



Revista de Gestão Ambiental e  
Sustentabilidade  
E-ISSN: 2316-9834  
revistageas@uninove.br  
Universidade Nove de Julho  
Brasil

Mussi, Fabricio; Penteado Pedroso, José Pedro; Stoeckl, Karl  
COOPERAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA EM UMA USINA HIDRELÉTRICA:  
ESTUDO DE COOPERAÇÕES NA ÁREA DE GESTÃO AMBIENTAL  
Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade, vol. 6, núm. 1, enero-abril, 2017, pp.  
123-139  
Universidade Nove de Julho  
São Paulo, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=471655307010>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc



## COOPERAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA EM UMA USINA HIDRELÉTRICA: ESTUDO DE COOPERAÇÕES NA ÁREA DE GESTÃO AMBIENTAL

Recebido: 05/07/2016

Aprovado: 29/11/2016

<sup>1</sup>Fabricio Mussi

<sup>2</sup> José Pedro Penteado Pedroso

<sup>3</sup>Karl Stoeckl

### RESUMO

As usinas hidrelétricas são consideradas estratégicas para o país quando se analisa sua relevância e impacto para os demais setores da economia. Entretanto, a dinâmica de funcionamento de uma usina, sua estrutura de apoio e as atividades de geração de energia podem causar impactos ao meio ambiente, os quais devem ser constantemente monitorados, com o propósito de mitigar eventuais riscos ambientais. O propósito do presente estudo consiste em analisar relações de parceria estabelecidas entre uma usina, por meio de departamento inserido na área de gerenciamento ambiental, e universidades e institutos de pesquisa, visando identificar especificidades das parcerias em gestão ambiental e com usinas hidrelétricas. Selecionaram-se seis projetos para análise, sendo quatro deles relacionados a projetos com universidades e dois relacionados à cooperação com institutos de pesquisa. O foco da análise foi restrito aos principais pontos observados na gestão dessas parcerias, quais sejam: (a) motivações para estabelecer parcerias; (b) a composição dos custos previstos para viabilizar essas parcerias; (c) as dificuldades de conciliar a gestão técnica e a gestão financeira; e (d) a mensuração dos resultados e contribuições provenientes dessas interações. As práticas administrativas de gestão das parcerias também foram analisadas nas fases que antecedem a cooperação, durante a cooperação e após a cooperação. Embora sejam necessários outros estudos dessa mesma natureza para reforçar as constatações apresentadas, pode-se afirmar que os propósitos do estabelecimento de relações de cooperação na área de gestão ambiental diferem daqueles observados em outros campos do conhecimento, como a engenharia e a biotecnologia, por exemplo.

**Palavras-chave:** Usinas Hidrelétricas; Cooperação; Gestão Ambiental

<sup>1</sup> Doutorando em Administração pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná - PUC/PR, Paraná (Brasil). Professor de Pós-graduação pelo Centro Universitário UDC - UDC, Paraná (Brasil). E-mail: [fmussi@itaipu.gov.br](mailto:fmussi@itaipu.gov.br)

<sup>2</sup> Doutor em Administração pela Universidade Federal do Paraná - UFPR, Paraná (Brasil). Professor pela Universidade Federal de Sergipe - UFS, Sergipe (Brasil). E-mail: [jppedroso@terra.com.br](mailto:jppedroso@terra.com.br)

<sup>3</sup> Mestrado em Administração pela Universidade Federal do Paraná - UFPR, Paraná (Brasil). Professor pelas Faculdades Unificadas de Foz do Iguaçu - UNIFOZ, Paraná (Brasil). E-mail: [kalitofoz@yahoo.com.br](mailto:kalitofoz@yahoo.com.br)



**UNIVERSITY-COMPANY COOPERATION IN A HYDROELECTRIC PLANT: COOPERATION STUDY IN ENVIRONMENTAL MANAGEMENT**

**ABSTRACT**

Hydroelectric power plants are considered strategic for the country when considering their relevance and impact on other sectors of the economy. However, the dynamics of the operation of a plant, its support structure and power generation activities can cause impacts on the environment, which must be constantly monitored in order to mitigate any environmental risks. The purpose of this study is to examine the partnership relations between a plant by means of the creation of a department within the environmental management and universities and research institutes to identify specific partnerships in environmental management and hydroelectric plants. Six projects have been selected for analysis, four of them related to projects with universities and two related to cooperation with research institutes. The focus of the analysis was restricted to the main points observed in the management of these partnerships, which are: (a)

motivation for establishing partnerships, (b) the composition of the estimated costs for implementing these partnerships, (c) the difficulties of reconciling technical management and financial management, and (d) the measurement of results and contributions from these interactions. Administrative practices of management of partnerships were also analyzed in the stages preceding cooperation for cooperation and further cooperation. Although other such studies are needed to strengthen the findings presented, one can conclude that the purposes of the establishment of cooperation in environmental management differ from those observed in other fields of knowledge such as engineering and biotechnology, for example.

**Keywords:** Hydroelectric Power Plants; Cooperation; Environmental Management

**COOPERACIÓN DE UNIVERSIDAD – EMPRESA EN UNA PLANTA HIDROELECTRICA: ESTUDIO DE COOPERACIONES EN LA AREA DE GESTIÓN AMBIENTAL**

**RESUMEN**

Las centrales hidroeléctricas se consideran estratégicos para el país al considerar su pertinencia e impacto en otros sectores de la economía. Sin embargo, la dinámica de funcionamiento de una planta, su estructura de apoyo y actividades de generación de energía pueden causar impactos sobre el medio ambiente, que debe ser monitoreado constantemente con el fin de mitigar los riesgos ambientales. El propósito de este estudio es analizar las relaciones de asociación establecidas entre una planta a través del departamento se inserta en el área de gestión del medio ambiente, y las universidades e institutos de investigación para identificar asociaciones específicas en la gestión ambiental y las plantas hidroeléctricas. Seis casos son seleccionados para el análisis, cuatro de ellos relacionados con proyectos con universidades y dos relacionadas con la cooperación con los institutos de investigación. El foco del análisis se limitó a los principales puntos

señalados en la gestión de estas asociaciones, que son: (a) las motivaciones para el establecimiento de asociaciones; (b) la composición de los costos para hacer tales asociaciones; (c) las dificultades de conciliar la gestión técnica y gestión financiera; (d) la medición de los resultados y las contribuciones de estas interacciones. Procedimientos administrativos de las asociaciones de gestión también se analizaron en los pasos que conducen a la cooperación durante y después de la cooperación. Aunque otros estudios de esa naturaleza reforzaron los resultados presentados, se puede decir que los efectos de establecer relaciones de cooperación en el área de gestión ambiental difieren de los observados en otros campos del saber, como la ingeniería y biotecnología, por ejemplo.

**Palabras-clave:** Centrales Hidroeléctricas; Cooperación; Gestión Ambiental



## INTRODUÇÃO

Diversos estudos têm demonstrado a relevância e o avanço das relações entre universidades, institutos de pesquisa e organizações. Assim, a exploração do tema alcança consenso em determinadas frentes – como a questão das funções do governo nos sistemas nacionais de inovação (Etzkowitz & Leydesdorff, 1998; 2000; Etzkowitz, 2002; Etzkowitz & Mello, 2004) ou as necessidades de gerenciamento nas interações entre empresas e universidades (Andreassi, Vanconcellos, & Simantob, 2002; Porto, 2000; 2002).

As pesquisas sobre os meios aplicados para acelerar e consolidar a interação entre universidades, institutos de pesquisa e empresas têm variado quanto à natureza. Algumas dessas investigações são feitas com o propósito de criar relatórios, de interesse principalmente do governo, ou com o objetivo de fazer auditorias sobre a forma e frequência da interação, ou seja, se a interação acontece por intermédio de uma consultoria, de um contrato de pesquisa ou de outro mecanismo. Outra consideração refere-se aos setores nos quais a maior parte dos estudos de interações e parcerias está concentrada, em especial, na área de engenharia e tecnologia (Segatto & Mendes, 2002; Ipiranga & Hora, 2009; Costa, Porto, & Plonski, 2009). Nesse contexto, dentro das esferas de estudo que carecem de investigações mais detalhadas, destaca-se a área de gestão ambiental e sustentabilidade.

Observa-se no Brasil o crescente número de estudos técnicos a respeito dos impactos ambientais causados por grandes empreendimentos. Jiang, Quiang e Lin (2016), a partir de um estudo bibliométrico, constataram que os temas relacionados aos problemas que as hidrelétricas enfrentam (dentre os quais, aqueles relacionados à gestão ambiental e à sustentabilidade) têm sido mais atraentes para os estudiosos do que a própria tecnologia de energia, e uma tendência interdisciplinar de pesquisa hidrelétrica está surgindo a partir da interação das ciências naturais, ciências sociais e tecnologia de engenharia relacionada a energia hidrelétrica.

