

# DESLOCAMENTO POPULACIONAL FORÇADO POR GRANDES BARRAGENS E RESILIÊNCIA SOCIOECOLÓGICA: O CASO DA USINA HIDRELÉTRICA DE BARRA GRANDE NO SUL DO BRASIL<sup>1</sup>

---

DANIEL RONDINELLI ROQUETTI<sup>2</sup>  
EVANDRO MATEUS MORETTO<sup>3</sup>  
SÉRGIO MANTOVANI PAIVA PULICE<sup>4</sup>

## Introdução

A geração de eletricidade a partir de usinas hidrelétricas é predominante no Brasil, onde 75% da matriz energética nacional está baseada em fontes hidrelétricas (BRASIL, 2015). De acordo com a World Commission On Dams (WCD, 2000), o Brasil é um dos maiores geradores mundiais de energia hidrelétrica. Nos próximos anos, o Governo Federal brasileiro pretende construir dezenas de grandes barragens na região Amazônica (FEARNSIDE, 2015, 2016; TUNDISI et al., 2014), considerada a atual “fronteira hidrelétrica” brasileira (LITTLE, 2014; MORETTO et al., 2012). A expectativa é que a expansão da produção energética brasileira continue a ser guiada pela hidroeletricidade a despeito dos custos que essa escolha acarreta (ALVES; UTURBEY, 2010; ANSAR et al., 2014) e do potencial que o Brasil possui para explorar outras fontes de energia (ANDRADE GUERRA et al., 2015).

---

1. Os autores gostariam de agradecer todas as pessoas que tornaram possível o trabalho de campo e o apoio financeiro provido pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) e pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), bem como o serviço de tradução. Gostaríamos de agradecer também as pessoas que revisaram anonimamente este trabalho por seus comentários, que contribuíram com o desenvolvimento do texto.

2. Instituto de Energia e Ambiente da Universidade de São Paulo (IEE-USP). Membro do Grupo de Pesquisa em Planejamento e Gestão Ambiental (Plangea-USP) e da Rede de Barragens Amazônicas/Amazon Dams Network (RBA/ADN). Endereço para correspondência: Av. Prof. Luciano Gualberto, 1.289, Butantã, São Paulo, SP, CEP 05508-010. E-mail: drr@usp.br.

3. Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo (EACH-USP); Instituto de Energia e Ambiente da Universidade de São Paulo (IEE-USP). Coordenador do Grupo de Pesquisa em Planejamento e Gestão Ambiental (Plangea-USP) e membro da Rede de Barragens Amazônicas/Amazon Dams Network (RBA/ADN). Endereço para correspondência: Av. Prof. Luciano Gualberto, 1.289, Butantã, São Paulo, SP, CEP 05508-010. E-mail: evandromm@usp.br.

4. Centro de Ciência do Sistema Terrestre, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (CCST/INPE). Membro do Grupo de Pesquisa em Planejamento e Gestão Ambiental (Plangea-USP). Endereço para correspondência: Avenida dos Astronautas, 1.758, Jardim Granja, São José dos Campos, SP, CEP 12227-010. E-mail: sergio.pulice@inpe.br.

Os impactos negativos decorrentes de grandes barragens são bem conhecidos. Esses projetos de engenharia são frequentemente associados a duros conflitos políticos (MCCULLY, 2001), particularmente no que diz respeito a povos indígenas (MORAN, 2016), severa perda de biodiversidade (WINEMILLER et al., 2016) perda de habitats e desaparecimento de espécies de fauna e de flora (GOLDSMITH; HILDYARD, 1986), emissão significativa de gases estufa (FEARNSIDE; PUEYO, 2012; ROSENBERG et al., 1997; ROSENBERG; BODALY; USHER, 1995) e bloqueio da migração de organismos aquáticos, sobretudo peixes (ANDERSON; FREEMAN; PRINGLE, 2006). Grandes barragens causam também efeitos prejudiciais sobre ecossistemas a jusante e sobre as comunidades que desses ecossistemas dependem para manterem sua sobrevivência (LESSARD et al., 2013; OKUKU et al., 2016; RICHTER et al., 2010; THOMAS; ADAMS, 1999; WCD, 2000) e podem também causar efeitos negativos sobre a saúde humana (JACKSON; SLEIGH, 2000; LERER; SCUDDER, 1999).

Dentre a ampla gama de impactos causados por grandes barragens, o deslocamento populacional engendrado pela criação de reservatórios é um dos mais significativos e notáveis efeitos (ÉGRÉ; SENÉCAL, 2003). De acordo com WCD (2000), pelo menos 40 milhões de pessoas em todo o mundo haviam sido deslocadas em função da instalação de barragens até o ano 2000. No Brasil, o número de pessoas deslocadas excede um milhão (ZHOURI; OLIVEIRA, 2007). O deslocamento induzido por barragens desencadeia diversos efeitos secundários, tais como o rompimento de laços sociais comunitários (ROSENBERG; BODALY; USHER, 1995; TILT; GERKEY, 2016) e transformações profundas nos modos de vida de comunidades rurais (SAYATHAM; SUHARDIMAN, 2015).

Esse deslocamento frequentemente insere agricultores em condições sociais, econômicas, políticas, tecnológicas e/ou ecológicas completamente distintas daquelas nas quais eles outrora estiveram inseridos, transformando assim a relação dessas pessoas com o ambiente e sua base de recursos (TILT; BRAUN; HE, 2009), o que rompe com seus modos de vida, seu senso de pertencimento à comunidade e suas redes sociais (VAN-CLAY et al., 2015). Há crescente evidência de que essas alterações em modos de vida são acompanhadas por transformações ecológicas, pois o sistema social e ecossistemas estão mutualmente interligados por laços de realimentação que produzem uma dinâmica de codependência entre si (OSTROM, 2009; WALKER et al., 2004; WALKER; SALT, 2006).

Nesta pesquisa, analisamos (de forma prospectiva, como explicado na seção sobre os métodos empregados) como o deslocamento populacional induzido por barragens pode alterar a organização de sistemas socioecológicos, afetando assim sua resiliência. Este estudo visa a revelar efeitos geralmente inobservados do reassentamento populacional causado por barragens para, assim, contribuir ao debate a respeito de seus efeitos a longo prazo e das “boas práticas” de reassentamento populacional.

Nossa hipótese é que as diversas consequências causadas pelo deslocamento populacional induzido por barragens podem reduzir a resiliência de todo o sistema socioecológico local. Para investigar essa questão, escolhemos o caso da usina hidrelétrica de Barra Grande, localizada na região sul do Brasil, dado que Barra Grande conta com condições favoráveis ao desenvolvimento dessa pesquisa. Primeiramente, a bacia do rio Uruguai – na qual Barra Grande está inserida – é uma importante área de expansão hidrelétrica no

Brasil e tem recebido pouca atenção em comparação com a bacia Amazônica (BRACK et al., 2011). Segundo, Barra Grande em si é uma das maiores usinas hidrelétricas que entrou em operação recentemente no Brasil. Terceiro, a região sul do Brasil oferece um contexto social e ecológico interessante ao desenvolvimento da pesquisa, considerando que a agricultura e a pecuária são praticadas de várias formas na região, influenciando a vida das pessoas, o conhecimento tradicional e a organização social e cultural (RUPPEN-THAL, 2013), conforme detalhado a seguir. Finalmente, foi levada em consideração a disponibilidade de dados e o acesso e envolvimento com atores locais.

## Barra Grande e sua localização

Barra Grande é uma usina hidrelétrica com potência instalada de 700 megawatts; ela é alimentada pelas águas do rio Pelotas, no sul do Brasil. O grupo responsável por essa barragem é a Companhia Energética Barra Grande (ou BAESA), cuja composição acionária conta com a participação de empreiteiras e mineradoras tais como Alcoa Alumínio S.A., Camargo Corrêa, Companhia Brasileira de Alumínio e DME Energética Ltda. (PROCHNOW, 2005). A Licença Prévia de Barra Grande foi emitida em dezembro de 1999. A construção da obra foi iniciada em junho de 2001 e a usina começou a operar em 2005.

