



**AgEcon** SEARCH  
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

*The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library*

**This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.**

**Help ensure our sustainability.**

Give to AgEcon Search

AgEcon Search

<http://ageconsearch.umn.edu>

[aesearch@umn.edu](mailto:aesearch@umn.edu)

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*



**SOBER**

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural



**MUDANÇAS EM INFRA-ESTRUTURA, AGÊNCIA HUMANA E RESILIÊNCIA EM SISTEMAS SÓCIO-ECOLÓGICOS: ARCABOUÇO TEÓRICO E ABORDAGEM METODOLÓGICA.**

STEPHEN G. PERZ; LUCAS ARAUJO CARVALHO; VERONICA PASSOS; KARLA ROCHA;  
MARCOS SILVEIRA;

UFAC

RIO BRANCO - AC - BRASIL

ekononmia@yahoo.com.br

APRESENTAÇÃO ORAL

Desenvolvimento Rural, Territorial e regional

## **Título**

**Mudanças em Infra-estrutura, Agência Humana e Resiliência em Sistemas Socio-ecológicos: Arcabouço Teórico e Abordagem Metodológica**

**Grupo de Pesquisa: Desenvolvimento Rural, Territorial e regional.**

## **Resumo**

Propomos aumentar o conhecimento sobre os impactos da construção e melhoramento em obras de infra-estrutura, nesse caso em particular das estradas, e nas relações entre as pessoas e a floresta. Este tema multifacetado será abordado por um complexo sistema de interações, com ênfase na dinâmica das redes ecológicas, sócio-econômicas e institucionais. Integraremos estes dados de pontos multi-temporais e espacialmente explícitos no sentido de compilar um banco de dados que promova um melhor entendimento da complexa dinâmica das mudanças trazidas por melhoria na infra-estrutura viária. Esta base de dados integrada permitirá modelagem espaço-temporal para comprovar várias expectativas sobre sistemas complexos, como por exemplo, impactos decorrentes de nova infra-estrutura em regiões dependentes de recursos naturais. Antecipamos que a pesquisa proposta melhorará modelos de bancos de dados integrados para pesquisa ambiental interdisciplinar, e a construção de uma teoria mais robusta das interações pessoa-meio ambiente, como meio de testar a teoria dos sistemas complexos e aplicações práticas para a área de estudo.

**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural

**Palavras-chaves:** infra-estrutura, resiliência, conectividade, Brasil, Amazônia

### **Abstract**

We propose to advance understanding of road impacts on relationships between people and forests in two resource-dependent regions, the southwestern Amazon and north-central Florida. We approach this multifaceted topic by drawing on a complex systems framework, and focusing on the dynamics of socioeconomic, ecological and institutional networks. We will integrate these data for multiple time points in a spatially explicit fashion to compile a database that can provide a better understanding of the complex dynamics of change following infrastructure upgrades. This integrated database will also allow for spatio-temporal modeling to test a number of expectations about complex systems, applied to the case of various shocks brought by new infrastructure to resource-dependent regions. We anticipate that the proposed research will lead to improved design of integrated databases for interdisciplinary environmental research, more robust theory of human-environment interactions, a means of testing of complex systems theory, and practical applications to both study sites.

**Key Words:** infrastructure; resilience; connectivity; Brazil; Amazon.

### **1. APRESENTAÇÃO**

A pavimentação de nova estrada e outra melhoria de infra-estrutura traz numerosas, rápidas e complexas mudanças para a região em que estão localizadas, particularmente na Amazônia. Estradas fragmentam o habitat, degradam as redes hidrográficas e a qualidade da água, favorecem a propagação de espécies invasoras e exóticas, causam mortalidade da fauna silvestre e a perda de espécies, que podem produzir mudanças climáticas locais (Forman e Alexander 1998; Jones, et al. 2002; Laurance e Bierregaard 1997; Trombulak e Frissell 2000). Novas estradas também podem trazer conflitos sociais, através da disputa pela terra e outros recursos naturais com conseqüências danosas aos sistemas de subsistência e modos de vida preexistente baseado em recursos já escassos (Brown, et al. 2002; Davis 1977; Hall 1989; Reid e Bowles 1997; Schmink e Wood 1992). Por outro lado, estradas proporcionam melhor acesso aos recursos naturais, facilitam a comercialização de produtos para os produtores rurais, permitem uma melhor integração econômica entre os setores de produção, reduzem os custos da mobilidade espacial da população, o capital e a informação (Levy 2003; Owen 1986; Vance 1987).



**SOBER**

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural



Os impactos das estradas e suas várias dimensões nas regiões em que se localizam têm proporcionado a emergência de um novo enfoque na “ecologia de estradas” que integra contribuições das áreas de planejamento dos transportes, hidrologia, ecologia e outras ciências (Forman, et al. 2003; Forman 2004). No entanto, os modelos até agora desenvolvidos têm sofrido de uma carência de enfoque sobre o papel da agência humana como resposta à nova infra-estrutura viária e como um fator crucial nas mudanças ecológicas, institucionais e sociais decorrentes. É necessária agora uma maior ênfase na agência humana no contexto da implementação de uma nova obra de infra-estrutura viária, porque juntas, elas se constituem em “agentes de mudança” importantes dado ao fato de que catalisam numerosas e complexas mudanças.

A necessidade deste enfoque é especialmente pronunciada nas regiões onde as populações locais dependem diretamente dos recursos naturais para sua subsistência. Neste contexto, as mudanças na infra-estrutura não só trazem mudanças nas organizações sociais, causadas pelo aumento do preço da terra, maior facilidade de acesso a serviços urbanos, entre outras, mas como também ameaça potencialmente os recursos e conseqüentemente a subsistência destas populações. Aonde o padrão pré-existente de manejo dos recursos tem sido estável por um longo tempo, sendo assim sustentáveis de um ponto de vista histórico, as mudanças na infra-estrutura viária podem anunciar não somente a perda da sustentabilidade ecológica, mas também da sustentabilidade social.

Assim, mudanças na infra-estrutura viária representam grandes desafios para a pesquisa, requerendo não somente um enfoque multidisciplinar, com contribuições de várias disciplinas como as ciências sociais e as biofísicas, mas como também um enfoque conceitual interdisciplinar que possa integrar não apenas as mudanças sociais e ecológicas bem como os efeitos e reações que uma tem sobre a outra. Neste projeto, propomo-nos aceitar este desafio incorporando os trabalhos teóricos recentes sobre “resiliência” e avançar além das abstrações no sentido de serem capazes de modelar dinâmicas complexas em resposta às mudanças na infra-estrutura viária.