Dante do exposto, o problema desta pesquisa pode ser descrito da seguinte forma: como ocorrem as relações de parceria entre uma usina hidrelétrica e universidades e institutos de pesquisa na área de gestão ambiental?

O objetivo do presente artigo consiste em analisar as relações de parceria estabelecidas entre uma usina hidrelétrica e universidades e institutos de pesquisa visando identificar especificidades das parcerias em gestão ambiental. Selecionaram-se seis casos para análise, sendo quatro deles relacionados a projetos com universidades e dois relacionados à cooperação com institutos de pesquisa. O foco da análise foi restrito aos principais pontos observados na gestão dessas parcerias, quais sejam: (a) motivações

para estabelecer parcerias; (b) a composição dos custos previstos para viabilizar essas parcerias; (c) as dificuldades de conciliar a gestão técnica e a gestão financeira; e (d) a mensuração dos resultados e contribuições provenientes dessas interações.

A respeito desse setor, verifica-se que o consumo de energia cresceu de 456,5 GWh em 2010 para 524,6 GWh em 2015, com projeção de alcançar 613,4 GWh em 2019 (BRASIL, 2015). De forma concomitante, empreenderam-se muitas iniciativas voltadas à preservação do meio ambiente para diminuir/evitar impactos ambientais e atuar nos meios onde se instalaram empreendimentos da área de energia (Alvim Filho, 2008; Santos, 2008; WWF, 2012).

As preocupações de natureza socioambiental estão cada vez mais presentes, seja para atender à legislação, apaziguar os ânimos das comunidades mais afetadas e/ou fugir de algumas incertezas decorrentes das lacunas na legislação ambiental, com riscos de causarem passivos jurídicos (Fernandes, Dutra, & Castro, 2007). Ainda no que se refere às ações voltadas à sustentabilidade no setor elétrico, observa-se que são desenvolvidas aquelas de natureza reativa, decorrentes de demandas judiciais, de *stakeholders* e da comunidade lideira; as de natureza preventiva, que decorrem da decisão de monitorar questões ambientais sensíveis ao empreendimento (bordas de vegetação, qualidade de água etc.) e as de natureza proativa, resultantes da orientação estratégica das empresas (Passetti & Tenucci, 2016).

Inicia-se o trabalho com o referencial teórico, apresentando-se aspectos abordados no tocante à cooperação entre instituições e à relevância da gestão ambiental e da sustentabilidade para as usinas hidrelétricas. Em seguida, descreve-se a metodologia utilizada. Posteriormente, contextualizam-se o objeto de estudo e os casos analisados e, por fim, apresentam-se a análise dos resultados e as considerações finais.

## REFERENCIAL TEÓRICO

### Cooperação: contextualização da literatura e mecanismos de interação

Para que o processo de cooperação conjunta e aprendizagem ocorram, tanto na esfera empresarial como no âmbito acadêmico, torna-se necessário fomentar um ambiente propício às relações entre as várias instituições/atores que um sistema cooperativo pode abranger (Lundvall, 1992; Etzkowitz & Leydesdorff, 2000; Etzkowitz, 2002).

As possibilidades de interação entre universidades, empresas e institutos de pesquisa são várias (U/E/IP). Bonaccorsi e Piccaluga (1994) mencionaram seis formas de relações e mecanismos na interação U/E: (1) relações pessoais informais, que



ocorrem quando a empresa e uma pessoa da universidade efetuam trocas sem que seja elaborado qualquer acordo formal envolvendo a universidade; (2) relações pessoais formais, que são como as relações pessoais informais, mas com a presença de acordos formalizados; (3) terceira parte, quando há um grupo intermediário – interno ou externo a universidade; (4) acordos formais com alvos definidos, que são relações em que ocorrem tanto a formalização do acordo como também a definição dos objetivos específicos de colaboração desde o início; (5) acordos formais sem alvos definidos, que são acordos formalizados, como no caso anterior, mas cujas relações possuem maior amplitude, com objetivos estratégicos e de longo prazo e a (6) criação de estruturas focalizadas, que se referem às iniciativas de pesquisa conduzidas conjuntamente por indústria e universidade em estruturas permanentes específicas, criadas para tal propósito, entre outros.

Tendo em vista as possibilidades supracitadas, a seleção do processo mais adequado depende das condições e dos objetivos das partes envolvidas na cooperação (Segatto, 1996), sendo que a necessidade de gerenciamento das interações se eleva à medida que aumenta a complexidade das relações entre os envolvidos (Porto, 2000), considerando os aspectos técnicos, políticos e institucionais das parcerias. Nesse contexto, as estruturas de interface constituem mecanismos intermediários úteis para promover e facilitar as cooperações. Para Segatto (1996), esses intermediadores caracterizam-se como agentes e organizações, sendo que os acordos cooperativos deles se utilizam para a administração de certos aspectos da interação, como o controle de recursos, a divulgação de linhas de pesquisa, o contato com empresas parceiras potenciais, a facilitação e a manutenção da comunicação entre as partes. Essas funções podem ser executadas por órgãos como fundações, escritórios de transferência de tecnologia, pró-reitorias ou outros.

### **Fatores motivadores para cooperações**

A conclusão de um processo cooperativo pode gerar resultados diversos, uma vez que a motivação das partes envolvidas pode ser calcada em fatores muito distintos. Mora-Valentin, Montoro-Sanchez e Guerras-Martin (2004) apresentam alguns fatores-chave que podem fomentar a cooperação. Entre os fatores motivacionais, destacam-se as ligações anteriores bem-sucedidas, a reputação do parceiro, a definição de objetivos e a proximidade geográfica. Com relação aos fatores organizacionais, destacam-se a confiança entre as partes, o fluxo de comunicação, o comprometimento e as relações de dependência entre os envolvidos, tendo-se em vista os objetivos fixados para a interação.

Segatto (1996), com base nos estudos de Bonaccorsi e Piccaluga (1994), apresenta alguns dos

motivadores que influenciam na decisão das universidades em estabelecer relações de cooperação com as empresas. Entre esses motivadores, citam-se: a falta de fontes financiadoras de pesquisa; carência de equipamentos e/ou materiais para laboratório; possibilidade de geração de renda adicional para o pesquisador e para o centro de pesquisa; aumento do prestígio institucional; difusão do conhecimento e expansão de perspectivas profissionais do pesquisador.

A próxima seção complementa a discussão apresentando possíveis facilitadores e entraves às cooperações.

### **Entraves e facilitadores à cooperação**

São diversos os dificultadores e os facilitadores que causam interferência no processo de cooperação, independentemente da disposição das partes envolvidas. Questões como grau de incerteza e duração dos projetos (Cyert & Goodman, 1997); discrepância nos objetivos (Segatto, 1996); complexidade do contrato cooperativo (Porto, 2000; Segatto-Mendes & Sbragia, 2002) entre outros, denotam a multiplicidade de elementos que podem, circunstancialmente, constituir barreiras ou mesmo facilitadores à cooperação.

Becker, Da Jornada e Ritter (1996) ao sugerirem um arcabouço conceitual para compreender a motivação da cooperação citam, por exemplo, a complexidade da organização acadêmica, que preserva fronteiras rígidas entre os diferentes departamentos universitários, limitando a interação interna. Os autores sugerem que se encontram diversas restrições quando se deseja obter cooperação através dessas fronteiras.

A estruturação de um processo sistemático e organizado desde as fases que antecedem a cooperação pode constituir facilitadores da interação empresa-universidade, conforme demonstrado por Costa, Porto e Feldhaus (2010, p.118). Os autores, em pesquisa sobre a gestão das parcerias em uma empresa de compressores, avaliaram a partir da literatura especializada a sequência de ações em fases denominadas de “pré-desenvolvimento da cooperação, desenvolvimento da cooperação e pós-desenvolvimento da cooperação”.

Na fase pré-desenvolvimento da cooperação, analisaram-se as seguintes práticas administrativas: definição do portfólio de projetos cooperativos; seleção dos parceiros tecnológicos; planejamento da cooperação tecnológica. Na fase de desenvolvimento da cooperação, listam-se as práticas de: definição dos contratos cooperativos; estrutura física e financeira; estruturação física e financeira; estruturação das equipes de trabalho; execução dos projetos cooperativos; acompanhamento das atividades cooperativas. Na fase final, denominada de pós-



desenvolvimento da cooperação, identificam-se as práticas: avaliação das parcerias tecnológicas; transferência de conhecimento; garantia da propriedade intelectual.