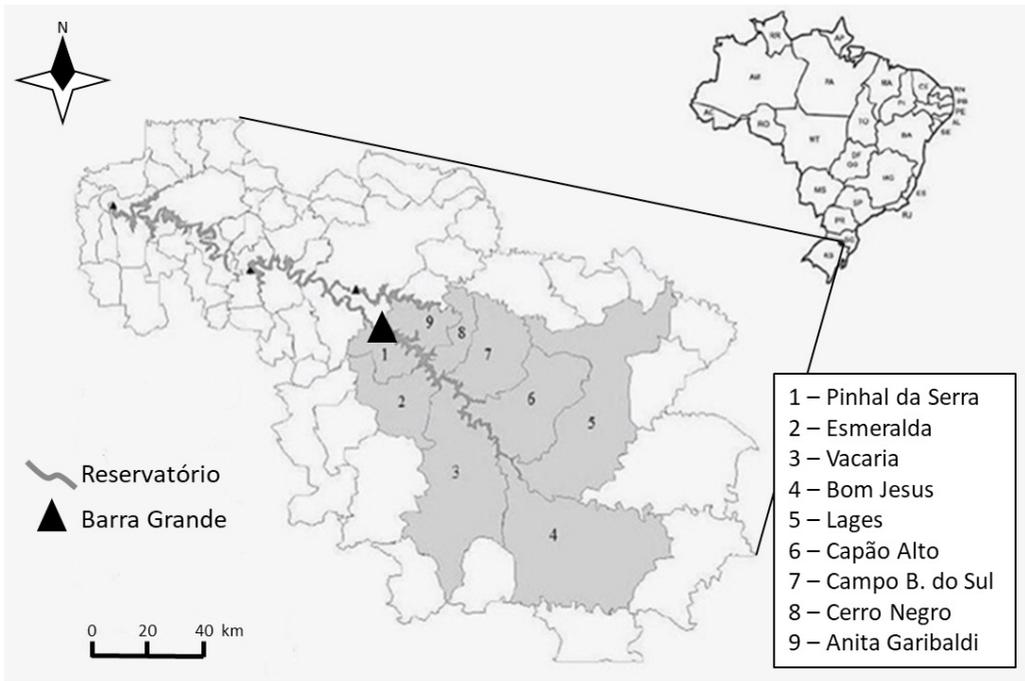
O rio Pelotas é um rio cavado que separa os Estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Os morros de encostas íngremes, que margeiam o rio, facilitam seu barramento. Na região ocorrem ecossistemas florestais e campestres, atualmente divididos em um mosaico composto por porções de vegetação divididas por áreas de produção agrícola. Predominam as formações vegetacionais de floresta ombrófila mista, conhecida também como Mata de Araucária (por conta da presença patente de indivíduos de araucária – *Araucaria angustifolia*). Já nos campos (conhecidos também como pampas ou campos sulinos) predomina uma vegetação gramíneo-lenhosa de áreas planas, propícias à prática agrícola e pecuária.

O reservatório da usina abrange de oito a dez mil hectares, alagando terras de nove municípios brasileiros: Anita Garibaldi, Cerro Negro, Campo Belo do Sul, Capão Alto e Lages, no estado de Santa Catarina, e Pinhal da Serra, Esmeralda, Vacaria e Bom Jesus, no estado do Rio Grande do Sul, como ilustrado na Figura 1.

De forma geral, a população dos municípios da região não ultrapassa os 15 mil habitantes. A economia local está fortemente associada a atividades agrícolas e ao comércio local, sendo que os municípios consistem basicamente de um pequeno centro urbano circundado por vastas áreas de agricultura e pecuária. Esses centros urbanos possuem tipicamente algumas poucas ruas onde predominam construções residenciais e comerciais. A maioria desses municípios possui uma economia de pequena escala, pouco diversificada. A estrutura de provisão de serviços públicos é também limitada tanto em termos de sua presença física como em seu aparato institucional.

A pecuária costumava ser uma atividade fortemente presente na região até vinte anos atrás, mas os rebanhos vêm perdendo espaço para lavouras desde os anos 1990, fenômeno motivado pelos preços de *commodities* para exportação. Desde então, a agri-

Figura 1 – Localização de Barra Grande e municípios com áreas alagadas



cultura se tornou a atividade mais importante, influenciando o dia a dia das pessoas e a organização da vida social como um todo (RUPPENTHAL, 2013). Dois principais modelos de cultivo são praticados na região. O primeiro deles, predominante, é praticado em terras planas e serve à cultura principalmente de milho, trabalhada em propriedades de, geralmente, 20 a 40 hectares. Nessa modalidade são largamente usados tratores, arados mecânicos e sistemas artesanais de irrigação, além de defensivos agrícolas, corretores de solos e fertilizantes.

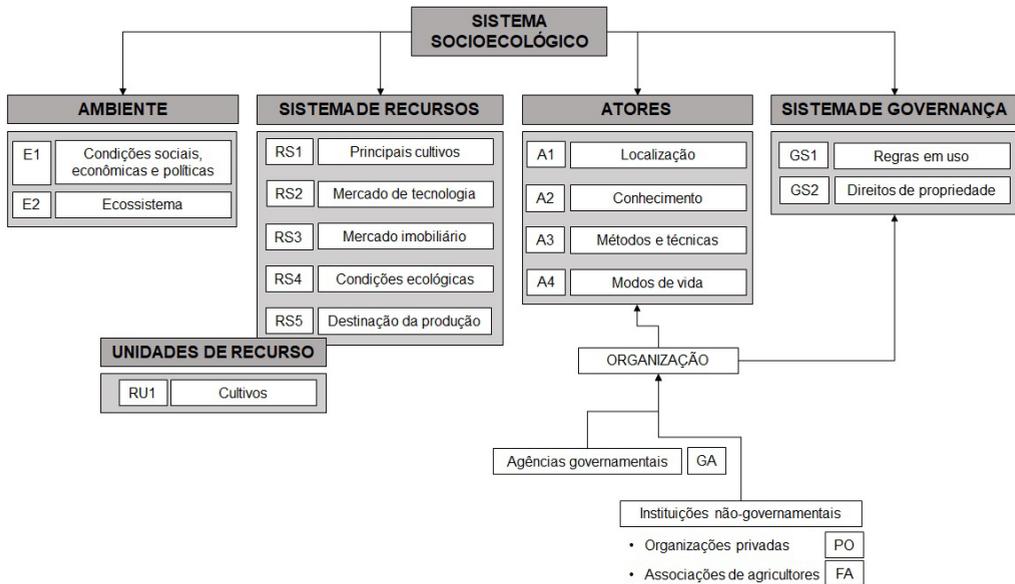
Já a segunda forma de cultivo predomina nas encostas íngremes do rio Pelotas, férteis por conta da dinâmica do ecossistema florestal próximo ao corpo hídrico. Ela fundamenta-se mais no usufruto das condições ambientais que no emprego de tecnologias para controlá-las, baseando-se em práticas de coivara (corte e queima), manejo artesanal de pragas e uso de sementes crioulas. Seus adeptos usam instrumentos simples, como enxadas e arados manuais, sobretudo pelo fato de a alta declividade inviabilizar o serviço de tratores e caminhões. Esses agricultores se organizam em famílias nucleares que subsistem a partir de sua produção agrícola e da venda do excedente no mercado local. Suas propriedades geralmente não passam dos 20 hectares. Em ambos os modelos é possível observar a existência do sistema de arrendo, no qual um grande proprietário “aluga” parte de suas terras para pequenos produtores em troca de receber mensalmente algumas sacas da produção.

