver Programas de Compensação na região onde desenvolvem suas atividades. De acordo com a SEMA (2005), os Programas são um conjunto de projetos, de caráter institucional, com diretrizes bem definidas, voltadas para um ou mais objetivos de uma instituição.

3 METODOLOGIA

Esta pesquisa buscou identificar a percepção dos moradores da comunidade da Vila Nova de Teotônio, RO sobre os programas socioambientais e ações sustentáveis desenvolvidas pela UHE de Santo Antônio mediante levantamento (*survey*) constituindo-se na aplicação de questionário de 24 questões, sendo que as assertivas deveriam ser respondidas por meio de escala do tipo *Likert*, com pontuações variando de 1 (“Discordo totalmente”) a 5 (“Concordo totalmente”).

O questionário fechado foi dividido em duas partes: na primeira parte foram feitas 8 perguntas, acerca dos oito principais programas socioeconômicos desenvolvidos na região, de um total de treze, por estarem mais diretamente relacionados com as pessoas entrevistadas. Os Programas são: 1) Programa de Compensação Ambiental (Progr1); 2) Educação Ambiental (Progr2); 3) Saúde Pública (Progr3); 4) Remanejamento da População Atingida (Progr4); 5) Apoio a Jusante (Progr5); 6) Compensação Social (Progr6); 7) Recuperação da Infraestrutura Afetada (Progr7) e; 8) Apoio às Atividades de lazer e Turismo (Progr8).

A segunda parte visou identificar o enfoque das práticas sustentáveis na opinião dos principais representantes da comunidade. Esta parte do questionário compreende a investigação da dimensão econômica (cinco questões), dimensão social (seis questões) e dimensão ambiental (cinco questões). As respostas dos questionários foram comparadas com os relatórios de sustentabilidade (GRI, DJSI e ETHOS) apresentados pelas companhias do consórcio SAESA.

A partir da identificação sobre a percepção dos moradores da comunidade da Vila Nova de Teotônio, RO sobre os programas e ações sustentáveis, é apresentado, o construto desta pesquisa incluindo dimensões, fatores e estudos empíricos que utilizaram essas variáveis, conforme levantamento bibliográfico, de acordo com Quadro 1.

Quadro 1: Construto da Pesquisa

DIMENSÕES	FATORES	AUTORES
Programas	Condução dos programas focando nas necessidades da comunidade. Eficácia dos programas Efeitos dos programas Inovação dos programas Participação da comunidade na geração de estratégias para	Shediac- Rizkallah e Bone (1998)

	manutenção de programas. Projeção dos recursos dos programas para a comunidade. Sustentabilidade política dos programas Nível de participação da comunidade nos programas.	
Dimensão Econômica	Apoio do Governo para o crescimento econômico. Conservação da diversidade natural como objetivo do desenvolvimento econômico. Contribuição positiva da inovação tecnológica. Impacto econômico significativo do projeto na comunidade. Atuação positiva da Governança Corporativa na região (desenvolvimento econômico sustentável).	Strobel (2005); James (2015); Ethos (2014); GRI (2016); DJSI (2016)
Dimensão Social	Satisfação de necessidades locais em termos de recursos básicos e manutenção da cultura local. Expressão da identidade no trabalho. Distribuição da Riqueza focando um bom padrão de vida. Decisões políticas locais com foco na comunidade. Participação estratégica dos stakeholders na comunidade. Oportunização de mecanismos para queixas dos impactos sociais.	
Dimensão Ambiental	Gestão ambiental como oportunidade estratégica de negócio. Ligação da Identidade com o ambiente natural local. Conservação de recursos naturais. Impactos Ambientais. Oportunização de mecanismos para queixas dos impactos ambientais.	

Fonte: elaborado pelos autores.

3.1 Definição da Amostra de Pesquisa

A pesquisa foi realizada durante os meses de novembro e dezembro de 2015, com uma amostra não probabilística, por acessibilidade, de 54 líderes/representantes da Vila Nova de Teotônio, no município de Porto Velho-RO. A Vila Nova de Teotônio, construída para abrigar os moradores remanejados das intermediações da UHE de Santo Antônio, tem, ao todo, 72 casas de alvenaria (SAESA, 2016).

