

# Resiliência socioecológica e sustentabilidade: uma discussão sobre as contribuições e desafios

**Autora:**

**Viviane dos Santos Sousa**

*Universidade Federal da Paraíba*

## Como citar este capítulo:

SOUSA, Viviane dos Santos. Resiliência socioecológica e sustentabilidade: uma discussão sobre as contribuições e desafios. In: NUNES, Matheus Simões (Org.). **Estudos em Direito Ambiental: Territórios, racionalidade e decolonialidade**. Campina Grande: Editora Licuri, 2022, p. 223-244.

## Resumo

O reconhecimento de que os desafios da sustentabilidade ambiental e social são inerentemente sistêmicos e interligados, e a crescente urgência em lidar com esses desafios, levaram a uma mudança de paradigma na forma como os sistemas sociais e naturais são estudados. Sendo assim, estudos de resiliência tem sido referência para trazer resultados que visem contribuir com o alcance da sustentabilidade. Neste sentido, a ideia central deste artigo é uma discussão teórica, com objetivo de explorar conceitualmente a resiliência, como um construto inserido na abordagem da complexidade e numa perspectiva socioecológica. A resiliência socioecológica pode ser entendida como a capacidade de um sistema socioecológico tem para lidar com fenômenos, distúrbios e danos que afetam diretamente o ambiente em que vivem. E a sustentabilidade precisa ser compreendida como complexidade, tal como os nossos sistemas socioecológicos, sabemos que o planeta nos fornece serviços que são essenciais à vida. Desta forma, o artigo traz um percurso de reflexões e discussões dos teóricos da área. As contribuições da resiliência para a sustentabilidade, se dá pela abordagem metodológica e epistemológica dos estudos, a partir de pesquisas de análise ou avaliação da resiliência, pode-se obter respostas sobre a sustentabilidade de um determinado contexto socioecológico.

**Palavras-chave:** Complexidade; Meio Ambiente; Sistemas Socioecológicos.

## INTRODUÇÃO

Desenvolvimento sustentável, sustentabilidade, objetivos do milênio, economia verde e tantos outros termos e substantivos, tem sido utilizado atualmente para responder às pressões causadas pelo ser humano. São diversos encontros, documentos, pactos e relatórios que demonstram a necessidade de mudanças nos comportamentos humanos que busquem a sustentabilidade dos recursos naturais. Mas de fato, o que vem acontecendo nessa era do antropoceno é uma insustentabilidade reforçada por um modelo de produção industrialista, consumista, perdulário e poluidor, que conseguiu fazer da economia o principal eixo articulador e construtor das sociedades (BOFF, 2012, p. 18).

As estratégias que vem sendo colocada em jogo, é a dos grandes grupos econômicos que visam salvar o sistema financeiro e não salvar a civilização planetária e todas as formas de vidas existentes. Priorizam o desenvolvimento econômico e se propaga uma falácia ecológica e uma retórica no modelo padrão de desenvolvimento sustentável. Modelo este que não está dando certo, pois praticamente a maioria dos itens importantes para a vida (água, ar, solo, biodiversidade, energia, entre outros) estão em acelerado processo de degradação.

Segundo Boff (2012, p. 10), a economia, a política, a cultura e a globalização seguem um curso que não pode ser considerado sustentável pelos níveis de pilhagem de recursos naturais, de geração de desigualdades e de conflitos e outros esgarçamentos sociais que produz. A emergência climática e outras mudanças ambientais são sustentadas por um conjunto complexo e interativo de mudanças sociais, que são moldadas pelo meio ambiente e pelas perturbações ambientais. O que leva a refletir que quando se fala em desenvolvimento sustentável a ideia central que se percebe, é que a sustentabilidade atua como uma figurante e o desenvolvimento econômico ainda se destaca como um protagonista.

Ressalta-se que neste artigo a escolha do conceito da sustentabilidade para discussão se deu por compreender que a sustentabilidade atua no campo da complexidade, ela aborda dimensões essenciais que devem ser alcançadas para que se possa organizar uma aliança de cuidado com a Terra e com a comunidade de vida, e assim superar os riscos das graves ameaças do desequilíbrio do planeta. Destaca - se que nesta discussão a

sustentabilidade é vista de forma holística, por isso tem uma relação direta com a necessidade de entendimento dos sistemas socioecológicos e da resiliência socioecológica.

A sustentabilidade precisa ser compreendida como complexidade, tal como os nossos sistemas socioecológicos, sabemos que o planeta nos fornece serviços que são essenciais à vida. Para Walker e Salt, (2006, p. 31) “nós todos vivemos e operamos em um sistema social que está ligado ao meio ambiente, no qual os sistemas estão envoltos, nós existimos dentro deste sistema socioecológico”. Os urgentes desafios de sustentabilidade ambiental e social que enfrentamos no século XXI estão claramente profundamente interligados. Segundo Folke et al (2016), esses desafios resultam da confluência e interação de múltiplos processos sociais e ecológicos que se reforçam mutuamente em múltiplas escalas, onde processos sociais incluem processos econômicos, políticos, culturais e tecnológicos, e processos ecológicos incluem processos bióticos (por exemplo, população dinâmica, interações na cadeia alimentar) e processos abióticos (por exemplo, fluxos de nutrientes, padrões climáticos).

O reconhecimento de que os desafios de sustentabilidade ambiental e social são inerentemente sistêmicos e interligados, e a crescente urgência em lidar com esses desafios, levaram a uma mudança de paradigma na forma como os sistemas sociais e naturais são estudados (SCHOON e VAN DER LEEUW, 2015).

Nesta perspectiva, a ideia central deste artigo é uma discussão teórica com objetivo de explorar conceitualmente a resiliência, como um construto inserido na abordagem da complexidade e numa perspectiva socioecológica, como também discutir as contribuições que os estudos da resiliência podem trazer de resultados para a sustentabilidade, e também refletir sobre os desafios. Para tanto, os tópicos a serem discutidos estão fundamentados em reflexões discursivas sobre o arcabouço teórico exposto.

## A COMPLEXIDADE DO FENÔMENO DA RESILIÊNCIA SOCIOECOLÓGICA

A definição de resiliência surge no campo das ciências materiais, principalmente na física, como a capacidade de um corpo tensionado manter sua energia em potencial, devolvendo-a na função de reestruturação e recuperação das condições de equilíbrio do mesmo. Porém, a resiliência vem sendo estudada nas ciências da saúde, tendo relevância no campo da psicologia, no entendimento que é à capacidade de uma pessoa se regenerar,

ser flexível e de se adaptar a situações traumáticas abruptas ou duradouras (ANDRADE, 2012, p 38, YUNES, 2003 e SOUZA).