### **Gestão ambiental e as usinas hidrelétricas**

Historicamente, reconhece-se a relevância do setor de energia elétrica para os países, considerando-se a energia como insumo para viabilização da operação de praticamente todos os outros setores da economia (Bhattacharyya, 2007). No Brasil, a capacidade de geração de energia encontra-se distribuída da seguinte forma: 69% energia hidráulica, 15% energia térmica, 2% energia nuclear, 14% energia de fontes alternativas, tais como usinas eólicas, de biocombustíveis e PCHs (Brasil, 2014).

As usinas hidrelétricas fazem parte do setor econômico concentrado e regulamentado, no qual os riscos e impactos ambientais são de grandes proporções (Andrade; Tachizawa & Carvalho, 2000; Tachizawa, 2002). De acordo com Mota (1995), não há dúvidas quanto à importância da construção de

barragens, tendo-se em vista os benefícios que a água dos reservatórios oferece como, por exemplo, a geração de energia elétrica, navegação, abastecimento humano e industrial, irrigação, pesca e piscicultura, recreação, turismo e outros, dependendo da realidade local.

A instalação de usinas hidrelétricas próximas a áreas urbanas pode trazer significativos problemas para o meio ambiente (Andrade *et al.*, 2000). Para minimizar os impactos, propõe-se que a empresa considere o atendimento da legislação ambiental e o aproveitamento racional dos usos múltiplos do reservatório, viabilizando desenvolvimento econômico sustentável da região. Ressalva-se que, para qualquer estratégia surtir efeito, faz-se necessário integrar as questões ambientais aos processos decisórios da empresa, considerando-se os meios para conservar, recuperar e proteger o meio ambiente e, nesse contexto, incorporando-se as questões ambientais ao planejamento estratégico (Dalberto, 2005). O quadro 1 apresenta sugestões de ações estratégicas ambientais para usina hidrelétrica, conforme a literatura especializada.

**Quadro 1: Ações estratégicas ambientais para usinas hidrelétricas**

<b>Estratégias</b>	<b>Ações</b>
Incorporação das questões ambientais	Planejar, projetar e desenvolver as atividades considerando as implicações ambientais
Unidade de gestão ambiental	Considerar a bacia hidrográfica como uma unidade de gestão ambiental
Mitigação dos impactos ambientais	Mitigar os impactos ambientais decorrentes de suas atividades com medidas práticas e implantação de programas de conservação, recuperação e proteção ambientais
Compensação dos impactos ambientais	Implantar programas de compensação por perdas ambientais, onde não cabe a mitigação, decorrentes da implantação, operação e manutenção do empreendimento
Usos múltiplos da água	Utilizar as múltiplas possibilidades de uso do reservatório para implementar os programas de conservação ambiental
Participação da comunidade	Assegurar a participação das pessoas, dos grupos e das organizações afetadas pelos empreendimentos desde a fase dos projetos da instalação da hidrelétrica
Responsabilidade dos empregados, dos empreiteiros e dos parceiros	Envolver todos os empregados, os empreiteiros, os parceiros e os fornecedores no mesmo compromisso com a conservação, recuperação e proteção ambientais e com a melhoria da qualidade de vida

Fonte: Adaptado de Andrade, Tachizawa e Carvalho (2000).

Tundisi (2003) apresenta algumas estratégias que podem evitar e reduzir os riscos e impactos ambientais nas bacias hidrográficas e reservatórios,

evidenciando que o monitoramento deve ser contínuo. O quadro 2 apresenta as estratégias para evitar riscos e impactos nas bacias hidrográficas e reservatórios.



**Quadro 2: Estratégias gerenciais para evitar riscos e impactos em nível de bacias hidrográficas e reservatórios**

Área	Estratégias Gerenciais
Monitoramento	Monitoramento permanente e em tempo real
Treinamento	Treinamento de gerentes ambientais nos municípios, treinamento de agentes ou gerentes de bacias hidrográficas
Esgoto	Tratamento de esgoto dos municípios
Educação ambiental	Educação sanitária e ambiental das populações
Lixo	Implantação de coleta seletiva, redução de lixo e implantação de aterros sanitários nos municípios
Mata ciliar	Reflorestamento ciliar com espécies nativas às margens das represas e dos principais tributários
Uso do solo	Práticas agrícolas que reduzam a erosão: plantio direto e uso de curvas de nível
Agrotóxicos	Controle do uso de pesticidas e herbicidas e de fertilizantes no solo
Legislação	Aperfeiçoamento da legislação e controle das bacias
Controle da pesca	Implantação de controle e avaliação dos recursos pesqueiros
Aquicultura	Disciplinamento, regularização e avaliação dos impactos dos projetos de aquicultura em tanques rede

Fonte: Dalberto (2005) adaptado de Tundisi (2003).

Moreira et. al. (2015) realizam uma análise multicritério, juntamente com indicadores compostos, para inferir a evolução da sustentabilidade do setor de geração de energia no Brasil no período de 2010-2016. Os autores consideraram sete critérios: a emissão de gases de efeito estufa, a área imobilizada, o uso de recursos fósseis, o uso da água, a morbidade, a confiabilidade na geração de energia e a eficiência. Evidenciou-se que a energia eólica e nuclear representam opções sustentáveis em adição às hidrelétricas. Recomendam-se, ainda, investimentos em tecnologias de ciclo combinado (gás natural e biomassa) para reduzir os impactos na sustentabilidade.

Liu et al. (2013) identificam os principais fatores que contribuem para um desempenho sustentável da hidrelétrica de Três Gargantas, destacando as abordagens sistêmicas para resolução de problemas e o caráter de continuidade dos projetos de monitoramento ambiental. Luis et al. (2013) apontam uma série de medidas para conservação dos reservatórios das grandes hidrelétricas, focando na gestão de microbacias e nas medidas de conservação de solo. Ainda com relação à avaliação da sustentabilidade em hidrelétricas, o quadro a seguir apresenta os indicadores, sugeridos pela literatura, exclusivamente voltados às usinas hidrelétricas:

**Quadro 3: Indicadores de sustentabilidade voltados para usinas hidrelétricas**

Autor	Indicador social	Indicador ambiental	Indicador econômico
Goodland (1994)	Reassentamentos involuntários e desapropriações, participação dos stakeholders	Área utilizada, construção de estradas de acesso, sedimentação e migração de peixes	Perdas na agricultura
Afgan et al. (2000)	Geração de empregos, benefícios para as comunidades lideiras	Emissão de gases	Eficiência energética e investimentos e custos por kilowatt gerado
Kaygusuz (2002)	Comunidades indígenas afetadas, problemas de doença em virtude da água, migrações indesejadas, abandono de áreas	Alteração de paisagens, extinção de plantas e animais, problemas de solo	Custos de construção da usina
Bakis and Demirbas (2004)	Alteração nas condições de emprego e no padrão de vida da população afetada	Acúmulo de sedimentos	Custos de manutenção e custo de capital
IHA (2006)	Alteração na qualidade de vida da população afetada, distribuição dos benefícios do projeto através medidas compensatórias e duradouras, medidas de preservação do patrimônio da região (físico e cultural)	Qualidade do ar e da água, gestão de resíduos, preservação dos habitats naturais, preservação da fauna e flora, controle do fluxo de peixes e medidas de monitoramento ambiental	Custos de capital, economias na emissão de CO <sub>2</sub>
Vera e Langlois (2007)	Pobreza, alteração na qualidade de vida, alterações demográficas	Mudanças climáticas, desmatamento, poluição da água e solo	Desenvolvimento rural e urbano da região, oferta de empregos
Dombi et al. (2014)	Geração de empregos e melhorias às comunidades locais	Emissão de gases, desmatamento e impactos ecológicos	Custos de operação

Fonte: Elaborado com base na revisão da literatura.



Em suma, no intuito de avaliar as relações de cooperação entre universidades e institutos de pesquisa e a área ambiental de uma usina hidrelétrica, deve-se vislumbrar as particularidades que condicionam a gestão e os projetos conjuntos nessa área, sendo que as questões de preservação de monitoramento ambiental norteiam o campo no qual se desenvolvem tais cooperações.

## **PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

O estudo caracteriza-se pela utilização do método de estudo único (Yin, 2001). A investigação de natureza qualitativa se configura como pesquisa descritiva, considerando o número relativamente baixo de trabalhos existentes sobre a questão das interações entre usinas hidrelétricas e universidades e institutos de pesquisa investigados pela ótica das ciências sociais aplicadas e a possibilidade de melhor descrever como estas ocorrem.