Quanto a gênero, foram entrevistados 32 homens e 22 mulheres, totalizando 54 pessoas, sendo 36 residentes na Vila Nova de Teotônio e 18 moradores que se deslocaram para outras localidades após a instalação da UHE. A opção por essa amostra busca expressar diversas opiniões sobre as práticas socioambientais percebidas em torno do projeto.

3.2 Análise dos dados

Para a verificação do objetivo proposto inicialmente, foi utilizada a técnica de Análise Fatorial Exploratória – AFE que, segundo Corrar, Paulo e Filho, (2007, p. 74), “busca por meio da avaliação de um conjunto de variáveis, a identificação de dimensões de variabilidade comum que existem em um conjunto de fenômenos”. Ainda de acordo com esses autores (p. 80), “a AF Exploratória caracteriza-se por não exigir o conhecimento prévio da relação de dependência entre as variáveis [...], o pesquisador analisa, entende e identifica uma estrutura de relacionamento entre as variáveis a partir do resultado da análise fatorial”.

Nesta pesquisa foram analisadas 54 observações, que de acordo com Sapnas e Zeller (2002), configura um número de casos adequado para a análise fatorial (>50 casos).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Primeiramente foi realizada a análise fatorial com as 24 variáveis originadas no questionário. Foi aplicada a medida de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) para medir a correlação parcial entre variáveis (MSA), mesma que resultou baixa KMO=0,589, embora que superior a 0,5 indicando um baixo poder de explicação entre os fatores e variáveis (CORRAR; PAULO;

FILHO, 2007). O teste de esfericidade de Bartlett [Qui-quadrado (276) = 933,252; $p < 0,000$] indicou significância estatística. Nesses casos, Corrar; Paulo e Filho (2007, p. 102) aconselham “aumentar o poder de explicação dos fatores retirando algumas variáveis da análise, buscando assim uma melhor associação entre as variáveis”.

A seguir foi verificada a matriz antiimagem, sendo retiradas do modelo as variáveis cujas diagonais observaram coeficientes inferiores a 0,5, considerados muito pequenos para análise (CORRAR; PAULO; FILHO, 2007). Assim, a tabela 1 evidencia a descrição das variáveis quantitativas do modelo ajustado a 17 variáveis.

Tabela 1: Estatística Descritiva

Variáveis	Média	Desvio Padrão	Análise N
Prog1	2,833	1,314	54
Prog2	3,018	1,173	54
Prog3	2,740	1,200	54
Prog4	3,018	,812	54
Prog5	3,574	,815	54
Prog6	3,611	1,188	54
Prog7	3,296	1,487	54
Prog8	2,889	1,423	54
Econ2	3,926	,908	54
Econ4	3,481	1,342	54
Soc1	3,630	1,138	54
Soc2	3,426	1,326	54
Amb1	3,981	1,019	54
Amb2	2,907	1,186	54
Amb3	2,944	1,571	54
Amb4	2,852	1,071	54
Amb5	2,704	1,176	54

Fonte: Dados da Pesquisa

Na tabela supracitada, observam-se as médias das pontuações recebidas às perguntas de programas, com uma amplitude relativamente baixa, de entre 2,74 a 3,611; ressaltando a média mais baixa na pergunta referida aos efeitos dos programas (Prog3). E a média máxima para a Projeção dos recursos dos programas para a comunidade (Prog6). Cabe ressaltar que os desvios padrão mais baixos do conjunto observaram-se nas perguntas sobre Inovação dos Programas (Prog4) e participação da comunidade na geração de estratégias dos programas (Prog5), que pode indicar uma tendência ao consenso, com pontuações próximas a 3 (indiferente).

Quanto às perguntas da dimensão ambiental, a média mais baixa (2,704) recaiu para a pergunta referida à oportunidade de mecanismos para queixas dos impactos ambientais (Amb5), que representa a possibilidade da população de se manifestar através de queixas e reclamações. A média mais alta neste grupo (3,981) relativa à gestão ambiental como oportunidade estratégica de negócio (Amb1). Verifica-se que tanto a média mais alta como a mais baixa da dimensão ambiental comportam as pontuações com maior e menor média de todo o conjunto.