## Modelo de análise e métodos

A fim de analisar como o deslocamento forçado pela barragem pode alterar a organização do sistema socioecológico local, foi adotado o modelo de análise de sistemas socioecológicos (*social-ecological systems (SES) framework*), o qual é fortemente influenciado por Ostrom (2009) e McGinnis e Ostrom (2014). De acordo com Ostrom (2009), o modelo de análise de sistemas socioecológicos visa a analisar como as interações em sistemas socioecológicos produzem resultados e promovem sustentabilidade. Dentre as diversas abordagens para analisar mudanças em sistemas humanos e ambientais em interação, o modelo de análise de sistemas socioecológicos se faz útil para escolher variáveis, descrever a dinâmica do sistema e ajustar a escala de análise de acordo com diferentes objetivos de pesquisa (BINDER et al., 2013). Apesar de esse modelo de análise ter sido desenvolvido e aplicado principalmente no campo da gestão de recursos, sua adoção tem sido recentemente diversificada (BOTS; SCHLÜTER; SENDZIMIR, 2015).

No modelo de análise de sistemas socioecológicos, sistemas socioecológicos são sistemas integrados por ecossistemas e sociedades humanas em recíproca realimentação e laços de interdependência (FOLKE et al., 2010). Tal modelo de análise divide o sistema em quatro subsistemas de primeira ordem: (i) sistema de recursos, (ii) unidades de recurso, (iii) sistema de governança e (iv) atores. Cada um destes é composto por múltiplas variáveis de segunda ordem, as quais são constituídas por variáveis de ordem mais profunda (OSTROM, 2009). O modelo de análise de Ostrom foi criticado e incrementado por Hinkel, Bots e Schlüter (2014) e Bots, Schlüter e Sendzimir (2015), cujas contribuições foram consideradas no desenho do modelo empregado neste trabalho. A descrição de cada subsistema, seus atributos e variáveis de segundo nível considerados neste estudo (assim como os procedimentos metodológicos para investigá-los) estão apresentados na Tabela 1. As variáveis foram selecionadas com base na literatura sobre deslocamento populacional (OLIVER-SMITH, 2002; SCUDDER, 2009; WCD, 2000), sistemas socioecológicos (QUINLAN et al., 2015; SCHLÜTER et al., 2014; WALKER et al., 2012) e contexto rural do sul do Brasil (BRACK et al., 2011; RUPPENTHAL, 2013). Os detalhes a respeito das variáveis e dos procedimentos metodológicos estão descritos abaixo. O sistema socioecológico concebido está representado na Figura 2. As caixas cinza claro e as cinza escuro representam conceitos, enquanto as caixas brancas representam os atributos do sistema. Cada caixa é acompanhada por uma abreviação. Setas apontadas para baixo representam relações de atribuição e setas apontadas para cima representam relação de subsunção.

Figura 2 – Representação do sistema socioecológico, seus subsistemas, conceitos, atributos e relações



Sistemas socioecológicos são sistemas complexos adaptativos, o que significa que a interação entre variáveis, sistemas e fenômenos de maior escala produz uma dinâmica que distancia o sistema de comportamentos determinísticos, previsíveis, mecânicos e lineares (FOLKE, 2006; GUNDERSON; HOLLING, 2002). Essa dinâmica complexa é determinada principalmente por mecanismos de realimentação que interligam os elementos do sistema (SCHEFFER, 2009). A resiliência é um resultado dessa interação (FOLKE et al., 2010; OSTROM, 2009; WALKER et al., 2004; WALKER; SALT, 2006). De acordo com Walker e Salt (2006), resiliência é a habilidade de um sistema de receber perturbações e manter suas funções, sua estrutura e seus laços de realimentação.

À luz desse modelo de análise, foi considerado que o processo de deslocamento forçado por barragens é um conjunto de perturbações com o qual o sistema socioecológico deve lidar. Essas perturbações alteram a organização e a interação entre subsistemas e variáveis, influenciando a resiliência. Contudo, mensurar a resiliência é um desafio cercado por limitações, *trade-offs* e o risco de simplificar demasiadamente fenômenos de natureza complexa (QUINLAN et al., 2015). Portanto, não se busca aqui determinar em que medida o processo de deslocamento enfraqueceu ou fortaleceu a resiliência do sistema local a partir de mudanças na prática agrícola. Em vez disso, busca-se verificar se as perturbações guiaram o sistema em trajetórias mais ou menos resilientes.

Foram analisados os municípios que receberam uma quantidade expressiva de famílias reassentadas: Pinhal da Serra, Anita Garibaldi, Esmeralda e Cerro Negro. A coleta de dados foi baseada em dois procedimentos: coleta de dados secundários e entrevistas

com informantes-chave. Os dados secundários foram buscados junto a agências governamentais brasileiras, conforme descrito na Tabela 1. Foram também analisados como dados secundários o plano de reassentamento populacional de Barra Grande e o Relatório de Impacto sobre o Meio Ambiente (RIMA) de Barra Grande.

**Tabela 1 – Descrição do subsistema, suas variáveis e atributos, bem como as fontes de dados usadas**

Subsistema	Descrição	Variáveis e atributos	Fonte de dados
Sistema de recursos	Agricultura praticada na região afetada pelo processo de reassentamento	Principais cultivos (RS1)	Instituto de Pesquisas Econômicas (IPEA)
		Mercado de tecnologia (RS2)	EMATER** and EPAGRI***; Entrevistas
		Mercado imobiliário (RS3)	EMATER and EPAGRI; Entrevistas
		Condições ecológicas (RS4)	Entrevistas
		Destinação da produção (RS5)	Entrevistas
Unidades de recurso	Unidades que constituem o sistema de recursos	Cultivos (RU1)	Instituto de Pesquisas Econômicas (IPEA)
Sistema de governança	Instituições relacionadas à prática da agricultura	Regras em uso (GS1)	Entrevistas
		Direitos de propriedade (GS2)	Entrevistas
Organizações*	Organizações que participam do Sistema de governança e influenciam usuários	Agências governamentais (GA)	Relatórios da BAESA; Entrevistas
		Organizações privadas (PO)	Entrevistas
		Associações de agricultores (FA)	Entrevistas
Atores	Agricultores	Localização (A1)	Relatórios da BAESA
		Conhecimento (A2)	Entrevistas
		Métodos e técnicas (A3)	Entrevistas
		Modos de vida (A4)	Relatórios da BAESA; Entrevistas

\* Organizações não foram consideradas um subsistema (ver Hinkel et al., 2014), \*\* Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Rio Grande do Sul; \*\*\* Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina.

Durante a primeira metade de setembro de 2012, vinte informantes-chave foram entrevistados nos quatro municípios analisados, sendo três representantes de associações ou sindicatos rurais, sete representantes de agências governamentais e órgãos de assistência que acompanharam e estiveram envolvidos no processo de construção e dez agricultores reassentados. Esses entrevistados foram selecionados com base em seu conhecimento a respeito das mudanças que ocorreram nos municípios durante o período compreendido neste estudo. Entrevistados adicionais – especialmente agricultores reassentados – foram contatados a partir de amostragem do tipo *snowball*. Para serem considerados neste estudo, os agricultores deveriam (i) viver originalmente (isto é, anteriormente ao processo de reassentamento) em um dos municípios estudados, (ii) ter sido reassentados em função da construção da usina hidrelétrica de Barra Grande e (iii) viver em um dos projetos de reassentamento coletivo da BAESA. As primeiras pessoas foram contatadas a partir de representantes de governos municipais locais e de órgão de assistência técnica, sendo que as pessoas subsequentes foram contatadas a partir das primeiras. Poucos agricultores estiveram disponíveis para participar da pesquisa, o que restringiu a amostragem de agricultores(as) entrevistados(as) e, assim, impôs uma natureza preliminar/prospectiva ao estudo.

Entrevistas semiestruturadas foram conduzidas com base em um guia formulado a partir da literatura a respeito das consequências locais da instalação de grandes barragens e da literatura específica a respeito do caso de Barra Grande, assim como a partir dos dados secundários coletados.

Dados qualitativos foram transcritos e analisados à luz dos recentes avanços na teoria da resiliência. Dados quantitativos foram analisados cronologicamente e foram confrontados com os dados qualitativos a fim de encontrar evidências de alterações sistêmicas que afetam a resiliência.