**SOBER**

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural



Conceitualizamos regiões como “sistemas sócio-ecológicos” conectados e sugerimos uma estratégia para identificar as variáveis-chaves dos sistemas medidas através do tempo de uma maneira espacialmente (ou seja, geo-referenciadas) explícita para então observar as complexas dinâmicas das mudanças em múltiplas escalas seja espacial e/ou temporal. Iremos focar na agência humana como tomada de decisão de atores sociais (famílias, estabelecimentos, comunidades), na medida em que elas são modificadas pela nova infra-estrutura viária e na medida em que esta afeta os ecossistemas, as instituições, e a subsistência. Prestaremos particular atenção nas mudanças nos mosaicos da paisagem e na fragmentação das florestas através das técnicas de sensoriamento remoto, na diversidade vegetal através de inventários botânicos, e das instituições que regulam a posse da terra, o uso dos recursos naturais e as estratégias de subsistência das pessoas que utilizam a floresta, enfatizando suas interações com o mercado. Propomos-nos enfocar os estudos na região estudada (Madre de Deus, Acre e Pando - MAP), localizada na Amazônia Sul-Occidental. A chamada Região MAP, é uma região de fronteira tri-nacional, região onde Bolívia, Brasil e Peru convergem. Nesta região, uma nova estrada pavimentada – a **Rodovia Inter-Oceânica** - e outros projetos de infra-estrutura como construção de portos e hidroelétricas, estão trazendo mudanças significativas para uma economia que tem tido como base a floresta.

## 2. ENFOQUE CONCEITUAL

### Resiliência

O conceito de resiliência tem sua origem na literatura sobre sistemas ecológicos (Holling 1973; Gunderson, et al. 1995). Resiliência é a habilidade de um sistema de responder às mudanças sem perder as suas funções vitais, a capacidade para se auto-organizar, e a habilidade para construir uma capacidade de adaptação através da aprendizagem (Carpenter, et al. 2001). A noção de resiliência ganhou espaço na ecologia devido ao reconhecimento crescente que a ação humana vem impactando cada vez mais os ecossistemas mundiais, freqüentemente de maneira surpreendente e imprevisível (Vitousek, et al. 1997). Perturbações antrópicas aos ecossistemas têm freqüentemente efeitos não-lineares, de uma forma tal que, por exemplo, aumento da



**SOBER**

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural



poluição ou a extração de recursos podem aparentemente ter um efeito pequeno, até que um ponto limítrofe seja alcançado quando então o ecossistema muda súbita e rapidamente (Gunderson e Holling 2002). A noção de resiliência é, portanto, útil quando estão se considerando os impactos da pavimentação das estradas ou outras mudanças de infra-estrutura no ecossistema. A noção de resiliência é bastante útil no estudo de impacto de infra-estrutura, pois resiliência fornece uma perspectiva integradora que incorpora explicitamente os impactos humanos chamando também atenção para as mudanças através do tempo.

Discussões sobre a resiliência ecológica têm caminhado ao longo da emergência de uma “nova ecologia” onde maior atenção tem se dado à noção que os sistemas sociais e ecológicos não podem por mais tempo serem tratados como separados ou independentes (Scoones 1999; Redman, et al. 2004). Portanto, estamos falando de “sistemas sócio-ecológicos” com componentes humanos e biofísicos interativos. Enquanto “resiliência ecológica” enfatiza a habilidade dos ecossistemas em reter suas estruturas e funções básicas (Cumming e Collier in press; Gunderson, et al. 1995), a “resiliência social” se refere à habilidade dos atores sociais de se adaptarem às mudanças sociais, econômicas e ecológicas (Adger 2000).

Pesquisas sobre impactos dos sistemas sócio-ecológicos utilizando um marco teórico de resiliência enfrentam dois desafios críticos que nos propomos a trabalhar. O primeiro deste é encontrar um modo de traduzir a linguagem geral de sistemas em variáveis que permitam observações e análises empíricas. Em trabalhos anteriores sugerimos uma maneira de operacionalizar a resiliência sócio-ecológica (Cumming, et al. in press, Cumming e Collier in press). Neste sentido, definimos resiliência como a habilidade de um sistema em manter sua “identidade” diante de choques externos. Através do foco na identidade dos sistemas, ganhamos uma maneira para medir a resiliência de uma forma que permaneça consistente com suas definições conceituais. Isso é devido ao fato de que a noção de “identidade dos sistemas” se baseia em trabalhos anteriores sobre identidade e sistemas complexos (Wiggins 1967) assim como também em tentativas mais recentes para decompor-se resiliência em termos de estrutura dos sistemas, função



**SOBER**

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural



e adaptabilidade (Berkes, et al. 2003). Neste trabalho sugerimos que a identidade sócio-ecológica dos sistemas possa ser medida em termos de: 1) componentes do sistema, 2) relações entre componentes, 3) inovação e adaptabilidade dos componentes, e 4) persistência ou continuidade dos componentes. Como exemplos de componente social podem ser citados famílias e outros atores sociais; como exemplos de componente ecológico incluem-se diversas categorias de cobertura da terra ou habitat. Estes componentes estão altamente correlacionados seja socialmente, através de intercâmbios econômicos e redes sociais, assim como biofisicamente através de fluxo de nutrientes, cadeia alimentar, dispersão de sementes e recrutamento de mudas. Inovação e a adaptabilidade se referem às fontes de diversidade via especialização, migração, educação, ou à introdução de novas tecnologias. Por continuidade nos referimos aos indicadores do passado que influenciam o presente, por exemplo, a memória coletiva e os bancos de sementes.

Um passo crucial na avaliação da resiliência de um sistema sócio-ecológico é o monitoramento das inovações e das continuidades de forma a encontrar mudanças nos componentes e nas suas relações. Isto requer a identificação de um “limiar crítico” no qual grandes e repentinas mudanças ocorrem num componente e nas suas relações, de maneira que possam catalisar outras mudanças rápidas. Se um sistema sócio-ecológico é resiliente, isso significa dizer que uma rápida mudança em um dos componentes provoca apenas pequenas mudanças em outros, ou então que gera mudanças rápidas que, no entanto são subsequentemente amortizadas ou revertidas pelas inovações ou pelas continuidades, de forma tal que o sistema consegue reter muito dos mesmos componentes e relações decidindo subsequentemente em manter a mesma identidade. Mas, se o sistema sócio-ecológico não é resiliente, então significa que ultrapassar um ponto crítico inicial num componente pode catalisar muitas outras mudanças, alterando fundamentalmente os componentes do sistema e suas relações apesar das (ou devido às) inovações com pouca continuidade.

Um segundo grande desafio desta abordagem no estudo dos impactos da infra-estrutura nos sistemas sócio-ecológicos é identificar claramente a “interface” entre os

**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural

componentes sociais e ecológicos. Com este fim focaremos em instituições públicas que regulam o uso dos recursos (cf. Ostrom, 1990), assim como nas instituições responsáveis pela posse da terra, como cruciais no entendimento das relações entre componentes sociais e ecológicos do sistema (Berkes, et al. 1998; National Research Council, 2002). Instituições responsáveis pela regulação da posse da terra (como por exemplo, o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA – a nível federal e/ou o Instituto de Terras do Acre – ITERACRE, a nível estadual também afetam o acesso ao uso da terra e de outros recursos naturais, com conseqüências ecológicas importantes. Da mesma forma que as instituições responsáveis pela posse da terra, as instituições responsáveis pelos recursos naturais como o IBAMA, por exemplo, definem crucialmente a interface sócio-ecológica impondo regulamentações e processos no uso dos recursos e nas mudanças ecológicas.