4.1 Análise de correlação

A análise dos resultados, efetuada a partir da matriz de correlação de *Pearson*, indicou relações positivas e significativas médias na maioria das variáveis e coeficientes altos (HAIR et al., 2010) nas variáveis mostradas na Tabela 2.

As relações mais fortes (coeficiente > 0,50) (COHEN, 1988) foram detectadas na dimensão Programas, entre a sustentabilidade política dos programas e os seus efeitos,

		variância	cumulativa		variância	cumulativa		variância	cumulativa
1	5,737	33,748	33,748	5,737	33,748	33,748	5,696	33,505	33,505
2	3,842	22,599	56,348	3,842	22,599	56,348	3,852	22,659	56,348
...						
17	,031	,180	100,000						

Método de Extração: Análise de Componente Principal.

A continuação, na Tabela 4, apresenta-se a matriz de carregamentos rotacionada pelo método Varimax, os fatores escolhidos e a variância explicada acumulativa nos fatores. Corrar, Paulo e Filho (2007) apontam que os valores acima de 0,50 podem ser considerados aceitáveis, sendo, portanto, removidas dos agrupamentos, as variáveis com coeficientes inferiores a esse valor.

Tabela 4: Matriz de carregamentos e variância explicada acumulativa

Variáveis	Fatores ou componentes		Comunalidades	
	Fator 1	Fator 2	Inicial	Extração
Prog7	,904		1,000	,821
Prog3	,898		1,000	,852
Prog8	,887		1,000	,794
Prog4	,869		1,000	,817
Prog6	,860		1,000	,740
Prog2	,752		1,000	,587
Prog1	,734		1,000	,616
Prog5	,717		1,000	,516
Amb3		,835	1,000	,738
Amb5		,741	1,000	,565
Amb2		,692	1,000	,514
Amb4		,685	1,000	,492
Amb1		,626	1,000	,438
Soc1		,580	1,000	,346
Soc2		,528	1,000	,285

Método de Extração: Análise de Componente Principal. Método de rotação: Varimax com Normalização de Kaiser. Rotação convergida em 3 iterações.

Em seguida, foi verificado o método da consistência interna, alfa de *Cronbach* para os grupos de variáveis correspondentes a cada fator. Este método utiliza uma escala de 0 a 1, sendo os valores de 0,60 a 0,70 considerados o limite inferior de aceitabilidade. No caso desta pesquisa o α para o fator 1 foi de 0,931; α do fator 2 foi de 0,817, que significa confiabilidade de moderada a elevada (MARÔCO, 2010).

Os resultados apontaram que o modelo pode ser explicado em dois fatores: No fator 1: **Dimensão Programas**, encontrou-se as variáveis: Prog7 (sustentabilidade política dos programas), Prog3 (efeitos dos programas), Prog8 (nível de participação da comunidade nos programas), Prog4 (Inovação dos programas), Prog6 (Projeção dos recursos dos programas para a comunidade), Prog2 (eficácia dos programas), Prog1 (Condução dos programas focando nas necessidades da comunidade) e Prog5 (Participação da comunidade na geração de estratégias para manutenção de programas), nessa ordem de importância.

Os dados obtidos nas análises permitem verificar a importância que os Programas analisados nesse estudo, buscam avaliar os impactos ambientais (RESOLUÇÃO CONAMA 01/86 e 06/87) e condições ao desenvolvimento socioeconômico (Lei 6938/81) envolvendo o meio físico, biótico, social, econômico e gerencial (SAESA, 2016) na região, devendo atender, em sua plenitude, os interesses da comunidade analisada.

No fator 2: **Dimensão Ambiental**, agruparam-se as variáveis: Amb3 (conservação de recursos naturais), Amb5 (oportunização de mecanismos para queixas dos impactos ambientais), Amb2 (Ligação da Identidade com o ambiente natural local), Amb4 (impactos Ambientais), Amb1 (gestão ambiental como oportunidade estratégica de negócio), Soc1 (satisfação de necessidades locais em termos de recursos básicos e manutenção da cultura local) e Soc2 (expressão da identidade no trabalho).