## Resultados e discussão

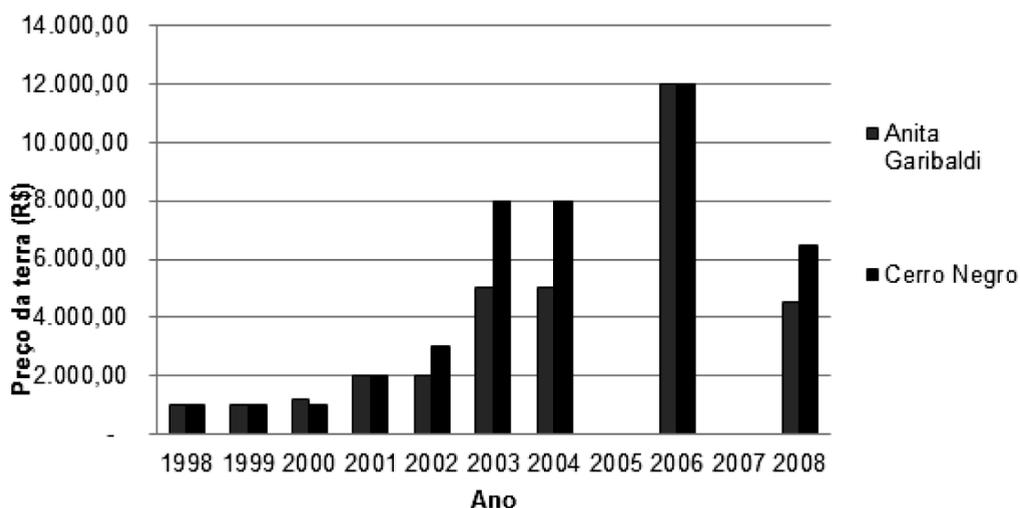
O processo de reassentamento da população que outrora habitava a área alagada pelo reservatório demandou a movimentação de centenas de famílias. De acordo com dados providos pela BAESA, 430 famílias foram deslocadas, sendo 43,75% de Anita Garibaldi, 30% de Pinhal da Serra, 12,90% de Cerro Negro e o restante (13,35%) dos demais municípios alagados. Dados a respeito do modelo de cultivo praticado pelas famílias reassentadas não foram disponibilizados em registros públicos ou relatórios. As entrevistas realizadas em campo indicam que a maioria dos agricultores reassentados vivia nas encostas íngremes do rio Pelotas, onde cultivavam feijão e milho.

A partir do processo de reassentamento, famílias puderam escolher entre uma propriedade em um reassentamento rural coletivo ou uma compensação financeira na forma de “cartas de crédito” que lhes permitiriam comprar propriedades de sua escolha. A BAESA informou que 191 famílias foram realocadas para projetos de reassentamento rurais coletivos localizados nos municípios diretamente afetados pela barragem, sendo que 239 famílias escolheram receber cartas de crédito. A maioria das famílias que optaram por carta de crédito (55%) permaneceu nos municípios de Anita Garibaldi e Pinhal da Serra.

O processo de deslocamento – ou a mudança da localização dos agricultores (A1) – aqueceu o mercado imobiliário de terras agrícolas (RS3). Evidências do aumento do preço da terra estão apresentadas na Figura 3 (a disponibilidade de dados se restringiu a Anita Garibaldi e a Cerro Negro).

Um interlocutor de Anita Garibaldi mencionou que um alqueire (2.72ha) de terra era vendido por R\$ 1.000 antes do início da construção da usina, enquanto a mesma parcela de terra chegou a ser vendida por R\$ 50.000 em 2012. Tendência similar foi verificada nos demais municípios. Em Pinhal da Serra, pessoas entrevistadas afirmaram que o preço da terra subiu de R\$ 1.500 em 2004 para aproximadamente R\$ 14.000 em 2010. Além do incremento no preço das propriedades rurais, houve também aumento do preço do arrendo, de uma média de seis sacas de produção por hectare para quinze sacas por hectare, pressionando arrendatários a adotarem formas de produção mais intensivas. O preço da propriedade rural permaneceu nesse novo patamar depois que a construção da usina foi finalizada. À época em que o trabalho de campo foi feito, o preço das propriedades chegava a ser pelo menos três vezes maior do que era no período anterior à barragem.

Figura 3 – Evolução do preço médio da terra de primeira qualidade por município catarinense



Os resultados encontrados mostram que a construção da usina hidrelétrica de Barra Grande retirou agricultores das encostas íngremes do rio Pelotas para colocá-los nas áreas planas dos municípios afetados. Tendo em vista que a criação do reservatório diminuiu a oferta de áreas produtivas nas encostas do Pelotas, agricultores foram obrigados a mudar para planícies, um deslocamento que forçou os produtores rurais a lidar com novas condições ecológicas caso eles quisessem manter seus modos de vida (A4). Fatores como declividade, acidez do solo, fertilidade, umidade e microclima diferem significativamente

nas encostas e nos campos. De acordo com agricultores entrevistados, as famílias sabiam lidar com as condições ambientais nas quais elas viviam anteriormente ao deslocamento. Contudo, falta a elas conhecimento (A2) a respeito da dinâmica ecológica dos campos planos, bem como dos artifícios técnicos para lidar com ela (A3). Okuku et al. (2016) encontraram evidências parecidas para comunidades reassentadas no baixo rio Tana, no Quênia. De acordo com os autores, as comunidades relataram que o controle de inundações imposto pela barragem afetou o ambiente e os modos de vida de pessoas que viviam a jusante da barragem, ambos dependentes das pequenas inundações naturais típicas da região. De forma similar, Nguyen, Lobry De Bruyn e Koech (2016) encontraram que cultivos de comunidades vietnamitas reassentadas em função do enchimento do reservatório de Ta Trach decaíram porque agricultores reassentados dispunham de terra em quantidade ou qualidade insuficiente à atividade agrícola. Sayatham e Suhardiman (2015) também encontraram evidências similares em seu estudo do caso do projeto Nam Mang 3 no Laos. Portanto, o acesso à terra agriculturável (A1) cumpre papel fundamental na habilidade de famílias em manterem seus modos de vida.

A BAESA considerou o conhecimento que os agricultores possuem sobre formas de cultivos a partir das condições ecológicas das encostas um obstáculo ao sucesso do processo de reassentamento. Para superar isso, a empresa estabeleceu uma parceria com agências governamentais de assistência (GA), financiando um incremento no número de funcionários durante o processo de reassentamento e, então, transformando a capacidade dessas instituições envolvidas na governança do sistema socioecológico local.

A assistência técnica procurou habilitar agricultores no uso de novos métodos de produção (A3) e introduzir novos modos de vida (A4). De acordo com as pessoas entrevistadas no campo, técnicos agrícolas procuraram “prover aos reassentados formas alternativas de geração de renda”, pois as técnicas artesanais usadas nas encostas do Pelotas resultariam em cultivos pouco rentáveis. Assim, técnicos aconselharam agricultores a usar agroquímicos em seus cultivos como uma forma de lidar com pragas, bem como produtos à base de calcário para corrigir a acidez do solo. A mecanização do cultivo foi também encorajada a partir do emprego de arado mecânico, tratores e sistemas de irrigação.

A promoção do controle de condições ecológicas (RS4) a partir da mobilização do sistema de governança pode contribuir com a depleção da resiliência do sistema. Fatores como o controle imposto da dinâmica de ecossistemas (E2) e a perda de conhecimento (A2) a respeito dos ecossistemas podem acarretar estados nos quais a diversidade de métodos e técnicas de agricultura (A3) é diminuída. Em seu estudo a respeito das comunidades rurais reassentadas pelo projeto de reservatório de Ta Trach no Vietnam, Nguyen, Lobry De Bruyn e Koech (2016) encontraram que a perda de diversidade econômica afetou negativamente a renda de famílias de agricultores. Controle excessivo e falta de diversidade estão geralmente ligados à perda de resiliência (HOLLING; MEFFE, 1996).