Realizou-se um exame bibliográfico e documental para identificar possíveis frentes de pesquisa no tocante ao tema e possíveis problemas para os gestores dessas parcerias. Tais elementos foram avaliados e selecionados previamente, definidos com base na revisão da literatura especializada e na pesquisa documental na área ambiental da usina foco para este estudo. Outros eventuais fatores foram embutidos em questões que buscavam explorar as idiossincrasias das interações e do contexto em que se encontram inseridas. Tal fato justifica-se, pois:

Embora o estudo de caso se concentre na maneira como uma pessoa ou grupo de pessoas trata determinados problemas, é importante ter um olhar holístico sobre a situação, pois não é possível interpretar o comportamento humano sem a compreensão do quadro referencial dentro do qual os indivíduos desenvolvem os seus sentimentos, pensamentos e ações (Godoy, 2006, p.121).

Dessa forma, as categorias de análise identificadas foram: as motivações para estabelecimento de parcerias; a composição dos custos para viabilização dos projetos conjuntos; as dificuldades de conciliar a gestão técnica e a gestão

financeira; a mensuração dos resultados e das contribuições provenientes dessas interações.

O critério para a escolha dos projetos de cooperação consistiu na seleção daqueles que: apresentavam maior relevância para a usina hidrelétrica, visto que estavam atrelados aos seus objetivos estratégicos; possuíam planos de trabalho convergentes com a literatura especializada e eram detalhados no tocante à estrutura financeira; apresentavam caráter de continuidade (estavam sendo executados há pelo menos dois anos). Assim, selecionaram-se seis casos, sendo quatro deles relacionados a projetos com universidades e dois relacionados à cooperação com institutos de pesquisa. O fato de selecionarem-se projetos com o mesmo departamento da área ambiental da usina hidrelétrica, de certa forma, auxilia no estabelecimento de comparações e reforça os resultados finais da pesquisa.

A partir da seleção dos casos e em continuidade às etapas do estudo (Gil, 2004) a investigação percorreu o seguinte caminho: (i) exame dos instrumentos contratuais e planos de trabalho dos projetos; (ii) entrevistas com os funcionários da usina hidrelétrica que ocupavam a posição de gestores dos projetos conjuntos com as universidades e institutos de pesquisa; (iii) visitas aos locais onde as parcerias estavam sendo desenvolvidas; (iv) entrevistas com os gestores dos projetos representantes das universidades e institutos de pesquisa; (v) observação direta do desenvolvimento de campo de alguns projetos; (vi) leitura de documentos que foram adquiridos durante a coleta de dados primários; (vii) acompanhamento do processo de prestação de contas e ajustes financeiros dos seis projetos; e, por fim, (viii) novo contato com os entrevistados para esclarecer eventuais dúvidas.

As entrevistas foram realizadas da seguinte forma: três entrevistas com gestores técnicos e duas entrevistas com gestores administrativo-financeiros da Usina Alfa, quatro entrevistas com pesquisadores das universidades envolvidas e uma entrevista com gestor técnico pertencente ao instituto de pesquisa. Cabe acrescentar que, por questões de confidencialidade, a Usina Alfa será chamada dessa forma. O quadro 4, a seguir, apresenta a codificação dos entrevistados.

**Quadro 4: Relação de entrevistados**

Entrevistado	Código
Gestor técnico (biólogo) Usina Alfa	Entrevistado 1
Gestor técnico (engenheiro) Usina Alfa	Entrevistado 2
Gestor técnico (biólogo) Usina Alfa	Entrevistado 3
Gestor financeiro (administrador) Usina Alfa	Entrevistado 4
Gestor financeiro (economista) Usina Alfa	Entrevistado 5
Pesquisador 1 (zootecnista)	Entrevistado 6
Pesquisador 2 (biólogo)	Entrevistado 7
Pesquisador 1 (engenheiro)	Entrevistado 8
Pesquisador 1 (engenheiro)	Entrevistado 9
Gestor técnico 1 (engenheiro)	Entrevistado 10

Fonte: Elaborado pelos autores.



Com relação à perspectiva temporal, a pesquisa se enquadra como transversal com aproximação de corte longitudinal, pois foram abordados, durante as entrevistas, temas e fatos passados que melhoraram a compreensão do contexto atual. O nível de análise da pesquisa é relacional, uma vez que o foco está na relação cooperativa estabelecida. Assim sendo, a unidade de análise são os projetos conjuntos. Para a análise e interpretação dos dados, utilizou-se a análise de conteúdo.

A partir da análise da transcrição das entrevistas, do conteúdo dos planos de trabalho e das especificações técnicas dos projetos investigados, procurou-se compreender as particularidades dos relacionamentos, bem como identificar as obrigações dos envolvidos e eventuais incoerências entre o discurso do entrevistado e a redação dos documentos (tanto da perspectiva técnica do projeto quanto a

respeito das obrigações dos envolvidos). Nos casos em que isso ocorreu, os entrevistados eram novamente contatados para esclarecer eventuais dúvidas. As visitas a campo contribuíram para a melhor compreensão dos projetos examinados.

Por fim, cabe acrescer que a Usina Alfa possui capacidade de geração de 14 mil MWh, contando com 20 turbinas, com um reservatório com 1350 km<sup>2</sup> de lâmina de água e 170 km de extensão.

## **CONTEXTUALIZAÇÃO DOS CASOS**

Todos os projetos selecionados para a pesquisa estavam, em maior ou menor grau, relacionados ao objetivo da usina de “Consolidar o processo de gestão socioambiental por bacia hidrográfica integrando a comunidade”. O quadro 5 apresenta os casos estudados e as denominações dos projetos.

**Quadro 5: Apresentação dos casos e projetos estudados**

Parceiro na pesquisa	Denominação abreviada	Tema do projeto	Principais resultados	Valor do projeto (aproximado)
Universidade A	Convênio Projeto 1	Monitoramento do Rendimento e da Socioeconomia da Pesca no reservatório da Usina Alfa	- Monitoramento da pesca em 63 pontos de desembarque na margem do reservatório; acompanhamento de 450 famílias de pescadores e identificação de uma média de 60 espécies, compondo as capturas, todos os anos	R\$ 800.000,00
Universidade A	Convênio Projeto 2	Estudo das macrófitas aquáticas no reservatório da Usina Alfa	- Esse tipo de eutrofização é responsável pelo “envelhecimento precoce” do ecossistema aquático, onde ocorrem profundas modificações físicas, químicas e biológicas. Tal fenômeno pode comprometer o bom funcionamento da Usina em virtude da proliferação de plantas aquáticas. Assim, o monitoramento da qualidade da água do reservatório possibilita a atualização das informações pertinentes à qualidade da água e o acompanhamento das alterações e tendência a médio e longo prazo	R\$ 560.000,00
Universidade B	Convênio Projeto 3	Desenvolvimento de pesquisas relacionadas ao estudo de ovos, larvas e recrutamento de peixes no reservatório da Usina Alfa e Tributários	- Número de áreas de desova de peixes controladas; mais de 6 mil indivíduos por ano para verificação das rotas migratórias e áreas de vida; mapeamento das áreas de desova das espécies de peixes no reservatório	R\$ 480.000,00
Universidade C	Convênio Projeto 4	Mapeamento de matrizes de sementes e produção de mudas para o desenvolvimento de trabalhos de recomposição florestal da Usina Alfa	- Plantio de mais de dois milhões de mudas florestais; recomposição de mais de 1400 km de floresta; manutenção florestal em 1250 ha	R\$ 160.000,00
Instituto de pesquisa X	Convênio Projeto 5	Execução do programa de monitoramento participativo de avaliação integrada e monitoramento da qualidade da água em microbacias	Possibilitar o monitoramento e o acompanhamento de recomendações de medidas preventivas e/ou corretivas de saneamento que eventualmente poderão ser adotadas visando à melhoria da qualidade da água para usos múltiplos.	R\$ 320.000,00
Instituto de pesquisa Y	Contrato Projeto 6	Prestação de serviços de desenvolvimento de indicadores biológicos para a avaliação da qualidade ambiental de rios, capacitação de técnicos para inclusão de índices biológicos nos Planos de Controle Ambiental (PCA) em propriedades rurais, e formação, acompanhamento e certificação de educadores para o monitoramento participativo de microbacias	Desenvolver indicadores para controle ambiental, específicos para a área de influência e, na sequência, capacitar técnicos para acompanhamento dos indicadores, utilizando materiais e estratégias voltadas à educação ambiental	R\$ 710.000,00

Fonte: Elaboração com base na coleta de dados primários.



No que concerne aos mecanismos de cooperação (Bonaccorsi e Piccaluga, 1994), observaram-se nos casos estudados que, devido às exigências legais e de gestão técnica e financeira presentes na usina hidrelétrica objeto deste estudo, as cooperações se caracterizavam como “acordos formais com alvos definidos”. Nas interações pesquisadas, não se observou presença de estruturas de interface (Segatto, 1996; Porto, 2000), para intermediação e gestão dos recursos financeiros. Tais recursos encontravam-se sob responsabilidade da área técnica e financeira da Usina Alfa, sendo que os desembolsos ocorriam a partir do cumprimento dos marcos contratuais nas seguintes formas: adiantamentos com posterior comprovação da execução de despesas; reembolso a partir da comprovação de despesas previstas no plano de trabalho ou pagamento mediante entrega de relatórios técnicos.