No que tange inovação sustentável (ACELEANU; SERBAN, 2009; LITTLE, 2005; BOONS; LÜDEKE-FREUND, 2013) verifica-se a forte influência dos programas e das questões ambientais referentes aos valores percebidos de seus atributos (ROGERS, 2003) que visem criar espaço para tecnologias alternativas (FOXON; PEARSON, 2007) que incluam a utilização eficiente dos recursos naturais (CHARTER; CLARK, 2007) para satisfazer as necessidades de determinada população (FEARNSIDER, 2014) e proporcionar uma melhor qualidade de vida para todos.

Ainda que a geração hidrelétrica seja considerada sustentável (WYMAN, 2012) a sustentabilidade energética pode, em lugar de desenvolvimento, gerar um retrocesso insustentável (MULLER, 1995), devendo-se enfatizar as considerações sobre o impacto social e cultural promovidos pelos empreendimentos (BORTOLETO, 2001; MARTINS, 1993). No estudo verificou-se que os resultados referentes às questões sociais não tiveram o mesmo impacto das questões ambientais, embora essa correlação possa existir na perspectiva de programas desenvolvidos na região.

Os achados desta pesquisa mostram que a percepção dos impactos dos Programas desenvolvidos pelas organizações (SHEDIAC-RIZKALLAH; BONE, 1998) relativa à Sustentabilidade (JAMES, 2015) no contexto das comunidades, inserindo conceitos organizacionais (GRI, 2016; DJSI, 2016; ETHOS, 2014; STROBEL, 2005), pode se constituir como um mecanismo adicional às metodologias mais abordadas para investigar a sustentabilidade (VAN BELLEN, 2004).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo desta pesquisa consistiu em identificar as ações sustentáveis e inovações trazidas pelos programas socioambientais da UHE de Santo Antônio, que contribuem para minimização dos impactos gerados na região, na percepção das pequenas comunidades impactadas diretamente pela obra.

Embora os programas desenvolvidos na região busquem avaliar os impactos ambientais e oportunizem condições ao desenvolvimento socioeconômico, envolvendo o meio físico, biótico, social, econômico, os mesmos não atendem, em sua plenitude, os interesses da comunidade analisada. Identifica-se que as informações prestadas pelas empresas em seus relatórios sustentáveis e/ou outras formas de divulgação sobre seus compromissos com as causas socioambientais, os quais, a princípio, parecem compensar os impactos gerados na região, não coincidem, totalmente, com as opiniões dos moradores da comunidade analisada nesse estudo, principalmente no que tange as questões sociais.

Para que a inovação sustentável possa ocorrer, devem-se abordar as questões sociais, éticas, ambientais e financeiras das dimensões da sustentabilidade onde os valores percebidos de seus atributos possam criar espaço para tecnologias alternativas que incluam a utilização eficiente dos recursos naturais e as questões sociais para satisfazer as necessidades de determinada população e proporcionar uma melhor qualidade de vida para todos.

Ainda que a geração hidrelétrica possa ser considerada sustentável, os custos ecológicos e econômicos, correlacionados com os benefícios gerados pelos empreendimentos,

na perspectiva da região amazônica, devem levar em consideração o impacto social e cultural promovido, devido sua representatividade acerca dos impactos gerados, se comparados com outros projetos de pequeno, médio e grande porte.

Os resultados desta pesquisa apontaram à forte influência de dois fatores principais: os programas socioambientais e as questões ambientais que foram apontados como influenciadores da percepção do impacto na comunidade analisada, quando alinhados nas necessidades da população e focados na qualidade de vida. Os resultados também indicam um caminho para a verificação dos principais impactos gerados pelas UHEs nas regiões, na perspectiva dos moradores locais.

Os dados obtidos nas análises permitem verificar a importância que os Programas analisados nesse estudo, buscam avaliar os impactos ambientais (RESOLUÇÃO CONAMA 01/86 e 06/87) e condições ao desenvolvimento socioeconômico (Lei 6938/81) envolvendo o meio físico, biótico, social, econômico e gerencial (SAESA, 2016) na região, devendo atender, em sua plenitude, os interesses da comunidade analisada.

