

Aplicando Resiliencia

Outros autores relacionam combinações de características que resultam em diferentes níveis de resiliência. No entanto, todos concordam que **otimismo, atitude positiva e de enfrentamento e a capacidade de enxergar alternativas sem perder o controle emocional diante da adversidade** são as bases da resiliência.

An illustration on a parchment-like background. On the left, a tiger is walking towards the right. On the right, a samurai in traditional Japanese attire stands facing the tiger, holding a katana. The scene is set against a warm, orange-toned background.

Na prática, significa que quem é capaz de **enfrentar os problemas, mantendo a calma e buscando alternativas**, é alguém com **alto nível de resiliência**. Fazem parte deste grupo as pessoas capazes de aprender com os próprios erros, que persistem e seguem adiante mesmo quando tudo parece perdido.

Avançar

Resiliencia¹

Resiliência é um tema novo mas, um conceito antigo que recentemente está sendo estudado e ampliado.

Em termos simples, é a habilidade de um sistema em passar por choques e perturbações externas e se recuperar.

Mais recentemente, cientistas como Buzz Holling e Johan Rockstrom ampliaram esse conceito para incluir a habilidade de um sistema após sofrer um colapso causado por fatores externos, se reorganizar e recriar um novo sistema rapidamente e com menos estrago possível. É importante observar que as evidências científicas mostram que após um colapso, não será possível voltar ao sistema original mas, será possível construir um novo sistema.

Os fatores principais que contribuem com uma alta resiliência são:

- Diversidade - vegetação, povo, tecnologia, ideias e propostas.

⁰Fundo:<https://landsdssustainable.files.wordpress.com/2014/02/tyra-oldham-inclusion.jpg>

¹<http://anzoeiri.blogspot.com.br/2015/07/resiliencia-como-superacao-de-crise.html>



- Redes - as interligações entre os sistemas, pessoas, organizações e tecnologias.
- Visão e atitude positiva e realista.
- Coragem de experimentar e avaliar muitas novas propostas, tecnologias e atitudes.
- Abertura para buscar, estudar e se engajar com idéias e propostas novas.
- Independência de recursos e energia externos ao sistema.

Resiliência é uma característica de sistemas complexos (como a ecologia, sociedades, comunidades e o sistema financeiro) e que diminui em grande parte devido a simplificação e restrição na diversidade funcional do sistema. Por exemplo, quando os recifes de corais do Caribe perderam diversidade e passaram a um sistema simplificado, eles passaram a ser estruturalmente dependentes das relações entre algas e ouriços, com isso, os peixes papagaios e os próprios corais perderam resiliência e grandes áreas dos recifes se transformaram em áreas de algas.



O Centro dos Estudos em Resiliência da Universidade de Estocolmo[?] considera a existência de sete princípios na aplicação da resiliência em planejamento e gestão de recursos socioecológicos. Tais princípios são guias na construção de projetos ou comunidades resilientes.

- Preservar Diversidade e Redundância
- Gerar Conectividade
- Gerar Variáveis Lentas
- Promover a Compreensão da Complexidade
- Encorajar Aprendizagem
- Alargar Participação
- Promover Sistemas de Governança Policêntrica





Alargar participação

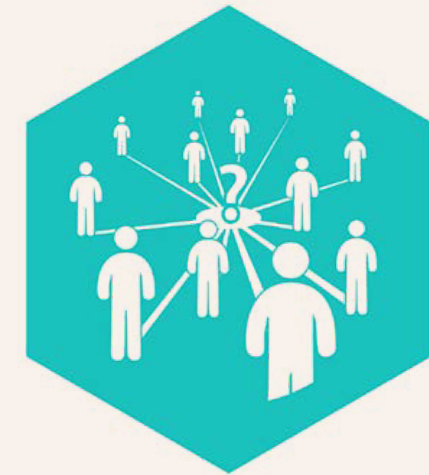


Alargar Participação³

Resilience Thinking[?] Kahua, nas Ilhas Salomão, é uma região remota e ecologicamente diversa. A população de 4500 habitantes reside em 40 comunidades. Os transportes, as comunicações e outros serviços são limitados. Envolver uma diversidade de partes interessadas na gestão de sistemas socioecológicos é suscetível de aumentar a resiliência, visto que reforça a legitimidade nos processos de governança, alarga e aprofunda os conhecimentos disponíveis e pode ajudar a identificar e interpretar perturbações. As formas de participação podem ir desde a simples prestação de informação às partes interessadas até à delegação total de poderes. Podem ter lugar a diferentes (ou a todos) estádios de um processo de gestão, embora a participação multifacetada possa ser particularmente útil na fase inicial. Isto porque uma participação tão ampla quanto possível numa fase precoce permite incluir os conhecimentos de muitos intervenientes diferentes aquando da definição das prioridades e necessidades da gestão.

