

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

FELIPE ALBERTO SIMÕES TAVARES

Fundamentos e estrutura conceitual-metodológica
do Desenvolvimento e Design Regenerativo

UBERLÂNDIA
2017

FELIPE ALBERTO SIMÕES TAVARES

Fundamentos e estrutura conceitual-metodológica do Desenvolvimento e Design Regenerativo

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao
Instituto de Ciências Agrárias da Universidade
Federal de Uberlândia como requisito parcial à
obtenção do título de Engenheiro Ambiental.

Orientadora: Maria Rita Raimundo e Almeida

Uberlândia
2017

RESUMO

O presente trabalho parte do pressuposto de que o grande desafio do século XXI é aliar o desenvolvimento socioeconômico com a conservação e regeneração dos ecossistemas que suportam a vida no planeta. Para que isso seja possível é necessário um corpo teórico e metodológico capaz de orientar os empreendimentos neste caminho. Com este fim, surge o Desenvolvimento e Design Regenerativo (DDR), um método que busca criar um desenvolvimento que seja capaz de recuperar a saúde das comunidades humanas e dos ecossistemas das quais elas fazem parte, assim como projetar ambientes construídos capazes de produzir mais energia e recursos do que consomem. Esta é uma proposta que parte de uma ruptura com a forma vigente de se enxergar, entender e interagir com o mundo. É uma prática de vanguarda fundamentada e alinhada com os avanços das ciências sistêmicas. Assim, o presente trabalho objetiva fazer uma revisão bibliográfica sobre o DDR e se apresenta em duas partes principais. Para que se possa compreender a metodologia e a prática regenerativa é fundamental compreender os fundamentos epistemológicos em que está apoiada e, portanto, a exploração destes é tema da primeira parte do presente estudo. A segunda parte trata da estrutura conceitual e metodológica do DDR. Este arcabouço teórico é capaz de orientar a equipe de projetistas para que possam criar soluções que partam das especificidades do lugar e, assim, conciliar as aspirações humanas com a vocação inerente dos sistemas socioecológicos locais. Apesar dos desafios, a abordagem regenerativa do desenvolvimento é uma opção promissora para se lidar com os problemas ambientais do século XXI, pois a mesma transforma o problema — o desenvolvimento degenerante — em solução ao gerar saúde e criar capacidades evolutivas para os sistemas que suportam a viabilidade e prosperidade da vida na Terra, ao mesmo tempo em que atende as necessidades econômicas, sociais e ambientais dos seres humanos.

Palavras-chave: desenvolvimento sustentável; sustentabilidade; desenvolvimento regenerativo; visão de mundo; paradigma.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Níveis do saber

Figura 2 – Trajetória do design ambientalmente responsável

Figura 3 – Estrutura conceitual-metodológica do DDR

Figura 4 – Níveis de trabalho

Figura 5 – Sistema de processos do DDR

Figura 6 – Fluxo de processos do entendimento do lugar

Figura 7 – Alinhando motivações e meios

Figura 8 – Sistemas aninhados

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Revisão Narrativa e Revisão Sistemática

Quadro 2 – Comparação das premissas da visão de mundo mecanicista e ecológica

Quadro 3 – Ordens de mudança ou aprendizado

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Número de resultados da busca no Google Acadêmico

Tabela 2 – Número de resultados da busca no Science Direct

Tabela 3 – Número de resultados da busca no JSTOR

Tabela 4 – Número de trabalhos consultados na revisão bibliográfica dividido por tipo

Sumário

INTRODUÇÃO E METODOLOGIA.....	6
1. Introdução.....	6
2. Desenho metodológico.....	9
3. Protocolo da revisão sistemática.....	10
4. Resultado da pesquisa bibliográfica.....	12
FUNDAMENTOS EPISTEMOLÓGICOS E PRINCÍPIOS ECOLÓGICOS.....	16
5. Fundamentos epistemológicos.....	16
6. Mudança de mentalidade – do reducionismo ao holismo.....	24
7. Princípios de ecologia.....	28
8. Características do pensamento sistêmico e o lugar como entidade viva.....	30
9. Níveis do saber e ordens de aprendizado.....	35
ESTRUTURA CONCEITUAL E METODOLÓGICA.....	38
10. Desenvolvimento e design regenerativo – uma visão geral.....	38
11. Estrutura conceitual e metodológica.....	45
12. Alinhando motivações e meios.....	53
13. Uma abordagem ecológica para a regeneração em escala.....	59
14. Exemplos de aplicação.....	62
15. Desenvolvimento regenerativo no contexto da Engenharia Ambiental.....	66
CONSIDERAÇÕES FINAIS E REFERÊNCIAS.....	68
16. Considerações finais.....	68
17. Referências.....	69
ANEXO I.....	74

INTRODUÇÃO E METODOLOGIA

1. Introdução

Esta pesquisa surgiu a partir de perguntas gerais e complexas para, então, chegar a um questionamento específico. Estas questões iniciais não fazem parte da pesquisa em si e, sendo assim, não é objetivo deste trabalho respondê-las. Porém, tais reflexões foram fundamentais para a concepção deste estudo e, portanto, é válido registrar o caminho epistemológico que se percorreu.

O ponto de partida desta pesquisa foi o sentimento de desconexão do desenvolvimento humano com o desenvolvimento e evolução dos demais sistemas vivos. É possível perceber as consequências deste modelo desarmônico de desenvolvimento por toda parte. Tem-se um sistema de energia que está desestabilizando rapidamente o clima global, uma economia que está levando dezenas de milhares de espécies à extinção, um sistema político que sanciona uma desigualdade grosseira, uma sociedade não civilizada, uma crescente desconexão com o mundo natural e um sistema global permeado por conflitos (MANG e HAGGARD, 2016). Este sentimento e observações iniciais podem ser expressos nas seguintes questões:

Como os seres humanos chegaram a dominar e alterar tanto os processos biofísicos da Terra a ponto de ameaçar colapsar toda a civilização humana (BARNOSKY *et al.*, 2012 *apud* GOWDY e KRALL, 2013)?

Por que, frente a um desastre iminente, a espécie humana é tão incapaz de realizar as mudanças sociais básicas necessárias para assegurar a sua sobrevivência a longo prazo (MUKERJEE, 2013 *apud* GOWDY e KRALL, 2013)?

Estes questionamentos estão presentes na discussão ambientalista e no debate acerca do Desenvolvimento Sustentável. Porém, apesar do entendimento de que a comunicação sobre a degradação ambiental e os riscos envolvidos é uma etapa fundamental do processo de busca de soluções, esta narrativa, permeada por escassez e sacrifício, é desmotivante e pode ter contribuído mais para a apatia e negação do que para o engajamento em prol da mudança (ROBINSON e COLE, 2014). Neste sentido, a

investigação preliminar deste trabalho foi orientada a buscar alternativas que promovam uma visão inspiradora e esperançosa que possa motivar os povos e nações na difícil tarefa de transição cultural rumo a uma existência harmônica. Assim, busca-se deixar para trás uma sociedade baseada na dominação e degeneração rumo à construção de outra sociedade fundamentada na cooperação e regeneração. Novos questionamentos foram fundamentais para o avanço da concepção inicial desta pesquisa. São eles:

Quais inovações e transformações culturais, sociais e tecnológicas nos ajudarão a levar a atividade humana e o sistema planetário que suporta a vida para uma relação regenerativa de apoio mútuo em vez de uma relação erosiva e destrutiva (WAHL, 2016)?

Como podemos criar design, tecnologia, planejamento e decisões políticas que suportem positivamente a saúde humana, comunitária e ambiental (WAHL, 2016)?

Neste momento, e com este olhar, deixou-se de focar nos problemas para focar nas soluções. Para tanto, foi necessário deixar de lado o pessimismo e abrir espaço para uma perspectiva de esperança. Assim, a crença de que somos capazes de cocriar uma presença humana regenerativa na Terra tornou-se fundamental para a continuidade deste trabalho. Chegou-se, então, a uma intenção de identificar possíveis inovações culturais, sociais e tecnológicas que poderiam ser investigadas e transformadas em objeto de estudo. Para tanto, utilizou-se a seguinte pergunta:

Existe alguma estrutura metodológica discutida na bibliografia científica que proponha uma forma de desenvolvimento econômico e social capaz de promover a saúde humana, comunitária e ambiental?

No decorrer da busca, e a partir do conhecimento da instituição *John T. Lyle Center for Regenerative Studies*, identificou-se uma área do conhecimento denominada Estudos Regenerativos. Esta é definida como uma ciência que dá ênfase ao desenvolvimento dos sistemas que suportam as comunidades capazes de serem restaurados, renovados, revitalizados ou regenerados através da integração dos processos naturais, da ação comunitária e do comportamento humano (LYLE, 1994). É descrito, também, como sendo a interseção entre os estudos sociais e culturais, processos naturais e tecnologia. A principal obra que fundamenta esta abordagem é o livro *Regenerative Design For Sustainable Development* (LYLE, 1994) que dá ênfase na

construção de tecnologias regenerativas fundamentadas em processos circulares que utilizam rejeitos como recursos para o atendimento das necessidades básicas humanas, como, por exemplo, energia, água, habitação e alimento.

Estar ciente deste movimento acadêmico possibilitou um aprofundamento da busca inicial e na sequência, a identificação do trabalho do grupo Regenesys, chamado de *Regenerative Development and Design*, definido de forma simplificada como uma prática que busca criar um desenvolvimento que seja capaz de recuperar a saúde das comunidades humanas e dos ecossistemas das quais elas fazem parte (ZARI, 2012). Esta abordagem, ao contrário da proposta por Lyle (1994), não foca nos aspectos técnicos, o foco é na mudança necessária dos modelos mentais para se pensar outro tipo de desenvolvimento e nas ferramentas e metodologias que são fundamentais para conceber e praticar uma forma de desenvolvimento regenerante. Em outras palavras, o Desenvolvimento e Design Regenerativo (DDR) trabalham uma nova forma de se conceber o desenvolvimento ao cultivar uma nova visão de mundo fundamentada na visão sistêmica da vida que servirá de fundamento teórico, ético e filosófico para a prática de se pensar e criar um empreendimento, seja este público ou privado. Entendendo que a principal dificuldade em promover uma forma de desenvolvimento que seja regenerativo é de caráter cultural e cognitivo, e não técnico, o Desenvolvimento e Design Regenerativo foi o foco teórico escolhido como tema central desta pesquisa. Ainda cabe como justificativa para este trabalho o fato de que, apesar da visão de mundo ecológica e a abordagem regenerativa do desenvolvimento contar com trabalhos pioneiros internacionais consagrados (MOLLISON, 1988; LYLE, 1994; CAPRA, 1997), o tema é pouco difundido e praticado no mundo. No Brasil, como fica indicado por este trabalho, a discussão acadêmica sobre o desenvolvimento e design regenerativo inexistente. Desta constatação, surge a intenção de introduzir o conceito no meio acadêmico brasileiro para que se possa fomentar, inspirar e fundamentar discussões e novos trabalhos na área.

Assim, este trabalho tem como objetivo geral elaborar uma síntese do estado da arte do desenvolvimento e design regenerativo e como objetivos específicos:

- Identificar os principais autores assim como suas contribuições teóricas e práticas do desenvolvimento e design regenerativo;

- Descrever os fundamentos epistemológicos e filosóficos que fundamentam o desenvolvimento e design regenerativo;
- Sistematizar as principais propostas metodológicas assim como os conceitos de fundamentação teórica envolvidos na prática do desenvolvimento e design regenerativo.

2. Desenho metodológico

A revisão sistemática, ou síntese criteriosa, pode ser definida como:

Uma metodologia rigorosa proposta para: identificar os estudos sobre um tema em questão, aplicando métodos explícitos e sistematizados de busca; avaliar a qualidade e validade desses estudos, assim como sua aplicabilidade no contexto onde as mudanças serão implementadas, para selecionar os estudos que fornecerão as EC [evidências científicas] e, disponibilizar a sua síntese, com vistas a facilitar sua implementação na PBE [prática baseada em evidência]. (DE-LA-TORRE-UGARTE-GUANILO *et al.*, 2011, p. 1261).

Para tanto, as etapas são planejadas e elaboradas através de um protocolo da revisão sistemática que considera critérios de validação bem definidos com o objetivo de minimizar o viés e conferir qualidade metodológica. A revisão sistemática, a depender do objetivo e da pergunta de pesquisa, poderá ter caráter qualitativo ou quantitativo e o resultado da pesquisa poderá ser exposto na forma de conclusão, análise ou síntese (DE-LA-TORRE-UGARTE-GUANILO *et al.* 2011).

A revisão de literatura, ou revisão narrativa, é sempre recomendada em trabalhos científicos pois possibilita o levantamento da literatura disponível e a sistematização e síntese de conceitos e redes de pensamentos que articulam saberes de diversas fontes com a finalidade de orientar o percurso científico na direção daquilo que se deseja conhecer (GOMES e CAMINHA, 2014). No entanto, este método possui caráter descritivo-discursivo e não costuma apresentar características de reprodutibilidade e repetibilidade devido à ausência de um protocolo bem definido que oriente e explicita os caminhos e critérios tomados no processo de revisão. Assim, a revisão sistemática possibilita a elaboração de estudos de síntese que constituem por si mesmos, e por seus métodos bem definidos, pesquisas, e não apenas o levantamento da literatura disponível (MEDINA e

PAILAQUILEN, 2010 *apud* GOMES e CAMINHA, 2014). O quadro 1 explicita as principais diferenças entre os dois métodos.

Quadro 1 – Revisão Narrativa e Revisão Sistemática

Itens	Revisão Narrativa	Revisão Sistemática
Questão	Ampla	Específica
Fonte	Frequentemente não-especificada, potencialmente com viés	Fontes abrangentes, estratégia de busca explícita e documentada
Seleção	Frequentemente não-especificada, potencialmente com viés	Seleção baseada em critérios aplicados uniformemente
Avaliação	Variável e subjetiva	Criteriosa e reprodutível

FONTE: Cook *et al.*, 1997 *apud* Rother, 2007

É importante conferir confiabilidade e transparência no processo de pesquisa assim como garantir que os trabalhos consultados representem um amplo espectro das contribuições sobre o tema. Porém, a natureza teórica, seminal, subjetiva e ampla desta pesquisa impossibilita uma reprodução criteriosa do estudo não sendo possível considerá-la como uma revisão sistemática estrita. Desta forma, utilizou-se um híbrido metodológico no sentido de haver um protocolo de revisão bem definido, característica da revisão sistemática, porém aplicada a uma questão ampla e subjetiva, característica da revisão narrativa. Assim, o protocolo da revisão serviu como metodologia de seleção dos trabalhos consultados mas com flexibilidade de adicionar outras contribuições identificadas pelo método “bola de neve” (consulta nas referências dos trabalhos já identificados) ou aquelas que sejam notadamente importantes.

3. Protocolo da revisão sistemática

O protocolo da revisão sistemática é a documentação explícita dos passos a serem adotados durante a pesquisa. Neste trabalho, o protocolo foi dividido em três etapas, sendo elas: (1) delineação da pesquisa bibliográfica; (2) pesquisa bibliográfica; (3) análise, síntese e conclusão.

A etapa 1 orientou o processo anterior a pesquisa e começou definindo a pergunta científica. Assim, as perguntas científicas que guiaram esta pesquisa foram:

- Quais as principais contribuições teóricas e metodológicas para as práticas de

desenvolvimento e design regenerativo do ambiente construído?

- Quais os princípios, premissas e fundamentos teóricos necessários para a concepção e execução desta metodologia?

Na sequência, foram selecionados três conjuntos de palavras-chave para responder as perguntas a partir do escopo definido pela pesquisa. São elas:

- Desenvolvimento e design regenerativo (*Regenerative development and design*);
- Desenvolvimento Regenerativo (*Regenerative development*);
- Design Regenerativo (*Regenerative design*).

As estratégias de busca utilizadas foram a busca automática, ou seja, os trabalhos foram buscados em indexadores científicos virtuais nacionais e internacionais; e a busca bola de neve, que consiste em consultar os trabalhos relevantes citados nas referências bibliográficas dos trabalhos encontrados pelo método de busca automática. Os indexadores científicos selecionados para realizar a busca virtual foram: Google Acadêmico, Science Direct, Jstor, ResearchGate, Scielo, Periódicos CAPES e Repositório UFU.

Os critérios de seleção ou exclusão dos trabalhos foram: (1) Serem preferencialmente artigos publicados em periódicos, livros com relevância acadêmica e teses de mestrado e doutorado; (2) Conter no título, nas palavras chave ou no resumo os termos desenvolvimento e design regenerativo (*Regenerative development and design*), Desenvolvimento regenerativo (*Regenerative development*), Design regenerativo (*Regenerative design*) ou termos semelhantes que remetam a processos de design que buscam um impacto socioambiental positivo; (3) Apresentar propostas teóricas, metodológicas e práticas que fundamentem a aplicação do desenvolvimento regenerativo; (4) Foram excluídos os trabalhos técnicos que dizem respeito a elementos específicos de design e priorizados aqueles que trazem uma discussão metodológica geral sobre o tema; (5) Foram excluídos os trabalhos que fujam do tema central ou não atendam a critérios mínimos de qualidade.

Dos trabalhos selecionados, buscou-se extrair informações como o histórico, conceitos, premissas, princípios, fundamentos teóricos e metodologias.

A segunda etapa consistiu, então, na execução da pesquisa bibliográfica. Neste

momento, o objetivo foi buscar e filtrar os trabalhos utilizados no estudo através do seguinte método: (1) Conduzir a busca nas bases de dados escolhidas com base nas estratégias definidas; (2) Comparar as buscas e definir a seleção inicial de artigos; (3) Aplicar os critérios na seleção dos artigos; (4) Mostrar os resultados da pesquisa de forma sistemática.

A terceira etapa consistiu na revisão bibliográfica em si após ter sido definido uma lista de trabalhos a serem analisados. Assim, os passos a serem seguidos foram: (1) Analisar, organizar e sintetizar criticamente as informações relevantes dos estudos selecionados; (2) Apresentar a contribuição dos diversos autores estudados e correlacionar seus estudos; (3) Apresentar uma conclusão crítica.

4. Resultado da pesquisa bibliográfica

A seguir, serão apresentados os resultados da busca realizada e o processo de seleção dos artigos usados neste trabalho. O Google Acadêmico, por buscar em diversos indexadores científicos, retorna um grande número de trabalhos fazendo-se necessário definir estratégias que melhorem os resultados da busca. Ao realizar a busca com os três grupos de palavras chaves, o número de resultados obtidos foi volumoso, como mostra a tabela 1.

Tabela 1 – Número de resultados da busca no Google Acadêmico

Google Acadêmico www.scholar.google.com.br	
Data da busca: 07/03/17	
Palavra chave	Resultados
"Regenerative development"	622
"Regenerative design"	1740
"Regenerative development and design"	42
TOTAL	2404

FONTE: Autor

Fica evidente o considerável volume de trabalhos retornados. Isso ocorre não pela quantidade de trabalhos realizados sobre o tema, mas sim pelo fato de outros ramos da

ciência utilizar nomenclaturas semelhantes, como é o caso da Biologia molecular, Medicina e Farmácia.

Para solucionar este problema foi considerado na busca do Google Acadêmico apenas o conjunto de palavras-chave *regenerative development and design*, pois ficou evidente que este termo exclui a maioria dos trabalhos de outras áreas do conhecimento e retorna em sua maior parte trabalhos relevantes ao tema desta pesquisa. Assim, a busca por meio do Google Acadêmico selecionou 18 trabalhos entre artigos, livros e teses.

O Science Direct, fundado em 1997, é um dos maiores indexadores acadêmicos do mundo sendo propriedade da empresa de publicações Elsevier. Possui aproximadamente 3.800 revistas científicas, 35.000 livros e 14 milhões de publicações. A quantidade de itens encontrados neste indexador está sintetizada na tabela 2.