### **1.3.2. Conectividade.**

Dada à nossa preocupação com as mudanças na infra-estrutura viária, empregamos o conceito de “conectividade”, mas utilizamos este conceito de múltiplas maneiras. Primeiro, numa escala regional, por conectividade nos referimos à situação em que estradas inter-regionais ou internacionais unem determinados sistemas sócio-ecológicos com outras regiões. Neste sentido, conectividade incorpora também outras regiões nas qual um sistema sócio-ecológico se conecta e isto requer que enfoquemos nos fluxos resultantes da população, do capital, e de informações na região de estudo fluxos estes facilitados pela nova infra-estrutura viária. Através da abertura de novas estradas ou da recente pavimentação a conectividade inter-regional aumenta, medida através da migração, investimento de capital, novas tecnologias, entre outros, os quais se constituem em “choques” externos para um sistema sócio-ecológico local.

Adicionalmente pensamos também em conectividade numa escala local dentro de uma dada região de estudo. Aqui utilizamos a teoria gráfica como à aplicada na geografia (Arlinghaus 2001; Buckley e Harary 1990), planejamento urbano e regional (Salingros 1998, 2000), e ecologia (Urban e Keitt 2001). Aqui, enfocamos em “nódulos” dentro de uma região, que vemos como componentes do sistema sócio-ecológico. Assim,



**SOBER**

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural



“nódulos socioeconômicos” se referem a atores sociais tais como famílias, estabelecimentos e comunidades enquanto que “nódulos biofísicos” se referem a fragmentos florestais e espécies chaves, e “nódulos institucionais” a classes de situação fundiária da terra tais como propriedades privadas, parcelas de projetos de assentamento e áreas protegidas como as Unidades de Conservação (UC’s), por exemplo, (parques nacionais, estações ecológicas, reservas extrativistas etc.). Por extensão, os nódulos com relações são conectados (ex., os “limites” na teoria gráfica), de maneira que atores sociais interativos, processos biofísicos independentes, e categorias de uso da terra vizinhas podem influir umas nas outras através do funcionamento do sistema local, sujeito a perturbações externas.

Buscamos também a teoria das redes para falar de conectividade local, como nas redes sociais, biofísicas e integradoras definidas pelas relações entre os atores sociais, os processos ecológicos e as instituições reguladoras de posse da terra respectivamente. Nosso interesse é identificar as conexões entre os vários tipos de nódulos como um meio para entender a estrutura e funcionamento dos sistemas sócio-ecológicos. Com informação sobre conexões entre os nódulos através do tempo, podemos observar as mudanças nas relações entre os componentes do sistema no contexto de uma nova infraestrutura viária. Especificamente, podemos avaliar mudanças sócio-ecológicas dentro de um sistema através de mudanças na conectividade local, à medida que novos nódulos aparecem e velhos desaparecem, e que mudam as conexões e as influências entre os nódulos com conexões duradouras através de novas condutas e processos.

Embora redes possam ser vistas em outros termos, nos propomos a explicitar as redes espacialmente como uma maneira de observar a variabilidade espacial nos impactos da infraestrutura na região. Estradas e paisagens são eminentemente fenômenos geográficos, os quais são definidos por localização, distância, e topografia, cada um destes fatores influenciando sua acessibilidade e suas relações através da conectividade. Especificamente, procuramos identificar nódulos de redes na paisagem local circunscritos por limites de sistemas sócio-ecológicos, definidos por unidades



**SOBER**

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural



administrativas e gradientes biofísicos. Em termos de organização de dados empíricos, podemos imaginar um Sistema de Informações Geográficas (SIG) com camada de dados sociais, institucionais e biofísicos, mas planejando também incorporar explicitamente as conexões de redes entre todos os componentes do sistema. Desta forma, podemos procurar mudanças nas conexões de redes com o tempo assim como também avaliar a resiliência dos sistemas depois de choques externos trazidos por novas infra-estruturas em termos espacialmente explícitos. Isto é, podemos avaliar onde os limiares-chaves dos componentes do sistema se cruzam e como isto afeta as relações, não somente entre componentes de sistemas em geral, mas especificamente entre componentes conectados a diferentes distâncias no espaço geográfico.

### **Subsistência**

Em regiões dependentes da floresta, por modos de vida ou estratégias de subsistência estamos nos referindo ao extrativismo vegetal (madeira, látex, castanhas, etc.), agricultura (culturas anuais, culturas perenes, gado, etc.), mão-de-obra assalariada (na agricultura ou no setor urbano), e a renda que eles geram. O conceito de subsistência liga as decisões sobre o uso dos recursos para o bem-estar humano e regime de posse da terra com o contexto biofísico. Agentes humanos são extremamente criativos, podem antecipar algumas mudanças, e no contexto de implantação de nova infra-estrutura viária, frequentemente alteram suas estratégias de subsistência, com consequências para o manejo dos recursos naturais e para estas próprias comunidades dependentes dos recursos.

Em muitas regiões rurais e em desenvolvimento, frequentemente as estratégias de subsistência e/ou os modos de vida são altamente diversificados e flexíveis (Ellis 2000; Long 2001; Netting 1993). Isto torna o enfoque nos atores sociais e suas decisões particularmente úteis para avaliar a resiliência dos sistemas socio-ecológicos.

Em termos de conectividade de redes, um aspecto-chave da estratégia de subsistência ou aos modos de vida refere-se às ligações com o mercado. A produção orientada ao mercado está “embutida” nas relações sociais que operam como conexões que se configuram como redes sociais (Granovetter 1985; Portes 1995). As mudanças nas



**SOBER**

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural



várias entradas (inputs) e produtos do mercado devido à nova infra-estrutura irão influenciar na estratégia de subsistência e/ou nos modos de vida através da possibilidade de expansão das ligações com o mercado. À medida que ocorrem mudanças na infra-estrutura, as estratégias de subsistência e/ou modos de vida tornam-se mais orientadas aos mercados, o valor econômico nos diferentes corredores e setores mudam como, por exemplo, troca de uso dos rios por estradas, ou mudança na dependência de áreas não florestais ao invés de florestais.

### **Retroalimentação ou “Feedback”**

À luz do nosso foco no papel da agência humana como estratégia de subsistência, estamos particularmente interessados na retroalimentação/feedback que resulta da ação humana e que podem alterar os sistemas sócio-ecológicos. Retroalimentação/feedback é, em geral, um processo que resulta de uma causa e que pode até afetar a própria causa subsequentemente. Esta é uma consideração importante já que, por conseguinte, processos biofísicos e as instituições reguladoras da posse da terra tornam-se elas mesmas agentes através de seus efeitos nas ações humanas como uma resposta das decisões de sobrevivência e/ou modos de vida já existentes. O processo de retroalimentação ou *feedback* é crucial para o entendimento das complexas dinâmicas porque podem gerar mudanças não-lineares do sistema através do tempo, incluindo alterações que trazem uma perda da identidade do sistema através da mudança em seus componentes e nas suas relações.