No campo das ciências ambientais, com mais ênfase na ecologia, o conceito de resiliência evoluiu a partir da compreensão dos estudos de Holling, principalmente sobre as dinâmicas da ciclagem orgânica, dos ciclos evolutivos adaptativos e sobre o equilíbrio ecossistêmico, entendendo este processo dinâmico no qual apresentam características de adaptabilidade e flexibilidade. De acordo com Souza et al (2021, p.10) “é comum que sistemas que vivem em circunstâncias difíceis entrem em “estado de negação” e intervenções são a chave para romper esse estado”. Os autores ainda ressaltam que “algumas das intervenções mais desafiadoras envolverão transformação e para isso é necessário alta capacidade de transformação do sistema. A resiliência pode significar transformação e adaptação”.

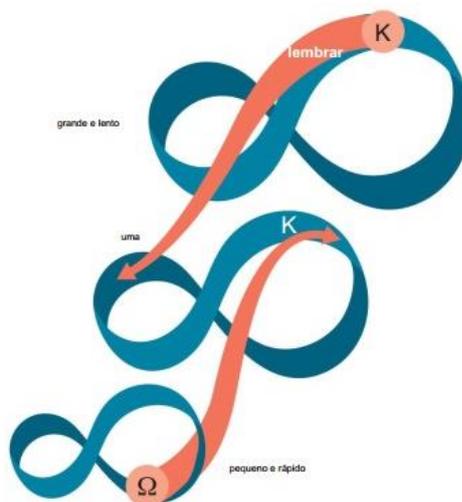
Sendo assim, para entender a transformação e adaptação dos sistemas socioecológicos, é utilizado o modelo de ciclo adaptativo desenvolvido por Holling e Gunderson (2002).

Este modelo do ciclo adaptativo de Holling e Gunderson (2002), contribui para caracterizar a dinâmica de sistemas, conforme destaca Buschbacher (2016, p.16), pois ele demonstra que o sistema pode ter um equilíbrio por algum tempo e depois sofrer uma mudança rápida e talvez inesperada. O ciclo adaptativo é composto por quatro fases e dividido em duas partes:

A primeira é uma parte lenta para a frente, que começa com a colonização ou o estabelecimento de um sistema (fase r) e passa por um longo processo de crescimento gradual. O sistema pode chegar a uma condição relativamente estável que dura muito tempo (fase k). A teoria diz que enquanto o sistema fica estável (na fase k), ele acumula vulnerabilidades e fragilidades; por muito tempo o sistema pode resistir a pequenas perturbações, mas em algum momento sofre uma perturbação que o leva a um rápido e grande colapso (fase  $\Omega$ ). A segunda parte do ciclo (parte para trás) é bem mais rápida que a parte para a frente, porque o colapso (fase  $\Omega$ ) libera recursos e permite a reorganização dos “ativos” acumulados iniciando um novo ciclo de colonização e crescimento (GUNDERSON E HOLLING 2002 E BUSCHBACHER, 2014, p. 16).

Na compreensão de que o planeta se organiza através de hierarquias aninhadas de sistemas diferentes de escala de tempo e espaço, como árvores, ecossistemas, biomas ou

indivíduos, famílias, comunidades, surge o conceito da panarquia, que pode ser observado na Figura 1.



**Figura 1** - Estrutura Panarquia descrevendo a resiliência do sistema como resultado de ciclos adaptativos conectados em diferentes escalas. Fonte: Gunderson e Holling, 2002.

A figura dos ciclos adaptativos, segundo Biggs et al (2022, p.11), Gunderson e Holling, (2002), evidencia a resiliência do sistema como uma função da adaptação e mudança ao longo do tempo, enfatizando como as mudanças em um sistema em um nível são afetadas pelos sistemas de maior escala dentro dos quais estão incorporados e os sistemas de menor escala embutidos dentro deles. Ainda para os autores:

A estrutura é baseada em um 'ciclo adaptativo' em loop que compreende quatro estágios de mudança: crescimento, conservação (consolidação de conexões), colapso (destruição criativa) e reorganização (GUNDERSON E HOLLING 2002). A panarquia consiste em vários ciclos adaptativos interligados em diferentes escalas. Em cada escala, o ciclo adaptativo opera em velocidades diferentes. Sistemas de maior escala tendem a ter ciclos grandes e lentos que definem as condições para ciclos menores e mais rápidos de sistemas em escalas menores (por exemplo, em um ecossistema, as interações entre plantas e animais e as espécies que vivem lá são determinadas pelas condições climáticas e evolução). Os níveis mais rápidos tendem a inventar, experimentar e testar, enquanto os níveis mais lentos se estabilizam, acumulando conhecimento do passado (FOLKE, 2006).

Este olhar sobre os sistemas a partir dos ciclos adaptativos de Holling e Gunderson, na visão Buschbacher (2014, p. 17), representa:

Uma mudança de paradigma, de uma visão de sistemas que chegam e se mantêm em um ponto de equilíbrio, para um reconhecimento de que este equilíbrio é transitório. Mesmo que o sistema se mantenha por muito tempo, seu colapso e reorganização são inevitáveis; o colapso pode vir a qualquer momento, e quando este demora, o sistema acumula fragilidades que aumentam seus efeitos quando vier a ocorrer (BUSCHBACHER, 2014, p. 17).

O autor ressalta, que esta nova visão sobre o sistema, permite que em vez de mantê-los em pontos de equilíbrio, ou somente gerenciar na percepção de trajetórias fixas, traz um olhar sobre a capacidade destes sistemas em lidar com as mudanças. “É uma síntese entre estabilidade e dinâmica, integrando as ideias de mudança e limites” (BUSCHBACHER, 2014, p.18).

Andrade (2011, p.23) destaca que “estas características, como base constituinte da resiliência, permitem elaborar um entendimento inicial de que este fenômeno é intrínseco a todas as coisas, a todos os seres e a todas as suas manifestações” A autora ainda reforça que se trata de “um fenômeno da complexidade e, como tal, exige que seu estudo considere os imbricados processos de relações automantenedores da existência de qualquer sistema”. Mas afinal, o que é sistemas ecológicos e resiliência socioecológica?

Nas discussões dos pesquisadores do Grupo Resilience Alliance, (2010, p.1) os sistemas socioecológicos “são sistemas complexos, integrados e adaptativos, nos quais seres humanos são parte da natureza e onde interagem componentes culturais, políticos, sociais, econômicos, ecológicos e tecnológicos”.

Segundo Freire (2009, p.33) “os sistemas socioecológicos possuem alta conectividade e integridade e, portanto, expressam características emergentes, propriedades estas do todo, encontradas no conjunto e que emergem apenas com certo grau de complexidade”.

Na visão de Andrade (2011, p.24), um sistema socioecológico:

Possui na representação de suas relações a forma própria de se estabelecer e configurar-se enquanto natureza de sociedade e natureza de ecossistemas. Naturezas estas, intrinsecamente interligadas cuja composição sistêmica suscita uma leitura do conjunto enquanto unidade e das partes enquanto multiplicidade da sua diversidade e adversidades inerentes ao mesmo sistema (ANDRADE, 2011, p. 24).