Tabela 2 – Número de resultados da busca no Science Direct

Science Direct www.sciencedirect.com	
Data da busca: 06/03/17	
Palavra chave	Resultados
"Regenerative development"	302
"Regenerative design"	301
"Regenerative development and design"	2
TOTAL	605

FONTE: Autor

Observou-se que grande parte dos itens retornados são publicações referentes a outras áreas do conhecimento, principalmente Biologia e Medicina. Assim, para um resultado mais refinado, foram considerados apenas os trabalhos pertencentes a periódicos com temas correlatos a sustentabilidade e ambiente construído. Desta forma, a partir da busca no Science Direct, foram selecionados 17 artigos.

A JSTOR, fundada em 1995, é uma biblioteca digital pertencente a ITHAKA, uma organização sem fins lucrativos, e possui aproximadamente 11 milhões de artigos sobre 75 disciplinas e uma sessão temática sobre sustentabilidade com 118 revistas. A tabela

3 mostra o número de trabalhos retornados para cada palavra-chave utilizada.

Tabela 3 – Número de resultados da busca no JSTOR

JSTOR www.jstor.org	
Data da busca: 06/03/17	
Palavra chave	Resultados
"Regenerative development"	29
"Regenerative design"	5
"Regenerative development and design"	0
TOTAL	34

FONTE: Autor

Os trabalhos encontrados neste portal foram predominantemente sobre Ciências biológicas. Analisando os resultados e aplicando os critérios de seleção nenhum artigo foi escolhido para compor a bibliografia do presente estudo.

O ResearchGate, fundado em 2008, é uma comunidade online de cientistas com o objetivo de conectar o mundo da ciência e tornar a pesquisa aberta para todos. Hoje, possui mais de 13 milhões de usuários, sendo os próprios membros quem disponibiliza seus trabalhos na plataforma. Ao buscar os termos "regenerative development" e "regenerative design", o site retornou um número elevado de trabalhos, não especificando exatamente quantos, porém indicando ser mais de 50. Assim, optou-se por utilizar apenas a palavra-chave "regenerative development and design", sendo selecionados 4 artigos.

O SciELO é uma biblioteca online brasileira desenvolvida pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP). O site não encontrou trabalho algum a partir das palavras-chave, tanto em português quanto em inglês. O Periódico CAPES é o portal oficial da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), uma fundação vinculada ao Ministério da Educação (MEC). O site também não encontrou trabalho algum a partir da busca realizada. O Repositório Institucional UFU tem por objetivo armazenar, preservar e disseminar a memória institucional, contribuir com a legislação de acesso aberto à informação e proporcionar maior visibilidade às

produções científicas, técnicas, culturais, artísticas, administrativas e tecnológicas da Universidade Federal de Uberlândia. Este repositório também não retornou trabalhos para as palavras-chave utilizadas.

A partir dos trabalhos selecionados na busca automática aplicou-se o método “bola de neve” que consiste em consultar as referências bibliográficas ou obras recentes de grande importância. Assim, foram selecionados para compor esta pesquisa mais 9 trabalhos, sendo 6 artigos e 3 livros.

A tabela 4 lista todos os trabalhos selecionados e consultados para a revisão bibliográfica desta pesquisa. Apesar de todas as obras terem sido consideradas, nem todas efetivamente se tornaram referência devido a sua relevância ou duplicidade de conteúdo. A lista completa dos trabalhos selecionados encontra-se no anexo I.

Tabela 4 – Número de trabalhos consultados na revisão bibliográfica dividido por tipo

Tipo	Quantidade
<i>Artigo</i>	25
<i>Livro</i>	7
<i>Tese de mestrado</i>	6
<i>Documento de pesquisa</i>	1
TOTAL	39

FONTE: Autor

FUNDAMENTOS EPISTEMOLÓGICOS E PRINCÍPIOS ECOLÓGICOS

5. Fundamentos epistemológicos

O desenvolvimento regenerativo é uma proposta metodológica que parte de uma ruptura com a forma vigente de se enxergar, entender e interagir com o mundo. É uma prática de vanguarda fundamentada e alinhada com os avanços das ciências sistêmicas. Para que se possa compreender a metodologia e a prática regenerativa, é fundamental compreender os fundamentos epistemológicos em que está apoiada.

Wahl (2016) mostra que a história nos oferece vários exemplos de soluções pretéritas que se transformaram nos problemas atuais. A ânsia por soluções rápidas pode nos levar a respostas certas, porém para as perguntas erradas.

Ao favorecer a prática sobre a teoria, não estamos mostrando como nos tornamos cegos para o fato de que qualquer ação prática é baseada em nossas ideias e crenças sobre o mundo estando nós conscientes delas ou não? A separação da teoria e prática é falsa; elas não são opostas mas sim dois lados da mesma moeda. Não podemos agir sabiamente sem fazer sentido do mundo e fazer sentido do mundo é em si mesmo uma ação profundamente prática que informa como nós experienciamos a realidade, como agimos, e as relações que formamos. Sem questionar a nossa visão de mundo e a narrativa que tem moldado a nossa cultura, não estamos provavelmente repetindo os mesmos erros de novo e de novo? (WAHL, 2016, p. 20, grifo nosso).

Durante a primeira metade do século XX, acreditou-se fortemente que a evolução da ciência era um processo suave e gradual em que os modelos e as teorias científicas eram continuamente refinadas e substituídas por novas versões mais precisas a medida em que eram aprimoradas em sucessivas etapas (CAPRA e LUISI, 2014). Esta visão de progresso contínuo foi radicalmente desafiada pelo físico e filósofo da ciência Thomas Kuhn em seu influente livro *The Structure of Scientific Revolutions* (KUHN, 1962). Kuhn argumenta que, enquanto o progresso contínuo é sim uma característica de longos períodos de "ciência normal", estes períodos são interrompidos por períodos de "ciência revolucionária", em que não apenas a teoria científica, mas também toda a

estrutura conceitual em que está fundamentada sofre um tensionamento (CAPRA e LUISI, 2014). Para explicar sua teoria, Kuhn introduziu o conceito de “paradigma científico” como sendo uma constelação de realizações – conceitos, valores, técnicas, etc. – compartilhados pela comunidade científica e utilizados por ela para definir problemas e soluções legítimas (KUHN, 1962). Essas mudanças de concepção, segundo Kuhn, ocorrem em rupturas descontínuas e revolucionárias chamadas de “mudanças de paradigmas” ou “mudanças paradigmáticas”. A popularização do conceito de “paradigma” nas ciências sociais, uma vez que as suas características se aplicam no contexto social mais amplo, levou Fritjof Capra a generalizar a definição para uma de “paradigma social”, que é tida como uma “constelação de conceitos, valores, percepções e práticas compartilhadas por uma comunidade que forma uma visão particular da realidade que é a base de como a comunidade se organiza” (CAPRA, 1996, p. 6). Leonardo Boff, posteriormente, amplia o conceito ao definir paradigma como sendo “o conjunto articulado de visões da realidade, de valores, de tradições, de hábitos consagrados, de ideias, de sonhos, de modos de produção e de consumo, de saberes, de ciências, de expressões culturais e estéticas e de caminhos ético espirituais” (BOFF, 2012, p. 76).

Capra e Luisi (2014) argumentam que o aspecto mais importante da definição de paradigma científico é o fato dele incluir não apenas conceitos e técnicas, mas também valores. Segundo Kuhn (1962), os valores não são secundários à ciência, nem a sua aplicação na tecnologia, os valores constituem a sua base e força motriz. Assim, Kuhn expôs a falácia da crença de que os fatos científicos são independentes do que fazemos e assim independentes de nossos valores. Apesar de que parte dos detalhes da pesquisa podem não depender explicitamente dos sistemas de valores, o paradigma científico mais amplo em que a pesquisa é fundamentada nunca será livre de valores. Os cientistas, então, são responsáveis pela sua pesquisa não apenas intelectualmente, mas também moralmente (CAPRA e LUISI, 2014).

Apesar dos termos “visão de mundo” e “paradigma” serem frequentemente utilizados como sinônimos intercambiáveis, eles podem ser entendidos a partir de suas singularidades. A visão de mundo é a forma como enxergamos, entendemos e nos relacionamos com o mundo. Para tanto, é necessário um conjunto específico de

ferramentas para estudar o fenômeno deste mundo a partir de uma perspectiva particular, que seria então o paradigma científico ou social associado (DU PLESSIS e BRANDON, 2014).

O termo “visão de mundo”, no sentido utilizado neste trabalho, “não é uma mera coleção de crenças separadas, independentes e não relacionadas, mas sim um sistema de crenças entrelaçadas, interconectadas e inter-relacionadas” (DEWITT, 2010, p. 7 *apud* BENNE e MANG, 2015). Uma visão de mundo age como um “filtro” através do qual o fenômeno é percebido e compreendido. Assim, modela como os indivíduos interpretam e interagem com o mundo a sua volta definindo o que pode ser conhecido ou feito e como e quais objetivos devem ou até mesmo podem ser buscados. Mais importante, ela faz isso enquanto majoritariamente é invisível aos indivíduos e organizações cujo pensamento e comportamento ela influencia (MILLER e WEST, 1993; KOLTKO-RIVERA, 2004; MANG e REED, 2012 *apud* BENNE e MANG, 2015). Uma visão de mundo conscientemente construída e adotada pode definir novas práticas e transformar a forma como nos engajamos com o ambiente natural e construído (HES e DUPLESSIS, 2014).

A visão de mundo mecanicista, conhecida também por moderna, é chamada por Leonardo Boff de *cosmologia da dominação*, “porque seu foco é a conquista e a dominação do mundo e cujas características [...] [são] mecanicista, determinística, materialista e racionalista. [...] Ela é a principal causadora da grave crise atual” (BOFF, 2012, p. 77). Em contrapartida, Boff reconhece a cosmologia ecológica como sendo a *cosmologia da transformação*, que é uma “expressão do ecozoico (que colocará a questão ecologia no centro das preocupações) [...] Nele tudo está relacionado em redes e nada existe fora deste jogo de relacionamentos. Por isso, todos os seres são interdependentes e colaboram entre si para coevoluírem, garantirem o equilíbrio de todos os fatores e sustentarem a biodiversidade” (BOFF, 2012, p. 77).

O paradigma mecanicista, estabelecido nos séculos XVI e XVII, é majoritariamente atribuído às ideias de Francis Bacon, René Descartes e Isaac Newton, assim, é referido também como paradigma cartesiano ou newtoniano. A revolução científica, iniciada nestes tempos, consolidou novas metáforas que substituíram a noção medieval de um universo orgânico, vivo e espiritual pela metáfora do mundo como uma máquina.

Quinhentos anos depois o sistema de crenças mecanicista ainda influencia e dirige todas as facetas da vida moderna, incluindo a ciência, educação, negócios, economia, assim como projetamos e construímos habitações humanas e as formas de manejarmos a Terra (DU PLESSIS, 2009 *apud* BENNE e MANG, 2015). No cerne desta visão de mundo está a crença de que o universo como um todo, incluindo os organismos vivos, funcionam como um sistema mecânico que é governado por leis universais. Isto resulta em crenças primárias, como as descritas por Sterling (2009):

1. Resolução de problemas: *"Para cada problema, existe uma solução"*. Crença no poder da abordagem de solução de problemas.
2. Pensamento analítico: *"Podemos entender algo ao fragmentá-lo em suas partes constituintes"*. Crença de que um todo complexo pode ser entendido ao estudar os detalhes.
3. Reducionismo: *"O todo não é mais do que a soma de suas partes"*. Crença de que não existem propriedades emergentes.
4. Causa e efeito: *"A maioria dos processos são lineares e caracterizados por causa e efeito"*. Crença de que os eventos e fenômenos possuem um ponto de início e fim identificáveis.
5. Atomismo: *"A maior parte dos problemas e eventos são fundamentalmente discretos ou podem ser considerados assim, e devem ser lidados adequadamente de forma segregada"*. Crença de que os problemas são essencialmente não relacionados.
6. Fronteiras estreitas: *"É eticamente aceitável voltar a sua atenção ou preocupação para um escopo estreito, como quem diz: isso não é problema meu"*. Crença de que o nosso sistema de preocupação é restrito. Não precisamos olhar além de nossas preocupações mais imediatas como indivíduo, membro familiar, consumidor, empreendedor, etc.
7. Objetivismo: *"A objetividade é tanto possível quanto necessária para entender as questões"*. Crença de que é importante excluir nossos sentimentos e valores em nossa análise e julgamento.
8. Dualismo: *"Podemos definir ou valorar algo ao diferenciá-lo do que ele não é, ou*

de seu oposto”. Crença de que a economia é separada da ecologia, pessoas são separadas da natureza, fatos são separados de valores, etc.

9. Racionalismo: *“Podemos entender as coisas apenas através de respostas racionais. Qualquer outra abordagem é irracional*”. Crença de que precisamos minimizar a nossa intuição e saber não-racional.

10. Determinismo: *“Se nós sabemos qual é o estado de algo neste momento, podemos geralmente prever os resultados futuros*”. Crença na certeza, predição e na possibilidade de controle.

Esta visão de mundo, amplamente difundida e internalizada na sociedade moderna, tende a formar pessoas que são boas em (STERLING, 2009):

- *Analisar coisas* – porém deficientes em “pensar fora da caixa” e em sintetizar narrativas.
- *Categorizar e rotular coisas* – porém, deficientes em perceber a natureza inter-relacionada da realidade que geralmente está além das categorias convenientes.
- *Ver os detalhes e lidar com as partes* – porém, deficientes em apreciar os padrões gerais em eventos, organizações ou outros fenômenos.
- *Focar em apenas um fator ou objetivo* – porém, deficientes em reconhecer e equilibrar múltiplos fatores e objetivos.

Este tipo de abordagem obteve sucesso no passado, mas é inadequada e ineficiente para lidar com as condições de aumento da complexidade, incerteza e volatilidade em sistemas econômicos, sociais e ecológicos. Enquanto ainda possui validade e aplicabilidade para problemas simples e delimitados, esta abordagem é imprópria para os problemas complexos que são características dos problemas de sustentabilidade (STERLING, 2009).

Charles Eisenstein (2013) chama de *História do Mundo* ou de *História das Pessoas* a matriz de narrativas, entendimentos e sistemas simbólicos que contêm as respostas que uma dada cultura oferece às perguntas mais básicas da vida. Em uma sociedade em que a visão de mundo mecanicista é dominante, a narrativa principal é a história da separação. Essa narrativa está muito bem sintetizada no seguinte trecho:

Quem você é? Você é um indivíduo separado entre outros indivíduos separados em um universo que é separado de você também. Você é um amontoado cartesiano de consciência olhando para fora pelos olhos de um robô feito de carne, programado por seus genes para maximizar o autointeresse reprodutivo. Ou você é uma bolha de psicologia, uma mente (de base cerebral ou não) separada de outras mentes e separada da matéria. Ou você é uma alma encapsulada num corpo, separada do mundo e separada de outras almas. Ou você é uma massa, um conglomerado de partículas operando de acordo com as forças impessoais da física. (EISENSTEIN, 2013).

Assim como “o mundo como uma máquina” é a metáfora central do paradigma mecanicista, “o mundo como redes” ou “ecossistemas” é a metáfora central do paradigma ecológico que entende o mundo como um sistema vivo, ou como um sistema de sistemas (BENNE e MANG, 2015). A estrutura epistemológica da visão de mundo ecológica, ou sistêmica, pode ser entendida a partir de uma resposta às crenças da visão de mundo mecanicista listadas na seção anterior. Para cada crença mecanicista, Sterling (2009) traz uma réplica de seu equivalente ecológico:

1. *Apreciação/Reestruturação*: Algumas soluções apenas produzem mais problemas. Precisamos desenvolver “soluções que gerem mais soluções”. Esta prática também é chamada de “sinergias positivas”.
2. *Síntese*: Frequentemente, é necessário olhar para o todo e para um contexto mais amplo.
3. *Holismo*: Sistemas complexos mostram propriedades emergentes. Ou seja, qualidades adicionais que emergem da interação entre as partes. Por exemplo: saúde no corpo humano.
4. *Múltiplas influências no tempo e espaço*: É necessário tentar olhar para todas as influências no “início”, todos os efeitos adversos no “final” e todo e qualquer *feedback*. Esta complexidade é característica da maioria dos sistemas humanos e ambientais.
5. *Integrativo*: A maioria dos problemas e eventos estão relacionados com outros problemas e eventos e podem ser melhores entendidos a luz dessa realidade inter-relacionada.
6. *Extensão das fronteiras*: Complexidade significa que precisamos expandir nossa visão de mundo e ser mais conscientes das fronteiras de preocupação que

colocamos a nós mesmos.

7. *Subjetividade crítica*: Os elementos chamados de opostos estão relacionados. Tendemos a valorizar um lado em detrimento do outro (ecologia contra a economia, natureza contra a cultura, valores contra os fatos, etc.), mas precisamos vê-los em suas relações em vez de oposições.
8. *Pluralismo/Dualidade*: A decisão de tentar ser objetivo é um julgamento de valor. A objetividade total é impossível. É melhor reconhecermos como a subjetividade pessoal está envolvida na percepção e interpretação do mundo.
9. *Saberes racionais e não-racionais*: O intelecto precisa ser equilibrado com a intuição, e a racionalidade com formas de saberes não-racionais, por exemplo, saberes estéticos e espirituais (equilibrar o lado esquerdo do cérebro com o direito).
10. *Incerteza, tolerância e ambiguidade*: Nos sistemas humanos e nos naturais, ou seja, aqueles que não são mecânicos, é impossível prever os resultados. Precisamos ser mais flexíveis, aceitar a incerteza e não tentar controlar tudo, mas participar e aprender para a mudança.

A adoção de uma visão de mundo ecológica não implica o abandono irrestrito das concepções da visão de mundo mecanicista, mesmo se isso fosse possível. É questão de se enxergar este paradigma com um certo distanciamento, reconhecê-lo, para que, então, seja possível dominá-lo em vez de ser dominado por ele. Assim, podemos aplicar a abordagem cartesiana, mas apenas quando ela for apropriada para a situação (STERLING, 2009). Desta forma, o novo paradigma engloba o velho, mas a partir de uma outra lógica.

O desenvolvimento de uma sensibilidade ecológica, de um entendimento da interconectividade e da habilidade de projetar e agir de forma integrativa requer uma atenção especial às abordagens sistêmicas apresentadas na sistematização da visão de mundo ecológica. Para aprofundar neste conhecimento e modo de pensar, é preciso buscar as perguntas adequadas. Sterling (2009) sugere algumas:

- *Holístico*: Como isso se relaciona com aquilo? Qual o contexto mais amplo aqui?
- *Crítico*: Por que as coisas são dessa forma? A quem isso interessa?

- *Apreciativo*: O que é bom e o que já funciona bem aqui?
- *Inclusivo*: Quem ou o que está sendo ouvido, dado atenção e engajado?
- *Sistêmico*: Quais são ou podem ser as consequências disso?
- *Criativo*: Qual inovação pode ser necessária aqui?
- *Ético*: Como isso deveria se relacionar com aquilo? O que é uma ação sábia? Como podemos trabalhar rumo ao bem-estar inclusivo de todo o sistema?

As duas formas de pensar e suas premissas podem ser sintetizadas e comparadas como mostrado no quadro 2.