## **DISCUSSÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS**

Os itens apresentados a seguir foram desmembrados com o propósito de tornar as discussões correspondentes ao referencial especializado, levando-se em conta os direcionamentos que as categorias de análise fornecem. Contudo, há indícios de que esses itens estejam inter-relacionados, sendo que o caráter de continuidade das parcerias reforça esse indício, apesar de não ser possível estabelecer tais inter-relações somente por meio desta pesquisa e sem apoio estatístico.

### **Motivações para consolidação de parcerias**

Nas entrevistas realizadas com os gestores técnicos e demais funcionários da usina hidrelétrica Alfa, observaram-se diversas motivações, sendo algumas relacionadas com o contexto histórico e legal de uma usina de grande porte e outras relacionadas ao atendimento de seus objetivos estratégicos.

Entre as motivações identificadas a partir da coleta de dados, cabe destacar o caráter preventivo das parcerias desenvolvidas com o propósito de levantar informações técnicas que subsidiavam ações de preservação do reservatório e de mitigação de riscos ambientais subjacentes à atividade de geração de energia elétrica. Destaca-se, por exemplo, a preocupação em monitorar a qualidade de água do reservatório (haja vista seus usos múltiplos pelas comunidades ribeirinhas) e o acúmulo de sedimentos em seu leito (com vistas a empreender iniciativas para o prolongamento de sua vida útil).

Constatou-se que a reputação do parceiro (dos núcleos de pesquisa das universidades e dos institutos de pesquisa) e as experiências anteriores bem-sucedidas reforçavam a motivação para o estabelecimento da continuidade do processo de cooperação, o que reforça a argumentação de Mora-Valentin *et al.* (2004). Do ponto de vista organizacional, o constante aprimoramento dos canais formais de comunicação e a consolidação dos laços de confiança – observados a partir da declaração dos entrevistados – também contribuíram para que projetos fossem executados repetidamente com os mesmos parceiros. A tabela 1 resume os fatores motivadores de natureza técnica para a consolidação das parcerias por parte da Usina Alfa e o número de entrevistados que os citaram.

**Tabela 1: Motivadores do processo de cooperação pela perspectiva da Usina Alfa**

<b>Motivadores do processo de cooperação</b>	<b>Nº citações</b>
Desenvolvimento de ações de caráter preventivo e corretivo	6
Atendimento dos objetivos traçados no planejamento estratégico da usina	6
Continuidade de projetos de pesquisa já iniciados	6
Desenvolvimento/fornecimento de trabalhos técnicos utilizados para gestão ambiental – controle da qualidade da água	4
Influência na comunidade local: capacitação/educação ambiental	4
Desenvolvimento/fornecimento de trabalhos técnicos utilizados para gestão ambiental – preservação de áreas protegidas	2
Desenvolvimento/fornecimento de trabalhos técnicos utilizados para gestão ambiental – estudo da fauna aquática e da pesca na região	2

Fonte: Elaborada a partir da coleta de dados primários e secundários.

Observou-se, ainda, que a consolidação das parcerias representa a forma encontrada de viabilizar os projetos que não seriam executados de maneira isolada em decorrência da ausência de profissionais com qualificações específicas (*expertise; know-how*) pertencentes ao quadro funcional das instituições

parceiras (os gestores técnicos dos projetos, pelo lado das universidades e institutos de pesquisa, possuíam o título de doutor e publicações científicas na área de estudo que os projetos abarcavam).

Ainda pelo lado das universidades e dos institutos, verificou-se que o fortalecimento dos



grupos de pesquisa ocorreu, em parte, devido à execução desses projetos conjuntos. Tais projetos representam um campo fértil para estudo e posterior publicação de trabalhos. Ademais, em decorrência da continuidade dos projetos, seus desdobramentos permitiam aos pesquisadores/professores conduzir atividades correlatas em projetos de pesquisa paralelos. A complementaridade entre esses tem sido aproveitada pelas universidades, inclusive como campo de estudo para mestrado e doutorado. Aqui, cabe destacar que teses e dissertações podem ser considerados resultados indiretos dessas parcerias.

Nessa seara, possibilitou-se a complementaridade dos projetos a partir das

contrapartidas recebidas nos convênios e contratos, especialmente com relação ao recebimento de recursos para melhoria de infraestrutura e para aquisição de equipamentos específicos (de campo e laboratório), os quais serão também utilizados em projetos paralelos. Do ponto de vista dessas instituições, as motivações citadas foram ao encontro daquelas mencionadas por Bonaccorsi e Piccaluga (1994). Cabe acrescentar, por fim, que as externalidades positivas estão mais visíveis naquelas parcerias mais longas. Nessas, as mudanças de estrutura física antes e pós-parceria são significativas.

**Tabela 2: Motivadores do processo de cooperação pela perspectiva dos parceiros**

<b>Motivadores do processo de cooperação</b>	<b>Nº citações pelos parceiros</b>
Consolidação do instituto ou da universidade/grupo de pesquisa	5
Complementação de projetos de pesquisa já iniciados	4
Fortalecimento do grupo de trabalho	3
Obtenção de auxílio em outros projetos de pesquisa	3
Melhora na infraestrutura (instalação/equipamentos) da instituição	2
Valorização do curso pelos alunos	1

Fonte: Elaborada a partir da coleta de dados primários.

#### **A composição dos custos previstos para viabilização das parcerias**

A partir da coleta de dados, constatou-se existirem algumas etapas que antecedem a execução prática dos projetos, quais sejam:

- as cartas de intenção de trabalho conjunto: documento no qual as universidades e institutos de pesquisa formalizam o interesse em desenvolver projetos conjuntos com a usina hidrelétrica Alfa ou em dar continuidade aos trabalhos já executados;

- redação de plano de trabalho: depois de manifestado o interesse das partes envolvidas em realizar a parceria, ocorrem reuniões de preparação, ajustes, revisão e aprovação do plano de trabalho. Nesse documento, descrevem-se todas as atividades que serão executadas, bem como os objetivos da parceria e os cronogramas de execução;

- elaboração de planilha de custos: documento que complementa o plano de trabalho, no qual estão expostos todos os

custos que o projeto abrange, separados por macrorrubricas, cada qual com seu detalhamento. Entre as macrorrubricas identificadas, destacam-se: (i) custos de execução do projeto; (ii) materiais de consumo; (iii) materiais permanentes; (iv) cursos, consultorias, participações em eventos; (v) manutenção de equipamentos e gestão administrativa das parcerias; (vi) outros custos.

Segundo os entrevistados, a determinação dos custos e a alocação dos recursos disponíveis entre as categorias de gastos representam a etapa que demanda mais tempo. Conforme declaração de um funcionário diretamente envolvido na elaboração das planilhas de custos: “por vezes, são necessárias seis ou sete revisões até que todos concordem com a distribuição dos valores”. Sobre a composição dessas planilhas, a tabela a seguir apresenta a distribuição percentual dos custos de cada parceria investigada.



**Tabela 3: Distribuição percentual dos custos**

	Atividades de campo/execução prática do projeto	Materiais de consumo	Materiais permanentes (equipamento, estrutura de laboratório, barcos, veículos)	Eventos/ publicações/ cursos/ consultorias	Manutenção de equipamentos e gestão administrativa da parceria	Outros custos
Projeto 1	40%	19%	24%	4%	10%	3%
Projeto 2	16 %	23%	23%	6%	29%	3%
Projeto 3	52%	13%	14%	2%	18%	1%
Projeto 4	32%	17%	49%	0%	2%	0%
Projeto 5	70%	2%	0%	18%	6%	4%
Projeto 6	70%	0%	0%	30%	0%	0%
Média	46,6%	12,3%	18,3%	10%	11%	2%

Fonte: Elaborada a partir da coleta de dados primários.

Os custos necessários para mobilizar os profissionais das universidades e institutos de pesquisa no desenvolvimento prático, incluindo as posteriores análises e elaboração dos relatórios técnicos, estão alocados nas “atividades de campo e de execução do projeto”. Para a maioria das parcerias, nesse item estão concentrados os maiores valores.