A assistência técnica favoreceu outras formas de cultivo/agricultura, promovendo a introdução de produtos que não eram cultivados nas encostas, tais como a soja. De acordo com os interlocutores, o deslocamento de agricultores das encostas para os campos planos atuou como um incentivo para o cultivo de soja, em detrimento do cultivo de feijão ou de milho.

Dados a respeito do cultivo de soja, de milho e de feijão estão apresentados nas Figuras 4, 5 e 6, respectivamente.

Figura 4 – Evolução da área plantada de soja

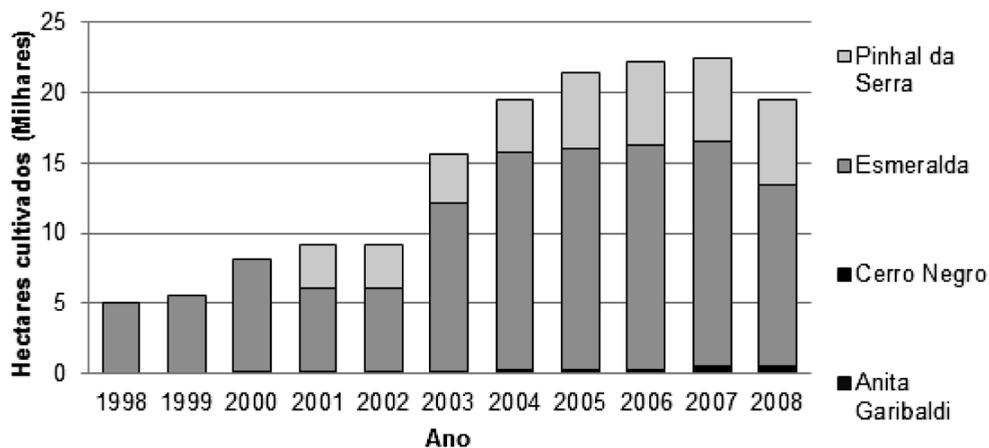


Figura 5 – Evolução da área plantada de milho

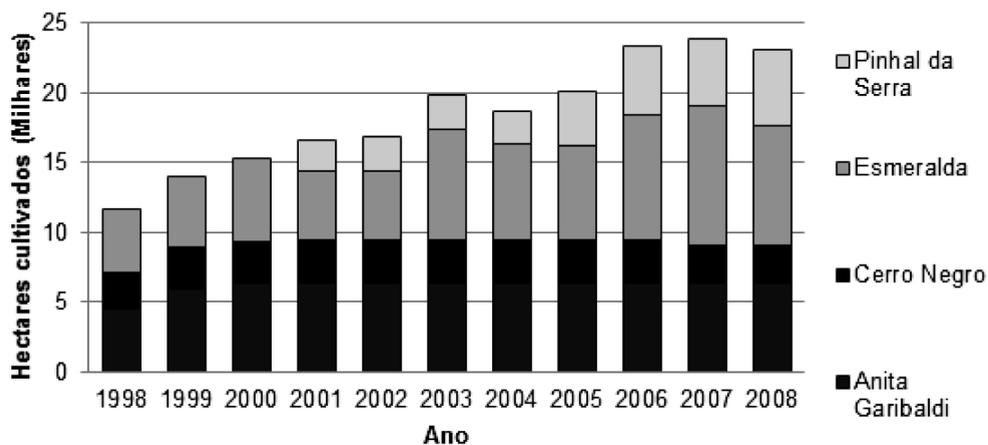
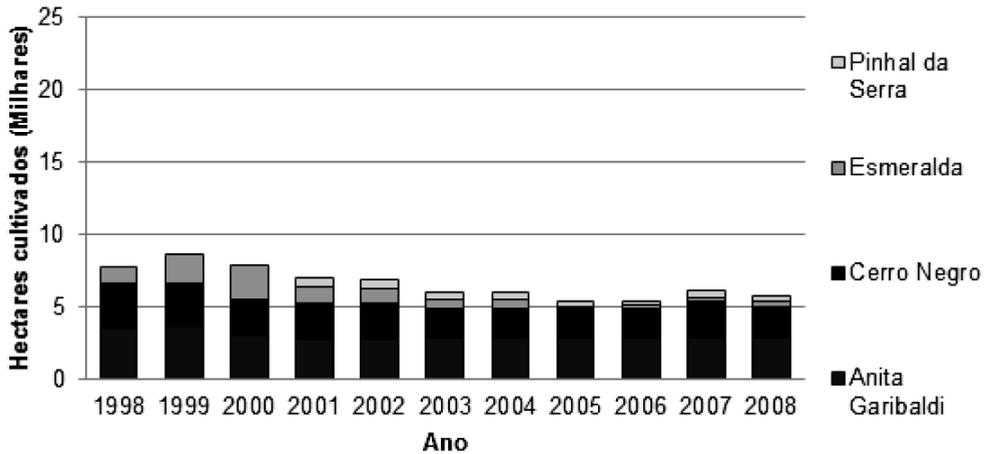


Figura 6 – Evolução da área plantada de feijão



Os resultados mostram que o cultivo de milho predominava no período anterior à construção da barragem, enquanto os cultivos de soja e de feijão eram menores. Entre 2002 e 2005 (período em que se deu o processo de reassentamento), o cultivo de soja dobrou, enquanto o cultivo de feijão caiu quase que pela metade. O cultivo de milho permaneceu estável e cresceu posteriormente a 2006. Tais resultados sugerem que o deslocamento forçado pela barragem transformou a área de cultivo de produtos agrícolas (RU1), alterando o padrão das principais culturas (RS1). De acordo com os relatos de campo, a mudança dos principais cultivos foi acompanhada de mudanças em todas as variáveis consideradas no sistema de recursos. As novas culturas demandaram alto investimento em tecnologia para persistirem, aquecendo o mercado de tecnologia agrícola (RS2). Além disso, esses cultivos são destinados ao mercado externo, enquanto o feijão e o milho das encostas eram trocados em municípios vizinhos (RS5). A tendência de se distanciar da agricultura tradicional para uma agricultura mais intensiva foi também encontrada por Galipeau, Ingman e Tilt (2013) em seu estudo a respeito de agricultores reassentados na bacia do rio Mekong, na China, e por Arnall et al. (2013) em seu estudo sobre famílias rurais no Moçambique. Essa agricultura orientada ao mercado externo e baseada no controle e na adoção intensiva de agroquímicos tende a promover a perda de resiliência do sistema.

A assistência técnica também encorajou agricultores a adotar novas atividades econômicas, tais como pequenos empreendimentos de pesca esportiva e negócios relacionados a turismo. Interlocutores do campo afirmaram que isso aconteceu de forma muito menos intensiva em comparação com a introdução do cultivo de soja. De acordo com os representantes das agências de assistência técnica entrevistados, não existem dados ou registros a respeito de pesca esportiva e turismo nos municípios estudados. Ainda assim, o encorajamento dessas atividades econômicas pode afastar agricultores da prática agrícola, o que pode representar mudanças em modos de vida (A4) e pode indicar um movimento no sentido da diversificação econômica, um fator geralmente ligado à promoção da resiliência (GUNDERSON; HOLLING, 2002; WALKER; SALT, 2006).

Os resultados apresentados até agora representam um primeiro conjunto de perturbações no sistema socioecológico. Atributos que passaram por mudanças mais significativas estão destacados no texto. É importante ressaltar que tais mudanças aconteceram em menos de cinco anos, um período de tempo curto para reestabelecer características sociais que levaram gerações para serem construídas (BENNETT; MCDOWELL, 2012).

Foi verificado em campo que, a fim de lidar com essas mudanças, famílias adotaram diferentes estratégias, similarmente ao que Sayatham e Suhardiman (2015) encontraram em sua pesquisa sobre comunitários afetados pela usina hidrelétrica de Nam Mang 3. Tomadas em conjunto, essas estratégias engendraram um novo ciclo de mudanças no sistema socioecológico. Três principais estratégias foram identificadas: migração, adaptação e inovação.