Compreende-se, pelo campo conceitual, que os sistemas socioecológicos possuem relações de interdependência entre o contexto social e os ecossistemas. Sendo assim, para manter o equilíbrio dos sistemas socioecológicos devem ser considerados a diversidade biocultural, os processos de conservação, e perceber o desempenho do sistema de governança sobre estes sistemas.

Conforme Adger, (2000, 2007) sobre a relevância de entender o sistema de governança nos sistemas socioecológicos, para o autor é possível: “Perceber como o local é gerenciado, que políticas públicas são norteadoras desse processo de gestão, se existe participação coletiva, a flexibilidade e a adaptabilidade para a tomada de decisão sobre a conservação e uso dos ecossistemas locais” (ADGER, 2000, 2007).

Diante da complexidade dos sistemas, no que se refere a sua flexibilidade e influência externa que sofre, como também a sua adaptação ou mudanças, pode-se entender que eles possuem uma propriedade denominada resiliência. Sendo a resiliência “a capacidade de um sistema absorver perturbações externas e ainda manter suas propriedades essenciais, incluindo serviços ecossistêmicos essenciais para o bem-estar humano” (BUSCHBACHER, 2014, p.18).

Segundo Resilience Alliance e Gunderson et al (2010), “a resiliência é fundamentalmente uma propriedade do sistema”. Para os autores a resiliência socioecológica:

Refere-se à magnitude da mudança ou perturbação que um sistema pode experimentar sem mudar para um estado alternativo que tenha diferentes propriedades estruturais e funcionais e forneça diferentes pacotes de serviços ecossistêmicos que beneficiam as pessoas. (GUNDERSON et al, 2010, p. 5).

Buschbacher, (2014, p.19) destaca que a resiliência é um conceito “muito mais dinâmico do que sustentabilidade, porque em vez de tentar definir algum nível máximo de perturbação que não pode ser ultrapassado, seu foco está na capacidade de mudança”.

A resiliência se expressa através de ciclos evolutivos, que na percepção de Andrade, (2011, p.45), se percebe também no “indivíduo, na família, em pequenas localidades e suas sociedades, num ecossistema, num bioma, numa região, num país, no planeta, no cosmos”. São ciclos que vão se processando em pequenas escalas temporais para comporem, em macro escalas, os estados de conservação dos grandes ciclos, num processo

contínuo de coexistência (REDMAN e KINZIG, 2003; HOLLING, 2001; GUNDERSON e HOLLING, 2002).

O sistema pode ser considerado resiliente se, após as mudanças, se mantiver com a mesma estrutura e função, o que é possível por meio de adaptação, aprendizagem e auto-organização (CARPENTER *et al.*, 2001; BUSCHBACHER, 2014, p.20).

A resiliência socioecológica pode ser entendida como “a capacidade de um sistema socioecológico tem para lidar com fenômenos, distúrbios e danos que afetam diretamente o ambiente em que vivem” (RAMOS, 2017, p.26). O autor ainda reflete, que de acordo com Carpenter (2001), deve-se observar algumas características relevantes da resiliência:

A quantidade de mudanças (impactos, danos) que o sistema consegue suportar; O grau de capacidade auto-organização do sistema; A capacidade de construir ou aumentar a capacidade de aprendizagem e de adaptação (CARPENTER *et al.* 2001 p. 765).

No tocante a pontos que indicam se o sistema é resiliente, Buschbacher (2014, p.56) destaca alguns:

O sistema que contém diversidade e redundância possui maior resiliência que os demais; Uma reserva maior de recursos e estoque de capital seja financeiro, natural, social e fabricado, possibilitar uma maior recuperação ao sistema frente distúrbios e danos sofridos; O capital social, liderança e confiança aumentam a capacidade de resiliência do sistema; As instituições são fundamentais para o aumento da resiliência; Sistemas com redes descentralizadas possuem maior resiliência que sistemas centralizados (BUSCHBACHER, 2014, p.56 ).

Neste constructo teórico, pode-se destacar que o fenômeno da resiliência em sistemas socioecológicos, corroborando com Andrade (2011, p.23) constitui-se:

Num campo teórico que vem contribuindo com a compreensão da complexidade (MORIN, 2005; MORAN, 2008) dos sistemas adaptativos complexos (HOLLING, 2002) e, sobretudo, com a compreensão sobre a diversidade inerente ao campo das relações que se estabelecem no contexto humano (ADGER, 2000, 2007).

Os estudos sobre resiliência são recentes, e existem diversas metodologias que irão analisar ou avaliar a resiliência de determinado sistema socioecológico e conseqüentemente contribuir para a gestão dos recursos naturais, principalmente se for

reconhecida como uma variável central da sustentabilidade. Nesta discussão, não se tem a intenção de debater as metodologias, mas de trazer as construções conceituais para a compreensão de uma possibilidade de mudança de pensamento e de visão sistêmica com estratégias de estudos que contemplem a complexidade. Desta forma, para compreender como a resiliência pode contribuir para a sustentabilidade, é preciso compreender o conceito de sustentabilidade discutido neste artigo, pois contempla uma visão da complexidade, dentro de uma abordagem sistêmica.

## UM NOVO OLHAR SOBRE A SUSTENTABILIDADE

No livro *Sustentabilidade - o que é - o que não é*, o escritor Leonardo Boff traz a citação do cientista político franco-brasileiro Michael Lowy, que considero pertinente para iniciar esta discussão. Lowy disse acertadamente que “todos os faróis estão no vermelho: é evidente que a corrida louca atrás do lucro, a lógica produtivista, dinâmica do crescimento infinito, leva um desastre ecológico de proporções incalculáveis” (LOWY, 2005, p. 42,).

O relatório de 2022 do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas -IPCC, traz mais uma vez o alerta que as mudanças climáticas já estão causando eventos climáticos mais drásticos e frequentes, como tempestades, alagamentos, secas, incêndios florestais e outros fenômenos climáticos extremos, que afetam diretamente os ecossistemas e espécies.

Segundo dados do IPCC e Levin et al (2022), “animais como o sapo dourado e o *melomys* de Bramble Cay (um pequeno roedor) foram extintos pelo aquecimento global”. Destacam também que “outras espécies, como a raposa-voadora, as aves marinhas e os corais, estão morrendo em massa, enquanto outros milhares migraram para latitudes e altitudes mais altas”. Outra inquietação é sobre conservação das florestas, os dados também são preocupantes, conforme dados do Map biomas, o Brasil perdeu 16.557 km de vegetação nativa, e o desmatamento aumentou 20%, no ano de 2021.

Mesmo sabendo que a humanidade se encontra em sinal de alerta vermelho, e diante de várias propostas formuladas e discutidas a nível local, regional e global sobre ser sustentável, desenvolvimento sustentável e sustentabilidade, a maioria vem tentando salvar o tipo imperante de desenvolvimento. Destaco que a proposta deste tópico não é contextualizar o histórico do desenvolvimento sustentável ou da sustentabilidade, mas

sim refletirmos na necessidade de uma compreensão mais profunda sobre a sustentabilidade necessária na urgência planetária atual.