Outro item que representa um custo significativo aos projetos refere-se aos gastos com “materiais permanentes”. Esses, em sua maioria, estão relacionados à melhoria da estrutura física da instituição parceira, abrangendo equipamentos de laboratório, equipamentos específicos, veículos, barcos e reforma da estrutura física do núcleo de pesquisas. Segundo declaração de um pesquisador vinculado ao projeto 4: “sem as contrapartidas, não teríamos condições de melhorar nosso laboratório, tampouco comprar materiais e equipamentos. Os recursos repassados pelo governo não são suficientes para esse tipo de gasto”.

Deve-se salientar ainda as diferenças na estrutura de custos nas parcerias com as universidades e institutos de pesquisa. Enquanto as primeiras (representadas pelos projetos 1 a 4) declaradamente necessitam do aporte financeiro para aquisição de materiais permanentes, dadas as suas restrições de recursos e a falta de apoio de suas respectivas pró-reitorias, os institutos de pesquisa dispõem de estrutura montada (projetos 5 e 6). Para esses últimos, a alocação dos custos concentra-se principalmente na execução do projeto.

Outra questão citada em algumas entrevistas refere-se às mudanças nos instrumentos contratuais que regem essas parcerias. Dos projetos analisados, há cinco convênios e um contrato. Durante as entrevistas com os gestores da Usina Alfa, abordou-se o “porquê” da seleção desse tipo de instrumento.

[...] anteriormente, não tínhamos noção clara do quanto custava para fazer esse serviço todo. Pagávamos um preço fechado quando recebíamos os relatórios, sem saber se estava

caro ou barato. Passamos então a *abrir a planilha*, para compreender quais eram os custos envolvidos ao invés de pagarmos por um produto pronto. A partir dessa mudança, o convênio tornou-se mais adequado que o contrato [...] (*grifo nosso*) (entrevistado 5, entrevista pessoal, 4 de fevereiro, 2015).

E ainda:

[...] a partir da mudança de contrato para convênio, passamos a conhecer melhor os custos. Isso nos deu maior poder de negociação com os parceiros, e maior poder de decisão a respeito de como alocamos os recursos e negociamos nossas contrapartidas. Em geral, reduzimos os custos dos projetos em 30% (entrevistado 4, entrevista pessoal, 12 de Janeiro, 2015).

Com relação às contrapartidas das universidades e institutos de pesquisa, verificou-se que elas abrangiam os seguintes itens:

- utilização da capacidade instalada da instituição, correspondendo à estrutura de laboratórios, biblioteca, equipamentos específicos, *softwares* estatísticos;
- dedicação (descrita em horas) dos pesquisadores, analistas de laboratório e uso de materiais de laboratório da universidade e dos institutos de pesquisa.

A esse respeito, nenhum dos projetos conjuntos analisados envolvia contrapartida financeira na forma de desembolsos.

#### **As dificuldades de conciliar a gestão técnica e a gestão financeira das parcerias**

Uma vez definido o plano de trabalho e a estrutura de custos do projeto, quando assinado os termos contratuais que nortearão as relações entre os



parceiros, as atividades passam para a fase de execução.

Nessa fase, encontravam-se as maiores dificuldades de gerenciamento da cooperação, sendo que os principais percalços se relacionavam com gestão conjunta dos aspectos técnicos e financeiros. Nesse contexto, procurou-se abordar a percepção dos gestores das universidades e institutos de pesquisa e dos gestores da Usina Alfa responsáveis pelas atividades administrativas e financeiras dos projetos. Concomitantemente, acompanharam-se processos de prestação de contas e de tramitação documental das solicitações de pagamento. Pelo lado da Usina Alfa, as declarações concentram-se nos seguintes pontos:

- número insuficiente de profissionais para trabalhar nas parcerias: em decorrência da falta de profissionais, por vezes, os gestores especializados atuam em mais de um projeto, de modo que sua disponibilidade para acompanhamento das atividades e redação dos relatórios técnicos fica comprometida;
- centralização de responsabilidades: na Usina Alfa, a gestão das parcerias ocorre de maneira centralizada. Em sua estrutura, não há uma divisão clara de responsabilidades, de modo que as atribuições pela gestão do projeto concentram-se em uma ou poucas pessoas;
- dificuldade de divulgação apropriada do conceito do projeto às comunidades: quando os projetos envolviam cursos de capacitação às comunidades locais, foram enfrentadas dificuldades para conseguir a adesão necessária para o atendimento dos objetivos do projeto e para transmitir o conhecimento na forma de cursos e palestras;

- dificuldade de atendimento dos procedimentos de prestação de contas: quaisquer questionamentos ou equívocos na prestação de contas resultam em atraso para todo o cronograma de desembolsos.

Pela perspectiva das universidades, citaram-se alguns dificultadores comuns e outros específicos do papel que esses atores assumem enquanto parceiros, sendo que muitos deles possuíam uma causa comum: a ausência de um profissional habilitado para trabalhar com as questões administrativas e financeiras dos projetos.

Os pesquisadores, em sua maioria com formação na área de biologia, zootecnia ou engenharia, por vezes, assumiam todas as responsabilidades do projeto. Nesse contexto surgiam problemas decorrentes da natural falta de familiaridade com a estruturação de processos que fogem de suas competências de formação. Conforme declaração de um pesquisador entrevistado:

[...] para trabalhar na Usina Alfa, não basta ser técnico na área de especialidade. Você precisa ser também administrador, contador, economista, advogado [...], por essas demandas burocráticas do convênio, perco tempo de trabalho que poderia estar me dedicando à execução prática do projeto, ao invés de estar preenchendo planilhas e formulários (entrevistado 7, entrevista pessoal, 18 de fevereiro de 2015).

Outra observação comum (para empresa e universidades e institutos de pesquisa) refere-se à falta de recursos humanos para auxiliar na execução prática e na tabulação de dados e análises laboratoriais. A tabela a seguir sintetiza os dificultadores citados pelos entrevistados das universidades e institutos de pesquisa.

**Tabela 4: Principais entraves enfrentados**

<b>Dificultadores</b>	<b>Nº citações pelos parceiros</b>
Excesso de burocracia para comprovação de execução de despesas	5
Excesso de burocracia por parte da própria universidade	3
Falta de recursos humanos para execução dos projetos	3
Excesso de controles por parte da empresa	2
Dificuldade de ajustar os cronogramas das partes envolvidas	2
Falta de recursos dos programas/IPs	1
Atraso nos pagamentos	1

Fonte: Elaborada a partir da coleta de dados primários.

#### **A mensuração dos resultados e contribuições provenientes dessas interações**

Durante a coleta de dados foi possível observar que alguns frutos das interações e trabalhos conjuntos estavam presentes em todos os casos estudados,

enquanto outros resultados representaram colaborações específicas, que em circunstâncias únicas (normalmente ligadas às especificidades dos projetos de pesquisa) possibilitaram a sua ocorrência.

A disseminação dos resultados e conhecimentos adquiridos na pesquisa conjunta por



meio da submissão de artigos científicos foi um dos frutos observados em todos os projetos. Verificaram-se, ainda, os benefícios para as universidades, decorrentes da melhora de suas estruturas – instalações e equipamentos. Tais benefícios extrapolam a perspectiva temporal das parcerias, uma vez que esses ativos serão utilizados por anos e em vários outros projetos.

Para a Usina Alfa, cabe afirmar que todas as parcerias acabam por reforçar sua imagem institucional como uma organização de responsabilidade socioambiental. Outrossim, ações como as desenvolvidas em todos os projetos vão ao encontro das estratégias de citadas por Tundisi (2003) para evitar riscos e impactos em nível de bacias hidrográficas e reservatórios e, em especial, práticas de monitoramento, educação ambiental, controle da pesca e aquicultura.

Os resultados desses projetos e as informações geradas, supracitados no quadro 5 também fornecem subsídios para construção de relatórios e obtenção de certificações, tais como: IHA (*International Hydropower Association*), GRI (*Global Report Initiative*), Dow Jones *Sustainability Index*, ISE (*BM&FBovespa*), entre outros. Esses, por sua vez, representam uma fonte relevante de acompanhamento das boas práticas para a sustentabilidade.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O presente estudo procurou avaliar a relação de cooperação empresa-universidade a partir da análise de projetos conjuntos desenvolvidos na área de gestão ambiental de uma usina hidrelétrica. Assim, a partir da análise de relações de parceria estabelecidas entre uma usina, por meio de departamento inserido na área de gerenciamento ambiental, e universidades e institutos de pesquisa, procurou-se identificar especificidades das parcerias em gestão ambiental. A partir da revisão da literatura e dos principais pontos de discussão dessas parcerias, delimitaram-se as seguintes categorias de análise: (a) motivação para a consolidação das parcerias; (b) a composição dos custos previstos para viabilização das parcerias; (c) dificuldades para conciliar a gestão técnica com a gestão financeira das cooperações; e (d) a mensuração dos resultados e contribuições provenientes dessas interações.