Em particular, estamos interessados no tipo de retroalimentação/feedback denominada “rápida” e “lenta”. Enquanto a retroalimentação “rápida” tende a ser imediata, localizada, e facilmente notada, a retroalimentação “lenta” tende a ser maior ou mais difusa assim como menos aparente. Levin (1999) considera que uma retroalimentação rápida é crucial para adaptação às mudanças rápidas. Na linguagem da teoria de resiliência, retroalimentação rápida facilita a inovação, se constitui em capacidade de adaptação e desse modo permite a continuidade através da reorganização criativa de um sistema para conservar seu funcionamento básico. Se este envolve retroalimentação



**SOBER**

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural



rápida as inovações e continuidades irão mais provavelmente permitir ao sistema sócio-ecológico a retenção de sua identidade.

Para o propósito desta proposta, estamos interessados na retroalimentação entre as pessoas e a floresta. Manejo de recursos implica em decisões sobre uso da terra, que podem modificar componentes biofísicos e suas relações, levando a efeitos de retroalimentação através das mudanças ecológicas locais, que por sua vez podem trazer grandes conseqüências para os modos e a qualidade de vida. Isto é especialmente importante quando mudanças nas estratégias de subsistência implicam em mudanças de uso da terra como, por exemplo, de extrativismo florestal para outro não florestal, que envolve corte da floresta e outras mudanças da cobertura da terra. Estas relações podem gerar dinâmicas complexas dependendo da conectividade das redes entre os vários componentes do sistema e da velocidade do processo de retroalimentação em relação aos atores sociais e suas estratégias de subsistência.

### **Conectividade e Resiliência**

Várias são as nossas expectativas em relação às conseqüências derivadas de mudanças nos modos de vida e estratégias de subsistência. A seguir, caracterizaremos estas expectativas em relação à questão central da pesquisa que é infra-estrutura e sistemas complexos:

Expectativa 1: Conectividade do sistema e resiliência. Na escala de um sistema sócio-ecológico, a conectividade e a resiliência mostram uma relação na forma de U invertido, de maneira que a resiliência é baixa tanto nos níveis altos como baixos de conectividade. Espera-se que os componentes dos sistemas socio-ecológicos com poucas ou muitas conexões de redes irão exibir uma baixa resiliência aos choques induzidos pelas mudanças na infra-estrutura. Muitas conexões fazem um sistema inflexível e poucas os fazem frágeis. Em casos de regiões dependentes de recursos da floresta, esperamos um sistema de maior resiliência, isto é, a manutenção do sistema depende dos recursos florestais, onde as conexões e os choques externos através de novos fluxos são aumentados, mas somente a níveis moderados, de forma que o sistema é acessível, mas somente em um grau limitado.



**SOBER**

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural



Expectativa 2: Variação espacial no impacto da estrada. Segundo sugerimos que conectividade moderada proporcione maior resiliência ao sistema porque existe uma variação espacial das áreas impactadas pelas estradas dentro do sistema. Em outras palavras, o sistema sócio-ecológico que experimenta choque em nível moderado de conectividade retém sua identidade porque os impactos permanecem localizados e/ou são neutralizados por inovações trazidas pela diversidade ou flexibilidade da subsistência.

Expectativa 3: Retroalimentações rápidas e adaptações. Para componentes dentro de um sistema sócio-ecológico, temos expectativas específicas sobre agências, retroalimentações e adaptações. Primeiro, quando as retroalimentações são rápidas, adaptações também serão mais rápidas para um dado componente (nódulo). Aplicado ao caso das agências humanas no contexto de mudanças de infra-estrutura, é esperado que os atores sociais façam mudanças em suas práticas de modos de vida e subsistência de acordo com as informações recebidas através das redes, particularmente via intercâmbio de mercado, onde as retroalimentações são mais rápidas. Mais especificamente, esperamos que os atores sociais com estas retroalimentações rápidas façam mudanças em suas estratégias de modos de vida quando se fizerem necessárias à luz dos choques externos, sem mudar completamente suas estratégias em termos de dependência da floresta.

Expectativa 4: Atores orientados ao mercado, retroalimentações e conectividade. Os efeitos de retroalimentações induzidas por mercados sobre os modos de vida presumem intercâmbios orientados ao mercado que afetam as estratégias de subsistência/modos de vida. Entre atores sociais mais orientados ao mercado, a retroalimentação será mais rápida entre os atores sociais menos orientados ao mercado, as relações podem ser mais lentas, porém estas dependem se os atores têm conexões de rede com atores sociais orientados ao mercado. Logo, não apenas o estreitamento da retroalimentação é importante, mas também as redes de conexão com os atores com retroalimentação estreita.. Colocado de outra forma, atores sociais com menor quantidade e conexão



**SOBER**

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural



menos direta com o mercado irão provocar mudanças maiores nas estratégias de subsistência e menor capacidade de retroalimentação/resposta, em parte porque estas respostas levarão mais tempo para se tornarem evidentes.

#### Expectativa 5: Retroalimentação lenta, conectividade e identidade de sistema.

Esperamos que os efeitos de retroalimentação mais lentos sejam muito importantes para os modos de vida para a resiliência do sistema. Algumas mudanças biofísicas podem tomar mais tempo para se tornarem aparentes, o que faz com que medidas de linhas base durante as mudanças de infra-estrutura seja importante. Mudanças no clima local, hidrologia e qualidade dos solos podem levar mais tempo para se tornarem evidentes, mas como “variáveis lentas,” outros componentes do sistema sócio-ecológico podem depender delas, e quando estas variáveis mudam, podem catalisar rápidas mudanças na situação de posse da terra, modos de vida e outros componentes e relações no sistema. Tais mudanças podem acarretar, na ultrapassagem de vários limites, a reorganização de muitas conexões de redes e a perda da identidade do sistema.

### **3. MATERIAIS E MÉTODOS**

#### **Área de Estudo**

Propomos-nos estudar a resiliência dos sistemas sócio-ecológico na Amazônia Sul-ocidental. Especificamente, nos referimos à chamada região “MAP”, que é uma região que compreende a província de Madre de Dios no Peru, o Estado do Acre no Brasil, e a província de Pando na Bolívia (Figura 1). Esta fronteira tri - nacional tem estado historicamente coberta por florestas tropicais úmidas, e ainda possui mais de 90% de sua área florestada. Esta área compreende os níveis mais altos de biodiversidade do mundo e é considerado um dos “hot spots” de biodiversidade global (Myers, et al. 2000). Apesar de rica biologicamente falando esta é uma área periférica nos três países a que pertencem, com rendas médias relativamente baixas, fazendo da pavimentação das estradas uma importante prioridade de desenvolvimento.