²<http://rs.resalliance.org/2014/04/23/applying-resilience-thinking/>

³



A participação ativa de todos as partes interessadas é considerada fundamental para desenvolver a resiliência socioecológica. Contribui para estabelecer elos de confiança e as relações necessárias para aumentar a legitimidade de diferentes tipos de conhecimento e reforçar as competências nos processos de decisão.

A participação ampla e organizada é suscetível de criar um clima de confiança, gerar uma comunidade de pontos de vista e dar visibilidade a perspetivas que não derivam forçosamente de processos científicos mais tradicionais.



Uma vasta e eficaz participação confere múltiplas vantagens nos processos colaborativos. Um grupo bem informado e coeso tem o potencial para criar relações de confiança e gerar consensos – dois ingredientes importantes na persecução de ações concertadas. Um exemplo ilustrativo é o extenso processo participativo e de consulta iniciado na Austrália para sensibilizar os cidadãos sobre a ameaça que paira sobre a Grande Barreira de Coral. Através de uma maior consciencialização, o processo de participação pública conseguiu reunir o apoio dos cidadãos em prol de uma melhor gestão ambiental.

A participação em grande número de pessoas com antecedentes e ideias diferentes é suscetível de dar visibilidade a perspetivas que não derivam forçosamente de processos científicos mais tradicionais. A participação pode igualmente reforçar a relação entre o recolhimento de informações e a tomada de decisões. Nas Filipinas, por exemplo, a vigilância participativa das zonas de recife protegidas contribuiu para uma maior transparência dos processos de decisão, o que, por sua vez, reforçou as relações entre os intervenientes do projeto. Melhorou também o âmbito e a validade da informação e a forma como esta é utilizada pela população local na tomada de decisões.

No entanto, a participação não é uma solução universal. Deve ser abordada com ponderação para não criar relações de poder assimétricas entre as partes interessadas. O facto de alguns intervenientes deterem mais poder ou influência à custa de outros pode levar a situações de concorrência e, inclusivamente, a conflitos. Além disso, as formas de cogestão deficientes – nas quais a participação implica pouca autoridade mas muita responsabilidade para os intervenientes e utilizadores de recursos locais – são suscetíveis de degradar a resiliência dos sistemas socioecológicos e dos serviços ecossistêmicos que produzem.

No setor das pescas no Chile, por exemplo, a regulamentação formal no domínio da cogestão comprometeu os fortes e eficientes órgãos de gestão locais anteriores. Apesar da nova regulamentação visar uma melhor proteção das pescas, acabou por acrescentar mais obstáculos burocráticos entre os utilizadores de recursos e o recurso. Como consequência, a capacidade local de responder com rapidez a mudanças na base de recursos ficou fragilizada.

Como alargar a participação?

A criação de um processo participativo eficaz depende em alto grau do contexto. Poderá ser difícil determinar quem serão os intervenientes e quais serão os instrumentos e os métodos mais adequados. Um dos perigos a evitar é a subestimação do tempo e dos recursos financeiros e humanos necessários para o sucesso da participação. A insuficiência de conhecimentos nas áreas da comunicação e da organização de processos, a falta de clareza



quanto às funções e regras de participação e o envolvimento tardio das partes interessadas no processo, impossibilitando um contributo pertinente, figuram também entre as dificuldades mais correntes. Existem múltiplas orientações que se sobrepõem e que são suscetíveis de contribuir para uma participação mais ampla e mais eficaz:

- Clarificar os objetivos e as expectativas com o processo participativo
- Envolver os intervenientes certos
- Encontrar líderes inspiradores e motivados capazes de mobilizar o grupo
- Disponibilizar recursos para o reforço das capacidades
- Resolver as questões de poder e eventuais conflitos
- Assegurar recursos suficientes para possibilitar uma participação eficaz.



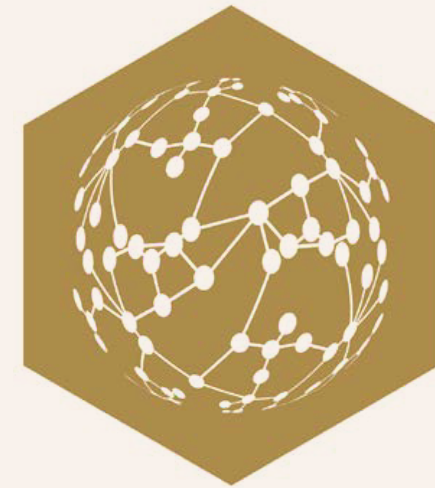
Gerar Conectividade



Gerar Conectividade⁴

Applying Resilience Thinking[?] A região de Montérégie, no sudoeste do Canadá, é um mosaico de parcelas agrícolas, florestas e aldeias nas proximidades de Montreal, a principal cidade.

Por conectividade entende-se a estrutura e o grau em que os recursos, espécies ou atores se alastram, migram ou interagem através de áreas, habitats ou redes sociais. Consideremos, por exemplo, manchas de floresta numa paisagem: a paisagem florestal é o sistema e as manchas são as partes do sistema. O modo como estão interligadas determina a facilidade



A conectividade pode ser positiva, mas também negativa. Um elevado grau de conectividade facilita a recuperação pós-perturbação, mas os sistemas altamente interligados podem também alastrar as perturbações com maior rapidez.

A conectividade pode tanto aumentar como reduzir a resiliência dos sistemas socioecológicos e dos serviços ecossistêmicos que produzem. Os sistemas bem interligados recuperam mais rapidamente das perturbações. Porém, nos sistemas demasiadamente interligados as perturbações podem propagar-se rapidamente por todo o sistema e afetar todos as suas componentes.



com que um organismo pode transferir-se de uma mancha para outra. Em todos os sistemas, a conectividade exprime a natureza e o grau das interações entre as várias componentes. Por exemplo, nas redes sociais as pessoas são atores individuais num sistema integrado em rede. O grau de conectividade pode afetar a resiliência dos serviços ecossistêmicos de várias maneiras, bem como proteger esses serviços de perturbações, quer facilitando a recuperação, quer impedindo o alastramento de perturbações. Os recifes de coral oferecem uma boa ilustração do processo de recuperação. Os habitats de coral vizinhos sem barreiras físicas reforçam a recolonização de espécies que poderão ter desaparecido na sequência de perturbações como, por exemplo, tempestades. O principal mecanismo é que os corais que não foram afetados podem servir de refúgio e acelerar o processo de restauração das zonas degradadas, o que assegura a conservação das funções necessárias para manter os recifes e os serviços ecossistêmicos associados. Provavelmente, o aspecto mais positivo da conectividade nas paisagens é o fato de poder contribuir para a conservação da biodiversidade. Isto porque nos espaços verdes com elevado grau de conectividade, a extinção local de espécies pode ser compensada pelo influxo de espécies das áreas circundantes.

A fragmentação de ecossistemas decorrente da atividade humana – estradas e barragens – reduz a conectividade e pode ter um efeito negativo na viabilidade de uma população, em particular, as populações de mamíferos de grande porte. O projeto Yellowstone-to-Yukon (y2y.net) na América do Norte é um exemplo de planeamento de conservação da natureza que visa a interligação de grandes áreas verdes através do restabelecimento de corredores ecológicos. O projeto conta com a participação de vários grupos de interessados e o seu principal objetivo é conectar oito áreas prioritárias que funcionam como importantes habitats ou corredores para a vida selvagem numa área que abrange 1,3 milhões de quilômetros quadrados. No entanto, uma conectividade excessiva pode também ser um problema. Por vezes, uma conectividade limitada pode aumentar a resiliência de um serviço ecossistêmico ao atuar como obstáculo à propagação de perturbações, como, por exemplo, um incêndio florestal. Por outro lado, um sistema altamente conectado poderá reduzir a probabilidade de sobrevivência de uma população quando todas as populações são afetadas pela mesma perturbação.

Nas redes sociais humanas, a conectividade é suscetível de desenvolver a resiliência de serviços ecossistêmicos reforçando e melhorando as possibilidades de governança. Um elevado grau de conectividade entre vários grupos sociais pode aumentar o intercâmbio de informações e contribuir para o estabelecimento de um clima de confiança e reciprocidade.



Alguns atores poderão servir como elementos de contacto com outros atores e introduzir perspetivas externas e novas ideias. Porém, tal como a excessiva conectividade da paisagem pode aumentar o risco de exposição simultânea a perturbações, atores sociais altamente conectados com tipos de conhecimentos e preferências semelhantes podem conduzir a resultados negativos. Os estudos mostram que quando ocorre uma homogeneização das normas, a capacidade exploratória dos atores sociais diminui, o que poderá conduzir a uma situação em que todos os membros da rede pensam da mesma maneira e acreditam que estão a proceder corretamente, quando na realidade estão a enveredar por um caminho insustentável.

Como podemos gerir a conectividade?

Como com todos os princípios, a aplicação do conceito está dependente do contexto. A operacionalização da conectividade é um empreendimento ambicioso. Eis algumas orientações:

- Mapear a conectividade. Para compreender o impacto da conectividade na resiliência de um ecossistema, o primeiro passo consiste em identificar as componentes relevantes, a sua dimensão e interação e quão forte são as interligações. Feito isto, os instrumentos de visualização e análise podem revelar a estrutura da rede.
- Identificar os elementos importantes e as interações. Para poder conduzir as eventuais intervenções e otimizar a conectividade, é importante identificar os nós centrais ou as manchas isoladas do sistema. Isto poderá ajudar a identificar as partes vulneráveis e resilientes do sistema.
- Restabelecer a conectividade. Significa conservar, criar ou eliminar nós. Um exemplo é o projeto Montérégie Connection no sul do Quebec, no Canadá, que procura evidenciar e compreender as interligações entre o ecossistema e as pessoas na região. Em colaboração com atores sociais, o objetivo é tornar a paisagem e os seus serviços ecossistêmicos mais resilientes perante possíveis mudanças ambientais.
- Otimizar a conectividade existente. Em alguns casos, poderá ser positivo reduzir ou alterar estruturalmente a conectividade de um sistema com vista a reforçar a resiliência, por exemplo, tornando o sistema mais modular. O apagão na parte oriental dos Estados Unidos e do Canadá no início do século XXI que afetou cerca de 50 milhões de pessoas, é um exemplo de uma rede onde falhas locais num sistema altamente interligado levaram ao colapso total do sistema.



Gerenciar Variáveis Lentas e Mecanismos de Feedback



Gerenciar Variáveis Lentos⁵

pplying Resilience Thinking[?] As relações de retroação podem ajudar a manter um sistema num regime desejável, mas podem igualmente reter o sistema numa configuração



Os sistemas socioecológicos podem, muitas vezes, ser “configurados” de diferentes maneiras. Por outras palavras, existem muitas maneiras de interligar todas as variáveis de um sistema. Essas diferentes configurações geram serviços ecossistêmicos diferentes. Num mundo em rápida evolução a gestão de variáveis lentas e dos mecanismos de retração são determinantes para manter os sistemas socioecológicos a funcionar de modo a produzir serviços ecossistêmicos importantes. Se esses sistemas transitarem para uma outra configuração, a sua recuperação poderá ser extremamente difícil.

⁵A



não desejada

Imaginemos um lago, um ecossistema que fornece água destinada ao consumo humano. A qualidade da água está associada a variáveis que se alteram lentamente, por exemplo, a concentração de fósforo no sedimento, o que, por sua vez, está ligado à ocorrência de fertilizantes dos campos para o lago. No domínio sociopolítico, os sistemas jurídicos, os valores e as tradições podem também ser variáveis lentas. São suscetíveis de influenciar os serviços ecossistêmicos existentes, por exemplo, através de tradições agrárias que estabelecem quando e em que medida os fertilizantes devem ser utilizados nos campos ao redor de um lago. As relações de retroação entre variáveis são processos bidirecionais que podem tanto reforçar (retroação positiva) como dificultar (retroação negativa) a mudança. Um exemplo de retroação positiva encontramos no Havai, onde as espécies herbáceas introduzidas causam incêndios, promovem o crescimento adicional de ervas e travam o crescimento da vegetação arbustiva indígena. O aumento da vegetação herbácea conduz a mais incêndios, o que por sua vez leva ao crescimento de mais vegetação. É um processo em espiral auto-amplificador que gera no sistema uma dinâmica que se reforça a si própria. Um exemplo de retroação negativa são as sanções ou penalizações formais ou informais aplicáveis aquando do incumprimento das regras estabelecidas.

Como é que as variáveis lentas e os mecanismos de retroação podem reforçar a resiliência?

Os sistemas socioecológicos são designados por sistemas adaptativos complexos ou sistemas auto-organizáveis. Podem adaptar-se ou reorganizar-se em resposta a perturbações e mudanças, por exemplo, aquando de inundações ou das migrações para as cidades. Na maior parte dos casos, os processos de retroação de carácter inibidor ajudam a contrariar a perturbação ou a mudança, de forma que o sistema se restabelece e continua a funcionar do mesmo modo, produzindo o mesmo conjunto de serviços ecossistêmicos. Um exemplo de retroação com carácter inibidor é a multiplicação descontrolada de algas nos lagos com pouca profundidade. Normalmente, nos lagos pouco profundos e com água límpida existem muitas plantas enraizadas no fundo. Essas plantas absorvem o fósforo e o azoto proveniente das ocorrências dos campos agrícolas e das áreas urbanas e ajudam a manter a água límpida. Por outras palavras, as plantas exercem uma retroação inibidora que contraria os efeitos da eutrofização. No entanto, existe um limite de tolerância à perturbação ou mudança a partir do qual os processos conducentes à estabilidade do sistema começam a perder efeito. Isso poderá provocar a ruptura de alguns mecanismos de retroação e a criação de novas retroações. Provavelmente, o sistema começará então a funcionar de outra maneira e a produzir



outros serviços ecossistêmicos.

No caso dos lagos, o aumento da atividade agrícola nas áreas circundantes pode levar a um acréscimo dos níveis de fósforo e azoto nas águas (variável lenta) que, a dado momento, excederá a capacidade de absorção das plantas. Ultrapassado esse limiar, o excesso de nutrientes nas águas conduzirá ao crescimento de algas flutuantes. Essas algas diminuem a penetração da luz, conduzindo gradualmente à morte da vegetação enraizada no fundo dos lagos e à perda da retroação que essa vegetação proporciona. A restauração do sistema exige normalmente e extração manual e repetida das algas, bem como a redução das escorrências de nutrientes para um nível muito inferior ao existente antes da transformação do sistema. Só então as plantas que crescem no fundo dos lagos poderão restabelecer-se e contribuir para a restauração do sistema.

Como podemos gerir as variáveis lentas e os mecanismos de retroação?

Na gestão de variáveis lentas e de mecanismos de retroação, o principal desafio consiste em identificar as variáveis e os mecanismos que mantêm os sistemas que produzem os serviços ecossistêmicos pretendidos, bem como os limiares críticos cuja superação implicará a “reconfiguração” do sistema. Conhecidos esses elementos, as seguintes orientações podem ser aplicadas:

- Reforçar as ligações que preservam os sistemas desejados. Os recifes de coral proporcionam serviços ecossistêmicos como a pesca e o ecoturismo, mas fatores de stress, como as alterações climáticas e a pesca, podem causar a transição para um sistema dominado por algas marinhas grandes. A resiliência num sistema de corais duros pode ser melhorada promovendo uma população suficientemente numerosa de espécies herbívoras, como o peixe-papagaio que se alimenta de algas e, por conseguinte, proporciona uma retroação inibitória. As medidas que previnem a sobrepesca e protegem os utilizadores dos recifes são também suscetíveis de criar retroações inibitórias que contribuem para preservar um sistema dominado por corais.
- Evitar as medidas que dificultam as retroações. Algumas atividades e subsídios são suscetíveis de ocultar ou distorcer as retroações com efeito inibidor. No setor das pescas, a atividade da maior parte das organizações está limitada a uma área geográfica definida. Por conseguinte, essas organizações têm um incentivo para evitar a sobrepesca, visto que comprometeria a longo prazo a sua fonte de rendimentos. Porém, proliferam as frotas de navios de pesca ilegais e não registrados que operam em todo



o mundo, degradando os recursos haliêuticos e comprometendo as instituições locais, pois não têm um incentivo para assegurar a sustentabilidade das pescas em qualquer lugar. Por outras palavras, esses “bandidos errantes” ignoram as relações de retroação entre as unidades populacionais de peixes e as capturas, navegando de um sítio para outro à escala global.

- Monitorar as variáveis lentas importantes. Isto é determinante para detectar alterações lentas suscetíveis de fazer com que o sistema adquira uma nova configuração. No entanto, devido às restrições económicas, os programas de monitoramento estão a ser encerrados em todo o mundo. A compreensão do papel importante que as variáveis lentas e as relações de retroação desempenham pode ajudar os gestores a reconhecer que os investimentos nos programas de monitoramento são, de fato, muito eficientes em termos de custos.
- Estabelecer estruturas que assegurem respostas eficazes. O conhecimento e a informação resultante do monitoramento do ambiente não são suficientes para evitar alterações sistêmicas que põem em risco os serviços ecossistêmicos. É igualmente da maior importância estabelecer estruturas de governança capazes de responder eficazmente às informações de monitoramento. Um exemplo inovador é o método utilizado no Parque Nacional de Kruger, na África do Sul. Designado “thresholds of potential concern” (limiares críticos), o sistema baseia-se no conhecimento, constantemente atualizado, dos principais indicadores ambientais. Se a monitorização indicar que um limiar crítico foi atingido ou está prestes a ser atingido, é convocada imediatamente uma reunião formal para decidir a implementação de medidas ou, alternativamente, o ajustamento do limiar em questão para um novo nível.



Preservar Diversidade e a Redundância



Preservar Biodiversidade⁶

Ao longo da costa da África Oriental, as famílias dedicam-se frequentemente à pesca de pequena escala como meio de diversificar os seus meios de subsistência, o que pode também incluir o trabalho nos setores do turismo e da agricultura ou o emprego ocasional.

Os pequenos agricultores cultivam normalmente diferentes culturas para compensar



Num sistema socioecológico, diferentes espécies, tipos de paisagem, sistemas de conhecimento, grupos culturais e instituições recorrem a diferentes opções para responder à mudança e lidar com as incertezas e surpresas. Os sistemas caracterizados pela diversidade (espécies, atores ou fontes de conhecimento) são geralmente mais resilientes do que os sistemas sem diversidade. A redundância constitui uma forma de seguro, pois permite que algumas partes do sistema compensem as perdas ou insuficiências noutras. A redundância é ainda mais importante quando os componentes que proporcionam redundância reagem de forma diferente à mudança e à perturbação (diversidade de resposta).



eventuais perdas de colheitas. Da mesma forma, os sistemas nos quais a gestão de recursos naturais visa diversas espécies diferentes são, normalmente, mais resilientes do que os sistemas orientados para uma única espécie. Os resultados obtidos em diferentes áreas de investigação sugerem que os sistemas com muitos componentes diferentes são, geralmente, mais resilientes do que os sistemas com poucos componentes. A redundância funcional, ou a presença de múltiplos componentes que desempenham a mesma função, pode servir de “seguro” num sistema, permitindo que certos componentes compensem a perda ou a falha de outros. Para utilizar um ditado popular, a redundância consiste em “não colocar todos os ovos no mesmo cesto”.

A redundância é ainda mais valiosa se os componentes que a asseguram reagem de forma diferente à mudança e às perturbações. É a isto que chamamos diversidade de resposta. As diferenças entre os componentes que desempenham uma determinada função conferem-lhes diferentes pontos fortes e fragilidades, de modo que uma determinada perturbação não apresenta o mesmo risco para todos os componentes simultaneamente. Por exemplo, nas florestas ugandesas a disseminação é realizada por mamíferos de diferente porte, desde ratos a chimpanzés. Enquanto que os mamíferos pequenos são afetados negativamente pelas perturbações locais, os maiores e mais móveis não o são, podendo, portanto, manter a sua função de agentes disseminadores.

Num sistema de governança, uma variedade de formas organizacionais, tais como, departamentos estatais, organizações não governamentais e grupos comunitários podem sobrepor-se quanto às funções que exercem e proporcionar uma diversidade de respostas, porque as organizações com dimensões diferentes e distintas culturas, mecanismos de financiamento e estruturas internas tendem a reagir de forma diferente às mudanças económicas e políticas. Diferentes grupos de atores com funções distintas são fundamentais para a resiliência dos sistemas socioecológicos, visto que proporcionam uma sobreposição funcional com diferentes pontos fortes. Numa sociedade bem organizada, com redundâncias e sobreposição de funções, a criatividade e a capacidade de adaptação podem desenvolver-se.

Uma diversidade de utilizadores e gestores pode igualmente salvaguardar a utilização sustentável de um recurso. Por exemplo, nas comunidades piscatórias, as pessoas de diferentes idades, género e recursos económicos podem tirar benefício de diferentes métodos e artes de pesca. Esta diversidade aumenta a possibilidade da comunidade no seu conjunto detetar e compreender as mudanças ecológicas, visto que cada utilizador tem uma perspectiva própria de uma parte do sistema. Os investimentos na diversidade e na redundância



são suscetíveis de aumentar a resiliência dos modos de subsistência de uma comunidade, pois permite às pessoas adaptarem-se às mudanças no mercado ou no ambiente.

Por exemplo, nas regiões mais secas da África do Sul e da Namíbia, muitos agricultores abandonaram a criação de gado para se dedicarem ao ecoturismo, em resposta à crescente procura de serviços ecossistêmicos culturais. Esta transição é facilitada se a biodiversidade natural nas suas propriedades estiver relativamente intacta.

Como podemos preservar a diversidade e a redundância?

Incorporando a diversidade e a redundância na gestão dos sistemas socioecológicos é possível criar resiliência. Deve-se prestar atenção aos seguintes aspectos:

- Conservar e avaliar a redundância. Apesar de raramente ser explicitamente preservada ou gerida, a redundância é tão importante como a diversidade na construção da resiliência. Deve-se dedicar especial atenção às funções importantes ou serviços com pouca redundância, como, por exemplo, os que são controlados pelas principais espécies ou por atores-chave. Em alguns casos, poderá ser possível aumentar a redundância associada a essas funções.
- Manter a diversidade ecológica. A biodiversidade é essencial para serviços ecossistêmicos como a polinização, o controle de pragas, o ciclo dos nutrientes e a gestão de resíduos. Além disso, a biodiversidade natural pode melhorar a resiliência desses serviços proporcionando uma reserva de redundância e de diversidade de respostas e reduzindo a dependência dos sistemas agrícolas em relação aos insumos externos, tais como, forragens, fertilizantes e pesticidas. As estratégias para conservar ou aumentar a diversidade ecológica incluem a manutenção da complexidade estrutural nas paisagens, o estabelecimento de zonas tampão ao redor de áreas sensíveis, a criação de corredores de conectividade na paisagem e o controle de espécies invasivas. Nos meios urbanos, a “infraestrutura verde”, na forma de espaços verdes interligados, pode ser um meio mais resiliente de proporcionar serviços ecossistêmicos como, por exemplo, a gestão de águas pluviais, comparado com a “infraestrutura cinzenta” como as condutas em betão.
- Implementar a diversidade e a redundância nos sistemas de decisão. É importante que as organizações tenham em conta e incorporem diversas fontes de conhecimento. Ponderando os custos e os riscos de agendas contraditórias, uma diversidade de perspetivas



é suscetível de melhorar a resolução de problemas e servir de suporte à aprendizagem e à inovação. Esta abordagem permite uma recuperação mais rápida após uma perturbação.

- Menor enfoque na maximização da eficiência, mesmo que seja mais dispendioso. O pensamento econômico convencional privilegia a maximização da eficiência, enquanto que as abordagens centradas na resiliência encorajam práticas que permitam lidar melhor com choques, quer sejam ecológicos, do mercado ou relacionados com conflitos. As populações agrícolas que dispõem de outros meios de subsistência além da agricultura, por exemplo, atividades ligadas ao turismo, disporão de uma maior diversidade de resposta e, conseqüentemente, de uma maior resiliência face aos choques. É possível criar incentivos especiais com vista a encorajar os agricultores a implementar uma tal diversificação.



Promover a Compreensão sobre Sistemas Complexos Adaptativos



Promover Pensamento em Complexidade⁷

município de Eskilstuna distingue-se por uma política de sustentabilidade e de gestão ambiental ambiciosa. Não obstante, havia interrogações sobre a capacidade do município enfrentar crises de grande escala, como alterações climáticas graves, crises energéticas e colapsos econômicos.

À medida que a complexidade do mundo que nos rodeia é cada vez mais manifesta, o nosso entendimento da conduta a seguir altera-se em conformidade. Os investigadores de diferentes domínios científicos preconizam uma nova abordagem centrada na complexidade,



Para continuarmos a nos beneficiar da oferta de serviços ecossistêmicos, devemos compreender as interações complexas e as dinâmicas que existem entre atores e ecossistemas. Uma abordagem centrada na complexidade de interações e dinâmicas é essencial para podermos aumentar a resiliência dos sistemas socioecológicos. A abordagem CAS-Complex Adaptive Systems, é um método indireto de reforçar a resiliência de um sistema. Ter a noção de que os sistemas socioecológicos são um emaranhado complexo e imprevisível de ligações e interdependências é o primeiro passo para a adoção de medidas de gestão tendentes a promover a resiliência.



considerando-a absolutamente necessária para compreender e enfrentar os prementes desafios socioecológicos com que nos deparamos. Mas promover a mudança nas pessoas ultrapassa em muito a mera questão de aumentar a base de conhecimentos. Compreende também a mudança dos modos de pensar e do comportamento. Fomentar a compreensão dos sistemas adaptativos complexos (Complex Adaptive systems, CAS) representa um afastamento em relação ao pensamento reducionista e a aceitação de que num sistema socioecológico ocorre simultaneamente um conjunto de ligações e interações a diversos níveis. Além disso, a abordagem centrada na complexidade implica a aceitação da imprevisibilidade e da incerteza, bem como o reconhecimento da diversidade de perspectivas.

Para compreendermos um sistema socioecológico, temos que compreender como os atores envolvidos no sistema pensam e como os seus “modelos mentais” influenciam o comportamento. Modelos mentais são estruturas cognitivas nas quais o raciocínio, a tomada de decisões e o comportamento se baseiam. Compreender os modelos mentais significa adquirir uma melhor percepção de como um ator compreende um sistema, como gere esse sistema e como reage a eventuais mudanças no sistema. Atualmente, os gestores reconhecem cada vez mais a inexistência de uma fórmula definitiva ou de uma solução universal para um problema. Embora haja poucas provas de que a abordagem CAS melhore diretamente a resiliência de um sistema, existem vários exemplos do sua contribuição nesse sentido. No Parque Nacional Kruger, na África do Sul, os responsáveis abandonaram as estratégias que visavam, por exemplo, manter a população de elefantes e a frequência de incêndios a um nível estável e, em vez disso, passaram a permitir uma variação dentro de certos limites. Com recurso a indicadores de limiares, os responsáveis são advertidos quando um componente do sistema (i.e. o número de elefantes) está prestes a atingir um ponto crítico. O propósito global é reduzir a intervenção humana (e o investimento) e aumentar a diversidade de ecossistemas e de tipos de habitats.

Como podemos promover a abordagem CAS-Complex Adaptive Systems?

A abordagem CAS pode ser promovida, desenvolvida e aplicada de várias maneiras com base nas seguintes orientações:

- Promover o pensamento sistêmico. Pode ajudar as pessoas a organizar as suas reflexões e a melhorar a compreensão das interdependências e das relações entre os seres humanos e o ambiente.
- Perspetivar e expor mudanças e incertezas. O recurso a processos estruturados, como



o planejamento por cenários, permite explorar vias de desenvolvimento alternativas e avaliar as consequências intencionais e não intencionais de diferentes decisões. Os processos colaborativos que encorajam a abordagem CAS são mais suscetíveis de promover sistemas resilientes. Uma gama de métodos participativos sistemáticos podem ajudar a mobilizar diferentes grupos com diferentes interesses e competências.