Com relação às **motivações para cooperar**, observaram-se razões distintas, sendo que a usina hidrelétrica possuía como foco o atendimento de suas responsabilidades socioambientais e o levantamento de informações de natureza técnica que auxiliavam no direcionamento de ações de preservação do reservatório, das áreas protegidas e a mitigação de riscos ambientais. Pelo lado das universidades, as questões relativas à consolidação dos núcleos de pesquisa, a possibilidade de melhorar sua estrutura de

equipamentos e instalações (derivadas das contrapartidas recebidas) estavam entre os principais motivos. As experiências anteriores bem-sucedidas reforçavam a manutenção da parceria. Para os institutos de pesquisa, a manutenção da parceria constituía a principal motivação, uma vez que reforçava sua condição de referência na área de pesquisa, mantinha-se com os recursos recebidos e agregava projetos correlatos em seu portfólio de projetos.

A respeito da **estrutura de custos das parcerias**, verificou-se a maior concentração de recursos destinados à execução prática dos projetos e a aquisição de materiais permanentes para as universidades. Em contrapartida, as universidades e os institutos de pesquisa ofereciam seu contingente de pessoas tecnicamente especializadas, seus materiais e sua estrutura, além das horas de dedicação de seus pesquisadores para execução prática, desenvolvimento de análises e elaboração de relatórios técnicos.

No tocante às **dificuldades para conciliar a gestão técnica com a gestão financeira das cooperações**, constataram-se limitações semelhantes para as partes envolvidas: a restrição de mão de obra qualificada bem como o excesso de controle e exigências documentais para comprovação da execução de despesas, representaram – com conotações distintas – gargalos tanto para os gestores da Usina Alfa e quanto para os pesquisadores.

Sobre os **resultados e contribuições provenientes dos projetos desenvolvidos em cooperação**, destaca-se o reforço da imagem institucional na usina e a possibilidade de empreender ações de natureza preventiva como, por exemplo, o monitoramento da qualidade da água do reservatório, a preservação das áreas protegidas e a melhora da qualidade de vida das comunidades locais. Na perspectiva dos parceiros, a publicação dos trabalhos e a consolidação de seus núcleos de pesquisa, bem como a possibilidade de dar continuidade aos projetos referem-se às principais contribuições observadas. Nesse quesito, cabe ressaltar que – diferentemente das cooperações na área tecnológica (Segatto & Mendes, 2002; Costa *et al.*, 2010) – não houve menções sobre a preocupação com a transferência de conhecimentos entre os envolvidos.

A partir das relações de parcerias observadas na área de gestão ambiental, pode-se afirmar que um dos propósitos principais dessas relações consistiu na geração de dados e informações que servirão de subsídios para que a usina hidrelétrica direcione suas ações. De posse dessas informações, desenvolvem-se propostas de novos projetos com vistas a atender determinados objetivos estratégicos da usina investigada, voltados para a sustentabilidade. Acrescenta-se que a referida usina possui, em sua declaração de visão, o objetivo de se tornar “*a geradora de energia limpa e renovável com o melhor desempenho operativo e as melhores práticas de*



*sustentabilidade do mundo, impulsionando o desenvolvimento sustentável e a integração regional*".

A declaração de visão supracitada consiste num facilitador específico identificado nessa usina hidrelétrica: o suporte formal da empresa assegura credibilidade, legitimidade e acesso a recursos para a execução de projetos na área ambiental. A visão fornece também a sustentação necessária para a forma de atuação da usina com o meio que a circunda, o que inclui: comunidades ribeirinhas, pescadores, agricultores, índios e outros grupos.

Embora sejam necessários outros estudos dessa mesma natureza para reforçar as constatações

apresentadas, pode-se afirmar que os propósitos de estabelecer relações de cooperação na área de gestão ambiental diferem daqueles observados em outros campos do conhecimento, como a engenharia e a biotecnologia, por exemplo. A afirmação é reforçada quando se analisa o quadro com as fases da cooperação – pré-desenvolvimento da cooperação, desenvolvimento da cooperação e pós-desenvolvimento da cooperação –, bem como as práticas administrativas de cada fase, como analisado por Costa *et al.* (2010) com base na literatura especializada.

**Quadro 6: Descrição das fases de uma cooperação**

<b>Fase</b>	<b>Práticas</b>	<b>Descrição das atividades conforme análise de uma empresa de tecnologia</b>	<b>Descrição das atividades com base nos seis casos de cooperação avaliados na área de gestão ambiental</b>
<b>Pré-desenvolvimento da cooperação</b>	Definição do portfólio de projetos cooperativos	Os projetos considerados estratégicos que exigem conhecimentos e competências que não estão disponíveis internamente são então desenvolvidos com fontes externas; os projetos cooperativos estão vinculados às competências centrais da empresa	Os projetos são definidos conforme os objetivos traçados para a área de gestão ambiental, com vistas a preservação e mitigação de riscos inerentes à atividade de geração de energia. A empresa assegura suporte formal a essas ações
	Seleção dos parceiros tecnológicos	Para selecionar novos parceiros, a empresa avalia as indicações das instituições que já são parceiras, as habilidades e as competências científicas e de gestão dos potenciais parceiros e a proximidade geográfica	Avalia-se a competência científica dos núcleos das universidades e institutos de pesquisa. Experiências anteriores bem-sucedidas também influenciam
	Planejamento da cooperação tecnológica	O escopo do projeto cooperativo; as metas e os prazos; os recursos necessários para viabilizar a parceria e as fontes de fomento; os procedimentos gerenciais a serem adotados e a política de propriedade intelectual são aspectos que integram o planejamento das parcerias da empresa	Elabora-se conjuntamente um plano de trabalho preliminar, bem como a minuta do instrumento contratual com as obrigações das partes, condições para recebimento de recursos e prazo de vigência
<b>Desenvolvimento da cooperação</b>	Definição dos contratos cooperativos	Para formalizar as parcerias, normalmente estabelecem-se contratos de exclusividade, nos quais são esclarecidos a natureza e os prazos dos projetos, as responsabilidades das partes e a política de propriedade intelectual	Assina-se um contrato ou convênio. A propriedade intelectual (ou patente), quando gerada, fica compartilhada entre as partes
	Estrutura física e financeira	Os financiadores das parcerias são a própria empresa, o MCT, a FINEP e a CAPES. São utilizados laboratórios e instalações da empresa e da instituição parceira	Utiliza-se a estrutura física das universidades e institutos. O desembolso financeiro ocorre por conta da usina, que destina recursos financeiros próprios para projetos ambientais e de sustentabilidade
	Estruturação das equipes de trabalho	Formam-se equipes com estudantes, professores, técnicos e funcionários administrativos e gerentes de projetos da empresa. Cada área temática de interesse da empresa possui um gerente responsável pela interface empresa-universidade	Define-se um gestor técnico do projeto para a usina e um responsável técnico para a universidade ou instituto. Estudantes de graduação e mestrado participam de alguns projetos



Pós-desenvolvimento da cooperação			
	Execução dos projetos cooperativos	Agora, executam-se as metas do projeto e, se necessário, efetuam-se mudanças. Durante a execução dos projetos, há interação frequente da empresa com a academia e ocorre uma comunicação contínua entre as partes envolvidas	A maioria dos projetos é executada pelas universidades e institutos com a supervisão do gestor da usina. Existe a possibilidade de realização de modificações no plano de trabalho
	Acompanhamento das atividades cooperativas	O acompanhamento das parcerias é realizado pelos gerentes de projetos e é efetivado pela avaliação de relatórios e por meio de reuniões. Esses gerentes também informam à diretoria de P&D a evolução dos projetos	Ocorre o acompanhamento de campo dos projetos e o acompanhamento pela avaliação dos relatórios técnicos entregues conforme cronograma de trabalho
	Avaliação das parcerias tecnológicas	A empresa adota os seguintes critérios de avaliação: a base de conhecimento da academia; a qualidade e a facilidade da interação; a habilidade da instituição em compreender as necessidades da empresa; a sua habilidade em gerar conhecimentos que atendam às exigências tecnológicas da empresa; e sua eficácia ao executar o projeto	Avalia-se o atendimento ao plano de trabalho e ao cronograma, a qualidade das informações geradas e os eventuais problemas ocorridos na fase de desenvolvimento
Transferência de conhecimento		A transferência de conhecimento ocorre pelo contato direto entre a empresa e a academia, pela contratação de alunos envolvidos nas parcerias tecnológicas; e pelo treinamento direcionado aos colaborados da área de P&D, para que eles possam internalizar os conhecimentos gerados na parceria	Não se observou a preocupação com a transferência de conhecimento e, em poucos projetos, estimou-se orçamento para cursos e capacitações
Garantia de propriedade intelectual		Todas as inovações geradas de forma cooperativa são patenteadas, a titularidade é em nome da empresa e da instituição parceira, sendo que não poderá haver licenciamento para os concorrentes da empresa	Observou-se a menção de geração de inovações em poucos projetos. Conforme o instrumento contratual, se ocorrerem, a propriedade será compartilhada

Fonte: Elaborado a partir da coleta de dados e adaptado de Costa *et al.* (2010, p.117-118).