Esta área vem sendo atualmente integrada através da pavimentação da chamada Estrada Interoceânica, que conecta o sul do Brasil à costa Pacífica do Peru, e a parte central da





**SOBER**

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural



B. Direita – Estrada Interoceânica planejada para pavimentação atravessando a Amazônia Ocidental Brasileira através da região leste do Estado do Acre (em negrito) até a costa do Pacífico. Fonte: CEPEI (2001).

A fronteira tri - nacional atualmente conta com diferentes níveis implantação da infraestrutura viária: Enquanto a pavimentação da Rodovia Interoceânica do lado brasileiro já foi completada em 2002, a pavimentação do lado peruano está em curso, estando prevista para ainda este ano a conclusão da pavimentação entre Inambari (cidade fronteira à cidade acreana – Assis Brasil) e Puerto Maldonado, enquanto que do lado boliviano está apenas em estágio de planejamento. Este fato irá permitir a comparação da resiliência sócio-ecológica sob diferentes condições em termos de conectividade da estrada e custo de transporte.

### **Coleta de Dados.**

O projeto terá múltiplos componentes referentes à natureza dos dados: 1) Sensoriamento remoto e SIG para análise de cobertura do solo, 2) inventário botânico de biodiversidade, e 3) coleta de dados socioeconômicos envolvendo varias atividades, desde a aquisição de dados secundários, incluindo mapas de posse da terra e regulamentações, até entrevistas estruturadas com famílias dependentes de recursos e entrevistas semi-estruturadas com atores chaves nas cadeias de mercado.

O trabalho no lado brasileiro da região estudada será realizado com a Universidade Federal do Acre (UFAC); no lado boliviano da fronteira procederá via colaboração com a Universidade Amazônica de Pando (UAP); e do lado peruano, com a Universidade Nacional Amazônica de Madre de Dios (UNAMAD).

Nosso objetivo é compilar e organizar um banco de dados para fazer observações de base e para observar mudanças iniciais em resposta à nova infra-estrutura viária (Rodovia Interoceânica), incluindo retroalimentações rápidas. Este objetivo serve de meta maior ao construir capacidade nas universidades regionais para pesquisa colaborativa transnacional, especialmente ao se organizar uma rede tri - nacional de



**SOBER**

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural



pesquisa. Planeja-se continuar a aquisição de dados no futuro para avaliar retroalimentações mais lentas e dinâmicas não lineares na região MAP.

### **Interpretação de imagens de satélite e checagem de campo.**

As mudanças na cobertura florestal serão avaliadas através de técnicas de sensoriamento remoto. Para a área de estudo, temos imagens LANDSAT que cobrem o leste do Estado do Acre para os anos 1980s, 1990s, e 2000s. Iremos adicionar a este banco de dados imagens LANDSAT TM para todo o período de execução do projeto, ou seja, até final de 2009. Iremos também adquirir imagens de outras plataformas com diferentes resoluções espaciais, como imagens ASTER e MODIS. Compilaremos e processaremos estas imagens para os três lados da fronteira próxima à Estrada Interoceânica – numa faixa de 50 km de cada lado. Este processo requer padronização de processamento e na análise da cobertura da terra, padronização esta que até agora tem sido um dos maiores desafios na região para obtenção de estimativas de mudanças de cobertura da terra confiáveis.

O processamento das imagens iniciou-se em 2006 e vai continuar durante todo o prazo do projeto, (até 2009), tendo em vista a continuidade na aquisição e no processamento das imagens dos anos referentes a durante do projeto.

### **Transectos de Vegetação**

Para o componente botânico – ou qualidade do habitat, serão instalados transectos de vegetação para a avaliação da biodiversidade de plantas e qualidade do ambiente. Estas variáveis serão avaliadas utilizando transectos padrão de 50 m através de uma seleção aleatória de trilhas florestais em cada um dos vários tipos de ambiente, identificados em mapas disponíveis nos zoneamentos ecológicos - econômicos regionais já realizados. Utilizaremos métodos modificados do protocolo já estabelecidos pelo Grupo de Pesquisa em Biodiversidade dentro da UFAC (GPBIO). Amostras de referência por cada espécie encontrada serão depositadas no Herbário da UFAC. Estes dados iram proporcionar indicadores da integridade do ecossistema em lugares específicos e junto com as informações obtidos em escala maior sobre cobertura da terra e do solo obtidas



**SOBER**

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural



por sensoriamento remoto, formará uma base para as conclusões sobre os impactos antropogênicos nos ecossistemas.

A avaliação da qualidade dos habitats foi iniciada em 2006. A identificação e implementação de transectos de vegetação, bem como a coleta de dados botânicos no Acre, deverão ocorrer durante o ano de 2007 e 2008 de acordo com o cronograma apresentado. A análise dos dados botânicos deverá começar em 2007 e continuara até o fim do projeto em 2009.

### **Fontes de dados estaduais.**

Dados censitários e de outras fontes (micro dados) serão utilizados para a obtenção de informações históricas sobre as mudanças sociais e na agricultura-pecuária em pelo menos duas áreas de estudo a serem selecionadas. Para o lado brasileiro, já temos disponíveis os dados de Censo Agrícola Brasileiro para os anos de 1940-1996, junto com dados estatísticos até o ano de 2002, bem como tabelas de Censo Sócio-Demográfico para os anos entre 1940-2000, bem como arquivos de Censo Demográfico para os anos 1960-2000. Tanto as universidades regionais como a Universidade da Florida, possuem informações similares para o lado boliviano e peruano. Estes dados censitários permitirão uma avaliação de mudanças passadas em termos de população, migração, ocupação, modos de vida e renda. Além disso, estes dados censitários serão utilizados na elaboração de mapas da área de estudo. Fontes estaduais irão fornecer os limites municipais, rede oficial de estradas, corpos de água, e outras informações geográficas relevantes. Para a região MAP em particular, mapas digitais contendo limites municipais, estradas, rios e áreas de proteção já estão compilados.

### **Mapas Cadastrais**

Mapas cadastrais digitais de subáreas escolhidas na área de estudo serão adquiridos. Na região estudada serão enfocadas áreas geográficas onde estão localizadas as reservas extrativistas, assentamentos agro extrativistas, e projetos de colonização próximos a fazendas de gado e cidades, permitindo contemplar diversas categorias de posse da terra



**SOBER**

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural



como: (a) reservas extrativistas que são bens coletivos e tem 10% de limite de corte da floresta; (b) assentamentos agro-extrativistas são individuais e envolvem pequenas parcelas de terra, mas ainda tem regulamentação de uso da terra para corte da floresta; (c) projetos de colonização envolvem pequenas parcelas de terra sem limites de corte de floresta; (d) grandes fazendas possuem algum limite de corte da floresta, mas contem também grandes áreas desmatadas; e (e) áreas próximas às cidades envolvem parcelas bem menores e ocupação mais densa.