Quadro 2 – Comparação das premissas da visão de mundo mecanicista e ecológica

Visão de mundo mecanicista	Visão de mundo ecológica
Informada pela narrativa da separação	Informada pela narrativa do interser
Resolução de problemas	Apreciação/Reestruturação
Análise	Síntese
Reduccionismo	Holismo
Causa e efeito	Múltiplas influências no tempo e espaço
Atomístico/Segregativo	Integrativo
Fronteiras estreitas	Extensão das fronteiras
Objetivismo	Subjetividade crítica
Dualismo	Pluralismo/Dualidade
Racionalismo	Formas de saber racional e não-racional
Determinismo	Incerteza, tolerância e ambiguidade

FONTE: Autor

A palavra interser descreve a mudança em direção a uma nova história sobre a relação humana com a comunidade de vida mais ampla e sua dependência dos sistemas que suportam a vida no planeta. De muitas maneiras, a palavra interser descreve a mudança de percepção do eu e do outro que reflete em uma mudança na sociedade do crescimento industrial, baseada na extração e exploração dos recursos naturais e informada pela "narrativa da separação", para uma sociedade que sustenta a vida, baseada em processos regenerativos de agricultura e indústria informados pela

“narrativa do interser” (WAHL, 2016). Thich Nhat Hanh nos oferece um ótimo exemplo de como ver e entender os sistemas sob esta perspectiva:

Se você é um poeta, você verá claramente que existe uma nuvem dentro desta folha de papel. Sem a nuvem, não haverá chuva; sem chuva, as árvores não podem crescer; e sem árvores, não podemos fazer papel. A nuvem é essencial para o papel existir. Se a nuvem não está aqui a folha de papel também não está. Então podemos dizer que a nuvem e o papel inter-são. ‘Interser’ é uma palavra que não está no dicionário ainda, mas se combinarmos o prefixo ‘inter’ com o verbo ‘ser’, nós temos um novo verbo, inter-ser. Sem a nuvem não podemos ter papel, então podemos dizer que a nuvem e o papel inter-são. [...] ‘Ser’ é interser. Você não pode apenas ser por você mesmo. Você precisa inter-ser com todas as outras coisas. Esta folha de papel é por que todas as outras são. (HANH, 1988 *apud* WAHL, 2016, p. 86).

Eisenstein (2013) define a história do interser como uma que reconhece: (1) que o meu ser participa do seu ser e de todos os seres. Isso vai além da interdependência – a nossa própria existência é relacional; (2) que, portanto, o que nós fazemos ao outro, fazemos a nós mesmos; e (3) que a humanidade é destinada a se juntar completamente à tribo de toda a vida na Terra, oferecendo nossas dádivas humanas únicas para o bem-estar e o desenvolvimento do todo.

Wahl (2016) oferece algumas perguntas capazes de catalisar diálogos sobre esta mudança em grupos de comunidades, reunião de negócios e departamentos governamentais:

Até que ponto a forma como estamos concebendo o problema e propondo soluções é informada pela “narrativa da separação” e como poderíamos reformulá-las a partir da “narrativa do interser” ?

Como as nossas necessidades reais e percebidas mudam à medida em que mudamos de uma perspectiva da separação para uma perspectiva do interser?

Como podemos propor soluções informadas pelo interser e avaliar seus efeitos na comunidade ampla de vida e nas vidas das futuras gerações?

6. Mudança de mentalidade – do reducionismo ao holismo

A ciência do século XX – como a física quântica, ecologia, ciências sistêmicas, teoria da complexidade e dos sistemas vivos – tem mostrado repetidamente que todos os

fenômenos naturais estão fundamentalmente interconectados e que suas propriedades essenciais são, de fato, derivadas de suas relações com os outros elementos (CAPRA e LUISI, 2014). Assim, para conhecer um fenômeno em particular é necessário buscar uma visão ampla e um entendimento holístico dos processos que se relacionam nesta rede de fenômenos. Tal iniciativa é complexa e a busca de um entendimento total e definitivo é impossível, porém, o conhecimento limitado e aproximado é possível. Assim, podem-se formular modelos e teorias aproximadas que descrevam uma infinita rede de fenômenos interconectados. Através deste novo entendimento percebe-se que há uma mudança de paradigma em curso, que parte de uma visão de mundo mecanicista e chega a uma visão de mundo ecológica ou holística (CAPRA e LUISI, 2014). Esta mudança é, essencialmente, uma mudança de metáforas: de uma que vê o mundo como uma máquina para uma que o entende como uma rede. Capra e Luisi (2014) descrevem esta mudança como uma tensão básica entre as partes e o todo. A ênfase nas partes tem sido chamada de mecanicista, reducionista ou atomista; a ênfase no todo de holística, orgânica ou ecológica. Na ciência do século XX, a perspectiva holística tornou-se conhecida como "sistêmica", e a forma de pensar que esta implica de "pensamento sistêmico". Sterling (2009) faz uma ressalva destacando que, enquanto o pensamento ecológico é sistêmico (relacional), o pensamento sistêmico não é necessariamente ecológico, pois ele pode ser usado como uma metodologia para fins antiecológicos assim como ecológicos. Ao mesmo tempo, o pensamento sistêmico pode ajudar a promover a visão de mundo ecológica ao facilitar uma crítica reflexiva ou o questionamento das premissas básicas a que um indivíduo ou comunidade está sujeito.

Tem sido amplamente discutido que para se transformar o desenvolvimento degenerante atual em um desenvolvimento de impacto positivo, é necessário que a sociedade transforme a visão de mundo e os paradigmas que operam, e que esta mudança já está acontecendo (DUPLESSIS e BRANDON, 2014). Edwards (2005 *apud* DUPLESSIS e BRANDON, 2014) descreve a sustentabilidade como uma "revolução com um novo sistema de valores, consciência e visão de mundo". Orr (2005 *apud* DUPLESSIS e BRANDON, 2014) complementa ao descrever a "revolução da sustentabilidade" como " (...) nada menos do que repensar e refazer o nosso papel no mundo natural. É uma recalibração das intenções humanas para coincidir com a forma que o mundo biofísico

funciona". Apesar de ser chamada de uma "nova visão de mundo", a visão de mundo ecológica é, na verdade, uma emergência de concepções tradicionais dos povos originários e o novo paradigma científico baseado nas descobertas das ciências clássicas e modernas.

A mudança paradigmática é acompanhada de diversos desafios. Modelos mentais antigos e crenças solidificadas geralmente funcionam como um fator de resistência e como um "bloqueador mental" para novas concepções. Porém, como Meadows (1997) discute em seu artigo *Leverage Points: Places to intervene in a system*, a forma mais rápida de mudar um sistema ocorre justamente mudando o modelo mental ou paradigma do qual este sistema surge:

Você poderia dizer que paradigmas são mais difíceis de mudar do que qualquer outra coisa em um sistema, e que, portanto, este item deveria ser o último da lista, e não o primeiro. Mas não há nada físico ou dispendioso ou até mesmo lento sobre mudança de paradigmas. Em um indivíduo ela pode ocorrer em um milissegundo. Tudo o que precisa é um clique na mente, uma nova forma de enxergar. É claro que os indivíduos e a sociedade são mais resistentes a desafiar seus paradigmas do que são com qualquer outra forma de mudança. (MEADOWS, 1997).

Um paradigma, como discutido anteriormente, provê um modelo ou padrão aceitável de ideias e premissas básicas (oriundas do contexto de sua visão de mundo) sobre como algo deve ser percebido, pensado, avaliado, feito ou fabricado (HARMAN, 1970 *apud* BENNE e MANG, 2015). Com base nas visões de mundo em que são gestados, o desenvolvimento e o design sustentável podem ser divididos em duas grandes vertentes — uma tecnicista, baseada na engenharia e focada em eficiência, chamada de sustentabilidade tecnológica; e outra baseada na ecologia e nos princípios dos sistemas vivos, chamada de sustentabilidade ecológica (MANG e REED, 2012). Assim, a sustentabilidade tecnológica e a sustentabilidade ecológica são frutos de dois paradigmas distintos: o mecanicista e o ecológico (BENNE e MANG, 2015). A seguir, serão discutidas as premissas que orientam estes dois paradigmas.

O paradigma tecnológico da sustentabilidade definiu e continua a definir as regras e padrões dominantes para a pesquisa e a prática da sustentabilidade moderna. Este paradigma está fundamentado na premissa de que os desafios socioecológicos são problemas tecnicamente complicados que podem ser resolvidos através do poder

ilimitado da ciência e tecnologia (VAN DER RYN e COWAN, 1996; ORR, 1992, 2002; MANG e REED, 2012 *apud* BENNE e MANG, 2015). Esta abordagem reflete a crença de que os sistemas vivos e os sistemas mecânicos são governados pelas mesmas leis e que podem ser entendidos, administrados e “consertados” através dos mesmos métodos. O paradigma da sustentabilidade tecnológica tem como objetivo alcançar e manter um estado ótimo e constante de qualidade ambiental, social e econômica (BENNE e MANG, 2015) e pode ser sintetizada a partir da crença de que “o desempenho da sustentabilidade do todo é otimizado ao agregar as soluções para as diferentes partes” ou, “ao otimizar a eficiência dos elementos individuais constituintes de um sistema ao identificar requerimentos de desempenho discretos, definir objetivos mensuráveis e seguir fórmulas, regras e critérios pré estabelecidos, otimizamos também a eficiência do todo” (BENNE e MANG, 2015, p. 44). Os projetos executados a partir desta abordagem são majoritariamente pensados fora de contexto sem que haja uma consideração sobre os relacionamentos socioecológicos locais e sobre as especificidades locais e biorregionais.

Já o paradigma da sustentabilidade ecológica, ou regenerativa, surgiu como uma abordagem coerente a partir de um crescente interesse nas abordagens ecológicas do design na década de 1990 (MANG e REED, 2012). Ela está fundamentada na premissa de que “as atuais ameaças para a sustentabilidade são problemas complexos que dependem da transformação dos seres humanos e suas atividades para uma relação harmoniosa e mutuamente benéfica com a teia da vida e, assim, restaurar a capacidade regenerativa inerente dos sistemas vivos naturais e sociais” (BENNE e MANG, 2015, p. 45). A partir deste paradigma, a sustentabilidade é definida como a capacidade de um sistema vivo, em um ambiente de contínua mudança, manter seu propósito e integridade em uma relação recíproca com o sistema maior em que está aninhado. A sustentabilidade é uma propriedade emergente que surge da interação das soluções sociais, econômicas e ecológicas (DU PLESSIS, 2012 *apud* BENNE e MANG, 2015). As estratégias para se projetar a partir da abordagem regenerativa buscam criar condições que possibilitem toda a vida em um lugar, incluindo os humanos, prosperar e evoluir através do tempo. As soluções regenerativas são específicas a um dado lugar e requerem um profundo entendimento das interdependências dos sistemas socioecológicos locais. Os humanos são vistos como parceiros cocriadores e

participantes na evolução da natureza (BENNE e MANG, 2015).

7. Princípios de ecologia

Uma profunda consideração e entendimento dos princípios ecológicos é fundamental para a abordagem regenerativa do desenvolvimento. Tais conceitos informarão tanto a maneira de se pensar e conduzir os processos de concepção e design, assim como guiarão as práticas e ações em campo. Estes conceitos, em última análise, descrevem os padrões e processos pelos quais a natureza sustenta a vida. Os princípios de Ecologia explorados a seguir são: redes, sistemas aninhados (holarquias), ciclos, fluxos, desenvolvimento e equilíbrio dinâmico.

O primeiro princípio é, talvez, o princípio ecológico mais difundido. As *redes* refletem o conhecimento de que todos os membros de uma comunidade ecológica são interligados em uma vasta e intrincada rede de relacionamentos: a teia da vida (CAPRA *et al.*, 2009). Assim, nenhum ser vivo existe por si só e tem a sua própria existência como uma propriedade emergente dos seus relacionamentos com todas as outras coisas, fundamentando, então, o conceito de interser. Ecologistas, na década de 1920, introduziram o conceito de cadeias tróficas e posteriormente de ecossistemas e, assim, difundiram a noção de relacionamentos e interdependência ecológica.

Os ecossistemas são formados por inúmeros *sistemas aninhados* entre si, sendo o próprio ecossistema aninhado a um sistema maior (BENNE e MANG, 2015). Esta estrutura de aninhamento, chamada de *holarquia*, é inerente a todos os sistemas vivos. Cada constituinte do sistema dentro do todo é chamado de *holon*. Existe, então, uma relação de reciprocidade: o *holon* constituinte influencia a saúde de sua *holarquia* assim como uma dada *holarquia* influencia a saúde de seus *holons* constituintes (BENNE e MANG, 2015). Embora os mesmos princípios básicos de organização operem em cada ponto da escala, os diferentes níveis de sistemas representam níveis de complexidade diferentes. Em cada nível, os fenômenos observados exibem propriedades que não existem nos níveis mais baixos (CAPRA *et al.*, 2009). Os sistemas aninhados podem ser representados visualmente pelas tradicionais bonecas russas (matriosca), que se constituem de uma série de bonecas colocadas uma dentro da outra.

As interações entre os membros de uma comunidade ecológica ocorrem em *ciclos* fechados, ou seja, as trocas de energia e recursos se dão em ciclos ininterruptos onde os elementos são continuamente reciclados. Assim, os materiais e energia resultantes de um dado metabolismo servem como fonte de materiais e energia para o metabolismo de outra comunidade ecológica (CAPRA *et al.*, 2009). Na natureza não existe lixo, e toda a energia gerada é utilizada para sustentar a comunidade de vida local. Os ciclos nutricionais de um ecossistema estão atrelados aos ciclos maiores de sua biorregião e da biosfera planetária. Os ciclos diários, lunares, as estações do ano, as idas e vindas de espécies migratórias, as correntes oceânicas e mais, estão todos ligados a rede planetária da vida. Estas diferenças sazonais – dia e noite, úmido e seco, quente e frio – somadas aos ciclos de crescimento e senescência das comunidades vivas, constituem o elo fundamental do desenvolvimento dos ecossistemas.

Por outro lado, os organismos vivos são sistemas abertos, assim, precisam se alimentar através de um *fluxo* ininterrupto de energia e recursos. O fluxo constante de energia – sendo a energia solar a principal e fonte de todas as demais – sustenta e dirige todos os ciclos ecológicos (CAPRA *et al.*, 2009). Assim, um fluxo constante, ininterrupto, equilibrado e diverso de energia e matéria é fundamental para os ciclos metabólicos dos sistemas vivos que reciclam e transformam resíduos em recursos e desenvolvimento.

Todos os sistemas vivos se desenvolvem e todo *desenvolvimento* envolve aprendizagem. O processo de desenvolvimento de um ecossistema é constituído por uma série de estágios sucessivos. Existe uma relação recíproca onde as espécies influenciam as características do ambiente e o ambiente, por sua vez, influencia a composição de espécies do local. Assim, uma comunidade pioneira, rústica e de rápido crescimento, ao influenciar positivamente o ambiente, será engajada em um processo de transformação ao passo que gradualmente dará lugar a uma comunidade ecológica mais desenvolvida, com ciclos mais lentos, deixando o ecossistema mais diverso e amplo, capaz de acolher uma maior diversidade e complexidade biológica. Assim, organismos e ambiente adaptam-se um ao outro e evoluem em conjunto. Em nível das espécies, desenvolvimento e aprendizagem se manifestam como o desdobramento criativo da vida no processo de evolução (CAPRA *et al.*, 2009).

Por fim, uma comunidade em equilíbrio perpétuo não é uma comunidade. Os sistemas vivos funcionam a partir de “círculos de retroalimentação”, ou *feedback*, de forma que a comunidade ecológica continuamente se autorregula e se auto-organiza (CAPRA *et al.*, 2009). Distúrbio e resiliência são elementos fundamentais dos ecossistemas. Quando há um desequilíbrio, ocorre uma reorganização sistêmica a partir de flutuações interdependentes de variáveis informadas por um sistema de retroalimentação. Assim, obtém-se um *equilíbrio dinâmico*, que é a única forma de equilíbrio existente na natureza. Tem-se, então, que a flexibilidade é um aspecto importante da estabilidade ou resiliência de um ecossistema, da habilidade da comunidade para resistir a perturbações e se adaptar a mudanças (CAPRA *et al.*, 2009).

8. Características do pensamento sistêmico e o lugar como entidade viva

O pensamento sistêmico é fundamental para que se possa entender ambientes complexos e propor soluções aos desafios da humanidade. Assim, cinco mudanças no pensamento e na prática são fundamentais e conhecê-las é o primeiro passo frente a mudança paradigmática mecanicista-ecológica. São elas: das partes para o todo; dos objetos para os relacionamentos; da medição para o mapeamento; do conhecimento objetivo para o conhecimento contextual; e da estrutura para o processo.

A característica mais geral do pensamento sistêmico é a mudança de perspectiva das partes para o todo. Os sistemas vivos são integrados ao todo e suas propriedades não podem ser reduzidas às propriedades das partes menores deste sistema. Suas propriedades essenciais, ou sistêmicas, são propriedades do todo e que nenhuma das partes possui (CAPRA e LUISI, 2014). Elas surgem dos padrões de organização que são característicos da classe particular de sistemas a que pertencem. As propriedades sistêmicas são destruídas quando um sistema é dissecado, tanto fisicamente ou conceitualmente, em elementos isolados.

Na visão de mundo mecanicista, o mundo é uma coleção de objetos. Estes objetos interagem um com os outros, portanto, existe um relacionamento entre eles, porém, estas relações são secundárias (CAPRA e LUISI, 2014). Na visão sistêmica nota-se que os próprios objetos são redes de relacionamentos incorporados em redes maiores. Para o

pensamento sistêmico, as relações são primárias e os objetos são secundários (CAPRA e LUISI, 2014). Assim, o foco da atenção e análise vai dos objetos para os relacionamentos.

A mudança de perspectiva de objetos para relacionamentos não acontece facilmente, é algo que vai de encontro a prática científica tradicional da cultura ocidental. A ciência dominante diz que as coisas devem ser medidas e pesadas, porém relacionamentos não podem ser medidos e pesados, relacionamentos precisam, na verdade, ser mapeados (CAPRA e LUISI, 2014). Portanto, a mudança de percepção dos objetos para os relacionamentos vem acompanhada por uma mudança metodológica de medir para mapear. Quando se mapeia as relações, encontram-se certas configurações que são recorrentes. Isto é chamado de padrões. Redes, ciclos e bordas ecossistêmicas são exemplos de padrões de organização que são característicos dos sistemas vivos e estão no centro das atenções da ciência sistêmica (CAPRA e LUISI, 2014).

Para que se possa focar no todo ao invés das partes é necessária uma mudança do pensamento analítico para o pensamento contextual e do conhecimento objetivo para o conhecimento contextual. As propriedades das partes são entendidas como propriedades emergentes, e não intrínsecas, e que só existem devido ao seu devido relacionamento com o todo (CAPRA *et al.*, 2000). Assim, pensar de forma sistêmica é pensar de forma "contextual", e pelo fato de que para explicarmos as coisas em termos do seu contexto significa explicá-las em termos do seu ambiente, toda concepção de sistemas é uma concepção ambiental (CAPRA *et al.*, 2000).

Na concepção cartesiana existem estruturas fundamentais e, então, há forças e mecanismos com os quais estas interagem dando origem aos processos. Na ciência sistêmica, cada estrutura é vista como uma manifestação do processo subjacente. Assim, o pensamento sistêmico muda de uma perspectiva de estruturas para uma de processos (CAPRA e LUISI, 2014). Nos sistemas vivos há um fluxo contínuo de matéria ao passo que a sua forma é mantida. Assim, há crescimento e declínio, regeneração e desenvolvimento. A compreensão das estruturas vivas é, portanto, intimamente ligada ao entendimento dos processos metabólicos e desenvolvimentais (CAPRA *et al.*, 2000).

O desenvolvimento regenerativo tem como premissa básica o entendimento do

lugar a partir de uma visão sistêmica. Nicholas Mang (2009), em seu trabalho *The Rediscovery of Place and Our Human Role Within It*, traz uma importante contribuição ao definir o fenômeno "lugar" a partir de uma visão dos sistemas vivos. A resposta para a pergunta "O que é o lugar?" foi sintetizada em seis atributos distintos. São eles: (1) Interconectado e aninhado, (2) Delimitado e único em sua identidade, (3) Agregador de valor, (4) Concentrador e enriquecedor, (5) Magnético e ordenador e (6) Dinâmico e evolucionário. Juntos, estes seis atributos ajudam a identificar e definir o que é o lugar, assim como oferecem um meio para avaliar o grau de saúde, equilíbrio e integração do lugar como um fenômeno vivo.