De acordo com interlocutores, agricultores das encostas continuaram a plantar milho e feijão em suas novas propriedades, mas algumas tentativas não geraram resultados satisfatórios. Um agricultor afirmou que, “no começo, muitos [agricultores reassentados] sofreram. Eles não sabiam como fazer agricultura nessas novas terras. Apesar da assistência técnica, muitos desistiram e resolveram fazer outra coisa da vida”. Muitos agricultores decidiram retornar para seus municípios de origem, seja porque não se adaptaram aos novos métodos de produção ou por questões apresentadas como pessoais, o que criou um movimento de evasão do reassentamento. Esse movimento aconteceu em todos os municípios estudados, mas se manifestou com maior força em Anita Garibaldi e em Cerro Negro. De acordo com os entrevistados, 70% dos agricultores desses municípios que optaram pelo reassentamento individual já retornaram para seus municípios de origem. A evasão de projetos de reassentamento foi também verificada por Arnall et al. (2013) e por Obour et al. (2016). Incapazes de comprar novas propriedades por causa das altas no preço da terra, eles acabaram provendo serviços básicos nos centros urbanos dos municípios em que optaram por viver, alterando seus modos de vida (A4). Outros, os quais também não se adaptaram às formas de produção mecanizada, venderam suas propriedades para retornar às encostas remanescentes do Pelotas.

Apesar do insucesso de alguns, outros se adaptaram às técnicas mecanizadas e ao uso de agroquímicos e prosperaram cultivando milho, soja e feijão, assim como produzindo leite e artesanato. Produtores estabelecidos em reassentamentos – particularmente os coletivos – que previamente usavam práticas agrícolas artesanais passaram a usar mais produtos químicos para incrementar sua produção, abandonando a agricultura artesanal para adotar novos modos de produção (A3).

O estabelecimento de agricultores reassentados levou à emergência de um novo e importante ator no sistema de governança: as cooperativas. Elas tiveram papel fundamental na venda de fertilizantes, pesticidas, insumos para o solo e sementes modificadas (RS2). Junto das agências de assistência técnica, cooperativas reforçaram a transição do cultivo de encostas para a agricultura mecanizada. De acordo com entrevistados pertencentes a sindicatos rurais e a secretarias municipais de agricultura, as soluções técnicas propostas pelas agências de assistência foram (e ainda são) aplicadas pelas cooperativas, que vendem insumos agrícolas e subsequentemente compram a produção de seus clientes.

Apesar de essas organizações se autodenominarem “cooperativas”, relatos de campo relevam que elas são geralmente instituições comerciais, i.e., agentes privados (PO) frequentemente sediados fora dos municípios afetados. Produtores familiares locais não estão envolvidos em sua administração. De acordo com os agricultores entrevistados, essas organizações “determinam o custo dos insumos agrícolas e o preço dos produtos que eles compram”. Relatos mostraram consistentemente a dependência de pequenos produtores em relação a essas instituições. De acordo com entrevistados em Pinhal da Serra, Cerro Negro e Anita Garibaldi, pequenos produtores investem entre 50% e 70% de sua renda total em agroquímicos, reduzindo seu lucro líquido, influenciando a viabilidade econômica de seus modos de vida (A4) e comprometendo sua resiliência social (ADGER, 2000).

A migração secundária e a adaptação consolidaram as mudanças sistêmicas engendradas pelo deslocamento forçado pela barragem. Mudanças no mercado tecnológico (RS2), mercado imobiliário (RS3), indisponibilidade de terras (influenciando localização, A1) e ascensão de organizações privadas (PO) impediram agricultores reassentados de retornarem às encostas remanescentes. As mesmas mudanças permitiram a mudança de modos de vida daqueles que aceitaram viver nos campos planos, reforçando a transição de uma agricultura de pequena escala e baseada em conhecimento a respeito dos ecossistemas locais para um modo de produção de maior escala e orientado pelo controle de variáveis ecológicas. De acordo com Berkes e Folke (2000) e com Adger (2000), transições como essa tendem a direcionar o sistema socioecológico em trajetórias menos resilientes.

Finalmente, houve aqueles que inovaram. Agricultores que foram reassentados em projetos de reassentamento coletivo vislumbraram a necessidade de inovar para lidar com os altos custos impostos pelos novos modos de produção. Eles fundaram associações de produtores rurais (FA) a fim de receber financiamento da BAESA, o que demonstra algum nível de autogestão (SINGER; HOANG; OCHIAI, 2015). De acordo com um entrevistado envolvido com o setor de agricultura no município de Esmeralda, as associações então fundadas se tornaram um novo elemento no cenário político previamente marcado pela presença de pequenos proprietários (agricultores cujas propriedades possuem entre 20 e 40 hectares) e grandes proprietários rurais, cuja principal fonte de renda advinha do arrendo de suas terras. Portanto, o reassentamento coletivo levou à emergência de um novo ator na região.

Associações agrícolas inauguraram novas formas de organizar a produção agrícola. De acordo com Walker et al. (2004), isso pode ser considerado um aspecto de adaptabilidade. Um reassentado envolvido no estabelecimento e na gestão de uma associação de produtores ressaltou a necessidade de garantir os benefícios aos associados como um todo, com o compromisso de ajudar mutuamente uns aos outros. Tal afirmação sugere uma mudança nas regras em uso (GS1) e nos direitos de propriedade (GS2) e denota uma predisposição de organização inédita.

Os resultados revelaram que a condução do processo reassentamento beneficiou a uniformidade das práticas agrícolas, estimulando produtores a adotarem soluções mecanizadas fortemente baseadas no uso de agroquímicos para controlar as condições ecológicas do sistema. Em termos sistêmicos, esse fenômeno pode representar uma redução, no longo prazo, no número de estratégias para a adaptação econômica, fator

que pode afetar negativamente a resiliência do sistema socioecológico como um todo. Além disso, a uniformidade pode levar à perda de conhecimento de técnicas artesanais relacionadas à prática agrícola. Consequentemente, o consumo humano daria lugar ao cultivo direcionado ao abastecimento agrícola e ao mercado de *commodities* (guiado pela ação das “cooperativas”).

Quando da decisão sobre o local onde comunidades serão alocadas após o reassentamento, tomadores de decisão devem observar se a região provê as condições para os reassentados reproduzirem seus modos de vida e subsistência (VANCLAY et al., 2015). As evidências angariadas neste trabalho indicam que a escolha da localização para as comunidades afetadas pela usina hidrelétrica de Barra Grande impede a reprodução dos modos de vida dos agricultores, impondo uma transição que pode levar o sistema a trajetórias menos resilientes. Tal transição da agricultura artesanal para a mecanizada pode se dar em função da falta de consideração de aspectos culturais no processo de reassentamento, como apontado por Hanna et al. (2016), cujo estudo a respeito dos impactos da barragem de Lajeado sobre o povo indígena Xerente (Norte do Brasil) revelou a transição de técnicas tradicionais de cultivo para a agricultura mecanizada. Isso, por sua vez, impactou negativamente a reprodução cultural e a segurança alimentar desse povo. Dado que a concepção do projeto de reassentamento é geralmente embasada em uma visão ocidental da prática agrícola (BENNETT; MCDOWELL, 2012), tomadores de decisão e técnicos costumam conceber planos de gestão que fomentam ganhos em produtividade e modernização dos meios de produção em detrimento de aspectos sociais e culturais determinantes para o sucesso do projeto no longo prazo. Portanto, a falta de consideração de aspectos culturais em planos de reassentamento deve ser observada junto a aspectos ambientais que permitem comunidades reproduzirem seus modos de vida de forma sustentável.