### **Levantamento sócio-econômico**

Quando já disponíveis, serão usados de levantamentos de campo já realizados. Vários estudantes de pós-graduação da UF e da UFAC tanto no passado quanto atualmente já participaram de levantamentos de campo de pesquisas colaborativas com enfoque nas estratégias de organizações sociais e dos modos de vida/subsistência entre os atores sociais e vários regimes de uso da terra e de situação fundiária. Estes dados de pesquisa de campo disponíveis serão utilizados para identificar e avaliar as estratégias de modos de vida passadas, uma vez que muitos foram realizados antes da pavimentação da estrada..

Levantamentos adicionais na região serão conduzidos, tendo como base os dados secundários seja os censitários e estaduais de uma forma geral, os estudos de campo preexistentes e os mapas cadastrais de forma a delinear um plano de amostragem para estes levantamentos adicionais baseado na diversidade das categorias de posse da terra e das características biofísicas do ambiente. Os questionários para levantamento de dados irão focar na história da migração, nos bens de capital, nos tipos de situação fundiária, estratégias de subsistência e modos de vida, fontes de renda, relações de mercado, percepções de mudanças ambientais, e nas respostas atuais ou planejadas às recentes mudanças na infra-estrutura viária. Serão coletados pontos de GPS para todas as famílias e/ou estabelecimentos entrevistados de forma a integrar suas informações dentro de um Sistema de Informações Geográficas (SIG) e proporcionar a sua integração a outros dados espaciais da propriedade/ambiente.

**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural

A coleta de dados secundários já foi iniciada em 2006 e as entrevistas vão ocorrer durante os anos de 2007 e 2008. A análise dos dados socioeconômicos vai continuar até o fim do projeto em 2009.

### **Informações Chaves**

Informantes-chaves serão identificados de forma a prover informações referentes às mudanças locais, de um ponto de vista histórico, potencial e futuras devido às melhorias de infra-estrutura viária. Entre estes informantes – chaves serão entrevistados líderes comunitários sobre aspectos tais como rotatividade da propriedade/ocupação de terra e as relações sociais e de mercado, assim como também, comerciantes de produtos agrícolas e florestais. Estas entrevistas proporcionarão as informações qualitativas necessárias para entender as mudanças passadas e atuais na área de estudo e para projetar possíveis futuros cenários baseados em pressupostos específicos.

As entrevistas deverão ocorrer durante 2007 e 2008 e a análise destes dados socioeconômicos deverá continuar até o fim do projeto em 2009.

### **DADOS A COLETAR**

#### **Medidas e Limiares**

Usando os dados coletados, nos basearemos nos estudos já realizados documentados na literatura sobre o assunto abordado neste estudo - resiliência e conectividade para medir os componentes do sistema sócio-ecológico em questão, incluindo suas relações, as inovações e continuidades. Enfocaremos nas variáveis econômicas, biofísicas e institucionais. Cumming, et al. (2005) fornece exemplos para a região MAP.

#### **Componentes de Sistema**

Componentes sociais chaves na região estudada incluem famílias tradicionais de extrativistas florestais, famílias não tradicionais de colonos e seus modelos de modos de vida, especialmente as relacionadas ao uso da terra florestada e área desmatada. Portanto, mediremos, por exemplo, a área de terra dedicada a usos específicos (floresta primária, culturas anuais, culturas perenes, pasto, e capoeira), quantidade de produção agrícola e florestal vendidos, a renda gerada por estes produtos, bem como a renda pelo

**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural

trabalho assalariado e outras fontes. Importantes componentes biofísicos incluem terras florestadas e não – florestadas, bem como rios e estradas pavimentadas e não pavimentadas. Mapearemos a cobertura da terra para calcular área desmatada e fragmentação, e digitaremos (se necessário) estradas, rios que serão avaliados em relação aos seus valores como meios alternativos de transporte. Estes dados serão complementados pelos obtidos nos transectos de vegetação e da classificação supervisionada de cobertura do solo. Componentes institucionais cruciais são o número relativo e a distribuição espacial das propriedades coletivas e privadas, disponíveis em mapas cadastrais.

### **Relações do sistema**

Relações sociais essenciais envolvem as redes sociais nas organizações comunitárias e as transações comerciais ao longo das cadeias de mercado para produtos comerciais. Adquiriremos informações acerca das organizações sociais através de informantes-chaves assim como por entrevistas com as famílias sobre as relações de mercado. Importantes relações ecológicas envolvem similaridades e diferenças entre transectos em termos de composição de espécies de plantas. Através das imagens de satélite e transectos de vegetação observaremos fragmentação e regeneração das florestas. Em dados e estudos estaduais observaremos a extração de importantes produtos florestais economicamente importantes, tais como a castanha do Brasil (que requer polinização pelas abelhas cujo habitat são as copas das árvores e portanto tem uma relação direta com o tipo de cobertura do solo, i.e., desmatada ou não) . Relações institucionais-chaves ocorrem entre agências estaduais e proprietários de terra sobre o reconhecimento dos arranjos de posse específicos, bem como entre outras instituições, como as de crédito bancários ou cooperativas que garantem preços mínimos. Utilizaremos mapas cadastrais para mapear as mudanças na propriedade de terra e nos dados estaduais e as entrevistas para observar as mudanças na regulamentação sobre propriedade da terra durante o tempo. Dados sobre crédito e preços serão adquiridos de fontes estaduais assim como em entrevistas com informantes-chaves e famílias.

### **Inovações do sistema**

Para o nosso propósito, inovações sociais-chaves se referem aos modos de vida ou estratégia de subsistência diversificada e flexível. Utilizaremos dados estaduais e pesquisa de campo para adquirir informações sobre o número e tipo de atividades de subsistência e suas relativas importâncias sobre o tempo (comparando presente e passado), com ênfase articular nas novas fontes de subsistência. Para as inovações

**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural

institucionais, monitoraremos novas propostas de políticas públicas e os incentivos, bem como as estratégias das comunidades na comercialização de novos produtos e/ou na conservação dos recursos florestais. Observaremos também as mudanças em remanescentes de florestas primárias e estimaremos a fragmentação das florestas com o passar do tempo, especialmente no que concerne a fragmentos isolados de outros blocos de florestas. Mapearemos também a cobertura florestal ao longo dos rios e outro corredor biofísico para avaliar espacialmente a continuidade via conectividade.

### **Continuidade do sistema**

Para avaliar a continuidade social no leste do estado do Acre, avaliaremos informações sobre migração e duração de residência e herança através dos dados estaduais e dados de campo. Igualmente, interpretaremos a dependência continuada do extrativismo florestal nos modos de vida como um indicador da continuidade do sistema. Para a continuidade biofísica, mapearemos as unidades de conservação e áreas de proteção permanentes (APP's) constantes das fontes de dados estaduais. Mediremos também a diversidade biológica usando, entre outros, as espécies documentadas nos transectos de vegetação. Institucionalmente, utilizaremos informantes-chaves e dados estaduais para coletar informação sobre a duração e existência de específicas situações fundiárias, bem como a existência de organizações comunitárias.