O fenômeno "lugar" ocorre em todos os níveis de existência, do microscópico ao cósmico, assim, é um sistema aninhado. Uma casa existe em um bairro, que existe dentro de uma comunidade, que existe dentro de uma biorregião e assim por diante. Neste sentido, nenhum lugar está isolado, mas está necessariamente interconectado com outros lugares (MANG, 2009). Um lugar é identificado pela sua locação espacial, e cada lugar é caracterizado pela especificidade de suas relações com os outros lugares, tanto espacialmente quanto como um "todo" aninhado. Desta forma, temos que um dos maiores atributos que um lugar possui é estar sempre interconectado por um sistema espacial de interações e transferências com outros lugares (MANG, 2009).

Enquanto os lugares são interconectados, eles também são delimitados e únicos. O geógrafo Yi-Fu Tuan (1977 *apud* MANG, 2009) argumenta que um espaço é transformado em lugar assim que este recebe definição e sentido. Desta forma, quando um espaço se torna uma região provida de sentido e delimitada, tanto fisicamente quanto no imaginário, torna-se também um lugar com peculiaridades que o diferencia de outras unidades semelhantes (MANG, 2009). As fronteiras ajudam a definir a identidade do lugar, o que é e o que não é. Segundo o geógrafo Edward Relph (1976), tem-se que:

A essência do lugar reside... na experiência de um 'dentro' que é diferente de um 'fora'; mais do que qualquer outra coisa isso é o que diferencia o lugar do espaço e define um sistema particular de características físicas, atividades e sentidos. Estar dentro de um lugar é pertencer a ele e se identificar com ele, e quanto mais profundamente você está dentro deste lugar, mais forte é esta identidade com ele. (RELPH, 1976 *apud* MANG, 2009, p. 10)

Na ecologia, as bordas naturais entre diferentes ecossistemas são onde a vida tende a ser mais abundante; nestes ambientes é possível que comunidades de “dois mundos” coexistam e tenham relacionamentos. Assim, tem-se que as bordas são elementos poderosos na criação e suporte a “lugares vivos”. Na definição do que é e do que não é, existe uma borda contrastante que cria possibilidades para uma maior vitalidade de interações (MANG, 2009).

“Criar lugar é situar a si mesmo dentro do todo, é achar o seu lugar dentro do lugar” (HILLIER e ROOKSBY, 2005; BOURDIEU, 1990 *apud* MANG, 2009, p. 11). A ecologia ensina que cada espécie possui e desempenha um papel específico no ecossistema a que está inserida. Este princípio é chamado de *nicho* e pode ser definido como “o habitat que uma espécie necessita para sobreviver... [assim como] o papel ecológico de um organismo em uma comunidade” (CHASE e LIEBOLD, 2003 *apud* MANG, 2009, p. 11). O lugar como um fenômeno, portanto, pode dizer respeito à posição de uma entidade dentro do sistema em que está inserida e ao seu papel agregador de valor dentro daquele sistema. Desta forma, “achar o seu papel” em um lugar envolve corresponder as capacidades inerentes do indivíduo (nicho fundamental) com as necessidades e oportunidades que existem no sistema maior (nicho realizado) (MANG, 2009). Assim, é estabelecida uma relação mutuamente benéfica, ou sinergicamente positiva, capaz de gerar valor e conduzir o sistema a níveis mais altos de diversidade e estabilidade.

Lugares são entidades concentradoras que organizam e ordenam o espaço em um ambiente rico de sentido e valor. Lugares são específicos, e não abstratos. São localizados, e não generalizados (MANG, 2009). Na ecologia, os ecossistemas tornam-se cada vez mais multidimensionais e ricos para que a vida possa ocorrer à medida que maiores números e ordens de nichos são formados (CHASE e LIEBOLD, 2003 *apud* MANG, 2009). Neste processo, os nichos tornam-se cada vez mais como miniaturas perante os sistemas maiores e, ainda assim, são cada vez mais grandiosos e ricos na sua capacidade de suportar a biodiversidade e infinidade de formas de relacionamentos (MANG, 2009).

Cada lugar possui uma ambiência própria e transmite um sentimento específico que o distingue de outros lugares. Este efeito orienta o ritmo e as emoções da vida neste

lugar. Assim, cada lugar organiza e ordena as interações e inter-relações energéticas que ocorrem nele de forma a criar uma natureza particular de conexão entre os diversos elementos e uma experiência do todo (MANG, 2009). Alguns lugares, devido a inter-relações que os rodeiam, tornam-se centros de referência mais fortes do que outros:

De forma simples, um centro é qualquer forma de concentração espacial ou foco organizado ou lugar de um padrão ou atividade mais intensa... Qualquer que seja sua natureza e escala particular, um centro é uma região de ordem física (e às vezes experiencial) mais intensa que proporciona uma intensa relação entre as coisas, situações e eventos. (ALEXANDER, 2002 *apud* MANG, 2009, p. 13)

Os centros mais fortes juntam os que estão separados e fornecem para todas as partes um lugar para pertencer. Lugares assim podem ser descritos como “centros magnéticos de ressonância”, ou “centros de valor sentido”. Diferentes lugares funcionam como ímãs de diferentes qualidades de estilo de vida, valores e experiência (MANG, 2009).

Lugares, como todos os sistemas vivos, são dinâmicos e evolucionários. Nenhum lugar permanece o mesmo através do tempo, respeitando a impermanência de todas as coisas. Um dos atributos centrais do lugar é o seu processo contínuo de emergência e capacidade de “tornar-se” algo, ou de caminhar rumo a algum estado dinâmico particular de existência. Neste sentido, o lugar pode ser descrito como um *continuum* evolucionário de inter-relações e experiências que estão continuamente em fluxo (MANG, 2009). Apesar da contínua mudança que o lugar sofre, existe também um *continuum* coeso e organizador que ajuda a ordenar esta mudança para um potencial de evolução coerente. Lugares, como os sistemas vivos, podem crescer e evoluir para ordens cada vez mais complexas de inter-relacionamentos e riqueza de diversidade. Diferentes locais, em diferentes condições, evoluirão para diferentes ordenamentos. Na teoria dos sistemas complexos isto é definido como um estado de atração, ou atrator. Lucas (2006 *apud* MANG, 2009, p. 14) define um atrator como sendo “uma posição preferencial do sistema, de tal forma que se o sistema iniciar em outro estado, ele evoluirá até chegar ao atrator, e permanecerá assim na ausência de outros fatores”. Duas florestas, devido aos seus lugares únicos no mundo, evoluirão rumo a estados atratores bastante distintos. Os lugares, como pontos de atração ou atratores, são agentes evolucionários ao passo que se tornam pontos dentro de um sistema maior em

que nova vida e novos padrões de existência possam emergir (MANG, 2009).

9. Níveis do saber e ordens de aprendizado

A ideia de níveis do saber é baseada em uma visão sistêmica do pensamento e fundamentará a construção da metodologia prática do desenvolvimento e design regenerativo. Este conceito ajuda na compreensão de que o aprendizado pode envolver e afetar diferentes níveis de consciência. Tais níveis estão representados na figura 1. Este modelo sugere que concepções e percepções mais profundas (base da pirâmide) informam, influenciam e ajudam a manifestar ideias mais imediatas (topo da pirâmide) e estas, por sua vez, afetam as ações e pensamentos do cotidiano (STERLING, 2010).

Figura 1 – Níveis do saber



FONTE: Autor, adaptado de Sterling, 2010

Aprofundando o conhecimento epistemológico a partir dos níveis do saber, Bateson (1972) propõe o conceito de *ordens de aprendizagem*. Para tanto, Bateson diferencia três ordens de aprendizagem ou mudança adicionais ao "aprendizado zero", que pode ser entendido como todos os atos que não estão sujeitos a correções (COCHRANE, 2007). A mudança de primeira ordem é exemplificada por "fazer mais do mesmo", isto é, mudar dentro de fronteiras particulares e sem examinar ou mudar as premissas ou valores que informam o que se está fazendo ou pensando (STERLING, 2010). É a mudança dentro de um velho paradigma. Este tipo de mudança se relaciona, principalmente, ao mundo externo e objetivo. É sintetizado por "fazer as coisas melhor"

dentro de um leque prévio de opções e possui caráter conformativo.

A segunda ordem de aprendizagem diz respeito a uma mudança significativa no modo de pensar, no entendimento do significado das coisas e induz uma reflexão naquilo em que se está fazendo. É o resultado da análise das premissas e valores individuais, é sobre um entendimento de um mundo interno e subjetivo. Para trabalhar neste nível é necessário trabalhar o autoconhecimento, a noção de eu e de empatia. É sintetizado por “fazer melhores coisas” e possui caráter reformativo (STERLING, 2010).

Já a terceira ordem de mudança ou aprendizagem envolve uma mudança na forma de perceber o mundo. Para isso, implica pensar e avaliar os fundamentos do pensamento em si. Assim, busca a experiência de ver a nossa visão de mundo em vez de ver através da nossa visão de mundo, para que então se possa estar abertos e aproveitar outras visões e possibilidades. Aprender dentro de um paradigma não muda este paradigma, enquanto que um aprendizado que facilita um reconhecimento deste paradigma e permite a reconstrução paradigmática é, por definição, transformativa (STERLING, 2010). A justificativa deste nível de aprendizagem é que a transformação no jeito em que as coisas são feitas depende da transformação do jeito que as coisas são entendidas. Esta terceira ordem de mudança é sintetizada por “ver as coisas diferentes” e possui caráter transformativo. Cochrane (2007) indica que o caminho para este fim não pode ser alcançado por práticas racionais e analíticas, e sim através de seus opostos – práticas imaginativas e intuitivas. Hicks (2002 *apud* STERLING, 2010) sugere que o aprendizado deve envolver três despertares: o da mente, do coração e da alma. Só dessa forma a aprendizagem pode verdadeiramente ocorrer. Visto isso, os três despertares foram associados com os três níveis de aprendizagem como indicado no quadro 3.

Quadro 3 – Ordens de mudança ou aprendizado

Ordens	Despertares	Entendido como	Leva a	Caráter
Primeira ordem (cognição)	Despertar da mente	“fazer as coisas melhor”	Efetividade e eficiência	Conformativo
Segunda ordem (meta-cognição)	Despertar do Coração	“fazer melhores coisas”	Examinar e mudar premissas e crenças	Reformativo
Terceira ordem (epistêmico)	Despertar da alma	“ver as coisas diferente”	Mudança de paradigma	Transformativo

FONTE: Autor, adaptado de Sterling, 2010 e Hicks, 2002

ESTRUTURA CONCEITUAL E METODOLÓGICA

10. Desenvolvimento e design regenerativo – uma visão geral

Os principais problemas do século XXI – energia, meio ambiente, mudanças climáticas, segurança alimentar, segurança financeira – não podem ser entendidos de forma isolada. Isto ocorre pois estes problemas são de natureza sistêmica, ou seja, são interdependentes e inter-relacionados em redes complexas de ação e efeito. De fato estes problemas devem ser entendidos como diferentes facetas de uma mesma crise, a *crise de percepção*. Ela advém do fato da maioria das pessoas da sociedade, e especialmente as grandes instituições, se basearem em conceitos oriundos de uma visão de mundo desatualizada, e assim terem uma percepção inadequada da realidade para lidar com um mundo superpopuloso, globalizado e interconectado (CAPRA e LUISI, 2014). Existem soluções para os problemas que enfrentamos, e algumas delas são bastante simples, porém é necessária uma mudança radical na percepção, no pensamento e nos valores da sociedade global. Assim, o desenvolvimento regenerativo se destaca como uma prática de inovação social importante na construção e concretização da revolução que alterará fundamentalmente a forma como interagimos com os sistemas socioecológicos.

Zari e Jenkin (2009, p. v) mostram em sua pesquisa *Rethinking the Built Environment* que “a definição de sustentabilidade do ambiente construído está mudando rapidamente. Ainda que buscar a neutralidade ou redução dos impactos em termos de energia, carbono, resíduos ou água são metas válidas, está ficando claro que o ambiente construído deve ir além disso. É preciso alcançar efeitos positivos para o mundo vivo”. Assim, entende-se que o grande desafio do século XXI é aliar o desenvolvimento socioeconômico com a conservação e regeneração dos ecossistemas que suportam a vida no planeta. Os empreendimentos convencionais, públicos ou privados, fundamentados em um paradigma de dominação social, cultural e ecológica, intensificaram a crise ambiental planetária colocando em risco a existência da civilização humana. Surge, neste contexto, a necessidade de ampliar e aprofundar a discussão

sobre o desenvolvimento sustentável e suas respectivas iniciativas. Para tanto, é necessário melhores acordos sociais e práticas fundamentadas em um entendimento mais profundo das relações socioecológicas.

David Orr (1994) afirma que os problemas ecológicos enfrentados pela humanidade são, na verdade, problemas de design. As tecnologias antropogênicas — como por exemplo as cidades, carros e casas — não se encaixam na biosfera. Para harmonizar a presença humana na Terra é necessário olhar para além das disciplinas separadas e ver as coisas em seu contexto mais amplo. O design ecológico e o desenvolvimento regenerativo precisam da habilidade de compreender os padrões naturais recorrentes que conectam e relacionam os diversos elementos ecossistêmicos. É necessária uma nova forma de se fazer arquitetura, engenharia, paisagismo, urbanismo, processos industriais, agricultura, políticas públicas e outras formas de design.

Neste contexto, o desenvolvimento regenerativo contrapõe a ideia do desenvolvimento sustentável de que o melhor que o ambiente construído pode ser é “neutro” em relação ao mundo vivo. Propõe, então, que os ambientes construídos podem ser projetados para produzir mais energia e recursos do que consomem (STOREY e ZARI, 2007 *apud* JENKIN e ZARI, 2009). Esta abordagem de design é descrita como uma que constrói capacidades, e não coisas (REED, 2007). Esta discussão pertence a uma evolução e aprofundamento do conceito de desenvolvimento sustentável pois, como Zari e Jenkin (2009) sugerem, o modo de se praticar sustentabilidade aplicada ao ambiente construído atualmente é insuficiente para alcançar sustentabilidade ambiental.

A primeira articulação compreensiva das bases teóricas da abordagem regenerativa do ambiente construído surgiu de duas fontes distintas no início da década de 1990 — os estudos de John Tillman Lyle (LYLE, 1994) e o trabalho do grupo Regenesys [s. d.], que ganhou uma síntese com a publicação *Regenerative Development and Design — A framework for evolving sustainability* (MANG e HAGGARD, 2016). Seus respectivos trabalhos refletiam uma convergência de disciplinas incluindo arquitetura, arquitetura da paisagem, ecologia, geohidrologia, permacultura, agricultura regenerativa, teoria geral dos sistemas, cibernética, teoria dos sistemas vivos e psicologia desenvolvimental. O desenvolvimento e design regenerativo, como articulado por Lyle e pelo grupo

Regenesis, reconhece que a humanidade, o desenvolvimento humano, as estruturas sociais e os interesses culturais são parte inerente do ecossistema, fazendo dos humanos participantes influentes da saúde e do destino da rede de sistemas vivos da Terra. De acordo com essa visão, a sustentabilidade do modelo atual de desenvolvimento industrial, que trabalha diretamente nessas redes, é majoritariamente determinada se os humanos participam nela como parceiros ou como exploradores (LYLE, 1994; MANG e REED, 2012).

Em uma definição simplificada, Zari (2012) coloca que o desenvolvimento e design regenerativo busca criar um desenvolvimento que seja capaz de recuperar a saúde das comunidades humanas e dos ecossistemas dos quais elas fazem parte. Já Gabel (2005) constrói o conceito ao dizer que o desenvolvimento é o uso dos recursos para aprimorar a qualidade de vida da sociedade. Diz, ainda, que o que é chamado de desenvolvimento sustentável é o uso dos recursos para aprimorar a qualidade de vida da sociedade de uma forma que não destrua ou acabe com os sistemas suporte necessários para o crescimento futuro. E conclui dizendo que o desenvolvimento regenerativo é o uso dos recursos para aprimorar a qualidade de vida da sociedade de forma que construa a capacidade de regenerar e manter os sistemas necessários para o crescimento futuro. O que o desenvolvimento sustentável é para o desenvolvimento econômico convencional, o desenvolvimento regenerativo é para o desenvolvimento sustentável (GABEL, 2005). Para Gabel (2005), a pergunta do desenvolvimento sustentável é "Como podemos resolver este problema e ao mesmo tempo sustentar e não degradar os sistemas suporte?"; já o desenvolvimento regenerativo pergunta "Como podemos resolver este problema de forma a aprimorar e evoluir a capacidade dos sistemas suporte?"; ou ainda: "Como podemos satisfazer as nossas necessidades e desenvolver a economia de forma que o resultado seja mais florestas, mais solos férteis, rios e aquíferos mais abundantes e limpos, uma atmosfera mais saudável e uma maior biodiversidade?".

A abordagem regenerativa reconhece que os humanos são a "natureza" e que há uma grande esperança no potencial evolucionário na forma de um inter-relacionamento intencional (MANG e REED, 2012). Os seres humanos possuem um papel positivo a desempenhar na natureza. Para que seja criada uma saúde ecológica

sustentável, os humanos devem desenvolver uma consciência que possibilite uma relação mutuamente benéfica de evolução a ordens mais elevadas de ser — uma relação que esteja sempre consciente de seu potencial evolutivo (MANG e REED, 2012). Esta abordagem é profundamente consciente de que a saúde de um ecossistema depende da saúde humana e de que a saúde humana depende da saúde de toda a ecologia.

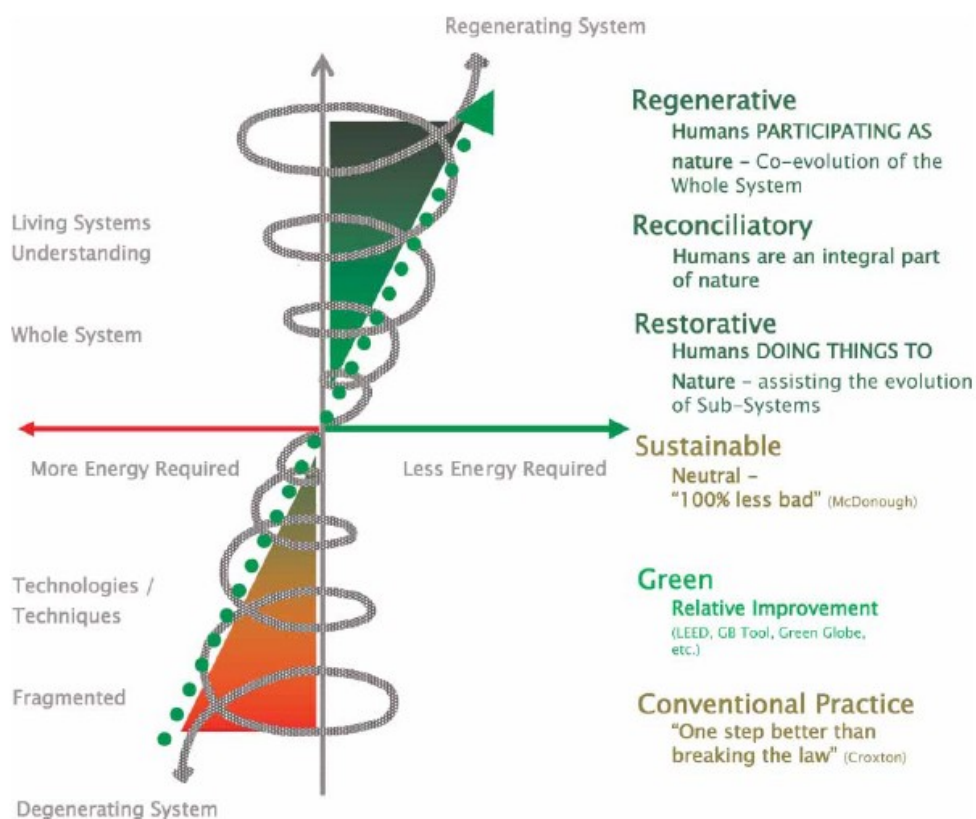
O desenvolvimento e design regenerativo é um processo que foca na evolução integral do sistema de que o projeto faz parte. Ao engajar todas as partes interessadas e todos os processos locais — humanos, sistemas bióticos, sistemas terrestres e a consciência que os conecta —, o processo de design constrói a capacidade das pessoas e outros participantes de se engajarem em um relacionamento saudável e contínuo através da coevolução com os sistemas vivos (REED, 2007). Tal processo toca a consciência e a espiritualidade das pessoas engajadas no lugar, sendo essa a única maneira de sustentar a sustentabilidade (REED, 2007).

Mang e Reed (2012, p. 2) definem *design regenerativo* como sendo um "sistema de tecnologias e estratégias baseadas no entendimento do funcionamento dos ecossistemas que geram projetos para regenerar em vez de esgotar os sistemas e recursos que suportam a vida dentro de um 'todo' socioecológico". Mais adiante definem *desenvolvimento regenerativo* como sendo um "sistema de tecnologias e estratégias capazes de gerar um entendimento do lugar baseado nos sistemas integrais e padrões naturais, assim como desenvolver as capacidades estratégicas de pensamento sistêmico e o fundamental engajamento/comprometimento dos atores envolvidos para assegurar que o processo de design regenerativo alcance a máxima alavancagem sistêmica, que é a auto-organização e auto-evolução" (MANG e REED, 2012, p. 2). Os mesmos autores utilizam desenvolvimento e design regenerativo juntos para enfatizar a relação entre eles e afirmam que "as abordagens regenerativas reconhecem o desenvolvimento e o design como dois processos distintos, porém sinérgicos, ambos os quais desempenham um papel fundamental em assegurar o correto escopo do projeto, nenhum dos quais é suficiente sem o outro" (MANG e REED, 2012, p. 15).

Para situar, diferenciar e relacionar as distintas abordagens de design, Reed (2007)

criou o gráfico “Trajetória do design ambientalmente responsável”, representado na figura 2.

Figura 2 – Trajetória do design ambientalmente responsável



FONTE: Reed, 2007

A parte inferior do gráfico representa os “sistemas degenerativos” e é representada pelas práticas convencionais e pelo design verde ou ecoeficiente. Estes são sistemas desenhados majoritariamente de forma fragmentada e focados em melhorias tecnológicas. Já a parte superior representa os sistemas regenerativos que são fundamentados no entendimento dos sistemas vivos. Reed (2007) sugere a seguinte definição para diferenciar a transição entre “restaurativo”, “reconciliatório” e “regenerativo”:

- Design Sustentável – É a abordagem ecoeficiente ou de “design verde” com ênfase em alcançar um ponto em que seja capaz de sustentar a saúde dos sistemas vivos ao longo do tempo.
- Design Restaurativo – Utiliza as atividades do design e da construção para

restaurar a capacidade dos sistemas locais naturais para um estado saudável de auto-organização.

- Design Reconciliatório – Reconhece que os humanos são parte integral da natureza e que os sistemas humanos e naturais são um só.
- Design Regenerativo – Este é um processo de design que foca na evolução do todo do sistema em que faz parte. A comunidade, bacia hidrográfica e biorregião é a escala de lugar em que se pode participar.

Em uma ampla revisão bibliográfica, Akturk (2016) listou nove características centrais, ou fundamentos filosóficos, do desenvolvimento e design regenerativo. São elas:

1. Mudança de paradigma: uma nova mentalidade – Design holístico; Pensamento sistêmico; Entendimento dos sistemas vivos;
2. Ver os humanos como parte da natureza, coevolução – Fazer parte de sistemas vivos aninhados, dinâmicos, complexos, interdependentes e evolucionários;
3. Buscar por resultados positivos e melhorar a saúde e vitalidade do todo coevolucionário;
4. Oferecer esperança e uma direção positiva para transformar a crise em oportunidade – Inspirar esperança em vez de medo; Motivação psicológica; Narrativa positiva;
5. Redefinir “design” e o papel do designer – Processo transdisciplinar colaborativo; Design consciente do todo ecossistêmico;
6. Estabelecer o lugar como entidade central e única – Especificidade do lugar; Construir para o lugar, não utilizar fórmulas;
7. Reconhecer os valores intrínsecos para engajar os atores envolvidos e evocar um cuidado profundo com o lugar – Desenhar para a harmonia com o lugar; Otimizar a presença das pessoas; Engajamento das partes envolvidas;
8. Explorar padrões, novas fronteiras e escala – Sistemas ecológicos e sociais amplos; Sistemas aninhados; Atravessar escalas (cima-baixo, dentro-fora); Dissolver fronteiras; Entendimento e geração de padrões;

9. Reconhecer uma nova escala de tempo – Participação contínua e processos reflexivos;

O desenvolvimento e design regenerativo fornecem uma estrutura conceitual e metodológica para criar, aplicar, adaptar e integrar uma diversidade de tecnologias modernas e antigas para projetar, gerir e promover a evolução contínua da sustentabilidade dos ambientes construídos, tendo resultados ecológicos e sociais positivos que incluem: (1) Aprimorar a saúde e vitalidade das comunidades humanas e naturais — físicas, psicológicas, econômicas e ecológicas; (2) Produzir e reinvestir os recursos e energias excedentes para construir a capacidade das relações fundamentais e dos sistemas suporte de um local para a resiliência e evolução contínua dessas comunidades; (3) Criar um sentimento de cuidado, comprometimento e conexão profunda com o lugar de forma que permita as mudanças necessárias para que os itens anteriores aconteçam, perdurem e evoluam com o tempo (MANG e REED, 2012).

Existem ao menos quatro razões principais que levam profissionais e instituições a adotarem e difundirem o desenvolvimento regenerativo. Entre elas está: (1) *O reconhecimento da necessidade de deixar a abordagem do “Fazer menos-mal” para uma que promova a saúde e vitalidade dos sistemas socioecológicos.* Apesar dos avanços do desenvolvimento sustentável e da arquitetura verde em áreas como redução de resíduos, redução do consumo de energia e recursos, substituição de materiais e qualidade de vida, eles “ainda resultam em um impacto ambiental negativo” (ZARI, 2010 *apud* AKTURK, 2016). (2) *A intenção de profissionais atenderem a maiores aspirações em projetos sustentáveis.* Com a popularização dos sistemas de métrica em sustentabilidade, como o *Leadership in Energy and Environmental Design* (LEED), os praticantes que operam no nível mais elevado destes programas buscam agora ir além das aspirações destes métodos de avaliação (AKTURK, 2016). (3) *A necessidade de um novo paradigma devido aos processos de pensamento inadequados da visão de mundo mecanicista.* O paradigma atual da sustentabilidade tem perdido a sua utilidade por estar conceitualmente fundamentado em uma visão de mundo mecanicista que impede a humanidade de desenvolver um engajamento efetivo com um mundo complexo, dinâmico e vivo (AKTURK, 2016). A abordagem regenerativa propõe mover de uma visão de mundo mecanicista para uma ecológica que explore o todo e propicie

o amadurecimento do pensamento de sistemas vivos (AKTURK, 2016). (4) *A necessidade de um discurso positivo que inspire esperança em vez de medo.* A atmosfera da narrativa predominante da sustentabilidade dá ênfase na escassez, nos impactos negativos e em futuros apocalípticos. Este discurso faz com que as pessoas percam seu poder de ação e criem resistência à mudança. Para superar estes problemas é necessário manifestar uma narrativa positiva e se distanciar da narrativa atual baseada no medo, escassez e conflito (AKTURK, 2016).

A estrutura metodológica do desenvolvimento e design regenerativo serve, então, como uma base fundamental para apoiar os projetos de desenvolvimento em distintas áreas. É o arcabouço teórico e prático que permitirá a construção e evolução dos instrumentos de gestão para o desenvolvimento sustentável rumo a resultados transformadores e duradouros. Pode-se, desta forma, conduzir através de uma abordagem regenerativa projetos de gestão territorial urbana e cidades sustentáveis; gestão de resíduos sólidos; saneamento básico; mobilidade urbana; gestão ambiental; arquitetura verde; projetos comunitários urbanos; valoração, conservação e regeneração dos serviços ecossistêmicos; políticas energéticas; agricultura ecológica; economia ecológica; mitigação de impactos ambientais; assentamentos rurais sustentáveis e outros.

11. Estrutura conceitual e metodológica

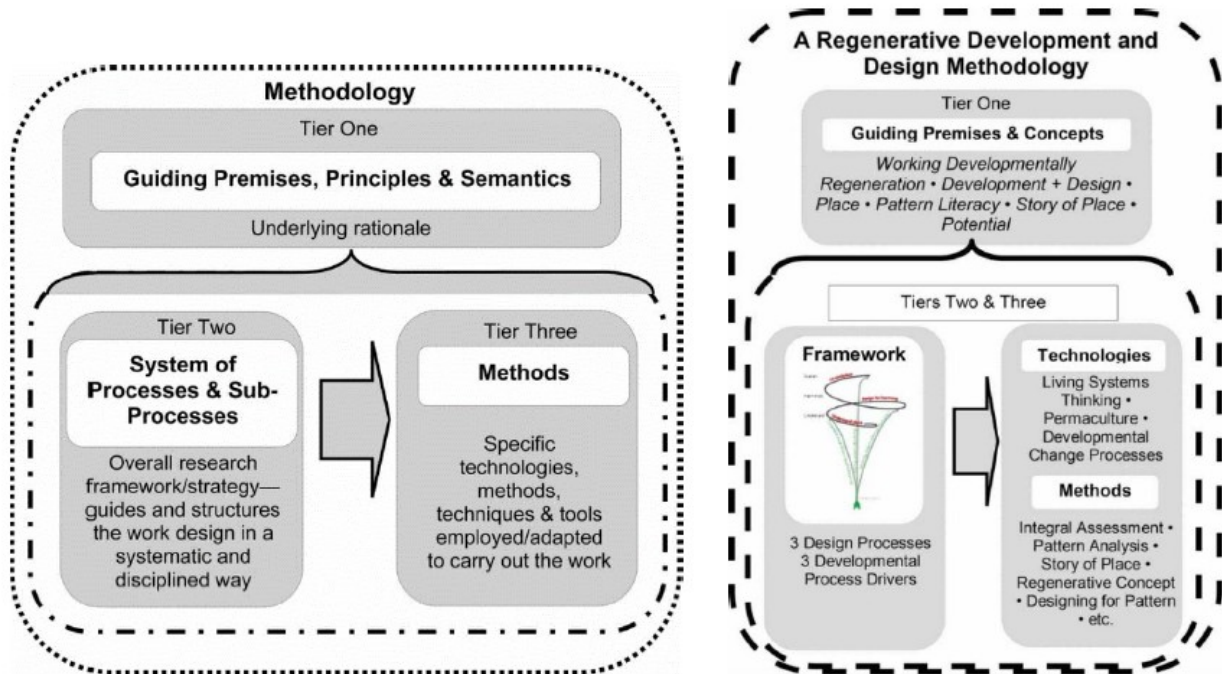
A estrutura conceitual mostrada a seguir foi proposta pelo grupo Regenesys e é uma adaptação de protocolos desenvolvidos para pesquisa acadêmica a fim de revelar o pensamento que está por trás da escolha e aplicação de métodos, ferramentas e estratégias particulares e relacionar seu uso com os objetivos propostos (MANG, 2009; KOTHARI, 1990 *apud* MANG e REED, 2011). Ela consiste em três níveis, mostrados na figura 3, e está em consonância com os *níveis do saber*.

- Nível 1: Premissas e conceitos orientadores que fundamentam a visão de mundo e a base lógica para organizar, escolher, aplicar e interpretar determinados métodos.
- Nível 2: O sistema geral de métodos ou processos que guiam e estruturam o

trabalho de maneira sistemática e disciplinada.

- Nível 3: Métodos, técnicas e ferramentas específicas utilizadas no trabalho.

Figura 3 – Estrutura conceitual-metodológica do DDR



FONTE: Mang e Reed, 2011

Nível 1 – Premissas e conceitos orientadores

O nível 1 é composto por quatro premissas e seis conceitos orientadores que trabalham as camadas mais profundas do saber e orientam a visão de mundo, crenças e valores do praticante (MANG e REED, 2011). Ao escolher determinado método para lidar com um dado problema, o praticante de design expressa, de forma explícita ou não, qual processo ele acredita ser eticamente apropriado para se trabalhar de acordo com a sua visão de mundo. Apesar de a razão por trás da tomada de decisão ser geralmente explícita, a razão para escolher os métodos pelos quais as decisões são tomadas geralmente é implícita ao ponto da invisibilidade (MANG e REED, 2011). Assim, pelo fato do desenvolvimento e design regenerativo trabalhar para uma transição entre diferentes abordagens de sustentabilidades, que são resultados de diferentes visões de mundo, torna-se necessário uma articulação coerente das premissas que fundamentam a lógica para como o trabalho é conduzido e interpretado. Esta formulação está explícita nas premissas e na interpretação dos conceitos apresentados a seguir (HES e

DU PLESSIS, 2015; MANG e REED, 2011 *apud* PENELTON, 2015):

(1) *Papel dos humanos*: Os seres humanos são parte integral da natureza e devem realinhar suas atividades com os sistemas naturais a fim de participar em uma relação coevolucionária que desenvolva o potencial e a capacidade dos sistemas e assim contribuir positivamente para a saúde geral dos sistemas e seus habitantes.

(2) *Uma nova mentalidade*: Uma nova forma de pensar é necessária para perceber o mundo, incluindo o ambiente construído, como uma série de processos interconectados e em constante mudança que transforma e modela tudo o que envolve um projeto.

(3) *Um novo papel*: Aqueles envolvidos na profissão de design terão que reconsiderar seus papéis e processos de design para criar e manter conscientemente as condições para a saúde dos sistemas naturais. Seu trabalho deve ser um em constante evolução necessitando de um conhecimento diverso e ao mesmo tempo íntimo do lugar em que está cuidando.

(4) *Trabalho desenvolvimental*: É necessário engajar em um trabalho que valorize o todo através de um processo desenvolvimental que permita que o sistema crie capacidade para atingir seu potencial mais elevado.

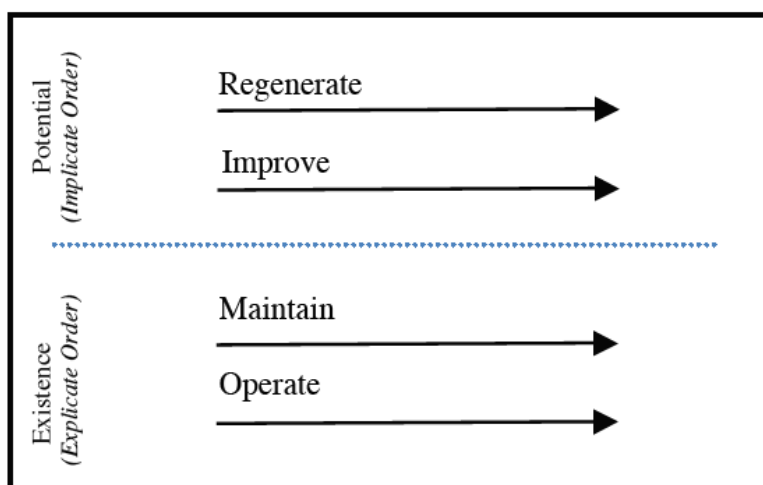
Além destas quatro premissas, seis conceitos gestados a partir da visão de mundo ecológica informam o paradigma regenerativo da sustentabilidade e como o grupo Regenesys desenvolveu sua prática. São eles: regeneração, desenvolvimento e design, potencial, lugar, padrões naturais e história do lugar.

Regeneração – um processo para alcançar o potencial máximo. A definição de regeneração utilizada neste trabalho reflete a perspectiva ecológica e pode ser melhor compreendida no contexto da formulação sistêmica, chamada *níveis de trabalho*, desenvolvida pelo arquiteto e pensador sistêmico Charles Krone, na década de 1970, influenciado pela teoria dos sistemas vivos e pelo trabalho de David Bohm (MANG e REED, 2011). Esta conceituação descreve quatro níveis de trabalho que todo sistema vivo ou entidade deve se engajar continuamente para harmonizar com um mundo que é aninhado, dinâmico, complexo, interdependente e evolucionário. Os níveis formam uma hierarquia com os dois últimos conceitos focados na existência, ou seja, o que já

está manifestado, e os dois primeiros focados no potencial, que é o que existe, mas ainda não está manifestado. Esta estrutura conceitual indica como desenvolver continuamente a capacidade de um sistema gerar valor como um todo ao revelar seu potencial em relação com os sistemas mais amplos (MANG e REED, 2011).

A figura 4 ilustra a formulação nos termos originais de Charles Krone. Trabalhar nos níveis inferiores, ou “abaixo da linha de expressão”, não é suficiente para criar as condições necessárias para a regeneração, entretanto, pode criar a capacidade e estabilidade necessária para um sistema alcançar um estado de regeneração. Uma vez alcançado, manter o engajamento em todos os níveis é crítico para a saúde, sucesso e evolução do sistema (DIAS, 2015).

Figura 4 – Níveis de trabalho



FONTE: Mang e Haggard, 2016

Desenvolvimento e design – processos e estratégias para trabalhar sistemas vivos. Os conceitos de design regenerativo e desenvolvimento regenerativo, como discutido anteriormente, são vistos como aspectos distintos, porém, sinérgicos e indissociáveis na metodologia regenerativa para assegurar um escopo de engajamento amplo e profundo (MANG e REED, 2011). É possível dizer que existe dois objetivos principais do desenvolvimento regenerativo, são eles: (1) determinar qual o correto “fenômeno” para se trabalhar e como o design pode ser aplicado a ele; e (2) avaliar como engajar as partes envolvidas a um nível profundo de comprometimento onde eles são envolvidos como codesigners e gestores das soluções do lugar durante toda a vida (HES e DU

PLESSIS, 2015).

Lugar – conectando as pessoas com o espírito do lugar para garantir a sustentabilidade. O paradigma regenerativo devolve o “lugar” para sua posição central na vida humana, tornando-o parte integral do processo de desenvolvimento e design. Ele serve como base para iluminar o que possui um profundo e verdadeiro sentido compartilhado com as partes envolvidas, humanas ou não, e assim possibilitar que se descubra como um projeto possa se tornar realmente significativo (MANG e REED, 2011). Cole (2012) afirma que a conexão com o “espírito do lugar” é essencial para motivar as partes envolvidas em se preocupar e cuidar do lugar que habitam. O processo baseado no lugar que se desenrola através do desenvolvimento regenerativo revela identidades, papéis e significados coletivamente compartilhados (COLE, 2012). Entender o lugar como uma entidade viva e, por conseguinte, como ele funciona, é crucial para que o projeto possa trabalhar como um sistema vivo aninhado em seu lugar e, assim, alcançar a conexão e interdependência necessária para uma coevolução mutualística (AKTURK, 2016).

Padrões naturais – educar as pessoas para ler e fortalecer os padrões sistêmicos. Para que se possa descobrir, ou “ler”, o sistema em um lugar, é fundamental que o praticante seja ecologicamente alfabetizado para os padrões naturais. A alfabetização em padrões naturais é baseada no entendimento dos padrões de relacionamentos entre as partes dos sistemas complexos, e como eles são capazes de se auto-organizarem e de se autossustentarem (MANG e REED, 2011). De acordo com Hes e du Plessis (2015), os dados coletados através do DDR tem como objetivo reconhecer as complexas interações de um lugar, ler o seu fluxo de energia e padrões, identificar o potencial de um sistema e determinar como o desenvolvimento pode harmonizar com estes relacionamentos, fluxos e padrões. Os padrões podem mostrar a direção e força dos fluxos (vento, água, tráfego de pedestres, etc.), a natureza do meio em que os fluxos atravessam ou se aproximam, e também como a forma emerge (MANG e REED, 2011). O conhecimento resultante pode ser utilizado para criar sistemas humanos que ecoam os naturais e fortalecem o bem-estar geral de todo o sistema (HES e DU PLESSIS, 2015).

História do lugar – gerando conexão através de experiências compartilhadas. A memória humana é formada a partir de histórias, sendo que elas nos permitem

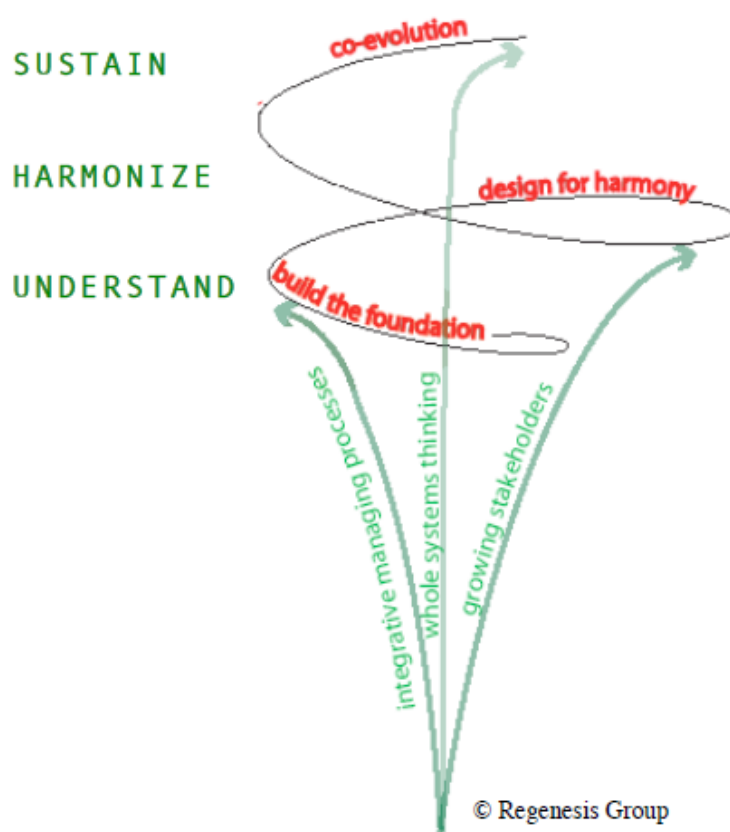
aprender e conhecer, e podem ser usadas para a mudança (MANG e REED, 2011 *apud* PENELTON 2015). Coletar histórias é essencialmente coletar dados sobre as relações e conexões entre os diferentes tipos de informação; estes dados podem, então, ser traduzidos em um aprofundamento da conexão com o lugar e uma crescente harmonia com ele (MANG e REED, 2011). O grupo Regenesys nomeou seu processo de *The Story of Place* que é usado para: (a) entender como melhor conciliar as intervenções humanas com os processos e relações que já ocorrem no lugar; (b) emergir um senso de cuidado e pertencimento ao lugar; e (c) prover um processo de aprendizado contínuo que suportará a coevolução das pessoas e seu lugar (HES e DU PLESSIS, 2015). Ao unir as partes envolvidas em uma história unificada derivada de suas próprias experiências, estas pessoas são mais capazes de entender o contexto amplo em que estão inseridos, e juntos engajarem conscientemente em um projeto (HES e DU PLESSIS, 2015). Hes e du Plessis (2015) discutem que desta forma é possível afirmar um propósito coletivo autêntico e, assim, evocar um engajamento duradouro.

Potencial – aspirações para realizar uma transformação consciente. Mang e Reed (2011) argumentam que a definição de potencial nos dicionários é a capacidade inerente de vir a ser, crescer e desenvolver-se. Para a teoria dos sistemas vivos, todas as entidades vivas são caracterizadas por uma essência única, e todas possuem, baseado nesta especificidade, um potencial inerente em que estão se movendo em encontro ou se afastando, a depender de sua integridade, vitalidade ou saúde (MANG e REED, 2011). Como em sistemas aninhados, a saúde integral de um sistema depende da capacidade de seus subsistemas constituintes desempenharem seus papéis sistêmicos (BENNE e MANG, 2015). Este conceito é explorado mais adiante.

Níveis 2 e 3 – Sistema de processos, tecnologias e ferramentas

O nível dois da estrutura conceitual do desenvolvimento e design regenerativo define os sistemas de processos e subprocessos que são fundamentais para criar e sustentar a perspectiva holística necessária para criar uma espiral evolucionária e desenvolver a capacidade sistêmica de um projeto (MANG e REED, 2011). O diagrama da figura 5 ilustra este sistema de conceitos que é composto por três fases e três processos desenvolvimentais.

Figura 5 – Sistema de processos do DDR



FONTE: Mang e Reed, 2011

As fases consistem em: (1) entender as relações e padrões locais; (2) desenhar para a harmonia; e (3) coevoluir. Os processos desenvolvimentais são: (1) pensamento dos sistemas vivos; (2) processo desenvolvimental integrativo; e (3) nutrir a parceria com as partes envolvidas. Para cada fase existem tecnologias e ferramentas apropriadas para seu desenvolvimento.

Entender as relações e padrões locais. O primeiro passo é uma avaliação sistêmica integral do local que inclui aspectos culturais, econômicos, geográficos, climáticos e ecológicos (MANG e REED, 2012). Com isso, buscam-se os fundamentos para entender os sistemas vivos que suportam a vida no local para que, então, seja possível identificar como os humanos podem aprimorar e amplificar os processos geradores de saúde e evolução do local e de sua própria comunidade. Para tanto, é codesenvolvido uma narrativa da história local com o cliente e/ou a comunidade. É usada a força das histórias para articular a essência do local, como ele se encaixa no mundo, e qual pode ser o papel daqueles que os habitam para tornarem-se colaboradores de sua evolução

rumo a níveis mais elevados de saúde, complexidade e vitalidade (MANG e REED, 2012). Mang e Reed (2011) afirmam que o propósito desta fase é entender as especificidades da dinâmica e do potencial de um lugar, projeto e comunidade em relação com o lugar vivo e, então, visualizar como através das corretas relações o projeto pode tornar-se uma força regenerativa. Indicam, ainda, um diagrama processual dos métodos e ferramentas utilizadas nesta fase. Este fluxo está ilustrado na figura 6.

Figura 6 – Fluxo de processos do entendimento do lugar



FONTE: Autor, adaptado de Mang e Reed, 2011

Desenhar para a harmonia com o local. Esta etapa traduz o entendimento do lugar em princípios de design, planos sistêmicos integrados, processos de design e construção que otimiza a presença das pessoas na paisagem ao harmonizar com os padrões mais amplos do local. Prédios e infraestrutura aprimoram a terra e o ecossistema, e os atributos únicos do ambiente aprimoram o ambiente construído e aqueles que os habitam (MANG e REED, 2012). A sinergia criada com a terra e com o ecossistema alavanca a efetividade dos atributos e tecnologias do design verde, baixando seu custo enquanto aprimora a saúde ecossistêmica e sua produtividade (MANG e REED, 2012). Para tanto, é necessário incorporar um sistema de design ecológico para que se possa ter ideias práticas e inovadoras e soluções concretas (MANG e REED, 2011). Hes e Du Plessis (2015) identificam a permacultura como um sistema de agricultura e cultura humana autossustentável e permanente capaz de proporcionar a oportunidade de reconhecer os padrões naturais, a essência do lugar e oferecer soluções ecológicas criativas e eficientes.

Coevoluir: "...Sustentabilidade significa manter o potencial dinâmico para evolução futura. Os sistemas vivos sobrevivem ao manter condições de equilíbrio dinâmico com o ambiente através de constantes mudanças e adaptações. No jogo da evolução, equilíbrio é morte" (*Urban Sustainability Learning Group, 1996 apud REED, 2007*). Esta

fase desdobra do trabalho das duas fases anteriores. Se elas tiveram sucesso em criar uma cultura de coevolução dentro e no entorno do projeto, e não apenas um produto físico, seu efeito pode ser visto antes mesmo da construção final (MANG e REED, 2012). O papel do *designer* é o de ser um meio, provendo processos e métodos para sustentar a conexão com o lugar em um contexto que habilite donos, gerentes e comunidade a reconhecer e incorporar novas oportunidades sociais, econômicas e ecológicas à medida que seu lugar evolui (MANG e REED, 2012).

O sucesso nos três passos descritos acima (entender as relações e padrões locais, desenhar para a harmonia com o local e coevoluir) é determinado por como o projeto é pensado, como as relações harmônicas são identificadas e alinhadas com as aspirações humanas — e como as partes envolvidas são engajadas através dos processos de planejamento e desenvolvimento. Para tanto, três processos desenvolvimentais devem coexistir em todas as fases do processo, são elas: (1) É aplicado o pensamento sistêmico aos processos de design, planejamento e tomada de decisão. (2) São conduzidas integração e harmonização através das distintas disciplinas, entre as fases de projeto, membros da equipe e partes interessadas locais. (3) É desenvolvido um entendimento e apreciação pelas partes interessadas do local e potenciais oferecidos, e sua capacidade de serem continuamente parceiros efetivos na evolução dos sistemas vivos (MANG e REED, 2012).

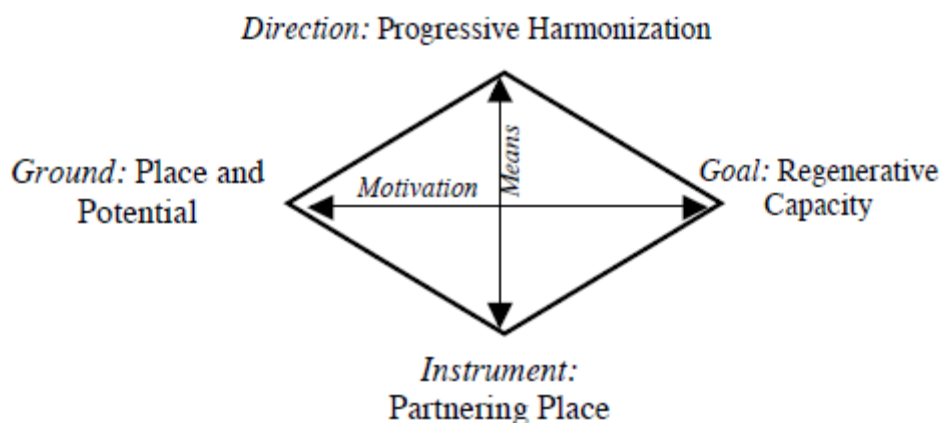
Um aspecto importante da abordagem regenerativa é que o processo de design e coevolução não pode parar com a saída da equipe de desenvolvimento. É responsabilidade do praticante desenvolver relações e laços capazes de perdurarem por muito tempo. Caso contrário, as relações que foram criadas podem ser esquecidas ou deixadas de lado e o potencial para novos relacionamentos saudáveis e prósperos podem continuar não descobertos ou não aproveitados (REED, 2007).

12. Alinhando motivações e meios

A partir dos conceitos discutidos anteriormente o grupo Regenesys oferece uma estrutura conceitual que trabalha como um sistema para alinhar as ambições do projeto com a vocação do lugar. As duas primeiras premissas, fundamento e objetivo, definem os motivos e motivações em um projeto regenerativo. As duas últimas, instrumento e

direção, indicam como o projeto é conduzido para assegurar que os fins e os meios estejam congruentes e que os processos permaneçam rumo a um resultado regenerativo. A figura 7 ilustra esta formulação.

Figura 7 – Alinhando motivações e meios



FONTE: Mang e Reed, 2012

Fundamento – lugar e potencial: O lugar e suas especificidades é o ponto de partida. É necessário visualizar e entender as corretas relações dinâmicas do local da forma mais rica possível para que se possa identificar o potencial evolucionário inerente capaz de viabilizar e sustentar a saúde como resultado da presença humana naquele local (MANG e REED, 2012). A coevolução entre os humanos e os sistemas naturais só pode ser empreendida em locais específicos, utilizando abordagens que são precisamente ajustadas para eles. A base para o desenvolvimento regenerativo é o entendimento holístico do lugar. O que torna este lugar único? O que lhe confere vitalidade? Viabilidade? Qual é a fonte de seu potencial e assim de sua capacidade evolutiva? (MANG e HAGGARD, 2014). Tais perguntas são úteis no processo de descoberta e aprendizagem da vocação inerente do lugar.

A abordagem regenerativa vai contra a tendência industrial de padronizar e comoditizar o lugar, o que, como colocado por James Kunstler, confere a característica de criar comunidades onde “cada lugar é como nenhum lugar em particular” (KUNSTLER, 1994 *apud* MANG e HAGGARD, 2014, p. 33). Como resultado desta comoditização, o entendimento de como se viver e se relacionar da forma correta com os lugares foram esquecidos. David Orr (ORR, 1991) descreve esse fenômeno como

tornar-se residentes em vez de habitantes. Para residir é necessário apenas dinheiro e um mapa, enquanto habitar requer uma relação íntima, orgânica e mutuamente nutritiva com o lugar. Uma boa habitação é uma arte que requer conhecimento detalhado do lugar, capacidade de observação e um sentimento de cuidado e pertencimento. Valorizar e amplificar as características sociais, culturais e ecológicas do lugar possibilita a emergência de um sentimento de pertencimento e cuidado. O amor ao local é um antídoto à homogeneização das cidades e paisagens.

Muitos projetos falham em alcançar um efeito regenerativo, pois o potencial que eles miram é muito limitado, focando apenas em um elemento ou problema sem visualizar suas conexões sistêmicas. Outros pecam pois buscam realizar um potencial definido pelos ideais humanos mas falham em reconhecer a vocação local inerente, e são, então, incapazes de alinhar-se com a essência do lugar e com os padrões mais amplos que faz a vida funcionar. Quando um projeto é fundamentado em um rico padrão de entendimento local, e a visão do papel e potencial daquele lugar guia o design, até mesmo as menores intervenções podem desencadear uma ampla transformação sistêmica — o que Jaime Lerner, ex-prefeito de Curitiba, chama de “acupuntura urbana” — com ramificações ecológicas, sociais e econômicas (MANG e REED, 2012).

Quando se pensa em desenvolvimento regenerativo o lugar está vivo e é dinâmico. É um sistema vivo ou entidade definido como uma constelação única de padrões aninhados com mais padrões e relações sociais. É um ser dinâmico e complexo, onde tudo muda constantemente, ciclando e evoluindo a níveis maiores de complexidade (MARVICK e MURPHY, 1998).

Objetivo – capacidade regenerativa: Os objetivos de um projeto regenerativo são definidos pela capacidade que deve ser desenvolvida e localmente incorporada para suportar uma coevolução contínua do ambiente construído, cultural e natural. Dessa forma, tanto o ecossistema natural quanto o social tendem a ordens de complexidade e diversidade mais elevadas assim como os sistemas maiores de que fazem parte e são dependentes (MANG e REED, 2012). É necessário transformar a ciência e a arte de resolver problemas em uma ciência que crie capacidades. É necessário ver os problemas não como algo que precise ser resolvido, mas como um sintoma de algo maior que traz a necessidade de aumentar a capacidade de um sistema. Quando se foca em criar

capacidades, fica claro que a prosperidade está no todo e não nas partes (GABEL, 2005).

O foco do desenvolvimento regenerativo é o desempenho de todo o contexto vivo local, e não apenas de um único prédio ou elemento. Neste sentido, os objetivos regenerativos e as medidas de desempenho são definidos em termos da contribuição pretendida do ambiente construído para a capacidade regenerativa daquele sistema vivo mais amplo. É possível dizer que os objetivos regenerativos (1) possuem origem local e atendem às especificidades do lugar; (2) são evolucionários no sentido de ir além do aprimoramento do desempenho sistêmico atual para incorporar melhorias contínuas de seus processos através do tempo e das mudanças das condições ambientais; (3) vão além dos objetivos de desempenho funcional reconhecendo as aspirações e vontades humanas como a fonte principal de sustentação de suas atividades; (4) visam dimensões qualitativas e espirituais que influenciam o nível e a qualidade do cuidado que os humanos possuem com o seu local e sua capacidade contínua de prosperar; e, por fim, (5) focam nos processos que as estruturas físicas podem catalisar ou criar (MANG e REED, 2012).

Os projetos regenerativos trabalham com objetivos que incorporam três aspectos dos ambientes construídos: capacidade operacional; capacidade organizacional e capacidade aspiracional (MANG e REED, 2012). *Metas de capacidade operacional* focam na efetividade sistêmica funcional ao desenvolver o potencial dos recursos básicos fundamentais — energia, materiais e sistemas suporte que permitem a evolução da vida no local. Projetos regenerativos criam metas para assegurar que as energias e fluxos de nutrientes são usados e investidos da melhor forma para desenvolver a saúde do sistema e de toda a vida que ele suporta. *Metas de capacidade organizacional* focam em “quem” o lugar é e engloba duas dimensões — o aspecto central de como este lugar trabalha como um sistema vivo (o que se pode “mexer” e o que não se pode) e quais são as suas características qualitativas principais (sua essência ou especificidade) ou natureza local que os humanos podem se conectar a um nível emocional. Metas para este aspecto lidam em como utilizar o ambiente construído e o processo de design para iluminar e destacar a característica única do lugar como algo a ser querido e amado. E *metas aspiracionais* trabalham o fato de que desenvolver a capacidade regenerativa sistêmica de um lugar requer uma integração das aspirações humanas com os

ecossistemas locais e sua capacidade de desenvolver sua própria saúde e de gerar relações vivas e complexas. Para isso, é necessário identificar a criatividade humana e alinhá-la com a criatividade da natureza e, com isso, criar oportunidades para que as pessoas possam experienciar a si mesmas como capazes de realizar contribuições relevantes e significativas para seu lugar.

Instrumento – parceria com o local: Um projeto regenerativo busca incorporar um novo papel para a comunidade humana, um papel que saia da posição de “construtor de um sistema que controla” para um papel de “jardineiro-parceiro”, trabalhando em harmonia com as características locais e seus processos (MANG e REED, 2012). A sustentabilidade necessita de uma mudança fundamental em como os humanos concebem e desempenham seu papel no planeta. É tempo de seguir a determinação de Laureate Friedrich von Hayek’s de “viver e pensar como jardineiros” — jardineiros que veem a si mesmos como parceiros na coevolução com os sistemas vivos em que trabalham, cultivando “crescimento ao prover o ambiente apropriado da forma como um jardineiro faz com suas plantas” (HAYEK, 1974; RAMO, 2009 *apud* MANG e REED, 2012). O sucesso no desenvolvimento regenerativo requer que todos os atores envolvidos em um lugar, não apenas o time de desenvolvimento e design, migrem de um papel de “construtores” para o de “jardineiros-parceiros”, este é o primeiro passo de um entendimento diferente que permite às pessoas enxergarem os lugares que habitam como vivos.

Outra natureza de entendimento é necessária para gerar a experiência de conexão e cuidado que cria uma relação de parceria com o lugar. Este entendimento transmite “quem” o lugar é e como ele funciona. Todo sistema vivo — seja uma pessoa, uma árvore ou um lugar, possui um elemento central e distinto a partir do qual organiza os complexos arranjos de relações que produzem sua atividade, seu desenvolvimento e sua evolução. Ser capaz de identificar e compartilhar a essência principal de um lugar entre o time de design e os atores envolvidos locais provê uma base duradoura para uma forte relação de parceria com o lugar, da mesma forma que constrói fortes parcerias humanas (MANG e REED, 2012). Aprender como aplicar a abordagem regenerativa começa não com uma mudança de técnicas e sim com uma mudança de mentalidade — uma nova forma de pensar sobre como planejamos, desenhamos,

construímos e operamos o ambiente construído (HAGGARD, REED e MANG, 2006).

Fomentar todas as partes interessadas, desenhar e construir projetos que possam trabalhar como “jardineiros-parceiros” requer o desenvolvimento de um pensamento sistêmico que seja capaz de compreender, ordenar e organizar a complexidade dinâmica de um lugar vivo em suas múltiplas escalas, articular interações de times multidisciplinares por um longo período de tempo e a participação extensiva da comunidade local. O pensamento sistêmico desta natureza é caracterizado por (MANG e REED, 2012):

- Estar fundamentado em ecoalfabetização e entendimento dos padrões naturais. A ecoalfabetização aplica um entendimento dos princípios fundamentais que governam como os sistemas vivos trabalham em situações e condições específicas. A alfabetização de padrões naturais envolve ser capaz de ler, entender e gerar padrões apropriados que harmonizem com o lugar e permita que o local e seus habitantes realizem integralmente o que eles podem ser.
- Requerer que o praticante veja o que ele está trabalhando como um sistema de energias e processos da vida em vez de coisas — iluminando a constante tentativa de ser mais integral e mais vivo.
- Permitir que uma diversidade de participantes desenvolva sua própria capacidade de pensamento sistêmico para que possam desenvolver papéis mais desafiadores e valorizados.

Direção – harmonização progressiva: A abordagem regenerativa busca catalisar um processo de contínua evolução dos padrões de harmonia entre os humanos e os sistemas naturais. Para isso, necessita de indicadores que possam acompanhar processos dinâmicos, holísticos e evolucionários (MANG e REED, 2012).

O grande direcionamento que os projetos regenerativos possuem advém do efeito definitivo que todo projeto desta natureza busca alcançar: uma relação duradoura e mutuamente benéfica entre os sistemas humanos e naturais em um dado local. Os padrões naturais são a linguagem das relações, e o desenvolvimento e design regenerativo em um sistema vivo são um processo de criar padrões com as comunidades humanas para alinhar com os padrões energéticos de um lugar de forma

que os humanos e o lugar coevolam (MANG e REED, 2012).

Wendell Berry, em seu ensaio *Solving for Pattern*, escreve sobre criar padrões harmônicos entre comunidades e atividades humanas e a biosfera em que eles ocupam.

Uma solução ruim é ruim pois ela age destrutivamente em um padrão maior em que está contido [...] provavelmente pelo motivo dela ser construída ignorando estes padrões. Uma boa solução é boa porque está em harmonia com esses padrões mais amplos [...] Uma solução ruim age no padrão mais amplo da mesma forma que uma doença ou a adicção age no corpo. Uma boa solução age no padrão mais amplo da mesma forma que um órgão saudável age no corpo. (BERRY, 1981 *apud* MANG e REED, 2012).

A harmonia dos padrões, entretanto, não é um estado estável. Uma boa solução hoje pode se tornar ruim em poucos anos; então, resolver os problemas levando em considerações os padrões naturais requer uma harmonização progressiva em vez de única, um remodelamento contínuo (MANG e REED, 2012). O biólogo teórico Stuart Kauffman chamou esta relação de benefício mútuo de “coevolução mutualística” — coevolução pois o ecossistema está sempre no processo de auto-organização e reorganização aumentando em complexidade, definição e informação (MANG e REED, 2012).

Esta estrutura permite com que abordagens e metodologias de outros sistemas de design ecológico possam ser integradas às práticas regenerativas.

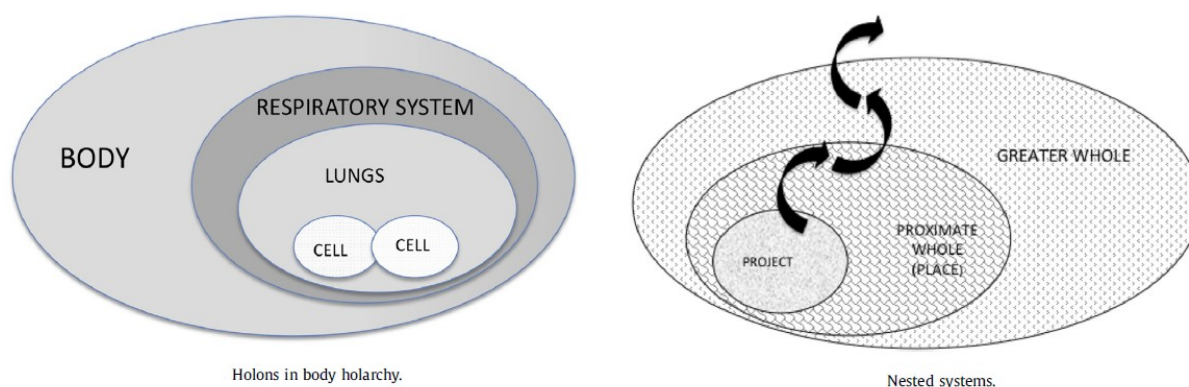
13. Uma abordagem ecológica para a regeneração em escala

Os processos de desenvolvimento e design dentro do paradigma regenerativo reconhecem que os humanos são muito mais interligados aos sistemas complexos do ambiente do que se pode perceber através do pensamento convencional reducionista que separa o mundo em categorias distintas (VESTER, 2004 *apud* BENNE e MANG, 2015). Os melhores guias de design para regenerar o ambiente são os princípios ecológicos, as relações fundamentais do mundo natural. Um entendimento profundo dos padrões fundamentais da natureza e de seus processos regenerativos proporciona uma base para intervir nos ambientes socioecológicos de forma a reestabelecer a harmonia que foi quebrada anteriormente pela aplicação dos princípios mecanicistas e

pela simplificação dos sistemas vivos (BENNE e MANG, 2015). Esta seção do texto explora dois princípios ecológicos que proporcionam um entendimento de como trabalhar o desenvolvimento regenerativo em escala.

A vida é estruturada em holarquias. Ao longo do mundo vivo encontram-se sistemas aninhados com sistemas maiores. Células são partes de tecidos, tecidos são partes de órgãos, órgãos partes de organismos e organismos vivos partes de ecossistemas e sistemas sociais. Em cada nível, o sistema vivo é um todo integrado com componentes menores, enquanto ao mesmo tempo faz parte de um todo maior (CAPRA e LUISI, 2014). Esta estrutura integral aninhada inerente a todos os sistemas vivos é chamada de holarquia. Cada sistema que constitui o todo é chamado de holon, termo cunhado por Arthur Koestler, em 1967, no seu livro *The Ghost in the Machine*. A figura 8 ilustra os sistemas aninhados e holárquicos.

Figura 8 – Sistemas aninhados



FONTE: Benne e Mang, 2015

Sistemas vivos são sistemas abertos que interagem e coevoluem com o seu ambiente. Estar aninhado significa que existe um interesse mútuo entre as diferentes escalas baseado nas energias que são trocadas entre os níveis de uma holarquia. Por causa da interdependência dinâmica e essencial das diferentes escalas ou holons, a saúde de um sistema em qualquer nível necessariamente influencia a saúde do todo. Se a saúde de uma escala do sistema entra em decadência, todo o sistema decai (BENNE e MANG, 2015). Pode-se ver essa interdependência no corpo humano, onde cada nível do sistema continuamente troca energia com outros que são importantes ao funcionamento e saúde do indivíduo e do coletivo. Um problema no coração inevitavelmente afeta a saúde de todo o corpo. Uma doença no corpo impactará a

saúde do coração. É possível trabalhar a saúde de todo o corpo cuidando da saúde do coração ou ajudar o coração ao trabalhar a saúde de todo o corpo, seja através de dieta, descanso, exercício e alívio de estresse. Entender a natureza específica desta interdependência em um sistema vivo é fundamental para pensar como pequenas intervenções podem alavancar um efeito regenerativo sistêmico.

Dada a natureza dos sistemas vivos, definir a holarquia em que um projeto está aninhado torna-se o primeiro passo essencial no processo de design regenerativo, seguido por um segundo passo, que é entender as relações dinâmicas e interdependentes entre as escalas, ou holons. Pelo fato das holarquias serem multivalentes, defini-las requer integrar múltiplas perspectivas, incluindo interpretações subjetivas e objetivas. Além do mais, ambos os passos requerem pensamento sistêmico para visualizar o trabalho do todo e os padrões naturais. Dados de ferramentas de avaliações analíticas convencionais (isto é: análise de solo, estudos de engenharia, padrões de tráfego, estudos hidrológicos) é extraído como a base para identificar os padrões, entretanto, tais ferramentas podem ser prejudiciais para este trabalho inicial se o designer contar apenas com estes dados sem aplicar o pensamento de sistemas vivos (BENNE e MANG, 2015).

Holarquias podem ser estendidas de microrganismos ao planeta Terra e ao universo. Isto levanta a questão de quantos níveis precisam ser definidos e considerados em um projeto para habilitar um design regenerativo apropriado à escala. Na metodologia de um projeto, pelo menos três níveis são mapeados e explorados, baseados na premissa de que três é o mínimo necessário para visualizar o papel e potencial regenerativo de determinada iniciativa (BENNE e MANG, 2015). Pode-se entender estes níveis como três sistemas aninhados, sendo o mais interno referente ao projeto (ex. prédio, infraestrutura, planejamento regional); o intermediário é definido como sendo o "todo próximo", que é um sistema vivo que se relaciona de forma próxima ao projeto (ex. bairro, bacia hidrográfica); e o nível mais externo pode ser chamado de "todo amplo", que é o sistema vivo no qual o "todo próximo" desempenha um papel (ex. cidade, biorregião) (MANG e HAGGARD, 2016).

A saúde integral de uma holarquia depende da capacidade de seus holons constituintes desempenharem seus papéis sistêmicos. Sistemas vivos são autogerativos

e autogeridos. Estas capacidades dependem de seus subsistemas constituintes desempenharem um conjunto de papéis em uma relação recíproca e coevolucionária (BENNE e MANG, 2015). Quando os órgãos de um sistema do corpo humano trabalham juntos, cada um desempenhando seu papel único, o sistema como um todo é capaz de desempenhar seu papel fundamental em relação aos outros sistemas para sustentar a saúde geral do corpo. Este padrão recíproco de relações dentro e entre os diferentes holons nunca é estático. A medida que o corpo encontra ambientes e demandas diferentes, a sua habilidade de continuar a prosperar dependerá de todos os sistemas e subsistemas adaptarem seus papéis para harmonizar com cada novo equilíbrio dinâmico e com as necessidades gerais do corpo. Quando um sistema vivo desempenha seu papel sistêmico com sucesso, ele contribui para a sua própria viabilidade assim como para a integridade, vitalidade e viabilidade do sistema mais amplo da holarquia de que depende (BENNE e MANG, 2015).

Muitos lugares perderam a sua identidade característica e sua habilidade de desempenhar seus papéis como resultado de práticas mecanicistas de desenvolvimento. Neste contexto, um projeto é regenerativo na medida em que permite que o lugar possa preencher novamente seu papel dentro de uma holarquia. Cada projeto começa com um conjunto de aspirações e ideias sobre seu valor potencial. O desenvolvimento regenerativo começa perguntando qual é o potencial do projeto em relação às características únicas do sistema maior em que é aninhado, e qual é o papel regenerativo através do qual pode contribuir para a integridade, vitalidade e viabilidade de seu sistema maior (BENNE e MANG, 2015). Neste sentido, o desenvolvimento regenerativo é um processo de design salutogênico, ou seja, tem como objetivo facilitar a emergência da saúde através das escalas para os sistemas humanos e naturais.

14. Exemplos de aplicação

O desenvolvimento e design regenerativo é um processo desenvolvimental que se dá ao longo do tempo. Assim, não há um ponto de chegada, e sim um contínuo caminho de *feedback* e atualização em direção à harmonia com o local. Por esse motivo, aliado a falta de detalhes dos projetos já realizados, é difícil sistematizar as

experiências realizadas. Esta seção, no entanto, busca exemplificar o processo do DDR através de elementos de alguns casos concretos. Apesar de não trazer uma revisão de todo o processo de design, as passagens descritas a seguir auxiliam no entendimento da metodologia.

Uma das primeiras buscas em um projeto regenerativo é no sentido de encontrar o papel sistêmico que determinado empreendimento desempenhará. Este papel pode reforçar o que já vem sendo pensado, ou pode ser alterado completamente a partir de uma nova visão. O caso descrito a seguir ajuda na compreensão desta abordagem. Criada em 1975, no estado de Vermont, Estados Unidos, a cooperativa de alimentos Brattleboro começou como um pequeno clube de compras e cresceu até ocupar um quarteirão inteiro no centro da cidade, possuir aproximadamente 6.000 membros e empregar cerca de 100 pessoas (BRATTLEBORO FOOD CO-OP, 201-?). Com o sucesso do empreendimento ficou decidido investir em uma nova sede que representasse sua identidade e valores, e, assim, solicitaram ajuda para construir um prédio com certificação em sustentabilidade. Ao ficarem conscientes do conceito de desenvolvimento regenerativo, os diretores solicitaram ao grupo Regenesys auxílio para aprofundar a prática de seus valores (MANG e HAGGARD, 2016). Foram identificadas algumas situações que ameaçavam a viabilidade futura da cooperativa, onde uma delas é a vulnerabilidade do empreendimento a longas cadeias de suprimento, tendo, em média, uma distância de 2400 km do local de produção para o local de venda. Outra situação é a degeneração dos produtores locais que sofrem com os solos degradados, urbanização e envelhecimento da população do campo, além dos rumores da chegada de uma multinacional do setor de alimentos que poderia inviabilizar o futuro da cooperativa. Ao mesmo tempo em que a cooperativa é uma instituição comunitária comprometida e com profundas raízes locais, também eram dependentes na importação de alimentos e vulneráveis ao fracasso dos cultivos, preço de combustível, greve do setor de transporte e vários outros elementos externos (MANG e HAGGARD, 2016). Ficou claro que para enfrentar os desafios encontrados a cooperativa deveria ir além da tarefa que inicialmente colocou para si mesmo, a de construir um prédio verde. Assim, foi necessário transformar o papel que enxergavam para si mesmos de supermercado justo para o de mercado regenerativo. A partir de então, a cooperativa ampliou a sua consciência das especificidades locais e do perigo do desaparecimento

do patrimônio alimentar e cultural de sua região (MANG e HAGGARD, 2016). Com uma nova missão, a de regenerar a comunidade local de agricultores familiares, a cooperativa tornou-se indispensável e insubstituível e passou a oferecer cursos de agricultura orgânica, viabilizar assessoria técnica rural, encurtar a distância dos consumidores com os produtores e promover a consciência da importância de se consumir produtos cultivados localmente. Desta forma, a partir da estrutura conceitual do desenvolvimento e design regenerativo, foi possível evoluir os ganhos energéticos que a abordagem ecoeficiente proporciona para ganhos sistêmicos e regenerativos amplos, tornando a comunidade economicamente resiliente e os ecossistemas mais vivos.

Ainda no sentido de descobrir o papel desempenhado pela iniciativa a ser trabalhada, ou melhor, a sua vocação, outro exemplo é útil. A cidade de Curitiba, com o cargo de prefeito ocupado por Jaime Lerner por três mandatos (1971-1974, 1979-1983 e 1989-1992), incorporou uma abordagem dos sistemas vivos reconhecendo a cidade como uma entidade viva e dinâmica e enfatizando a necessidade de buscar uma vocação coletiva. A partir da conjunção dos planejamentos urbanísticos em larga escala com as necessidades e esperanças das pessoas, uma visão de uma cidade cuja vocação seria funcionar como uma *escola de urbanismo ecológico* surgiu (MANG e HAGGARD, 2016). Partindo deste tema, a equipe começou a desenvolver, então, uma série de diretrizes e princípios para o seu engajamento com a comunidade, que, então, orientaria a miríade de soluções criativas através das quais Curitiba se desenvolveu nos últimos 40 anos (MANG e HAGGARD, 2016).

Para descobrir a vocação de um lugar é necessário, antes, entender os padrões ecológicos e a essência local. O grupo Regenesys relata o caso do vale da cordilheira Mahogany, nos Estados Unidos. A área possui aproximadamente 1400 ha de fazendas e está sendo considerada para o desenvolvimento imobiliário (MANG e REED, 2012). Através de uma avaliação integral, identificou-se que o desenvolvimento agropecuário comprometeu três sistemas ecológicos distintos: as montanhas, o vale e o rio. Originalmente, as montanhas e a vale aluvial suportavam uma fauna diversa com castores, lontras, trutas, salmão, perus, cervo, alces e ursos. Estes animais eram responsáveis por carregar os nutrientes de volta a cabeceira dos rios e às montanhas

para alimentar as florestas e diversificar os ecossistemas terrestres e ripários (MANG e REED, 2012). Durante mais de 100 anos de agricultura, o resultado foi o uso de 90% da água disponível para irrigação, os salmões já não se reproduziam no local, as espécies de trutas estavam em declínio, o rio estava poluído por excesso de nitrogênio, as florestas nas regiões altas padeciam e quase não existiam mais espécies da megafauna (MANG e REED, 2012). Uma análise sistêmica permitiu reconhecer que as fazendas estavam localizadas no vale aluvial, onde antes era uma rica pradaria, entre os córregos que desciam das montanhas e o rio Teton. Antes da agricultura se estabelecer no local, a rede de drenagem radial que fluía das montanhas para o rio servia como corredores adicionais para a fauna se movimentar entre os distintos ecossistemas. Quando os fazendeiros se estabeleceram na região, eles desviaram os córregos perenes pelo curso mais alto possível para poderem irrigar suas plantações. Esta ação simplificou e comprometeu gravemente o ecossistema local. Assim, a partir das análises e orientações do DDR foi possível perceber que a função ecológica e o padrão principal daquela planície aluvial é a de funcionar como uma “ponte viva” entre as montanhas e o rio Teton (MANG e REED, 2012). O padrão revelado pela avaliação integral de que a área funciona como uma ponte viva de nutrientes indicou que uma nova ordem de saúde sistêmica pode ser alcançada nesta região. O desenvolvimento de habitações em aglomerados estratégicos poderia ser usado para viabilizar a restauração dos córregos e corredores ecológicos que originalmente conectavam o rio às montanhas e, assim, proporcionar serviços ecossistêmicos para a comunidade residente. Para apoiar a regeneração dos corredores ecológicos não seriam permitidos cercas e cães soltos, também seriam plantadas gramíneas nativas e estabelecido territórios para os animais selvagens (MANG e REED, 2012).

São diversos os projetos que podem se beneficiar com o DDR. Segue uma lista de alguns projetos desenvolvidos pelo grupo Regenesys para exemplificar as possibilidades. No entanto, é importante notar que tais projetos refletem as especificidades do grupo e de seus clientes, e que uma diversidade de novos tipos de projetos poderia ser desenvolvida em outros contextos. Assim, os projetos divulgados no site oficial do grupo são: The Villages, um eco-resort na baía de Loreto no México; Playa Viva, residências e resort sustentável na costa pacífica do México; The Willow School, uma escola nos Estados Unidos comprometida com a ecoalfabetização;

Universidade Iberoamericana, um centro de excelência em práticas sustentáveis no México; Fox Haven, fazenda orgânica e centro de aprendizagem nos EUA; Rio Sabinal, projeto de regeneração da porção urbana do rio no estado de Chiapas, México; Valle de Bravo, desenvolvimento imobiliário na Cidade do México; Sundance Resort, estação de ski nos EUA; St. Mary's River Watershed, projeto de restauração ecológica nos EUA; McAllen, projeto de desenvolvimento urbano ecológico no Texas; Three Canyons, projeto imobiliário nos EUA (REGENESIS, sd).

15. Desenvolvimento regenerativo no contexto da Engenharia Ambiental

O profissional de engenharia ambiental possui um perfil multidisciplinar e entendimento dos processos físicos, químicos e biológicos capaz de torná-lo um bom observador dos padrões naturais e consequentemente capaz de identificar as especificidades ambientais do local, e, assim, ser útil em um projeto regenerativo. Além do mais, esta profissão lida diretamente com avaliações e diagnósticos ambientais, habilidade fundamental na etapa de entendimento das relações e padrões do local. É preciso, no entanto, superar o modelo mecanicista de pensamento e prática. Para tanto, torna-se necessário um amplo estudo das ciências sistêmicas.

Dentre as áreas de trabalho e projetos no contexto da Engenharia Ambiental, compatíveis com a metodologia do DDR, pode-se citar, de forma não exaustiva, projetos de saúde ambiental, qualidade ambiental urbana, recuperação de áreas degradadas, saneamento básico rural e urbano, assentamentos rurais sustentáveis, condomínios urbanos, manejo de bacia hidrográfica, gestão de resíduos sólidos, ações mitigadoras de impactos ambientais, programas de educação ambiental, gestão ambiental empresarial, compensação para comunidades afetadas e licenciamento ambiental. Explorando, por exemplo, o licenciamento ambiental, tem-se que os empreendimentos com alto potencial poluidor são necessariamente licenciados e obrigados a desenvolver um plano de gestão ambiental (PGA) que envolve a descrição do conjunto de medidas propostas para prevenir, atenuar ou compensar os impactos negativos assim como as medidas de valorização e amplificação dos impactos positivos (SÁNCHEZ, 2008). Os empreendimentos licenciados e as empresas de consultoria

ambiental, por vezes, sofrem com a falta de uma estrutura metodológica capaz de lidar com os problemas complexos que seus programas ambientais lidam. Assim, não é raro perceber projetos que falharam em atingir seus objetivos e, principalmente, não perdurar após a saída dos profissionais envolvidos. Neste sentido, o DDR é promissor, principalmente no escopo dos projetos socioeconômicos e culturais, pois permite uma abordagem sistêmica fundamentada na especificidade local e na participação dos atores envolvidos. Para exemplificar alguns possíveis programas compatíveis com a metodologia do DDR no âmbito da construção de barramentos e de usinas hidrelétricas, tem-se: reassentamento das populações atingidas; desenvolvimento da produção pesqueira no reservatório; desenvolvimento do potencial turístico recreativo; educação ambiental; reestruturação e revitalização das comunidades lindeiras; resgate e preservação do patrimônio histórico-cultural, paisagístico e arqueológico local (SÁNCHEZ, 2008). Tais iniciativas são complexas, onerosas ao empreendedor e, por vezes, insuficientes à população atingida. Assim, o DDR é uma oportunidade de revisitar e melhorar o sistema de conhecimento e a prática das empresas envolvidas.

O programa Cultivando Água Boa da usina hidrelétrica de Itaipu, contemplado com o prêmio Carta da Terra (Earth Charter + 5), em 2005, é um ótimo exemplo do resultado positivo que uma abordagem sistêmica pode alcançar. Com o objetivo de criar resiliência frente à crise hídrica e mudanças climáticas o programa estabelece uma rede de proteção dos recursos naturais na biorregião da Bacia Hidrográfica do Paraná 3. Para tanto, os programas desenvolvidos são fundamentados em documentos planetários como a Carta da Terra, Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global, Objetivos do Milênio, Agenda 21, dentre outros (ITAIPU, 200-?). Assim, fica evidente que se busca trabalhar níveis mais profundos do saber, como a visão de mundo, crenças e valores, para então trabalhar os métodos e ações, assim como preconiza o DDR. Esta característica está presente quando comunicam que "o grande objetivo desta iniciativa é um despertar para a cultura da sustentabilidade nas comunidades da Bacia Hidrográfica do Paraná 3. [...] somente por meio de mudanças profundas nos hábitos das pessoas a sustentabilidade será inserida nos *valores e crenças* dessas comunidades, e assim será passada de geração para geração" (ITAIPU, 200-?). Assim, evidenciam a necessidade de: mudar o modo de ser e de sentir; mudar o modo de viver; mudar o modo de produzir; mudar o modo de consumir.

CONSIDERAÇÕES FINAIS E REFERÊNCIAS

16. Considerações finais

É preciso avançar de práticas ecoeficientes e sustentáveis — que buscam reduzir o impacto ambiental ou, na melhor das hipóteses, alcançar uma neutralidade — para práticas regenerativas que buscam um impacto positivo nos sistemas sociais, econômicos e ecológicos locais. Para isso, é necessária uma fundamentação teórica baseada na inteligência ecológica oriunda da observação dos sistemas vivos através de uma visão de mundo integradora e holística. Desta forma, surge o DDR para suprir a demanda de harmonizar o desenvolvimento com a conservação e regeneração dos sistemas que suportam a vida. Porém, esta prática não chega com facilidade e naturalidade nos diversos setores sociais. Isso ocorre, principalmente, pelo modelo mental e pelos vícios na forma de se trabalhar fundamentados na ciência ocidental — profundamente determinística e reducionista.

Uma nova visão de mundo, a ecológica, é discutida e incorporada na abordagem regenerativa do desenvolvimento. Esta premissa básica — a fundamentação da prática em uma visão sistêmica da vida — traz soluções e desafios. As soluções estão fundamentalmente na capacidade de envolver a comunidade no processo de design para que possam ser compreendidas as aspirações das partes interessadas em relação ao projeto e ao local que este projeto pretende habitar e, então, alinhar a aspiração identificada com a vocação do lugar, respeitando suas limitações e explorando seus potenciais para nutrir as capacidades evolutivas dos sistemas que suportam a vida neste lugar.

Os desafios a serem trabalhados são de naturezas distintas e envolvem (1) educar as partes envolvidas para cultivar uma nova visão de mundo e nutrir um senso de pertencimento ao lugar; (2) trabalhar em uma escala apropriada ampla o suficiente para que seja possível perceber o papel sistêmico do lugar e, assim, alavancar transformações através das diferentes escalas; (3) envolver as partes interessadas em um processo de diálogo e construção colaborativa que perdure após o afastamento da

equipe de design; (4) trabalhar em um horizonte em longo prazo para viabilizar a coevolução dos sistemas vivos; (5) mudar o foco de construir coisas para criar capacidades; (6) enxergar o sistema como um fluxo de energias através de seus relacionamentos e não como um conjunto de elementos fragmentados e isolados; e (7) amplificar o debate sobre as falhas e limitações do modelo atual de desenvolvimento e as oportunidades econômicas, sociais e ecológicas do desenvolvimento e design regenerativo.

Apesar das dificuldades inerentes, a abordagem regenerativa do desenvolvimento é uma opção promissora para se lidar com os problemas ambientais do século XXI, pois transforma o problema — o desenvolvimento degenerante que pode ser comparado com a ação de um câncer no corpo humano — em solução ao gerar saúde e criar capacidades evolutivas para os sistemas que suportam a viabilidade e prosperidade da vida na Terra ao mesmo tempo em que atende as necessidades econômicas, sociais e ambientais dos seres humanos.

17. Referências

AKTURK, A. *Regenerative Design and Development for a Sustainable Future: Definitions and Tool Evaluation*. [s.l.] University of Minnesota, 2016.

BATESON, G. *Steps to an Ecology of Mind*. Chandler, 1972.

BAYULKEN, B.; HUISINGH, D. Are lessons from eco-towns helping planners make more effective progress in transforming cities into sustainable urban systems: a literature review (part 2 of 2). *Journal of Cleaner Production*, v. 109, p. 152–165, 2015. (n.c.)

BAYULKEN, B.; DONALD HUISINGH. A literature review of historical trends and emerging theoretical approaches for developing sustainable cities (part 1). *Journal of Cleaner Production*, v. 109, p. 11–24, 2015. (n.c.)

BOFF, L. *Sustentabilidade – O que é – O que não é*. Vozes, 2012.

BRATTLEBORO CO-OP. *The history of the Brattleboro Food Co-op*. Disponível em: <<http://www.brattleborofoodcoop.coop/about-us/history/>>. Acesso em: 01/11/2017.

CAPRA, F. *A Teia da Vida*. Cultrix, 1996.

CAPRA, F. et al. **Ecoalfabetização: preparando o terreno**. Learning in the Real World, 2000.

CAPRA, F.; LUISI, P. L. **The Systems View of Life: A Unifying Vision**. Cambridge University Press, 2014.

COCHRANE, K. Agricultural management education in Australia: genesis of a new degree programme in ecological agriculture. **Environmental Education Research**, v. 13, p. 349–366, 2007.

COLE, R. Regenerative design and development: Current theory and practice. **Building Research & Design**, v. 40 (1), p. 1-6, 2012.

CONTE, E.; MONNO, V. The regenerative approach to model an integrated urban-building evaluation method. **International Journal of Sustainable Built Environment**, v. 5, n. 1, p. 12–22, 2016. (n.c.)

DE-LA-TORRE-UGARTE-GUANILO, M. C.; TAKAHASHI, R. F.; BERTOLOZZI, M. R. Revisão sistemática: noções gerais. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 45, n. 5, p. 1260–1266, 2011.

DERNBACH, J. C.; CHEEVER, F. Sustainable Development and Its Discontents. **Journal of Transnational Environmental Law**, p. 43, 2015.

DIAS, B. Beyond sustainability: Biophilic and regenerative design in architecture. **European Scientific Journal**, 2015.

CONTE, E.; MONNO, V. The regenerative approach to model an integrated urban-building evaluation method. **International Journal of Sustainable Built Environment**, v. 5, n. 1, p. 12–22, 2016. (n.c.)

EISENSTEIN, C. **The More Beautiful World Our Hearts Know Is Possible**. North Atlantic Books, 2013.

EMERCE, M. **Reconsideration of Genius Loci: Re-Generative Design Approach in Environmentally Sensitive Architecture**. [s.l.] Middle East Technical University, 2015. (n.c.)

FUENTES, C. F. **Shifting The Ownership Paradigm in the Built Environment: A Regenerative Approach to Ownership and Appropriation**. [s.l.] University of British Columbia, 2005. (n.c.)

GABEL, M. **Regenerative Development: Going Beyond Sustainability**. 2005.

GOU, Z.; XIE, X. Evolving green building: Triple bottom line or regenerative design? *Journal of Cleaner Production*, p. 1–8, 2015.

GOMES, I. S.; CAMINHA, I. D. O. Guia para estudos de revisão sistemática: Uma opção metodológica para as ciências do movimento humano. *Movimento*, v. 20, n. 1, p. 395–411, 2014.

GOWDY, J.; KRALL, L. The ultrasocial origin of the Anthropocene. *Ecological Economics*, v. 95, p. 137–147, 2013.

HES, D.; DU PLESSIS, C. *Designing for Hope: Pathways to Regenerative Sustainability*. Earthscan, 2015.

ITAIPU. *Cultivando água boa*. Sobre o programa. Disponível em: <<http://www.cultivandoaguaboa.com.br/o-programa/sobre-o-programa>>. Acesso em 13/10/2017.

JENKIN, S.; ZARI, M. P. *Rethinking our built environments: Towards a sustainable future*. Nova Zelândia: Ministério do Meio Ambiente da Nova Zelândia, 2009.

KUHN, T. *The Structure of Scientific Revolutions*. University of Chicago Press, 1962.

LYLE, J. T. *Regenerative Design for Sustainable Development*. [s.l.] Wiley, 1994.

LWANGA-THOMSON, A. *A JUXTAPOSITION OF WORLDVIEWS: How Emerging Regenerative Frameworks can be Enriched by Plains Cree Ways of Knowing* by. [s.l.] University of British Columbia, 2015. (n.c.)

MANG, P.; HAGGARD, B. *Regenerative Development and Design: A Framework for Evolving Sustainability*. Wiley, 2016.

MANG, P.; REED, B. Designing from place: A regenerative framework and methodology. *Building Research and Information*, 2011.

MANG, P.; REED, B. Regenerative Development and Design. *Encyclopedia Sustainability Science & Technology*, p. 1–44, 2012.

MEADOWS, D. *Leverage Points: Places to Intervene in a System*. *Whole Earth*, 1997.

MILLER, D. *Regeneratie Design: An Exploration of Process, Practive and the Role of Planners*. [s.l.] University of British Columbia, 2012. (n.c.)

MOLLISON, B. *Permaculture: A Designer's Manual*. 2a ed. [s.l.] Tagari, 1988.

ORR, D. **Ecological Literacy: Education and the Transition to a Postmodern World**. State University of New York Press, 1991.

ORR, D. **Earth in Mind: On Education, Environment, and the Human Prospect**. Island Press, 1994.

PENELTON, K. **Planning to Partner with Nature: Regenerative Development and Design in North America Submitted by**. [s.l.] University of Manitoba, 2015. (n.c)

REED, B. Shifting from “sustainability” to regeneration. **Building Research & Information**, v. 35, n. 6, p. 674–680, 2007.

ROBINSON, J.; COLE, R. J. Theoretical underpinnings of regenerative sustainability. **Building Research & Information**, v. 43, n. 2, p. 133–143, 2015.

ROTHER, E. T. Revisão narrativa vs revisão sistemática. **Acta Paulista de Enfermagem**, v. 20, p. 6–7, 2007.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008. 495 p.

SORVIG, K. Regenerative Design Techniques: Practical Applications in Landscape Design. **Landscape and Urban Planning**, v. 68, n. 1, p. 141–142, 2004. (n.c.)

STERLING, S. Transformative Learning and Sustainability: sketching the conceptual ground. **Learning and Teaching in Higher Education**, v. 5, p. 17–33, 2010.

STERLING, S. et al. **The Handbook of Sustainability Literacy: Skills for a Changing World**. Green Books, 2009.

SKITMORE, M.; DE JONG, M.; GRAY, M. Regenerative sustainability for the built environment – from vision to reality: an introductory chapter. **Journal of Cleaner Production**, v. 109, p. 1–10, 2015. (n.c.)

TOWNSEND, A. K.; MEIMA, R.; STARIK, M. Envisioning, Enacting, and Enjoying Sustainability: Three Unique Sustainability Academic/Practitioner Perspectives, One Emerging Reality? **Organization & Environment**, v. 29, n. 3, p. 255, 2016. (n.c.)

WAHL, D. C. **Designing Regenerative Cultures**. Triarchy Press, 2016.

WU, Z. Are there future ways for regenerative sustainability? **Journal of Cleaner Production**, 2015.

YANG, B.; LI, S. Design with Nature: Ian McHarg’s ecological wisdom as actionable and practical knowledge. **Landscape and Urban Planning**, v. 155, p. 21–32, 2016. (n.c.)

ZARI, M. P. Ecosystem services analysis for the design of regenerative built environments. **Building Research & Information**, v. 40, n. 1, p. 54–64, 2012.

ZIERVOGEL, G.; COWEN, A.; ZINIADES, J. Moving from adaptive to transformative capacity: Building foundations for inclusive, thriving, and regenerative urban settlements. **Sustainability (Switzerland)**, v. 8, n. 9, 2016. (n.c.)

ZHANG, X. Toward a regenerative sustainability paradigm for the built environment: from vision to reality. **Journal of Cleaner Production**, 2014. (n.c.)

n.c = bibliografia não citada

ANEXO I

Lista dos trabalhos selecionados na revisão bibliográfica

#	Título	Ano	Autor	Tipo
1	Regenerative design and development:: current theory and practice	2012	COLE	Artigo
2	Designing from Place - A Regenerative Framework and Methodology	2015	MANG e REED	Artigo
3	BEYOND SUSTAINABILITY – BIOPHILIC AND REGENERATIVE DESIGN IN ARCHITECTURE	2015	DIAS	Artigo
4	The regenerative approach to model an integrated urban-building evaluation method	2016	CONTE e MONNO	Artigo
5	Regenerative design for sustainable development	1994	LYLE	Livro
6	An ecological worldview as basis for a regenerative sustainability paradigm for the built	2015	DU PLESSIS e BRANDON	Artigo
7	Theoretical underpinnings of regenerative sustainability	2015	ROBINSON e COLE	Artigo
8	Regenerative Development and Design	2012	MANG e REED	Artigo
9	Working regeneratively across scales—insights from nature	2015	BENNE e MANG	Artigo
10	Sustainable Development and its Discontents	2015	DERNBACH	Artigo
11	Planning to Partner with Nature: Regenerative Development and Design in North America	2015	PENELTON	Tese de mestrado
12	RECONSIDERATION OF GENIUS LOCI: RE-GENERATIVE DESIGN APPROACH IN ENVIRONMENTALLY SENSITIVE ARCHITECTURE	2015	EMERCE	Tese de mestrado
13	Regenerative Design: an exploration of process, practice, and the role of planners	2012	MILLER	Tese de mestrado
14	Regenerative Design and Development for a Sustainable Future: Definitions and Tool Evaluation	2016	AKTURK	Tese de mestrado
15	SHIFTING THE OWNERSHIP PARADIGM IN THE BUILT ENVIRONMENT: A REGENERATIVE APPROACH TO OWNERSHIP AND APPROPRIATION	2005	FUENTES	Tese de mestrado

16	A JUXTAPOSITION OF WORLDVIEWS: How Emerging Regenerative Frameworks an be Enriched by Plains Cree Ways of Knowing	2007	LWANGA-THOMSON	Tese de mestrado
17	Moving from Adaptive to Transformative Capacity: Building Foundations for Inclusive, Thriving, and Regenerative Urban Settlements	2016	ZIERVOGEL et al	Artigo
18	Sustainable buildings - how Regenerative design can support the transformation	2015	HAASE e WAGO	Artigo
19	Envisioning, Enacting, and Enjoying Sustainability: Three Unique Sustainability Academic/Practitioner Perspectives, One Emerging Reality?	2016	TOWNSEND et al	Artigo
20	Toward a regenerative sustainability paradigm for the built environment: from vision to reality	2014	ZHANG	Artigo
21	Regenerative sustainability for the built environment e from vision to reality: an introductory chapter	2015	ZHANG et al	Artigo
22	Are lessons from eco-towns helping planners make more effective progress in transforming cities into sustainable urban systems: a literature review (part 2 of 2)	2015	BAYULKEN e HUISINGH	Artigo
23	A literature review of historical trends and emerging theoretical approaches for developing sustainable cities (part 1)	2015	BAYULKEN e HUISINGH	Artigo
24	Designing for Hope: Pathways to Regenerative Sustainability	2014	DU PLESSIS e HES	Livro
25	Evolving green building: triple bottom line or regenerative design?	2016	GOU e XIE	Artigo
26	Regenerative Design Techniques: Practical Applications in Landscape Design – A review	2003	SORVIG	Livro review
27	Design with Nature: Ian McHarg’ s ecological wisdom as actionableand practical knowledge	2016	YANG e LI	Artigo
28	A literature review of historical trends and emerging theoretical approaches for developing sustainable cities (part 1)	2015	BAYULKEN e HUISINGH	Artigo
29	Green to the power of three	2002	HAGGARD	Artigo
30	Regenerative Development: Going Beyond	2005	GABEL	Artigo

	Sustainability			
31	The rediscovery of place and our human role within it	2009	MANG	Artigo
32	Motivating change: shifting the paradigm	2011	DU PLESSIS e COLE	Artigo
33	Shifting from 'sustainability' to regeneration	2007	REED	Artigo
34	Ecosystem services analysis for the design of regenerative built environments	2011	ZARI	Artigo
35	Ecoalfabetização: Preparando o Terreno	2000	Center for Ecoliteracy	Livro
36	Designing Regenerative Cultures	2016	WAHL	Livro
37	Systems View of Life: A Unifying Vision	2014	CAPRA e LUISI	Livro
38	Rethinking our built environments: Towards a sustainable future – a discussion document	2009	ZARI e JENKIN	Documento de pesquisa
39	Regenerative Development and Design: A Framework for Evolving Sustainability	2016	MANG e HAGGARD	Livro