Como limitações destaca-se que os resultados não podem ser generalizados por se referirem a um estudo local com participantes de uma única comunidade. Nesse sentido, indica-se a possibilidade de estudos futuros para aplicação do questionário abordado neste trabalho em outras comunidades como forma de atestar os achados desse estudo, como também a utilização de outras metodologias que possam averiguar a opinião das pessoas acerca de programas desenvolvidos ou ainda a utilização de outros programas/variáveis que possam indicar fatores relacionados à sustentabilidade em projetos de grande porte.

REFERÊNCIAS

- ACELEANU, M. I.; SERBAN, A. C. The Relation between Sustainable Innovation and Competitive Advantage: Romanian Perspective. **Communications of the IBIMA**, v. 8, 2009.
- BASIAGO, A. D. Economic, social, and environmental sustainability in development theory and urban planning practice. **The Environmentalist**, v. 19, pp. 145-161, 1999.
- BOONS, F.; LÜDEKE-FREUND, F. Business models for sustainable innovation: state of the art and steps towards a research agenda. **Journal of Cleaner Production**, v. 45, 2013.
- BORTOLETO, E. M. A. **Implantação de Grandes Hidrelétricas: desenvolvimento, discurso e Impactos**. Geografias, n. 2, 2001, pp. 53-62.
- BRASIL. Lei n. 6.938 de 31 de Agosto de 1981. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm>. Acesso em 04/07/2015.
- CHARTER, M.; CLARK, T. **Sustainable Innovation: Key conclusions from Sustainable Innovation Conferences 2003–2006 organised by The Centre for Sustainable Design**. SEEDA – South East England Development Agency, 2007
- COHEN, J. **Statistical power analysis for the behavioral sciences**. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 1988.
- CORRAR, J. C; PAULO, E.; DIAS FILHO, J. M. **Análise Multivariada: para os cursos de administração, ciências contábeis e economia**. 1. ed. 4. reimp - São Paulo: Atlas, 2012.
- DJSI - Dow Jones Sustainability Indices. Disponível em: <<http://www.sustainability-indices.com/index-family-overview/djsi-family-overview/index.jsp>>. Acesso em: 03/01/2016.
- ELKINGTON, J. Cannibals with forks: The triple bottom line of sustainability. **Gabriola Island: New Society Publishers**, 2004.

ETHOS. **Indicadores para Negócios Sustentáveis**. 113 DCDesign+Comunicação. São Paulo, 2014.

FEARNSIDE, P. M. **Análisis de los Principales Proyectos Hidroenergéticos en la Región Amazónica**. Derecho, Ambiente y Recursos Naturales (DAR), Centro Latinoamericano de Ecología Social (CLAES), & Panel Internacional de Ambiente y Energía en la Amazonia, Lima, Perú, 55 pp, 2014.

FOXON, T.; PEARSON, P. Overcoming barriers to innovation and diffusion of cleaner technologies: some features of a sustainable innovation policy regime. **Journal of Cleaner Production**, v. 16, pp. 148-161, 2008.

GRI - Global Reporting Initiative. **Sustainability Reporting Guidelines**. Disponível em <https://www.globalreporting.org/reporting/g4/Pages/default.aspx>. Acesso em 02/01/2016.

GÜRBÜZ, A. **The Role of Hydropower in Sustainable Development**. European Water, v. 13/14, pp. 63-70, 2006.

HAIR, J. F. Jr.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R.L., & BLACK, W.C. **Multivariate Data Analysis**, Seventh Edition. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 2010.

HANSEN, E. G., GROBE-DUNKER, F., REICHWALD, R. Sustainability Innovation Cube - A Framework to Evaluate Sustainability-Oriented Innovations. **International Journal of Innovation Management**, v. 13, pp. 683-713, 2009.

JAMES, P. **Urban Sustainability in Theory and Practice: Circles of sustainability**. Routledge Taylor e Francis Group. London e New York, 2015.