### **Limiares Críticos**

Para estas medidas, a priori identificaremos os valores ou limiares críticos baseados na teoria e/ou estudos anteriores, de maneira que se ao observarmos uma variável que ao alcançar um determinado valor ou limiar nos leva a esperar uma subsequente mudança rápida em outros aspectos de sistema sócio-ecológico, seria classificado como um limiar-chave. Um limiar-chave diz respeito à importância relativa das fontes de subsistência florestal e não florestal. Dada a importância histórica do extrativismo florestal na renda destas populações regionais, um decréscimo de 50% na renda vinda da extração florestal depois da pavimentação da estrada se constituiria num limite/limiar potencial. Igualmente, dada a meta estabelecida pelo “Governo da Floresta” no Acre de limitar o



**SOBER**

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural



desmatamento a 14-18% (Governo do Estado do Acre, 2005), se for observado um desmatamento da floresta acima de 30% no leste do Acre (onde a maior parte do desmatamento tem ocorrido até hoje) isso significaria que está ocorrendo um fracasso das políticas públicas e assim, assim conseqüentemente se constituiria num importante limiar. Outro limiar chave poderia incluir um incremento na imigração para as reservas extrativistas de maneira que se chegue a uma situação em que mais de 25% dos ocupantes não são nativos de lá.

Embora reconheçamos que há um elemento de subjetividade ao escolher os valores limiares, nem todos os limiares são quantitativos; eles podem, por exemplo, envolver a introdução ou suspensão de algum elemento. Por exemplo, a eliminação de subsídios estatais para os preços de produtos florestais constituiria num desastre para o extrativismo vegetal. Neste sentido, iremos a qualquer custo valorizar empiricamente a importância real das maiores mudanças em uma variável que provoca mudanças em outras.

## **Quantificação e Destino dos Dados**

### **Componente Sensoriamento Remoto**

Foram adquiridas cerca de 80 imagens LANDSAT 5, e já estão sendo adquiridas imagens de ASTER. Estas imagens serão disponibilizadas na internet e compartilhadas entre todos os participantes da pesquisa. Os dados geográficos assim como os bancos de dados eletrônicos organizados serão também disponibilizados para colaboradores e estudantes.

### **Componente Socioeconômico**

Da mesma forma que os dados de sensoriamento remoto, os dados secundários serão compartilhados entre as universidades e os colaboradores. Antecipa-se a realização de cerca de 60 entrevistas com líderes de 30 comunidades (em torno de 2 líderes por comunidade), e aproximadamente 150 entrevistas com famílias de 5-10 comunidades. Salientamos que todos os dados socioeconômicos coletados ficarão em posse das



**SOBER**

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural



universidades regionais respectivas. A organização do banco de dados eletrônicos irá permitir um melhor compartilhamento com colaboradores e estudantes.

### **Componente Botânico**

Antecipamos aproximadamente a abertura de 100 transectos botânicos. Ressaltamos que todas as amostras coletadas ficarão sobre a responsabilidade dos herbários das universidades regionais parceiras (no Brasil, na UFAC, no Peru, na UNAMAD e na Bolívia, na UAP), e também para estes dados serão organizados bancos de dados eletrônicos para compartilhar informações produzidas com colaboradores e estudantes.

### **Integração de dados e modelagem**

Integraremos os dados utilizando SIG e métodos de rede, que juntos irão permitir visualizações, análise de rede, modelagem e modelagem de simulações dinâmicas e planejamento de cenários.

### **Integração de dados**

Combinaremos os dados espaciais dentro de um SIG com múltiplas camadas para limites administrativos, parcelas de posse da terra, estradas e rios, dados socioeconômicos, produção agrícola, vegetação e dados de imagens de satélite. O SIG irá também incluir camadas separadas para análise temporal de dados. Isto permitirá análise de mudanças nas estratégias de subsistência, posse da terra e cobertura da terra de uma maneira espacialmente explícita, para verificar se as mudanças são localizadas, generalizadas ou difusas. O SIG permitira também o tratamento espacialmente explícito de conexões de redes, dentro/e entre as camadas de dados socioeconômicos, fundiários e biofísicos. Mapearemos nós, conexões e os intercâmbios para avaliar espacialmente o impacto da nova infra-estrutura nas estratégias de subsistência (tais como por mudanças nas relações de mercado), bem como na cobertura da terra (devido à rotatividade de proprietários, ou à subdivisão de parcelas ou aglomerações).

### **Análise Espacial e Modelagem**

A análise espacial terá início com visualizações geográficas da posse e cobertura da terra, bem como análises estatísticas dos atores sociais, sua localização e estratégias de



**SOBER**

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural



subsistência. Focalizaremos então nas análises das mudanças, analisando o passado até onde os dados permitirem, para identificar as mudanças passadas nas trajetórias devido à nova infra-estrutura viária. Estes passos preliminares nas análises proporcionarão uma base para o desenvolvimento de modelos para reproduzir mudanças passadas. Basear-nos-emos em entrevistas com informantes chaves, dados novos de campo e imagens para analisar as mudanças recentes no contexto da pavimentação da estrada na região de Madre de Dios, Acre e Pando para construir modelos dinâmicos espacialmente explícitos de vários cenários futuros.

Dando continuidade às análises preliminares, realizaremos uma série de exercícios de modelagem, alguns enfocando em uma ou outra parte dos dados e alguns baseados na base de dados integrados. Os modelos econométricos que pretendemos construir avaliarão as mudanças nas estratégias de subsistências entre as famílias; modelos espaciais irão avaliar a rotatividade da propriedade na região; os modelos espacialmente explícitos quantificarão as probabilidades da transição para categorias de cobertura da terra em amostras de pixels; e as técnicas de ordenação avaliarão a diversidade de plantas nas parcelas de acordo com distancia e tipo de habitat. Este esforço de modelagem dirige as Expectativas 2 e a 3, especificada anteriormente. Análises dinâmicas serão desenvolvidas através de modelos de simulação com parâmetros derivados dos esforços iniciais de modelagem. Tais modelos de simulação permitirão a avaliação das prováveis mudanças futuras na região estudada, em cenários específicos de choque trazidos pela nova infra-estrutura e as conseqüentes mudanças econômicas. Modelo de simulação nos permitirá avaliar as Expectativas 4 e Expectativa 5.

### **Cruzamento de análise de casos**

Utilizaremos os contrastes na pavimentação das estradas através da fronteira tri - nacional e dois estudos de caso para examinar a Expectativa 1, ou seja, *existe uma relação na forma de U invertido entre resiliência e conectividade* na medida em que eles constituem pontos de dados em locais distintos ao longo da curva de conectividade

**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural

vs resiliência. Ao realizar estas análises de casos deveremos, com certeza, estar atentos aos diferentes contextos culturais, geográficos e econômicos dos diferentes locais.