## Conclusões

O processo de reassentamento induzido pela construção da usina hidrelétrica de Barra Grande produziu uma multiplicidade de efeitos imprevistos, tais como um segundo ciclo de migração de agricultores, a emergência de novos atores relacionados à agricultura e o fortalecimento do associativismo. Apesar de esses efeitos terem sido gerados por diversos fatores em interação sistêmica, eles estão todos relacionados ao fato de que os responsáveis pelo processo de reassentamento forçaram agricultores a enfrentar novas condições ambientais ao movê-los para um habitat significativamente diferente. Os esforços de autoridades em auxiliar nessa transição funcionaram parcialmente. O reassentamento como um todo funcionou como um processo de pressão seletiva sobre os agricultores deslocados. A partir das evidências angariadas neste estudo, concluímos que a interação entre agricultores e as condições ambientais com as quais eles tiveram que lidar cumpriu papel central na forma como o processo de reassentamento da barragem de Barra Grande se desenvolveu até agora. Como apresentado na seção anterior, tendência semelhante foi encontrada para barragens no Laos, Vietnam, China e Quênia, o que pode indicar que o estudo das condições ambientais deveria ser parte do desenho de estratégias de

reassentamento, assim como elas deveriam ser consideradas nos estudos de sociologia e antropologia do reassentamento. No caso da usina hidrelétrica de Barra Grande, o papel das condições ambientais e a interação sistêmica entre fatores não foram observadas no momento em que foram propostas as estratégias para gerir o processo de reassentamento. Talvez o mais importante resultado deste trabalho seja a demonstração de que as atuais práticas de gestão do deslocamento populacional causado por grandes barragens partem de uma visão de curto prazo, sendo focadas sobremaneira em fatores socioeconômicos, tendo em vista que essas práticas não consideram efeitos de segunda ordem e interações sistêmicas que podem afetar negativamente a resiliência do sistema local a médio e longo prazo. Recomenda-se que diretrizes e guias de boas práticas sobre projetos de reassentamento considerem essas questões a fim de auxiliar tomadores de decisão a alcançarem melhores resultados quando da concepção de planos de reassentamento

## Referências

- ADGER, W. N. Social and ecological resilience: are they related? **Progress in Human Geography**, v. 24, n. 3, p. 347-364, 2000.
- ALVES, L. A.; UTURBEY, W. Environmental degradation costs in electricity generation: The case of the Brazilian electrical matrix. **Energy Policy**, v. 38, n. 10, p. 6204-6214, 2010.
- ANDERSON, E. P.; FREEMAN, M. C.; PRINGLE, C. M. Ecological consequences of hydropower development in Central America: Impacts of small dams and water diversion on neotropical stream fish assemblages. **River Research and Applications**, v. 22, p. 397-411, 2006.
- ANDRADE GUERRA, J. B. S. O. et al. Future scenarios and trends in energy generation in Brazil: supply and demand and mitigation forecasts. **Journal of Cleaner Production**, v. 103, p. 197-210, 2015.
- ANSAR, A. et al. Should we build more large dams? The actual costs of hydropower megaproject development. **Energy Policy**, v. 69, p. 43-56, 2014.
- ARNALL, A. et al. Flooding, resettlement, and change in livelihoods: Evidence from rural Mozambique. **Disasters**, v. 37, n. 3, p. 468-488, 2013.
- BENNETT, O.; MCDOWEEL, C. *Displaced: the human cost of development and resettlement*. 1<sup>st</sup> ed. New York: Palgrave Macmillan, 2012.
- BERKES, F.; FOLKE, C. **Linking social and ecological systems for resilience and sustainability**. In: BERKES, F.; FOLKE, C. (ed.). *Linking social and ecological systems: management practices and social mechanisms for building resilience*. Cambridge: Cambridge University Press, 2000.
- BINDER, C. R. et al. Comparison of frameworks for analyzing social-ecological systems. **Ecology and Society**, v. 18, n. 4, 2013.
- BOTS, P. W. G.; SCHLÜTER, M.; SENDZIMIR, J. A framework for analyzing, comparing, and diagnosing social-ecological systems. **Ecology and Society**, v. 20, n. 4, 2015.

BRACK, P. et al. As hidrelétricas do Rio Uruguai e o confronto à legislação que protege a sociobiodiversidade brasileira. In: X CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 2011, São Lourenço. **Anais...** 2011.

BRASIL, Empresa de Pesquisa Energética. **Plano Decenal de Expansão de Energia 2024**. Brasília – DF, 2015.

ÉGRÉ, D.; SENÉCAL, P. Social impact assessments of large dams throughout the world: lessons learned over two decades. **Impact Assessment and Project Appraisal**, v. 21, n. 3, p. 215-224, 2003.

FEARNSIDE, P. M. Amazon dams and waterways: Brazil's Tapajós Basin plans. **Ambio**, v. 44, p. 426-439, 2015.

FEARNSIDE, P. M. Tropical dams: to build or not to build? **Science**, v. 351, n. 6272, p. 456-457, 2016.

FEARNSIDE, P. M.; PUEYO, S. Greenhouse-gas emissions from tropical dams. **Nature Climate Change**, v. 2, p. 382-384, 2012.

FOLKE, C. Resilience: The emergence of a perspective for social-ecological systems analyses. **Global Environmental Change**, v. 16, n. 3, p. 253-267, 2006.

FOLKE, C. et al. Resilience thinking: Integrating resilience, adaptability and transformability. **Ecology and Society**, v. 15, n. 4, 2010.

GALIPEAU, B. A.; INGMAN, M.; TILT, B. Dam-Induced Displacement and Agricultural Livelihoods in China's Mekong Basin. **Human Ecology**, v. 41, n. 3, p. 437-446, 2013.

GOLDSMITH, E.; HILDYARD, N. **The social and environmental effects of large dams Volume 2: case studies**. Wadebridge: Wadebridge Ecological Centre, 1986.

GUNDERSON, L. H.; HOLLING, C. S. **Panarchy: understanding transformations in human and natural systems**. 1st. ed. Washington: Island Press, 2002.

HANNA, P. et al. The importance of cultural aspects in impact assessment and project development: reflections from a case study of a hydroelectric dam in Brazil. **Impact Assessment and Project Appraisal**, v. 5517, p. 1-13, Dec. 2016.

HINKEL, J.; BOTS, P. W. G.; SCHLÜTER, M. Enhancing the Ostrom social-ecological system framework through formalization. **Ecology and Society**, v. 19, n. 3, 2014.

HOLLING, C.; MEFFE, G. K. Command and Control and the Pathology of Natural Resource Management. **Conservation Biology**, v. 10, n. 2, p. 328-337, 1996.

JACKSON, S.; SLEIGH, A. Resettlement for China's Three Gorges Dam: Socio-economic impact and institutional tensions. **Communist and Post-Communist Studies**, v. 33, p. 223-241, 2000.

LERER, L.; SCUDDER, T. Health impacts of large dams. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 19, n. 2, p. 113-123, 1999.

- LESSARD, J. et al. Dam design can impede adaptive management of environmental flows: A case study from the Opuha Dam, New Zealand. **Environmental Management**, v. 51, p. 459-473, 2013.
- LITTLE, P. E. **Mega-development Projects in Amazonia: a geopolitical and socio-environmental primer**. [s.l.: s.n.], 2014.
- MCCULLY, P. Rivers no more: the environmental effects of dams. In: **Silenced Rivers: the ecology and politics of large dams**. London: Zed Books, 2001. p. 29-64.
- MCGINNIS, M. D.; OSTROM, E. Social-ecological system framework: Initial changes and continuing challenges. **Ecology and Society**, v. 19, n. 2, 2014.
- MORAN, E. F. Roads And Dams: Infrastructure-Driven Transformations In The Brazilian Amazon. **Ambiente & Sociedade**, v. 19, n. 2, p. 207-220, 2016.
- MORETTO, E. M. et al. Histórico, tendências e perspectivas no planejamento espacial de usinas hidrelétricas brasileiras: a antiga e atual fronteira Amazônica. **Ambiente & Sociedade**, v. 15, n. 3, p. 141-164, 2012.
- NGUYEN, H. T.; LOBRY DE BRUYN, L.; KOECH, R. Impact of hydropower dam development on agriculturally based livelihoods of resettled communities: a case study of Duong Hoa Commune in central Vietnam. **International Journal of Water Resources Development**, v. 627, p. 1-19, Apr. 2016.
- OBOUR, P. B. et al. The impacts of dams on local livelihoods: a study of the Bui Hydroelectric Project in Ghana. **International Journal of Water Resources Development**, v. 32, n. 2, p. 286-300, 2016.
- OKUKU, E. O. et al. The impacts of hydropower development on rural livelihood sustenance. **International Journal of Water Resources Development**, v. 32, n. 2, p. 267-285, 2016.
- OLIVER-SMITH, A. **Displacement, resistance and the critique of development: from the grass-root to the global**. Refugee Studies Centre Working Paper. Oxford: [s.n.], 2002.
- OSTROM, E. A general framework for analyzing sustainability of social-ecological systems. **Science**, v. 325, n. 5939, p. 419-422, 2009.
- PROCHNOW, M. **Barra Grande: a hidrelétrica que não viu a floresta**. Rio do Sul: APREMAVI, 2005.
- QUINLAN, A. E. et al. Measuring and assessing resilience: Broadening understanding through multiple disciplinary perspectives. **Journal of Applied Ecology**, 2015.
- RICHTER, B. D. et al. Lost in development's shadow: The downstream human consequences of dams. **Water Alternatives**, v. 3, n. 2, p. 14-42, 2010.
- ROSENBERG, D. M. et al. Large-scale impacts of hydroelectric development. **Environmental Reviews**, v. 5, p. 27-54, 1997.

