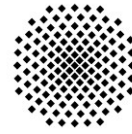


Universidade de São Paulo



Universität Stuttgart

*International Master-Programme*



*Master Thesis*

# Hydropower and Environmental Justice

**The case of the São Luiz do Tapajós project in Brazil**

*Submitted by:*

Christoph Ernst Emil Hess

2920405

December 2015

*Supervisors*

Prof. Dr.-Ing. Silke Wieprecht

*University of Stuttgart*

*Institut für Wasser und  
Umweltsystemmodellierung (IWS)*

*Lehrstuhl für Wasserbau und  
Wassermengenwirtschaft*

*Pfaffenwaldring 61  
D-70569 Stuttgart, Germany*

Prof. Dr. Wagner Costa Ribeiro

*University of São Paulo*

*Faculdade de Filosofia Letras e Ciências  
Humanas, Departamento de Geografia*

*Livre Docência em Geografia Política da  
Água*

*Av. Prof. Lineu Prestes, 338  
05508900 - São Paulo, SP - Brazil*

## Abstract

Electricity supply is one of the greatest challenges in the scope of *sustainable development* today. Hydropower is by far the most important renewable electricity source worldwide and has important advantages: it is renewable and potentially carbon-low, a mature technology with competitive prices, helps to stabilize electricity grids and can provide other important services related to water management. However, it is also one of the most controversial technologies. The *World Commission of Dams* estimated the population worldwide displaced by dams somewhere between 40 and 80 million and found that many large dams have fallen short of their promises. In addition, carbon emissions from hydropower reservoirs are increasingly being contested.

This work is a case study about the São Luiz do Tapajós (SLT) hydropower project in the Brazilian Amazon, which is considered the *hydroelectric frontier* of the country today, and discusses if technological innovation in hydropower can overcome the conflicts related to it and lead to sustainable development. On the basis of a solid understanding of hydropower technology and its advantages and disadvantages, the socio-environmental conflict on SLT is analysed using the Critical Theory of Technology and the identification of the socio-environmentalism trends *Eco-efficiency* and *Environmental Justice*, suggesting that hydropower stands at the crossroad of these trends. A qualitative method to apply Environmental Justice to hydropower projects is developed, taking the following dimensions into account: distribution, recognition, procedure and community capabilities. This method is subsequently applied to SLT, leading to the following main results: (i) the stakeholder groups promoting the project use a discourse of Eco-efficiency, whereas the opponents use a discourse of Environmental Justice / Ecology of the Poor; (ii) the SLT project is likely to fail in distributional justice and fails so far in recognition and procedural justice. Regarding community capabilities no conclusion can be drawn yet; (iii) technology is important but insufficient to lead to sustainable development. Furthermore it cannot overcome the socio-environmental conflicts related to hydropower in Brazil.

The work culminates in a draft for an *Environmental Justice Protocol* and suggests Environmental Justice as a trigger for sustainability in energy planning.

*Keywords:* Hydropower\*, Environmental Justice\*, socio-environmental conflicts\*, Amazon\*, São Luiz do Tapajós\*, sustainable development\*

## Zusammenfassung

Die Versorgung mit Elektrizität ist heute eine der größten Herausforderungen im Rahmen einer *nachhaltiger Entwicklung*. Wasserkraft ist die bei weitem wichtigste regenerative Elektrizitätsquelle weltweit und weist wichtige Vorteile auf, wie z.B. potentiell geringe Kohlenstoffemissionen, ausgereifte Technologie und mögliche Kombination mit weiteren Aspekten der Wassernutzung. Wasserkraft ist jedoch auch eine sehr umstrittene Technologie aufgrund großer sozio-ökologischer Auswirkungen. Darüber hinaus werden niedrige Kohlenstoffemissionen von Stauseen zunehmend in Frage gestellt.

Die vorliegende Arbeit ist eine Fallstudie über das São Luiz do Tapajós (SLT) Projekt im Amazonasgebiet in Brasilien und diskutiert in wie weit technologische Innovationen die sozio-ökologischen Konflikte im Bereich Wasserkraft überwinden und zu einer nachhaltigen Entwicklung führen können. Auf Basis eines soliden technologischen Verständnisses wird der sozio-ökologische Konflikt über SLT mit der Kritischen Theorie der Technologie und der Identifikation der Sozio-Umweltströmungen *Ökoeffizienz* und *Ökologische Gerechtigkeit* analysiert. Es wird argumentiert dass Wasserkraft zwischen diesen beiden Strömungen steht. Eine qualitative Methode zur Anwendung des Konzepts der Ökologischen Gerechtigkeit auf Wasserkraft wird entwickelt, wobei die folgenden Dimensionen berücksichtigt werden: Verteilung, Anerkennung, Verfahrensweise und *community capabilities*. Die Methode wird anschließend auf SLT angewandt und führt zu den folgenden zentralen Schlussfolgerungen: (i) die Interessengruppen welche das Projekt befürworten benutzen einen Diskurs der Ökoeffizienz, während die Gegner des Projekts einen Diskurs der Ökologischen Gerechtigkeit benutzen; (ii) SLT erfüllt sehr wahrscheinlich nicht die Kriterien von Verteilungsgerechtigkeit und scheitert bisher in den Dimensionen Anerkennung und Verfahrensweise. In Bezug auf *community capabilities* kann noch keine Schlussfolgerung gezogen werden; (iii) Technologie ist wichtig jedoch ungenügend um zu einer nachhaltigen Entwicklung zu gelangen. Darüber hinaus kann sie die sozio-ökologischen Konflikte bezüglich Wasserkraft in Brasilien nicht überwinden.

Die Arbeit stellt zum Schluss einen Entwurf für ein *Protokoll der Ökologischen Gerechtigkeit* vor und argumentiert für das Konzept der Ökologischen Gerechtigkeit als Impuls für nachhaltige Entwicklung in der Energieplanung.

*Schlüsselwörter:* Wasserkraft\*, Ökologische Gerechtigkeit\*, sozio-ökologische Konflikte\*, Amazonas\*, São Luiz do Tapajós\*, nachhaltige Entwicklung\*

## Resumo

O fornecimento de energia elétrica é hoje um dos principais desafios no âmbito do *desenvolvimento sustentável*. A energia hidrelétrica é de longe a mais importante fonte renovável de eletricidade no mundo e detem importantes vantagens: renovável e potencialmente com baixas emissões de carbono, a tecnologia é bem desenvolvida com preços competitivos, contribui a estabilizar as redes de transmissão e pode fornecer outros importantes serviços ligados à gestão de recursos hídricos. Porém, também é uma das tecnologias mais controversas. A *Comissão Mundial de Barragens* estimou a população mundialmente deslocada por barragens entre 40 e 80 milhões de pessoas e constatou que muitas grandes barragens não cumpriram suas promessas. Além disso, as emissões de carbono oriundo de reservatórios estão sendo crescentemente questionadas.

Este trabalho é um estudo de caso sobre o projeto São Luiz do Tapajós (SLT) na Amazônia brasileira, que é considerada hoje a *fronteira hidrelétrica* no país, e discute se a inovação tecnológica pode superar os conflitos socioambientais causados por hidrelétricas e levar a um desenvolvimento sustentável. Tendo como base um entendimento sólido da tecnologia hidrelétrica o conflito socioambiental de SLT é analisado sob a lente analítica da Teoria Crítica da Tecnologia e da identificação das vertentes de socioambientalismo *Eco-eficiência* e *Justiça Ambiental*, sugerindo que a energia hidrelétrica está situada na encruzilhada entre essas duas vertentes. Um método qualitativo para aplicar o conceito de Justiça Ambiental a projetos hidrelétricos é desenvolvido, incluindo as seguintes dimensões: distribuição, reconhecimento, procedimento e capacidades comunitárias. Esse método é em seguida aplicado a SLT, levando às seguintes conclusões centrais: (i) as partes interessadas em favor do projeto usam um discurso de Eco-eficiência, enquanto que as partes em contra usam um discurso de Justiça Ambiental / Ecologia dos Pobres; (ii) o projeto SLT provavelmente não cumprirá os requisitos de justiça de distribuição, e falha por enquanto nas dimensões reconhecimento e procedimento. Em relação a capacidades comunitárias nenhuma conclusão pode ser tirada ainda; (iii) a tecnologia é importante porém insuficiente para chegar a um desenvolvimento sustentável. Além disso, não consegue superar os conflitos causados por energia hidrelétrica no Brasil.

O trabalho culmina num rascunho para um *Protocolo de Justiça Ambiental* e sugere que a Justiça Ambiental pode e deve ser um desencadeador para a sustentabilidade no planejamento energético.

*Palavras chave:* Energia hidrelétrica\*, Justiça Ambiental\*, conflitos socioambientais\*, Amazônia\*, São Luiz do Tapajós\*, desenvolvimento sustentável\*