A pressão mundial sobre os governos e as empresas em razão da crescente degradação da natureza e do clamor mundial acerca dos riscos que pesam sobre a vida humana fez com que todos encetassem esforços para conferir sustentabilidade ao desenvolvimento. (BOFF, 2012, p. 39).

Sustentabilidade significa “sustentar” segurar por baixo, suportar, servir de escora, impedir que caia, impedir a ruína e a queda. Neste sentido a sustentabilidade, em termos ecológicos, é tudo o que fizermos para que um ecossistema não decaia e se arruine.

A principal ideia difundida hoje é a do desenvolvimento sustentável, foi popularizado por meio do Relatório Brundtland, em 1987, foi definido como “aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem às suas próprias necessidades”. Segundo Boff (2012, p.36) a expressão desenvolvimento sustentável “começou a ser usado em todos os documentos oficiais do governo, da diplomacia, dos projetos das empresas, no discurso ambientalistas convencionais e nos meios de comunicação”.

Se pensarmos este modelo padrão de desenvolvimento sustentável, nos faz refletir que se trata de uma sustentabilidade retórica, por exemplo, nas empresas se utiliza de forma metódica o famoso tripé “Triple Botton Line” conhecido como os três pilares da sustentabilidade, econômico-social-ambiental, entendendo que para ser sustentável o desenvolvimento deve ser economicamente viável, socialmente justo e ambientalmente correto. Porém, este conceito tem sido criticado, pois não contempla a complexidade das relações e conexões necessárias, além de ser contraditório na sua essência.

Sob o olhar de Boff (2012, p.45), é contraditório, pois desenvolvimento e sustentabilidade obedecem a lógicas diferentes e que se contrapõem. Enquanto o desenvolvimento é linear, crescente, supondo a exploração dos recursos naturais, gerando profundas desigualdades sociais, por outro lado, a sustentabilidade provém da ecologia, cuja lógica é circular e includente. Na visão de Porto Gonçalves (2006), o termo desenvolvimento é uma síntese da ideia de dominação da natureza.

Neste sentido, Boff (2012) destaca alguns pontos críticos da ideia do desenvolvimento sustentável:

*Desenvolvimento economicamente viável:* trata-se aqui de uma quantidade que deve sempre crescer. Desenvolvimento, na prática, é sinônimo de crescimento material. É antropocêntrico, pois está centrado somente no

ser humano, como se não existisse a comunidade vida (todos os organismos vivos) também criada pela Mãe Terra e que igualmente precisa da biosfera e demanda igualmente sustentabilidade. Desenvolvimento e sustentabilidade configuram uma contradição nos próprios termos. Eles têm lógicas que se autonegam: uma privilegia o indivíduo, a outra o coletivo, uma enfatiza a competição, a outra a cooperação, uma evolução do mais apto, a outra coevolução de todos junto e inter-relacionados. É um termo equivocado, porque alega como causa aquilo que é efeito, como a pobreza como a principal causa da degradação ecológica. Portanto, seríamos tentados a pensar: quanto menos pobreza, mais desenvolvimento sustentável e menos degradação, o que efetivamente não é assim.

*Socialmente justo*: se há uma coisa que o atual desenvolvimento capitalista não pode dizer de si mesmo é que seja socialmente justo, são várias as injustiças sociais (fome, refugiados, desigualdades sociais, desemprego, entre outras).

*Ambientalmente correto*: se verificam avanços no sentido de produção em níveis de mais baixo carbono, utilizando energias alternativas, reflorestamento de regiões degradadas e a criação de melhores sumidouros de dejetos, mas reparemos bem: tudo é realizado desde que não se afetem os lucros, não se enfraqueça a competição e não se prejudique as inovações tecnológicas (BOFF, 2012, p.45).

Outros autores, como Barbieri (2003) e Porto-Gonçalves (2004), também corroboram com críticas ao conceito de desenvolvimento sustentável como referência, apontam para a contradição entre as noções de desenvolvimento (mudança) e de sustentabilidade (permanência), que seria inconciliável.

Neste sentido, compreende -se que para alcançar uma sustentabilidade que contemple toda a complexidade ambiental, se torna necessário um olhar diferenciado e holístico, para além de uma visão reducionista.

Para Sachs (2004), “é necessário perceber as relações e interações entre as diversas dimensões que formam a diversidade dos contextos humanos para que a sustentabilidade seja efetivamente considerada”. Sob olhar de Sachs (1993) devem ser consideradas cinco dimensões para o alcance da sustentabilidade:

*Sustentabilidade social*, cujo objetivo é a construção de uma civilização do “ser”, na qual haja maior equidade na distribuição do “ter” e da renda, para a melhoria dos direitos e das condições de vida da população, de forma também a abranger as necessidades materiais e não materiais das pessoas.

*Sustentabilidade econômica*, possibilitada por alocação e gestão eficientes de recursos e fluxo regular de investimento público e privado, bem como uma avaliação mais em termos macrossociais do que somente por critérios de lucratividade micro empresarial.

*Sustentabilidade ecológica*, considerado aspecto central no tema desenvolvimento, refere-se e pode ser incrementada pela intensificação do

uso de recursos potenciais dos vários ecossistemas com danos mínimos aos sistemas de sustentação da vida; pela limitação de consumo de combustíveis fósseis e recursos esgotáveis, substituindo-os por recursos renováveis e inofensivos; pela redução de volume de poluição e de resíduos, adotando-se reciclagem de energia e de recursos; pela autolimitação de consumo material pelos ricos (países e camadas sociais); pela intensificação de pesquisa de tecnologias limpas e pela definição de regras de proteção ambiental.

*Sustentabilidade espacial*, que se volte a uma configuração rural-urbana mais equilibrada e para uma distribuição territorial melhor no que diz respeito a assentamentos urbanos e atividades econômicas, com ênfase em: concentração excessiva de pessoas nas regiões metropolitanas; destruição de ecossistemas frágeis por processos descontrolados e desorganizados de colonização; promoção de projetos de agricultura regenerativa e agroflorestamento por parte de pequenos produtores; industrialização descentralizada e associada a tecnologias de nova geração (especialmente biomassa); estabelecimento de uma rede de reservas naturais e de biosfera, para a proteção da biodiversidade.

*Sustentabilidade cultural*, para a “busca das raízes endógenas dos modelos de modernização e sistemas rurais integrados de produção; privilegiando processos de mudança no seio da continuidade cultural e traduzindo o conceito normativo de ecodesenvolvimento em uma pluralidade de soluções particulares, que respeitem as especificidades de cada ecossistema, de cada cultura e de cada local” (SACHS, 1993, p.27).

O que Sachs (1995, 2004) defende é o jogo de harmonização, compatibilizar os objetivos sociais, econômicos e ambientais, espaciais e culturais referentes ao desenvolvimento. O autor entende que:

Neste jogo, é necessário, mudar os padrões de oferta e de demanda, haja vista que os atuais padrões de consumo no mundo estão além da capacidade de reposição da biosfera, o que impacta diretamente sobre os recursos naturais, tipos de energia, tecnologias e localizações espaciais das produções (SACHS, 1995, 2004).