ROSENBERG, D. M.; BODALY, R. A.; USHER, P. J. Environmental and social impacts of large scale hydro-electric development: Who is listening? **Global Environmental Change**, v. 5, n. 2, p. 127-148, 1995.

RUPPENTHAL, E. L. **Reterritorialização dos atingidos pela barragem de Barra Grande - RS/SC**. [s.l.]: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2013.

SAYATHAM, M.; SUHARDIMAN, D. Hydropower resettlement and livelihood adaptation: The Nam Mang 3 project in Laos. **Water Resources and Rural Development**, v. 5, p. 17-30, 2015.

SCHEFFER, M. **Critical transitions in nature and society**. Princeton: Princeton University Press, 2009.

SCHLÜTER, M. et al. Application of the SES framework for model-based analysis of the dynamics of social-ecological systems. **Ecology and Society**, v. 19, n. 1, 2014.

SCUDDER, T. Resettlement theory and the Kariba case: an anthropology of resettlement. In: **Development & Dispossession: the crisis of forced displacement and resettlement**. [s.l.: s.n.], 2009. p. 25-47.

SINGER, J.; HOANG, H.; OCHIAI, C. Post-displacement community resilience: Considering the contribution of indigenous skills and cultural capital among ethnic minority Vietnamese. **Asia Pacific Viewpoint**, v. 56, n. 2, p. 208-222, 2015.

THOMAS, D. H. L.; ADAMS, W. M. Adapting to Dams: Agrarian change downstream of the Tiga Dam, Northern Nigeria. **World Development**, v. 27, n. 6, p. 919-935, 1999.

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**, v. 90, p. S249-S257, 2009.

TILT, B.; GERKEY, D. Dams and population displacement on China's Upper Mekong River: Implications for social capital and social-ecological resilience. **Global Environmental Change**, v. 36, p. 153-162, 2016.

TUNDISI, J. G. et al. How many more dams in the Amazon? **Energy Policy**, v. 74, p. 703-708, 2014.

VANCLAY, F. et al. **Social Impact Assessment: Guidance for assessing and managing the social impacts of projects**. International Association for Impact Assessment. 2015.

WALKER, B. et al. Resilience, Adaptability and Transformability in Social-ecological Systems. **Ecology and Society**, v. 9, n. 2, p. 5, 2004.

WALKER, B. H. et al. Drivers, "Slow" Variables, "Fast" Variables, Shocks, and Resilience. **Ecology and Society**, v. 17, n. 3, p. 1-4, 2012.

WALKER, B.; SALT, D. **Resilience Thinking: sustaining ecosystems and people in a changing world**. 1st. ed. Washington: Island Press, 2006.

WINEMILLER, K. O. et al. Balancing hydropower and biodiversity in the Amazon, Congo, and Mekong. **Science**, v. 351, n. 6269, p. 128-129, 2016.

WORLD COMMISSION ON DAMS (WCD). **Dams and Development: A New Framework for Decision-Making**. London: Earthscan, 2000.

ZHOURI, A.; OLIVEIRA, R. Desenvolvimento, conflitos sociais e violência no Brasil rural: o caso das usinas hidrelétricas. **Ambiente & sociedade**, v. 10, p. 119-135, 2007.

Submetido em: 19/07/2016

Aceito em: 22/08/2017

<http://dx.doi.org/10.1590/1809-4422ASOC153R2V2032017>

# DESLOCAMENTO POPULACIONAL FORÇADO POR GRANDES BARRAGENS E RESILIÊNCIA SOCIOECOLÓGICA: O CASO DA USINA HIDRELÉTRICA DE BARRA GRANDE NO SUL DO BRASIL

---

DANIEL RONDINELLI ROQUETTI  
EVANDRO MATEUS MORETTO  
SÉRGIO MANTOVANI PAIVA PULICE

**Resumo:** Um dos principais impactos causados pela implantação de grandes barragens é o deslocamento populacional, que está associado a uma série de efeitos secundários social e ecologicamente negativos. O objetivo deste estudo é analisar como o processo de reassentamento engendrado pela instalação da usina hidrelétrica de Barra Grande reorganizou o sistema socioecológico local, afetando sua resiliência. O estudo está baseado no modelo de análise de sistemas socioecológicos. Foram coletados dados quantitativos em fontes secundárias oficiais e realizadas entrevistas com atores locais. Os dados foram analisados a fim de encontrar evidências de como as perturbações conduziram o sistema em trajetórias mais ou menos resilientes. Os resultados encontrados revelam que o processo de reassentamento favoreceu a uniformidade das práticas agrícolas e encorajou agricultores a controlarem as condições do sistema socioecológico local, afetando negativamente a resiliência do sistema em questão.

**Palavras-chave:** Barra Grande. Usina hidrelétrica. Reassentamento. Resiliência. Sistema socioecológico.

**Abstract:** One of the major impacts caused by large dams is induced displacement, which is associated to several social and ecological negative secondary effects. This study's objective is to analyze how the resettlement process engendered by the Barra Grande hydropower plant reorganized the local social-ecological system, affecting its resilience. The study is based on the social-ecological systems framework. Quantitative data was collected in official sources and field interviews were conducted. Collected data was analyzed in order to verify if disturbances drove the system towards more or less resilient pathways. Findings reveal that the resettlement process has benefitted the uniformity of agricultural practices and has encouraged farmers to control the system ecological conditions, negatively affecting the resilience of the social-ecological system.

**Keywords:** Barra Grande. Hydropower plant. Resettlement. Resilience. Social-ecological system.

**Resumen:** Un de los principales impactos ocasionados por la implantación de grandes presas es el desplazamiento, que se asocia con una serie de efectos secundarios socialmente y medioambientalmente negativos. El objetivo de este estudio es analizar cómo el proceso de reasentamiento engendrado por la instalación de la central hidroeléctrica de Barra Grande reorganizó el sistema socio-ecológico local, afectando su resiliencia. El estudio se basa en el modelo de análisis de sistemas sistema socio-ecológicos. Datos cuantitativos fueron obtenidos en fuentes secundarias oficiales y fueron realizadas entrevistas con actores locales. Los datos fueron analizados con el fin de encontrar evidencia de cómo las perturbaciones en el sistema o condujeron en el sentido de trayectorias más o menos resistentes. Los resultados mostraron que el proceso de reasentamiento favoreció la uniformidad de las prácticas agrícolas y alentó aricultores para el control de las condiciones medioambientales del sistema socio-ecológico, afectando negativamente a la resiliencia del sistema en cuestión.

**Palabras clave:** Barra Grande. Central hidroeléctrica. Reasentamiento. Resiliencia. Sistema socioecológico.

---