#### 4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Adger, W.N. 2000. "Social and Ecological Resilience: Are They Related?" *Progress in Human Geography* 24: 347-364.
- Arlinghaus, S. 2001. *Graph Theory and Geography: An Interactive View*. New York: John Wiley and Sons.
- Berkes, F., C. Folke, and J. Colding, eds. 1998. *Linking Social and Ecological Systems: Management Practices and Social Mechanisms for Building Resilience*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Berkes, F., J. Colding, and C. Folke, eds. 2003. *Navigating Social-Ecological Systems: Building Resilience for Complexity and Change*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Brown, I.F., S.H.C. Brilhante, E. Mendoza, and I. Ribeiro de Oliveira. 2002. "Estrada de Rio Branco, Acre, Brasil aos Portos do Pacífico: Como Maximizar os Benefícios e Minimizar os Prejuízos para o Desenvolvimento Sustentável da Amazônia Sul-Occidental." In CEPEI, *La Integración Regional Entre Bolivia, Brasil y Perú*. Lima: CEPEI.
- Buckley, F. and F. Harary. 1990. *Distance in Graphs*. Redwood City, CA: Addison-Wesley.
- Carpenter, S.R., B. Walker, M.J. Auerbach, and N. Abel. 2001. "From Metaphor to Measurement: Resilience of What to What?" *Ecosystems* 4: 765-781.
- CEPEI. 2001. *La Integración Regional Entre Bolivia, Brasil y Peru*. Lima: CEPEI.
- Cumming, G.S., G. Barnes, S.G. Perz, M. Schmink, K.E. Sieving, J. Southworth, M. Binford, R.D. Holt, C. Stickler, and T. Van Holt. In press. "An Exploratory Framework for the Empirical Measurement of Resilience." *Ecosystems* forthcoming.
- Cumming, G. S. and J. Collier. In press. "Change and Identity in Complex Systems." *Ecology and Society*.
- Davis, S. 1977. *Victims of the Miracle: Development and the Indians of Brazil*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Ellis, F. 2000. *Rural Livelihoods and Diversity in Developing Countries*. Oxford: Oxford University Press.
- Forman, R.T.T. and L.E. Alexander. 1998. "Roads and their Major Ecological Effects." *Annual Review of Ecology and Systematics* 29: 207-231.
- Forman, R.T.T., D. Sperling, J.A. Bisonette, A.P. Clevenger, C.D. Cutshall, V.H. Dale, L. Fahrig, R. France, C.R. Goldman, K. Heanue, J.A. Jones, F.J. Swanson, T. Turrentine, and T.C. Winter. 2003. *Road Ecology: Science and Solutions*. Washington, DC: Island Press.



**SOBER**

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural



- Forman, R.T.T. 2004. "Road Ecology's Promise: What's Around the Bend?" *Environment* 46(4): 8-21.
- Governo do Estado do Acre. 2005. URL available at <http://www.ac.gov.br/>.
- Granovetter, M. 1985. "Economic Action and Social Structure: The Problem of Embeddedness." *American Journal of Sociology* 91(3): 481-510.
- Gunderson, L.H., C.S. Holling, and S.S. Light, eds. 1995. *Barriers and Bridges to the Renewal of Ecosystems and Institutions*. New York: Columbia University Press.
- Gunderson, L.H. and C.S. Holling, eds. 2002. *Panarchy: Understanding Transformations in Human and Natural Systems*. Washington, DC: Island Press.
- Hall, A.L. 1989. *Developing Amazonia: Deforestation and Social Conflict in Brazil's Carajás Program*. Manchester: Manchester University Press.
- Holling, C.S. 1973. "Resilience and Stability in Ecological Systems." *Annual Review of Ecology and Systematics* 4: 1-23.
- Jones, J.A., Swanson, F.J., Wemple, B.C. & Snyder, K.U. 2002. "Effects of Roads on Hydrology, Geomorphology, and Disturbance Patches in Stream Networks." *Conservation Biology* 14: 76-85.
- Laurance, W.F. and R.O. Bierregaard, eds. 1997. *Tropical Forest Remnants: Ecology, Management and Conservation of Fragmented Communities*. Chicago: University of Chicago Press.
- Levin, S. 1999. *Fragile Dominion: Complexity and the Commons*. Reading, MA: Perseus Books.
- Levy, J. 2003. *Contemporary Urban Planning*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Long, N. 2001. *Development Sociology: Actor Perspectives*. London: Routledge.
- MAP. 2005. URL available at [www.map-amazonia.net](http://www.map-amazonia.net).
- Myers, N., R.A. Mittermeier, C.G. Mittermeier, G.A.B. da Fonseca, and J. Kent. 2000. "Biodiversity Hotspots for Conservation Priorities." *Nature* 403: 853-858.
- National Research Council, Committee on the Human Dimensions of Global Change, eds. 2002. *The Drama of the Commons*. Washington, DC: National Academy Press.
- Netting, R.McC. 1993. *Smallholders, Householders: Farm Families and the Ecology of Intensive, Sustainable Agriculture*. Stanford: Stanford University Press.
- Ostrom, E. 1990. *Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Owen, W. 1987. *Transportation and World Development*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Portes, A., ed. 1995. *The Economic Sociology of Immigration: Essays on Networks, Ethnicity and Entrepreneurship*. New York: Russell Sage Foundation.
- Redman, C.L., J.M. Grove, and L.H. Kuby. 2004. "Integrating Social Science into the Long-Term Ecological Research (LTER) Network: Social Dimensions of Ecological Change and Ecological Dimensions of Social Change." *Ecosystems* 7: 161-175.
- Reid, J.W. and I.A. Bowles. 1997. "Reducing the Impacts of Roads on Tropical Forests." *Environment* 39(8): 10-17.
- Salingaros, N.A. 1998. "Theory of the Urban Web." *Journal of Urban Design* 3(1): 53-62.



**SOBER**

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural



- Salingaros, N.A. 2000. "Complexity and Urban Coherence." *Journal of Urban Design* 5(3): 291-317.
- Schmink, M. and C.H. Wood. 1992. *Contested Frontiers in Amazonia*. New York: Columbia University Press.
- Scoones, I. 1999. "New Ecology and the Social Sciences: What Prospects for a Fruitful Engagement?" *Annual Review of Anthropology* 28: 479-507.
- Trombulak S.C., and C.A. Frissell. 2000. "Review of Ecological Effects of Roads on Terrestrial and Aquatic Ecosystems." *Conservation Biology* 14(1): 18-30.
- Turner, N., I.J. Davidson-Hunt, and M. O'Flaherty. 2003. "Living on the Edge: Ecological and Cultural Edges as Sources of Diversity for Social-Ecological Resilience." *Human Ecology* 31(3): 439-461.
- Urban, D. and T. Keitt. 2001. "Landscape Connectivity: A Graph-Theoretic Perspective." *Ecology* 82(5): 1205-.
- Vance, J.E. 1986. *Capturing the Horizon: The Historical Geography of Transportation*. New York: Harper and Row Publishers.
- Vitousek, P.M., H.A. Mooney, J. Lubchenko, and J.M. Melillo. 1997. "Human Domination of Earth's Ecosystems." *Science* 277: 494-499.
- Wiggins, D. 1967. *Identity and Spatio-Temporal Continuity*. Oxford: Oxford University Press.



**SOBER**

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural

