

newgeometryvinner=3cm, outer=3cm, marginparwidth=0cm



PDC
Curso de Design em Permacultura
:Introdução ao Resiliencia





Nota: Por acordos internacionais, esse curso só pode ser apresentado por pessoas qualificadas em Permacultura. A qualificação em Permacultura significa que o professor tem completado esse mesmo curso com um professor qualificado, e que por mínimo de duas anos depois o curso, aplicou e recebeu um Diplomado em Permacultura por parte das autoridades nacionais (ou onde não existe) por o Instituto da Permacultura da Austrália.

Esperamos que organizações e autoridades locais, como Universidades e Secretarias da Educação e escolas respeitem e compliam esse acordo com um respeito dos direitos intelectuais dos autores da Permacultura (Bill Mollison e David Holmgren), seus alunos e o Colegio Internacional da Permacultura.



Sumário

1 Resiliencia	5
1.1 Resiliência	5
1.1.1 Princípios de Resiliência	7
1.2 Sustentabilidade	27



Lista de Figuras

1.1	Resiliencia ¹	5
1.2	Princípios da Resiliencia	7
1.3	Gerar Connectividade ²³	8
1.4	Geenciar Varáveis Lentos	12
1.5	Alargar Participação ⁴⁵	16
1.6	⁶	19
1.7	Promover Pensamento em Complexidade ⁷⁸	22
1.8	Promover Governança Policêntrica ⁹¹⁰	25
1.9	Um jardim Bonito	28



Resiliencia

Resiliência

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.



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.
- 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.

Não detalharemos aqui os princípios e os desenvolvimentos recentes na ciência da Resiliência. Mas é uma área de estudo importante no planejamento futuro das escolas e em breve, serão incorporada nos currículos escolares, por necessidade.

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



Princípios de Resiliência



Resiliência - ícones representativos dos princípios²

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

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

Gerar Conectividade



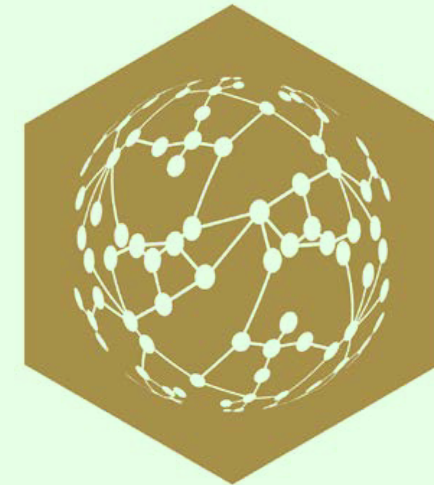
Gerar Conectividade³⁴

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

⁴

⁴Applying Resilience Thinking[?]



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.

determina a facilidade 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 corais oferecem uma boa ilustração do processo de recuperação. Os habitats de corais 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 planejamento 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 perspectivas 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 em todos os princípios, a aplicação do conceito é 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 de 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



Gerencia Variáveis Lentos⁵

As relações de retroação podem ajudar a manter um sistema num regime desejável,

⁵Applying Resilience Thinking[?]



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.



mas podem igualmente reter o sistema numa configuração 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 Havaí, 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 autoamplificador 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 quando do descumprimento 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, quando 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 escorrimento dos campos agrícolas e das áreas urbanas e ajudam a manter a água límpida. Em 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 que conduzem



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 a extração manual e repetida das algas, bem como a redução das escoamentos 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 corais 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. Em outras palavras, esses "bandidos errantes" ignoram as relações de retroação entre as unidades populacionais de peixes e as capturam, navegando de um sítio para outro em 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 econômicas, 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.

Alargar participação

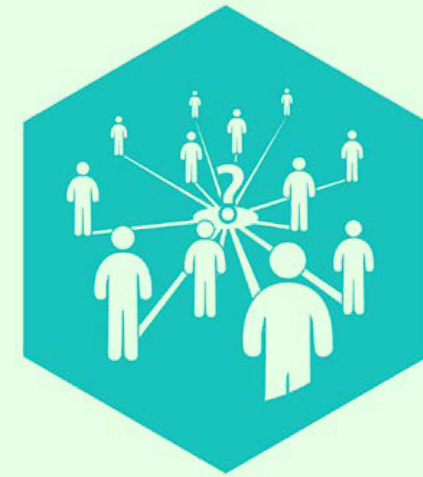


Alargar Participação⁶⁷

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 quando da definição das prioridades e necessidades da gestão.

⁷

⁷Applying Resilience Thinking[?]



A participação ativa de todas 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 comunhão de pontos de vista e dar visibilidade a perspectivas 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 perspectivas 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 fato de alguns intervenientes deterem mais poder ou influência à custa de outros pode levar a situações de concorrência e, inclusive, a conflitos. Além disso, as formas de co-gestão 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 co-gestão 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.



Encorajar Aprendizagem

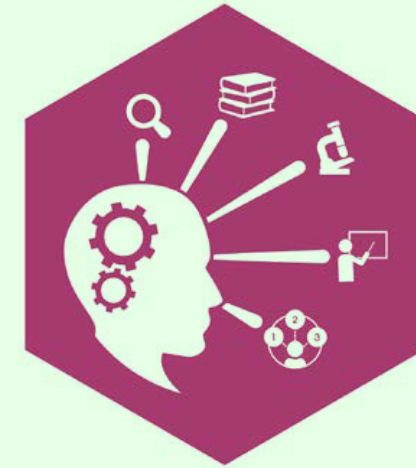


8

O sudeste dos Estados Unidos era uma área coberta de savanas com pinheiros, mas devido à silvicultura, à agricultura e ao combate a incêndios, este ecossistema dependente dos fogos ocupa atualmente apenas uma ínfima percentagem da sua anterior dimensão. - <http://applyingresilience.org/pt/principio-5/>

A resiliência consiste em lidar com a mudança e em adaptar e transformar em resposta à mudança. Dado que os sistemas socioecológicos estão sempre em evolução, existe uma necessidade constante de rever os conhecimentos existentes a fim de possibilitar a

8



O conhecimento de um sistema é sempre parcial e incompleto e os sistemas socioecológicos não fogem à regra. Por conseguinte, as medidas para reforçar a resiliência dos sistemas socioecológicos devem ser apoiadas pela aprendizagem e a experimentação contínuas. A aprendizagem e a experimentação através da gestão adaptativa e colaborativa é um mecanismo importante para desenvolver a resiliência dos sistemas socioecológicos. Assegura que diferentes tipos e fontes de conhecimento são avaliados e considerados aquando do desenvolvimento de soluções, o que também conduz a uma maior disponibilidade para experimentar e correr riscos.



adaptação à mudança e os métodos de gestão. Gestão adaptativa, co-gestão adaptativa e governança adaptativa são a designação de algumas das abordagens que centram a atenção na aprendizagem como um elemento primordial no processo de tomada de decisões. Estas abordagens baseiam as suas estratégias na incompletude do conhecimento e no fato das incertezas, mudanças e surpresas desempenharem um papel importante na gestão dos sistemas socioecológicos.

Na gestão adaptativa, formular, testar e avaliar hipóteses alternativas sobre como funciona um sistema são tarefas cruciais. Consequentemente, a gestão adaptativa caracteriza-se pela aprendizagem ativa – aprender através da prática, colocando à prova métodos de gestão alternativos. A co-gestão adaptativa incide também na aprendizagem pela prática, mas coloca a tônica na partilha de conhecimentos entre diferentes atores sociais e decisores. A governança adaptativa, por sua vez, centra-se na promoção da aprendizagem através da partilha de conhecimentos que estreite as distâncias entre diferentes organizações e instituições. Este tipo de aprendizagem visa o desenvolvimento de novas normas sociais e a promoção da cooperação. Embora os investigadores e os organismos especializados realizem atividades de controle e ensaios – adquirindo conhecimentos ao longo do processo – existe um reconhecimento crescente da importância de uma participação mais larga no sentido de estimular a aprendizagem entre todos os estratos da sociedade.

Mais processos colaborativos poderão também ajudar a tornar mais visível o valor dos serviços ecossistêmicos. Um dos exemplos mais conhecidos são as zonas húmidas de Kristianstad, no sul da Suécia. A urbanização acelerada conduziu à degradação progressiva das extensas zonas húmidas, consideradas então como áreas de baixo valor. Mas graças a um vasto processo colaborativo entre a população local e os políticos, a perceção das zonas húmidas mudou. Hoje, a cidade deixou de ser "uma terra alagada" e as zonas húmidas são consideradas áreas de elevado valor para múltiplos fins, incluindo a recreação. Do mesmo modo, na Austrália, a perceção do estado da Grande Barreira de Coral entre os políticos e o público mudou. Antes considerada uma área virgem, admite-se atualmente que os recifes de coral estão seriamente ameaçados. Esta mudança de perspetiva abriu caminho a uma maior proteção dos recifes e dos seus serviços ecossistêmicos.

Estes dois exemplos ilustram a alteração de perceções induzida por processos de aprendizagem colaborativa. Como proceder para encorajar a aprendizagem?



As orientações quanto à melhor forma de promover a aprendizagem com vista a reforçar a resiliência sobrepõem-se em alguns aspectos. As mais importantes são as seguintes:

Apoiar a monitorização do ambiente a longo prazo que tem em conta tanto os aspectos sociais como ecológicos. Proporcionar oportunidades de interação que fomentem o envolvimento ativo dos participantes. Envolver uma diversidade de participantes. Estabelecer um contexto social adequado para a partilha de conhecimentos. Assegurar os recursos suficientes para a realização dos processos de aprendizagem. Criar condições para que as pessoas possam estabelecer novos contactos e criar comunidades de práticas.

A concepção dos processos de aprendizagem é crucial. Por conseguinte, é essencial prestar atenção às condições e aos obstáculos suscetíveis de tornar a aprendizagem ineficaz. Os processos desajustados ou disfuncionais podem conduzir a estratégias ou comportamentos que colocam em risco o funcionamento de sistemas socioecológicos completos. Por exemplo, o livro *Merchants of Doubt* (2011) de Naomi Oreskes e Erik Conways descreve a campanha antiambiental sistemática levada a cabo nos EUA com o propósito de comprometer a investigação ambiental enfatizando incertezas e "criando debate". As dinâmicas de poder são também suscetíveis de influenciar o processo de aprendizagem. Existem inúmeros exemplos em que o conhecimento científico prevalece sobre outros sistemas de conhecimento – tanto na aprendizagem como na gestão. Em particular, os saberes tradicionais ou locais são ignorados. Um exemplo paradigmático é o colapso da pesca do bacalhau no Canadá na década de 1990. Os pescadores locais tinham manifestado sérias preocupações acerca das unidades populacionais de bacalhau, mas foram ignorados durante décadas.



Promover a Compreensão sobre Sistemas Complexos Adaptativos



Promover Pensamento em Complexidade⁹¹⁰

O 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

¹⁰

¹⁰Applying Resilience Thinking[?]



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.



de diferentes domínios científicos preconizam uma nova abordagem centrada na complexidade, 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-Sistemas Adaptativos Complexos(Complex Adaptive Systems)?

A abordagem CAS/sistemas Adaptativos Complexos 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.

- Perspectivar e expor mudanças e incertezas. O recurso a processos estruturados, como o planeamento 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 co-gestão 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

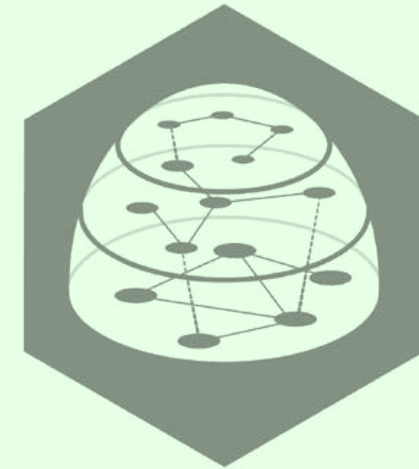


Promover Governança Policêntrica¹¹¹²

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.

¹²

¹²Applying Resilience Thinking[?]



"...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".



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

Sustentabilidade

Um jardim com arbustos, flores e outras plantas cobrindo o solo embeleza, suaviza o ambiente e toca nossa emoção. Tais elementos naturais são importantes para introduzirmos em nossas casas, escolas e comunidades. Mas, é importante salientar a importância do uso de plantas nativas e/ou adaptadas ao clima e região local, caso contrário, o uso de plantas exóticas vão exigir mais água e maiores cuidados, não sendo sustentável.

Espirais de ervas e flores, são elementos que embelezam e propiciam a criação de microclimas. Podem ser construídas com diversos materiais. O exemplo, de "espiral com pneus", é bonito mas, exige um alto nível de drenagem e significa um alto nível de manutenção e consumo de água elevado. Bonitos? sim! mas são sustentáveis!

Separar e reutilizar parte do lixo também é uma ação muito importante e pode diminuir um pouco o estrago que está sendo feito no planeta mas, isso só não é sustentabilidade!

Sustentabilidade não é a diminuição de ações não sustentáveis e sim a realização de ações positivas que não dependam de recursos e energia externos.

O mesmo jardim, citado acima, poderá ser feito incluindo uma diversidade de plantas como por exemplo, frutíferas de pequeno porte, plantas medicinais, plantas alimentícias e/ou flores- todas nativas e adaptadas ao clima local. Agora, estamos pensando em sustentabilidade.

Sabendo que o clima e as condições ambientais estão mudando (por causa das mudanças climáticas e outras mudanças globais), é interessante implantar um jardim como

Esses princípios da Resiliência, como eles aplicam na escola? Como podemos aplicar esses princípios em forma mais claro, mais forte? Como podemos auxiliar a escola será mais Resiliente?



mostrado acima, mas com um design que incorpore, por exemplo, sistemas agroflorestais sucessionais, o que aumenta a diversidade (incluindo também plantas não adaptadas ao local), incluindo plantas alimentícias, medicinais, melíferas que possam atrair e alimentar abelhas nativas, plantas que forneçam óleo ou energia, desta forma, se esta planejando por resiliência. Aumentando a resiliência quando este jardim também pode ter a função de um sistema de captação de água da chuva ou um sistema de reaproveitamento de águas cinzas. E, será melhor ainda no período da colheita, ser possível convidar os vizinhos e a comunidade para aproveitar e compartilhar a produção do jardim. Ainda podemos melhorar nossa resiliência, usando por exemplo, um jardim, como fonte de sementes, educativo e como inspiração para que nossos vizinhos possam implantar sistemas semelhantes e resilientes.



Um jardim bonito, é sustentável?¹³

¹³<http://gardens.duke.edu/about/doris-duke-center-gardens>