JUNK, W, J.; MELLO, J. A. S. Impactos ecológicos das represas hidrelétricas na bacia amazônica brasileira. **Estudos Avançados**, v. 4, n. 8, pp. 126-143, 1990.

LEHNER, B.; CZISCH, G. and VASSOLO, S. The impact of global change on the hydropower potential of Europe: a model-based analysis. **Energy Policy**, v. 33, n. 7, 2005.

LITTLE, A. D. **Innovation Excellence: How companies use innovation to improve profitability and growth**, 2005.

MARÔCO, J. **Análise estatística com utilização do SPSS**. Lisboa: Edições Sílabo, 2003.

MARTINS, J. S. **A chegada do estranho**. São Paulo: HUCITEC, 1993.

MAXWELL, I. E. **Managing sustainable innovation: the driver for global growth**. New Zealand: Springer, 2009.

MCNALLY, A.; MAGEE, D.; WOLF, A. T. **Hydropower and sustainability: Resilience and vulnerability in China's powersheds**. Journal of Environmental Management XXX, 2008.

MITCHELL, G. Problems and Fundamentals of Sustainable Development Indicators. **Sustainable Development**, v. 4, pp. 1-16, 2004.

MÜLLER, A. C. **Hidrelétricas, Meio Ambiente e Desenvolvimento**. São Paulo, Makron Books, 1995.

OSBORNE, J. W.; COSTELLO, A. B. Best practices in exploratory factor analysis: Four recommendations for getting the most from your analysis. **Pan-Pacific Management Review**, v. 12, n. 2, p. 131-146, 2009.

RESOLUÇÃO CONAMA N° 001 de 23 de janeiro de 1986. <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>>. Acesso em 26/06/2015.

- _____. N.º 006 de 16 de Setembro de 1987. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res87/res0687.html>>. Acesso em 26/06/2015.
- ROGERS, E. M. **Diffusion of Innovations**, 5th edn. Free Press: New York, 2003.
- ROSENBERG, D. M.; BODALY, R. A.; USHER, P. J. Environmental and social impacts of large scale hydroelectric development: who is listening? **Global Environmental Change**, v. 5, n. 2, pp. 127-148, 1995.
- SAESA - Santo Antônio Energia. **Responsabilidade Socioambiental**. Disponível em: <http://www.santoantonioenergia.com.br/desenvolvimento/dev-1/>. Acesso em 05/01/2016.
- SANTO ANTONIO ENERGIA. **Remanejamento de Pessoas**. Diretoria de Relações Institucionais. 2014. Disponível em: <http://www.santoantonioenergia.com.br/wp-content/uploads/2014/07/03_remanejamento_pessoas.pdf>. Acesso 30/08/2016.
- SAPNAS K. G.; ZELLER, R. A. Minimizing sample size when using exploratory factor analysis for measurement. **Journal of Nursing Measurement**, v. 10, n. 2, pp. 135-153, 2002.
- SEMA – Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. Paulo: SMA / CPLEA, 2005.
- SHEDIAC-RIZKALLAH, M. and BONE, L. R. Planning for the sustainability of community-based health programs: conceptual frameworks and future directions for research, practice and policy. **Health Education Research - Theory & Practice**, v.13, n. 1, pp. 87-108, 1998.
- STROBEL, J. S. **Modelo para Mensuração da Sustentabilidade Corporativa Através de Indicadores**. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção.) – Departamento de Engenharia da Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.
- TILT, B., BRAUN, Y.; HE, D. Social impacts of large dam projects: A comparison of international case studies and implications for best practice. **Journal of Environmental Management** xxx, pp. 1–9, 2008.
- TUNDISI, J. G. Exploração do potencial hidrelétrico da Amazônia. **Estudos Avançados**, v. 21, n. 59, pp. 109-117, 2007.
- VAN BELLEN, H. M. Indicadores de sustentabilidade - um levantamento dos principais sistemas de avaliação. **Cadernos EBAPE**, v. II, n. 1, pp. 1-14, 2004.
- WYMAN, E. **World Energy Trilemma** - Energy Sustainability Index. World Energy Council, London, 2012.