- Investigar limiares críticos e relações não lineares. Quando um limiar é ultrapassado, as implicações para a gestão de um sistema socioecológico são importantes. Por conseguinte, é fundamental que a instância responsável tenha em conta as fronteiras e os limiares do sistema.
- Assegurar que as estruturas institucionais correspondem à dinâmica dos sistemas socioecológicos. Isto pode implicar a reestruturação de responsabilidades e competências ou mudanças institucionais no sentido de substituir a gestão convencional de recursos, um por um, por uma cogestão mais integrada dos sistemas socioecológicos.
- Identificar os obstáculos que impedem a mudança cognitiva. Os que beneficiam das estruturas existentes num sistema poderão opor-se à adoção da abordagem CAS, receando que isso poderá encorajar a abertura a novos e imprevistos fatores suscetíveis de comprometer a sua posição.



Promover Sistemas de Governança Policêntricos



Promover Governança Policêntrica⁸

No sul do Arizona estão em curso vários projetos de cooperação no domínio da gestão ambiental e da promoção de serviços ecossistêmicos, que tidos em conjunto, podem ser considerados como um sistema policêntrico.

Embora existam muitas formas de desenvolver a ação coletiva, a policentricidade ocupa



"...Os sistemas de governança policêntricos incluem múltiplos órgãos diretores que interagem para criar e aplicar regras num domínio específico. São considerados uma das melhores formas de alcançar respostas coletivas a perturbações ou mudanças. A colaboração entre instituições e escalas superiores melhora a conectividade e a aprendizagem entre escalas e culturas. As estruturas de governança bem organizadas podem responder com prontidão a mudanças e perturbações, visto que são enfrentadas pelas pessoas certas no momento certo".



um lugar particular. Os estudos clássicos sobre a governança da sustentabilidade dos sistemas socioecológicos apontam para a importância das chamadas “instituições aninhadas” (nested institutions, i.e. as normas e regras que governam as interações humanas). Essas instituições estão interligadas através de um conjunto de regras que interagem em diversas escalas, níveis e estruturas para resolver problemas com rapidez pela pessoa certa, no momento certo. As instituições aninhadas possibilitam o desenvolvimento de ações coletivas e de regras de participação cívica que “encaixam” no problema que estão destinadas a resolver.

Em contraste com as estratégias mais monocêntricas, considera-se que a governança policêntrica reforça a resiliência dos serviços ecossistêmicos de seis maneiras, as quais coincidem com os outros princípios da Resiliência: proporcionam oportunidades para a aprendizagem e a experimentação; permitem uma participação mais ampla; melhoram a conectividade; geram modularidade; aumentam o potencial para a diversidade de respostas e desenvolvem a redundância suscetível de minimizar e corrigir erros no sistema.

Uma outra razão pela qual a governança policêntrica serve melhor os sistemas socioecológicos e os serviços ecossistêmicos reside no fato de viabilizar a contribuição dos saberes tradicionais e dos conhecimentos locais. Isto, por sua vez, melhora a partilha de conhecimentos e a aprendizagem entre diferentes culturas e escalas. Isto é particularmente evidente na gestão das águas a nível local e regional, por exemplo, nas bacias hidrográficas na África do Sul ou na gestão dos sistemas de irrigação de grande escala nas Filipinas, onde as abordagens policêntricas facilitaram a participação de amplos setores e a incorporação de conhecimentos locais, tradicionais e científicos.

Contudo, o interesse pela “abordagem policêntrica” é entravado pela falta de princípios claros relativos à sua aplicação na prática. Existem vários exemplos de tentativas de colaboração intersetorial mas muito poucas análises sobre o seu impacto nos processos de governança. A governança policêntrica coloca também três desafios que podem fragilizar a resiliência dos serviços ecossistêmicos em vez de a fortalecer. O primeiro tem a ver com a necessidade de contrabalançar a redundância e a experimentação com os custos de envolver membros de múltiplos órgãos diretores e representantes de grupos de interesses. A legislação sul-africana, por exemplo, preconiza a gestão integrada dos recursos hídricos, mas reconhece igualmente a necessidade real de encontrar um equilíbrio entre a amplitude da gestão e os custos. Um outro desafio são os potenciais conflitos entre os diferentes utilizadores dos serviços ecossistêmicos. Isto conduz frequentemente a um terceiro desafio que não se reduz à



resolução de conflitos políticos e à potencial utilização desigual de recursos comuns, mas que envolve também a chamada “scale-shopping”, isto é, uma situação em que os grupos insatisfeitos com a política numa certa escala dirigem-se simplesmente a um outro foro político mais favorável para manifestar os seus interesses.

Referências Bibliográficas

- [1] Timothy Beatley and Peter Newman. Biophilic cities are sustainable, resilient cities. *Sustainability (Switzerland)*, 5(8):3328–3345, 2013.
- [2] William Browning, Catherine Ryan, and Joseph Clancy. 14 Patterns of Biophilic Design. *Terrapin Bright Green, LLC*, pages 1–60, 2014.