Segundo Boff (2012, p.48), outros pensadores também se deram conta do vazio que traz o tripé econômico-social-ambiental, estes autores perceberam a ausência de elementos éticos e humanístico. O professor Evandro Vieira da Universidade Federal do Rio de Janeiro defende que, para que exista um possível desenvolvimento sustentável ou sustentabilidade, deve previamente se construir um novo design mental, definido de *gestão da mente sustentável*. Boff ressalta o que seria esta definição segundo Vieira:

Gestão da mente sustentável é resgatar o valor da razão sensível pela qual o ser humano se sente parte da natureza, impõe-se um autocontrole para superar a compulsão pelo crescimento, pelo produtivismo e pelo consumismo. Aqui se conta mais o desenvolvimento integral do ser humano que envolve suas muitas dimensões do que o crescimento meramente material (BOFF, 2012, p. 48).

Ruschel<sup>1</sup> acrescentou outra pilastra na sustentabilidade, a da *generosidade*, o pensador se fundamenta na antropologia básica de que o ser humano não é apenas egoísta, no sentido de se autoafirmar, buscando seu bem particular, mas fundamentalmente é um ser social que coloca os bens comuns acima dos particulares ou que põe os interesses dos outros no mesmo nível de seus próprios interesses. Para Ruschel “generoso é aquele que comparte, que distribui conhecimentos e experiências sem esperar nada em troca”, ou seja, “a generosidade se opõe diretamente ao lema básico das bolsas e do capital especulativo do *greed is good*, isto é, boa é a ganância. Ela não é boa, mas perversa, como o tem mostrado as crises financeiras”.

Boff destaca que este pilar é importante para incluir em qualquer software social ou novo paradigma de produção e consumo. O autor ainda ressalta que ele se distingue na feliz metáfora de Marcondes da simples filantropia “que dá o peixe ao faminto; distingue também da mera responsabilidade social das empresas que ensinam a pescar; ele postula a sustentabilidade, que é a preservação do rio que permite pescar e com o peixe matar a fome”. A generosidade recobre estas áreas (BOFF, 2012, p. 49).

Outro pilar essencial para sustentabilidade é o *cultural*, pois traz a dimensão humana, este pilar foi discutido como relevância para a sustentabilidade em 2001, pelo australiano John Hawkes <sup>2</sup>em 2000, defendendo a cultura como uma coesão de valores, de valorização do diálogo, dos saberes locais/ tradicionais, da religião, do respeito a diversidade e da criação humana.

Boff também traz sua contribuição para esta discussão com o pilar *cuidado essencial*, para a sustentabilidade:

Entendo o cuidado como o expus em dois textos: saber cuidar: ética do humano, compaixão pela Terra. O cuidado necessário é visto não como adjetivo que pode estar presente ou não. Entendo cuidado como

---

<sup>1</sup> Rogério Raupp Ruschel - Jornalista Professor, Consultor e Palestrante com especialização em Marketing, Sustentabilidade e Turismo.

<sup>2</sup> Jon Hawkes é o autor do muito aclamado livro inovador – ‘O Quarto Pilar da Sustentabilidade: o papel essencial da cultura no público planejamento’ (2001) – e um dos principais comentaristas de política cultural.

substantivo, quer dizer, como um dado ontológico e uma constante para todos os organismos vivos. Configura um modo de ser, uma relação nova para com a realidade, a Terra, a natureza e outro ser humano. O cuidado é o oposto do paradigma da conquista. Quem cuida não se coloca sobre o outro, dominando-o, mas junto dele, convivendo, dando-lhe conforto e paz (BOFF, 2012, p. 92).

Neste sentido, o esforço é de compreender, como diz Leff (2010, p.126), que a construção de um futuro sustentável requer “um diálogo aberto, um diálogo de saberes que abre suas portas a partir do conhecimento dos saberes tradicionais e locais que contribuem com suas experiências e se somam aos conhecimentos científicos e especializados”. O que Leff propõe é uma dissensão e a ruptura de um caminho homogêneo para a sustentabilidade, é permitir a inclusão de visões alternativas e uma participação de racionalidades diversas buscando heteronomia na linguagem e não uma lógica hegemônica.

Desta forma, se torna interessante uma definição mais holística e integradora do conceito e da possível sustentabilidade, com uma visão sistêmica (cada parte afeta o todo e vice-versa), ecocêntrica e biocêntrica. Segundo Boff:

Sustentabilidade é toda ação destinada a manter as condições energéticas, informacionais, físicos- químicas, que sustentam todos os seres, especialmente a Terra viva, a comunidade viva e a vida humana, visando a continuidade e ainda atender as necessidades da geração presente e das futuras, de tal forma que o capital natural seja mantido e enriquecido em sua capacidade de regeneração, reprodução e coevolução (BOFF, 2012 p.107).

O caminho para a sustentabilidade apresenta muitos desafios, entre eles, compreender a complexidade das relações. Será necessário restabelecer a relação do ser cultural com a natureza e com o território que habita (Terra). Corroborando com o pensamento de Leff (2010, p. 292) “é o encontro dos diferentes sentidos da sustentabilidade que abre cultura em diferentes contextos ecológicos”. Ainda para Leff (2010, p.292) “é a desconstrução da globalização hegemônica regida pelos mecanismos do mercado e do valor econômico para uma aventura civilizatória fundada nas significações culturais e nos potenciais ecológicos do planeta vivo que habitamos”.

Conceber a sustentabilidade é uma questão hoje de vida ou morte, precisamos estabelecer outra relação com a Terra, respeitando os seus ciclos e seus limites. A crise ecológica que estamos vivenciando não precisa se transformar em uma tragédia, mas deve

ser vista com necessidade urgente de mudança para outro modelo de sociedade, que compreenda a interdependência de todos os seres, e que não considere a realidade como algo simples e sim considere sua complexidade.

Nesta visão sistêmica da sustentabilidade, as pesquisas acadêmicas tem um papel relevante, o de traçar novos caminhos que tragam respostas efetivas para colaborar com a sociedade e com a Gaia.

No próximo tópico, vamos estreitar os laços da Resiliência Socioecológica (RSE) com a sustentabilidade, trazendo reflexões de pensadores para uma melhor compreensão das suas contribuições e desafios para o alcance da sustentabilidade pensada e discutida neste artigo.

## CONTRIBUIÇÕES E DESAFIOS DA RESILIÊNCIA SOCIOECOLÓGICA PARA O ALCANCE DA SUSTENTABILIDADE

No contexto das problemáticas ambientais discutidas e no percurso das reflexões dos pensadores deste artigo, surge uma questão relevante a ser respondida: *como a resiliência socioecológica pode contribuir com a sustentabilidade?*

Para compreender a contribuição da RSE no alcance da sustentabilidade, deve-se considerar, conforme Andrade et al (2011, p. 1), “que o estudo da RSE acontece no campo teórico e prático a partir da compreensão dos elementos entre o contexto social e o ecológico, sendo, portanto, um estudo de relações”. Mediante o conjunto das diversas interações estabelecidas pelo sistema socioecológico, a RSE vem sendo percebida como a variável central da sustentabilidade, e por conseguinte, contributiva com o desenvolvimento local (ANDRADE ET AL 2011, p.1; ADGER, 2007).

A velocidade e a escala com que os desafios de sustentabilidade surgem e mudam, nos motivam a encontrar maneiras de entender mais profundamente a natureza dos problemas que enfrentamos (BIGSS ET AL, 2021, p. 27).

Segundo Andrade (2011, p.76) e Adger (2007), a sustentabilidade dos recursos naturais e dos serviços dos ecossistemas, tem na resiliência um fator essencial para a sua manutenção por se tratar:

de uma força intrínseca ao processo de interação “homem *versus* natureza”, sendo o objetivo central da sustentabilidade. A resiliência contribui como uma poderosa estrutura para análise da sustentabilidade no contexto de irreversibilidade, surpresas e mudanças não marginais (ANDRADE, 2011, p.76 e ADGER, 2007).

Para Biggs et al (2021, p.7), a pesquisa de sistemas socioecológicos é amplamente orientada para resolução de problemas, com um forte foco em informar políticas e práticas de sustentabilidade (Fischer et al. 2015; Folke et al. 2016), desempenhando um papel particularmente significativo no desenvolvimento de resiliência e governança adaptativa (por exemplo, Gunderson e Holling 2002; Berkes, Colding e Folke 2003; Dietz, Ostrom e Stern 2003; Folke et al. 2005; Walker e Salt 2006; Biggs, Schlüter e Schoon 2015).

Aumentos notáveis na pesquisa de sistemas socioecológicos, vem ocorrendo justamente na tentativa de buscar respostas visando avançar em direção ao desenvolvimento sustentável, buscando integrar os sistemas socioecológicos em iniciativas de sustentabilidade mais amplas, como os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável e a Terra do Futuro (HERRERO-JÁUREGUI ET AL. 2018; DE VOS, BIGGS, E PREISER 2019).

Biggs et al (2021, p. 7) destaca ainda que, revisões recentes consideram que a pesquisa em sistemas socioecológicos está focada em “questões de sustentabilidade urgentes, como mudança climática, perda de biodiversidade, meios de subsistência, pobreza, política, mudança no uso da terra, água e justiça social e ambiental” (Herrero-Jáuregui et al. 2018; De Vos, Biggs, e Preiser 2019).

Pelos estudos recentes, a resiliência tem se mostrado uma ferramenta contributiva para avançar na sustentabilidade e isso se dá, segundo Andrade (2014), porque a resiliência socioecológica tem como proposta:

Compreender as múltiplas relações, pertinentes aos seus contextos, identificando enquanto fenômeno da sustentabilidade, as variáveis ou atributos que definem o núcleo de interseção (NI) o qual passa a ser considerado como ponto de concentração de variáveis sinalizadoras do fortalecimento da resiliência socioecológica na localidade analisada. Compreende-se que as variáveis que resultam na formação do NI serão responsáveis pelo impulso de mudança em uma perspectiva evolutiva e de equilíbrio funcional dos sistemas socioecológico (ANDRADE et al 2014, p.2).

Neste sentido, Andrade (2014, p.2) traz a necessidade de compreender as relações existentes nos sistemas socioecológicos, atribuindo variáveis que irão identificar as vulnerabilidades dos sistemas. Segundo Folke (2006, p. 260) vários autores desenvolveram

formas de pensar a resiliência em territórios e de buscar o entendimento das relações entre escalas, perspectivas ou capacidade de analisar sistemas socioecológicos. Todas estas formas agem por meio da interdisciplinaridade e são utilizadas diferentes metodologias para compreender diversos sistemas e cenários, ou seja, são estudos aprofundados e contextualizados que buscam contribuir de forma efetiva com a sustentabilidade.

Desta forma, as respostas que compõem os resultados destas pesquisas, possibilitam interpretar as condições de sustentabilidade do contexto estudado e posteriormente responder de que maneira a resiliência socioecológica pode contribuir para melhorar a sustentabilidade e favorecer a geração do desenvolvimento local.

De acordo com Andrade (2011, p. 68), “investigar a sustentabilidade exige que a pesquisa seja pensada percebendo a realidade como um contexto complexo, problematizando, sempre que necessário”. Moraes e Valente, (2008, p.34) também concordam que necessita “contextualizar o que precisa ser religado, pois tudo o que é complexo está sempre relacionado, interconectado com outros subsistemas”.

Sendo assim, o contexto atual suscita a utilização de estudos de análise e avaliação da dos sistemas socioecológicos, visto que a complexidade da resiliência sugere mais flexibilidade nas abordagens metodológicas e nas pesquisas que a envolvem. Destacando também, que pode contribuir na construção de indicadores de sustentabilidade na perspectiva local, na elaboração de ferramentas e programas que podem mensurar as condições da sustentabilidade.

Porém, para a RSE ser compatível com a sustentabilidade, Adger e Andrade (2011, p. 52) ressaltam que: “necessita considerar as demandas sociais para os serviços dos ecossistemas; (equidade e a vulnerabilidade, distribuição dos recursos e a governança dos recursos).”

Andrade (2011, p.56), ainda reforça que o estudo da RSE contribui:

No campo prático das relações humanas, das formas de apropriação dos recursos naturais e com a identificação de variáveis importantes para o entendimento da origem e do papel das mudanças decorrentes do processo de construção e manutenção dos sistemas (ANDRADE 2011, p.56).

Outro ponto relevante levantado por Adger (2007), é que os territórios resilientes são aqueles cujos conhecimentos práticos refletem no respeito à diversidade cultural, à

biodiversidade, na forma dos manejos produtivos e em instituições flexíveis às mudanças com elevada capacidade de adaptabilidade sem perder a identidade do lugar, o que torna os territórios também sustentáveis.

Diante do constructo de ideias sobre a relação entre RSE e sustentabilidade discutidos, é notável as contribuições dos estudos da resiliência para a alcance da sustentabilidade. A compreensão do conceito de sistemas socioecológicos como foco nos estudos, destaca a relevância de se integrar a gestão dos recursos naturais com as pessoas.

A resiliência traz uma nova forma de enxergar estes sistemas como complexos, dinâmicos, imprevisíveis e não lineares. Para Buschbacher (2014, p.20) “nessa visão de mundo, nenhum ator tem o poder de direcionar o sistema (mesmo que alguns tenham maior poder de influência que outros), e não existe certeza de como o sistema vai responder a cada ação”. O autor ainda reforça que “está compreensão leva à humildade, mas não à resignação. Significa que, em vez de maximizar um único fator, torna-se necessário se preparar para uma gama de possíveis futuros”.

A proposta deste tópico, foi percorrer a discussão de alguns teóricos que já vem adotando abordagens metodológicas da resiliência para estudar territórios e comunidades com foco em avançar no campo do desenvolvimento local e da sustentabilidade.

O estudo de sistemas socioecológicos é um campo de pesquisa importante e empolgante dentro do domínio emergente da ciência da sustentabilidade (BIGGS ET AL, 2021, p.26). Por ser uma temática da complexidade, apresentam-se desafios a serem superados, um deles é a desconstrução de toda herança do pensamento da racionalidade moderna, no entendimento que os problemas sistêmicos e a resiliência não podem ser relegados a uma única disciplina e com uma visão reducionista, desta forma, é preciso que haja um engajamento acadêmico para formação de profissionais que saibam lidar com sistemas complexos e novas abordagens metodológicas, ou seja, o primeiro desafio é quebrar a barreira acadêmica disciplinar para o caminho da interdisciplinaridade e da transdisciplinaridade.

Outro desafio é valorização de todas as formas de conhecimento, como saber local, tradicional, indígenas, entre outros. Para Biggs et al (2021, p.24), o desafio é intensificado pela exigência de que “os pesquisadores integrem o saber leigo ou o pensamento indígena, a tarefa pode parecer intransponível, exigindo habilidades facilitadoras e transdisciplinares fora da formação ou escopo da maioria dos cientistas acadêmicos, sejam sociais ou naturais”.

Destaca-se, também, o desafio de proporcionar a uma gama diversificada de pesquisadores e estudantes, uma base comum em sistemas socioecológicos e métodos de pesquisas. Biggs (2021, p. 25) afirma que, esses desafios foram ecoados por pesquisadores nas principais redes de pesquisa dos sistemas socioecológicos, incluindo o Programa Internacional de Mudança e Sociedade de Ecossistemas (PECS) e a Resilience Alliance (RA). Sendo assim, nos últimos anos tem sido desenvolvidos manuais conceituais e metodológicos, como também tem se ampliado a divulgação de estudos sobre RSE, enquanto estudo relevante das ciências da sustentabilidade.

Na prática, tanto para a resiliência socioecológica, quanto para a sustentabilidade, o desafio maior, é compreender o mundo de novas maneiras. Os formuladores de políticas públicas e gestores devem se apropriar destas novas abordagens sistêmicas, com uma visão dos serviços humanos - ambiente, que enfatiza a interdependência entre as pessoas e o meio ambiente e sua coevolução.

Penso que o desafio maior da humanidade é realmente alcançar o desenvolvimento humano na sua essência, evoluindo para uma percepção de conexão, pensando no futuro sustentável, como Leff (2010, p. 292) ressalta “não como uma predestinação, nem uma reconciliação dos fragmentos do mundo artificialmente dissociado, a dissolução do dualismo cartesiano em uma unidade holística complexa”. Para Leff (2010, p. 292), é lançar um olhar que tece realidades possíveis e que se dá diferentemente ao ser, olhar diferente, ressignificar o mundo, escutar o eco e o sentido de palavras não ditas antes, ou seja, é um olhar para além do conhecimento.

## CONCLUSÕES

Tomando por base a discussão teórica e conceitual sobre os estudos com sistemas socioecológicos e sobre sustentabilidade, pode-se considerar que a discussão contribuiu para o entendimento da complexidade da nossa realidade. A compreensão de que os sistemas sociais e ecológicos são entrelaçados, e que ele é constituído de variáveis como a flexibilidade, adaptabilidade, mutabilidade e a conservação que assumem um grau de complexidade bem maior em função da complexa rede interativa inerente aos contextos socioecológicos.

A resiliência consiste na capacidade de se adaptar processos de mudanças em pequenas escalas para garantir estados de conservação em escalas maiores, ou seja, pode

proporcionar uma pesquisa que conduza em escalas que vão do local ao global. Desta forma, envolver os estudos resiliência socioecológica pode ser o caminho para a alcance da sustentabilidade, se entendermos como um processo de mudança que requer uma compreensão aprofundada do contexto estudado e diversos atores envolvidos. A contribuição dos estudos de resiliência nos contextos sociológicos com a sustentabilidade, se dá justamente pelo conjunto de relações que podem proporcionar resultados, buscando o fortalecimento do desenvolvimento local e da sustentabilidade.

Portanto, um melhor entendimento da dinâmica do sistema é urgente, essa compreensão, pode contribuir para melhoria da gestão dos recursos naturais e certamente, com a promoção da sustentabilidade.

Diante de tudo que foi discutido e refletido, pretende-se concluir com o questionamento levantando pelo autor Buschbacher, muito pertinente para a crise socioecológica atual: como manter a resiliência para cumprir com as necessidades humanas sem acabar com os serviços e processos essenciais da natureza?

Para responder este questionamento se torna essencial a mudança de visão nas formas de pesquisar e gerenciar os recursos naturais, é preciso buscar por soluções em todos os níveis - individualmente, em nossas comunidades, e em todos os níveis governamentais, se torna urgente aumentar a resiliência socioecológica para se evitar futuros imprevisíveis.

## REFERÊNCIAS

ADGER, W. Neil. Ecological and social resilience. In: ATKINSON, Giles; DIETZ Simon; NEUMAYER, Eric. (Ed.). **Handbook of sustainable development**. Massachusetts, USA: Edward Elgar Publishing. p. 78-90.2007.

ADGER, W. Neil. **Social and ecological resilience: are they related?** Adger Progress. In: **Human Geography** 24(3):347-364. School of Environmental Sciences and CSERGE, University of East Anglia, Norwich; NR4 7TJ, UK. 2000.

ADGER, WN, NW Arnell e EL Tompkins. 'Adaptação bem-sucedida às mudanças climáticas em todas as escalas.' *Mudança Ambiental Global* 15(2): 77-86. 2005.

ANDRADE, T.M; CÂNDIDO, G.A; SOUSA, R.F. **Resiliência Socioecológica Enquanto Tema da Complexidade e suas Contribuições para Geração de Políticas e Ações Coletivas**. *Revista Principia*. João Pessoa, dez. 2011.

ANDRADE, T.M; RAMOS, R.N; SILVA, M.U. **Estudo da Resiliência Socioecológica em Unidades de Conservação: o caso da Floresta Restinga de Cabedelo-PB.** V Congresso Gestão Ambiental. BH-MG. 2014.

ANDRADE, Tânia Maria de. **Modelo de resiliência socioecológica e suas contribuições para a geração do desenvolvimento local sustentável: validação no contexto comunitário de marisqueiras em Pitimbu-PB.** Campina Grande: UFCG, 2011, 275p. Tese (Doutorado em Recursos Naturais). Pós-Graduação em Recursos Naturais, Universidade Federal de Campina Grande, 2011.

BARBIERI, J. C. **Desenvolvimento e meio ambiente: as estratégias de mudança da agenda 21.** 6. ed. Petrópolis: Vozes, 2003.

BIGGS, R; VOS, A; PREISER, R; CLEMENTS, H; MACIEJEWSKI, K; SCHLÜTER, M. **The Routledge Handbook of Research Methods for Socioecological Systems.** Nova York: Routledge, 2021.

BOFF, L. **Sustentabilidade- o que é - o que não é.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2012.

BUSCHBACHER, R. **A Teoria da Resiliência e os Sistemas Socioecológicos: como se preparar para um futuro imprevisível?** Boletim Regional, Urbano e Ambiental / Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), 11. 2014.

BUSCHBACHER, R. **O estado da arte para aplicação do pensamento de resiliência em sistemas socioecológicos.** Sustentabilidade em Debate, v.7, n.2, pp. 298-300, Doi: <https://doi.org/10.18472/SustDeb.v7n2.2016.1984>. 2016.

CARPENTER, S. R., WALKER, B. H.; ANDERIES, M. A.; ABEL, E. N. A. **From metaphor to measurement: resilience of what to what?** Ecosystems 4: 765-781. 2001.

**COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO: NOSSO FUTURO COMUM.** Rio de Janeiro: FGV, 1988.

DE VOS, A., R. Biggs e R. Preiser. **Métodos para entender os sistemas socioecológicos: uma revisão de estudos baseados no local.** Ecology and Society 24(4): 16. doi:10.5751/es-11236-240416. 2019.

FOLKE, C., R. BIGGS, AV Norström, B. Reyers e J. Rockström.. **Resiliência socioecológica e ciência da sustentabilidade baseada na biosfera.** Ecology and Society 21(3): 41. doi:10.5751/ES-08748-210341. 2016.

FREIRE, Renata Mauro. **Sustentabilidade de sistemas socioecológicos sob a lente da resiliência: o caso de uma associação agroecológica na Amazônia ocidental.** Tese (Doutorado). Programa de pós-graduação ambiente e sociedade. Campinas: Unicamp, 2009.

GUNDERSON, LH, e CS HOLLING. **Panarquia: Entendendo as Transformações em Sistemas Humanos e Naturais.** Washington: Island Press. 2002.

HERRERO-JÁUREGUI, C., C. ARNAIZ-SCHMITZ, MF REYES, M. Telesnicki, I. Agramonte, MH Easdale, MF Schmitz, M. Aguiar, A. Gómez-Sal, and C. Montes. **Do que falamos quando falamos de sistemas socioecológicos?** Uma Revisão de Literatura. *Sustentabilidade* 10(8): 2950. doi:10.3390/su10082950. 2018.

HOLLING, CS. **Compreendendo a complexidade dos sistemas econômicos, ecológicos e sociais.** *Ecosistemas* 4(5): 390-405. 2001.

HOLLING, CS. **Resiliência e Estabilidade de Sistemas Ecológicos.** Revisão Anual de Ecologia e Sistemas *temática* 4: 1-23. doi: 10.1146 / annurev.es.04.110173.000245. 1973.

IPCC, 2022: **Mudanças Climáticas 2022: Impactos, Adaptação e Vulnerabilidade.** Contribuição do Grupo de Trabalho II para o Sexto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas [H.-O. Pörtner, DC Roberts, M. Tignor, ES Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (eds.)]. Cambridge University Press. Na Imprensa.2022.

LEFF, E. **Discursos sustentáveis.** São Paulo: Corteza, 2010.

LEVIN, K; BOEHM, S; CARTER, R. **Impacto das mudanças climáticas: descobertas do relatório do IPCC de 2022 sobre adaptação.** 08 de março de 2022. Disponível < <https://www.ecycle.com.br/impacto-das-mudancas-climaticas-6-descobertas-do-relatorio-do-ipcc-de-2022-sobre-adaptacao/>>

LOWY, M. **Ecologia e socialismo.**2005.

MORAES, Maria Cândida; VALENTE, José Armando. **Como pesquisar em educação a partir da complexidade e da transdisciplinaridade?** São Paulo: Paulus. 84 p. 2008.

MORAN, Emílio F. **Nós e a natureza: uma introdução às relações homem-ambiente.** Tradução de Carlos Szlak. São Paulo: Editora Senac, 2008.

MORIN, Edgar. **O Método 1: a natureza da natureza.** Tradução de Llana Heineberg. 2. ed. Porto Alegre: Sulina, 2005.

PORTO GONÇALVES, Carlos. Walter. **A globalização da natureza e a natureza da globalização.** Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006.

PORTO-GONÇALVES. **O desafio ambiental.** Rio de Janeiro: Record, 2004.

RAMOS, S. **Vulnerabilidade, resiliência e capacidade adaptativa em sistemas socioecológicos: uma análise dos impactos de fatores externos em famílias rurais.** - Belém, 2017.

REDMAN, C; KINZIG, A. **Resilience of past landscapes: resilience theory, society, and the longue durée.** *Conservation Ecology*, n 7, 2003.

RELATÓRIO ANUAL DE DESMATAMENTO 2021 - São Paulo, **Brasil MapBiomas**, 2022 - 126 páginas <http://alerta.mapbiomas.org.2022>.

RESILIENCE ALLIANCE. **Assessing resilience in social-ecological systems: Workbook for practitioners.** Version 2.0. 2010. [On-line] disponível em: <[http://www.resalliance.org/files/ResilienceAssessmentV2\\_2.pdf](http://www.resalliance.org/files/ResilienceAssessmentV2_2.pdf)>. Acesso em: 20 julho de 2022.

SACHS, Ignacy. **Inclusão social pelo trabalho decente: oportunidades, obstáculos, políticas públicas.** *Estudos Avançados*. São Paulo, v.18, n.51, p.23-49, 2004.

SACHS, Ignacy. **Resenha sobre a obra Desenvolvimento sustentável - desafio do século XXI** de José Eli da Veiga. Rio de Janeiro: Garamond, 2005. 200 p. *Ambiente & Sociedade*, v. VII, n. 2, jul./dez. 2004.

SACHS, W. **Global ecology and the shadow of development.** In:SACHS, W. (Ed.). *Global ecology. A new arena of political conflict*. London: Zed Books. 1993

SCHOON, ML e LEEUW S.V.D. **A mudança para perspectivas de sistemas socioecológicos: insights sobre a relação homem-natureza.** *Natures Sciences Sociétés* 23(2): 166-174. doi:10.1051/nss/2015034. 2015.

SOUZA, C.M; MELLO, B.J; GOMES, B.J. **Desenvolvimento sustentável e resiliência socioecológica: agenda para uma transição sustentável dos territórios.** *Redes* (St. Cruz Sul, Online), ISSN 1982-6745, v.26. 2021

SOUZA, J. B. **Resiliência socioecológica como estratégia de enfrentamento aos desastres socioambientais.** Dissertação de Mestrado. Universidade Regional de Blumenau, 2017.

WALKER, BH e SALT. D. **Pensamento de Resiliência.** Washington DC, EUA: Island Press. 2006.

YUNES, Maria Ângela Mattar. **Psicologia positiva e resiliência: o foco no indivíduo e na família.** Maringá, Universidade Estadual de Maringá, *Psicologia em Estudo*, v. 8, número especial, p. 75-84. 2003.