Como limitações da pesquisa, pode-se apontar o fato da investigação ter sido desenvolvida uma única usina, tendo em vista que as particularidades locais podem alterar o escopo dos projetos conjuntos. As questões legais, condicionantes da operação de usinas hidrelétricas, e com forte interface com a gestão ambiental também não foram abordadas neste trabalho, representando outra limitação do estudo.

Como sugestão para estudos futuros, propõe-se replicar os estudos de cooperação em outras usinas de

modo a avaliar a consistência dos resultados desta pesquisa. Dada a relevância do setor para a economia do país, a replicação dos estudos em usinas térmicas, nucleares e eólicas também constitui uma opção de pesquisa promissora. Outra sugestão consiste na possível utilizar dados achados desta investigação para que os gestores se atentem à questão da transferência de conhecimento entre as partes envolvidas, uma vez que esse tema representou uma das principais lacunas identificadas a partir do quadro 6.

## REFERÊNCIAS

Afgan, N. H., Carvalho, M. G., & Hovanov, N. V. (2000). Energy system assessment with sustainability indicators. *Energy Policy*. Cidade: Editora.

Andrade, R. O. B., Tachizawa, T., & Carvalho, A. B. (2000). *Gestão ambiental: enfoque estratégico aplicado ao desenvolvimento sustentável*. São Paulo: Makron Books.

Andreassi, T., Vasconcellos, M. A., Simantob, M. (2002). Cooperação Universidade-Empresa: A Experiência do Fórum de Inovação da EAESP/FGV. *Anais do Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica*. Salvador: FGV, 22

Azevedo, L. P., & Teixeira, M. G. C. (2009). Instrumentos de Política Ambiental: Uma Abordagem Crítica da Articulação Político-Institucional para a sua



Implantação na Gestão Ambiental Empresarial no Brasil. *Anais do XXXIII Encontro Nacional da Associação dos Programas de Pós-Graduação em Administração*. São Paulo, ANPAD, 33.

Bakis, R., & Demirbas, A. (2004). Sustainable development of small hydropower plants. *Energy Sources*, 26 (12), 1105-18.

Becker, J. L., Da Jornada, J. A. H., Ritter, F. J. (1996). A conceptual framework for understanding the interaction between academic research and industry. *Annals of International Conference on Physics and Industrial Development: Bridging The Gap*, 2, Belo Horizonte: World Scientific.

Bhattacharyya, S. C. (2007). Energy sector management issues: an overview. *International Journal of Energy Sector Management*, 1 (1).

Bonaccorsi, A., Piccaluga, A. A. (1994). Theoretical framework for reevaluation of university-industry relationships. *R&D Management*, 24 (3), 229-247.

Brasil. Ministério de Minas e Energia. (2011). *Empresa de Pesquisa Energética. Plano Decenal de Expansão de Energia 2020*. Brasília: MME/EPE.

Costa, P. R., Porto, G. S., & Feldhaus, D. (2010). Gestão da Cooperação Empresa-Universidade: o Caso de uma Multinacional Brasileira. *Revista de Administração Contemporânea*, 14 (1), 100-121.

Costa, P. R., Porto, G. S., Plonski, G. A. (2009). Gestão da Cooperação Empresa-Universidade nas Multinacionais Brasileiras. *Anais do Encontro Nacional da Associação dos Programas de Pós-Graduação em Administração*. São Paulo: ANPAD, 33.

Cyert, R. M., & Goodman, P. S. (1997). Creating effective university-industry alliances: an organizational learning perspective. *Organizational Dynamics*, 25 (4), 45-57.

Dalberto, D. M. (2005). *Ações estratégicas adotadas para a gestão ambiental e da segurança no trabalho em usina hidrelétrica no Brasil*. (Dissertação de mestrado) Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Florianópolis, SC, Brasil.

Dombi, M., Kuti, I., Balogh, P. (2014). Sustainability assessment of renewable power and heat generation technologies. *Energy Policy*, 67, 264-71.

Etzkowitz, H. (2002). The Triple Helix of University-Industry-Government; Implication for Policy and Evaluation (No. 11). Working Paper.

Etzkowitz, H., Leydesdorff, L. (1998). The Triple Helix as a Model for Innovation Studies. *Science & Public Policy*, 25 (3), 195-203.

Goodland, R. (1994). Environmental sustainability and the power sector. *Impact Assess*, 12(4), 409-70.

Godoy, A. S. (2006). Estudo de caso qualitativo. In Godoi, C. K., Bandeira-de-Mello, R., & Silva, A. B. (Orgs.). *Pesquisa qualitativa em estudos organizacionais: paradigmas, estratégias e métodos* (1<sup>a</sup> ed.). São Paulo: Saraiva.

IHA (International Hydropower Association). (2006). *Sustainability assessment protocol*, July.

Jiang, H., Quiang, M., & Lin, P. (2016). A topic modeling based bibliometric exploration of hydropower research. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 57, 226-237.

Kaygusuz, K. (2002). Sustainable development of hydroelectric power. *Energy Sources*, 4 (9), 803-15.

Liu, J., Zuo J., Sun Z., Zillante, G., & Chen, X. (2013). Sustainability in hydropower development – a case study. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 19, 230-237.

Luis, J., Sidek, L. M., Desa, M. N., & Julien, P. Y. (2013). Sustainability of hydropower as source of renewable and clean energy. *International Conference on Energy and Environment*. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 16 (2) 012050 doi:10.1088/1755-1315/16/1/012050.

Lundvall, B. A. (1992). *National systems of innovations: towards a theory of innovation and interactive learning*. London: Pinter Publishers.

Mora-Valentin, E., Montoro-Sánchez, A., & Guerras-Martin, L. (2004). Determining factors in the success of R&D cooperative agreements between firms and research organizations. *Research Policy*, 33, 17-40.

Moreira, J. M., Cesaretti, M. A., Carajilescov, P., Maiorino, J. R. (2015). Sustainability deterioration of electricity generation in Brazil. *Energy Policy*, 87, 334-346.

Mota, S. (1995). *Preservação e conservação de recursos hídricos*. (2<sup>a</sup> ed.) Rio de Janeiro: ABES.



Müller, A. C. (1995). *Hidrelétricas, meio ambiente e desenvolvimento*. São Paulo: Makron Books.

Porto, G. S. (2000). *A decisão empresarial de desenvolvimento tecnológico por meio da cooperação universidade-empresa*. (Tese de Doutorado). Departamento de Administração, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

Porto, G. S. (2002). O que discrimina a decisão empresarial de cooperar com a universidade. *Anais do Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica*. Salvador, BA, 22.

Porto, C., & Belfort, A. (2006). Perspectiva Institucional e Organizacional. In Pires, A., Fernandez, E., & Bueno, J. (Orgs.). *Política Energética para o Brasil* (pp. 92-118). Rio de Janeiro: Nova Fronteira.

Santos, M. E., Solleiro, J. L., & Lahorgue, M. A. (2004). Boas práticas de gestão em escritórios de transferência de tecnologia. In *Anais do Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica*, Curitiba, PR, Brasil, 23.

Segatto, A. P. (1996). *Análise do processo de cooperação universidade-empresa: um estudo exploratório*. (Dissertação de mestrado) Departamento

de Administração, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

Segatto, A. P., & Mendes, N. (2002). Laboratório de Sistemas Térmicos (LST)/PUCPR e Electrolux do Brasil: um Caso de Cooperação Tecnológica Universidade-Empresa de Sucesso. *Anais do Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica*. Salvador, BA, Brasil, 22.

Segatto-Mendes, A. P., & Sbragia, R. (2002). O processo de cooperação Universidade Empresa em universidades brasileiras. *Revista de Administração da USP – RAUSP*, 37 (4), 58-71.

Tachizawa, T. (2002). *Gestão ambiental e responsabilidade social corporativa: estratégias de negócios focadas na realidade brasileira*. São Paulo: Atlas.

Tundisi, J. G. (2003). *Água no século XXI: enfrentando a escassez*. São Carlos, SP: RiMa.

Vera, I., Langlois, L. (2007). Energy indicators for sustainable development. *Energy*, 32, 875-82.

Yin, R. K. (2001). *Estudo de Caso: planejamento e métodos*. (3<sup>a</sup> ed.). Porto Alegre: Bookman.