





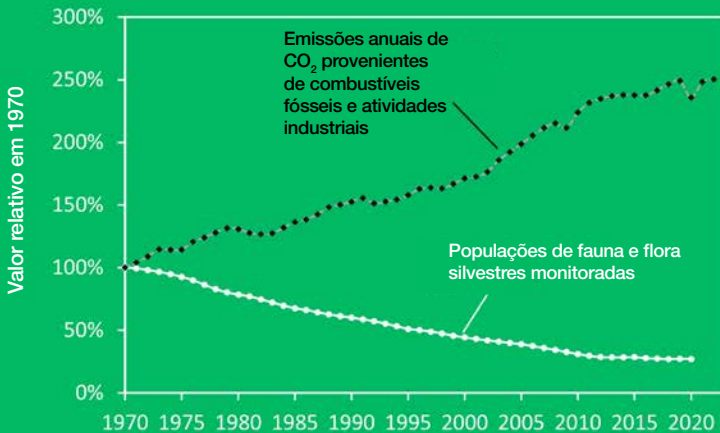
*“Este manifesto estabelece o porquê, o quê e o como do design e da engenharia regenerativos.*

*Entretanto, atenção! Este manifesto não é perfeito: nenhum processo regenerativo pode ser.*

*É apenas um começo no caminho para a melhoria contínua do futuro.”*

## Seção 1: Introdução

O século XX encerrou sua trajetória deixando à humanidade um legado poderoso: a ideia arraigada de sustentabilidade como um objetivo fundamental, consolidado pelo relatório Brundtland de 1987. Das salas de aula às salas de reuniões, é difícil encontrar alguém que não consiga articular o princípio básico da sustentabilidade: deixar o planeta Terra na mesma condição em que a encontramos para as gerações futuras. No entanto, ao longo das últimas quatro décadas, o que aumento da conscientização sobre sustentabilidade, emissões de carbono e mudanças climáticas resultaram em termos de reversão da degradação ambiental? Um declínio igualmente constante e, de certa forma, dramático na saúde planetária, como evidenciado pelo aumento das emissões anuais de  $\text{CO}_2$  e pelo declínio da fauna e da flora, conforme apresentado abaixo.



Data sources: [www.ourworldindata.org](http://www.ourworldindata.org)

***“Nossos problemas não se limitam à emissão de carbono, mas são parte integrante de um padrão de comportamento de degradação, guiado pela extração excessiva de recursos naturais.”***

É um paradoxo que nossa incapacidade social de planejar e agir a tempo, diante de evidências e conhecimentos crescentes, esteja em forte contraste com o paradigma geracional do Homo sapiens de “uma longa infância”, como disse Jacob Bronowski, o famoso intelectual público do século XX. Ao contrário de todas as outras espécies de mamíferos, a criança humana leva vários anos para amadurecer. Enquanto o cervo deve aprender a andar minutos após o nascimento para evitar se tornar presa, o bebê humano normalmente aprende a andar no final de seu primeiro ano. O investimento familiar de quase duas décadas no amadurecimento da criança humana é dedicado a ampliar o conhecimento e aprimorar as habilidades de raciocínio que ajudarão a criança na idade adulta. Somos, portanto, a única espécie a ter uma infância tão longa, focada no planejamento do futuro. É essa marca distintiva de nossa espécie, responsável por nossas habilidades de alterar o planeta, que ainda não foi traduzida para o âmbito social.

**Portanto, o ponto crucial do paradigma regenerativo é permitir que a humanidade planeje e apoie uma vida próspera, em melhoria contínua, em harmonia com a natureza.**

## Seção 2: A Evolução do Design Regenerativo

### Uma Resposta Transformadora à Exploração Histórica

O conceito de design regenerativo surgiu como uma resposta às consequências de séculos de exploração de recursos naturais e industrialização. Essas ações contribuíram significativamente para as crises ambientais e sociais que o mundo enfrenta hoje, que vão desde as mudanças climáticas até a perda de biodiversidade e as profundas desigualdades sociais. Embora os avanços na ciência e na educação nos últimos cem anos tenham promovido melhorias dramáticas nas condições humanas, como aumentos na expectativa de vida média global, essas melhorias foram amplamente impulsionadas por práticas extrativistas não regenerativas.

O design regenerativo, como filosofia e prática, visa não apenas a limitar os danos que causamos ao meio ambiente, mas também a restaurar os sistemas naturais. Para entender o significado e a evolução do design regenerativo, devemos primeiro reconhecer a trajetória histórica de como os seres humanos interagiram com a natureza e como essas práticas foram responsáveis pelos atuais desafios ambientais e sociais.

### Práticas Pré-industriais e Harmonia com a Natureza

Nas sociedades pré-industriais, algumas práticas agrícolas, como rotação de culturas, policultura e consórcio, promoviam a sustentabilidade da terra a longo prazo, ao mesmo tempo em que trabalhavam em equilíbrio com seus ambientes. Essas práticas incentivaram a biodiversidade e preservaram a fertilidade do solo, imitando os ciclos naturais dos ecossistemas. Estes foram interrompidos com o advento da agricultura industrial, em particular com a Revolução Verde de meados do século 20. Embora a Revolução Verde tenha sido bem-sucedida em aumentar a produção de alimentos e combater a fome em muitas partes do mundo, ela teve um custo ambiental. O uso generalizado de fertilizantes químicos, pesticidas e monoculturas levou à degradação do solo, à perda de biodiversidade e à poluição da água.

Durante o mesmo período, a própria sociedade entendeu a importância de trabalhar com o ambiente natural, identificado como estratégia vernacular, muitas vezes dependente de materiais locais, naturais e renováveis. Por exemplo, em algumas culturas, a estratégia vernacular da sesta da tarde criou uma pausa no trabalho para minimizar a perda de produtividade nas horas mais quentes do dia. Em algumas culturas tropicais, o ato de molhar os quintais era cuidadosamente cronometrado para criar resfriamento evaporativo e, ao mesmo tempo, limpar a superfície de poeira e detritos. Esses são exemplos clássicos de resultados positivos produzidos em harmonia com a natureza que foram destruídos pela invenção do ar-condicionado: um dispositivo altamente poluente com intensa emissão de carbono que, de acordo com Lee Kuan Yew, foi responsável por um aumento de até 100 vezes do PIB per capita de Singapura entre 1960 e 2011. Agora sabemos que o uso desmedido de ar-condicionado, em que ambientes são excessivamente resfriados, em muitas partes dos trópicos, é responsável por cerca de 1% de todo o orçamento de carbono da Terra.



### **A Revolução Industrial: Crescimento às Custas da Natureza**

A Revolução Industrial, iniciada no final do século 18, marcou uma virada crítica na relação da humanidade com a natureza. Embora tenha trazido enormes benefícios para todos os aspectos da vida moderna, incluindo a capacidade de você ler estas palavras no papel ou na tela, a revolução industrial se baseia em um processo fundamentalmente extrativo. Impulsionada por novas tecnologias, a Revolução Industrial trouxe níveis sem precedentes de extração de recursos, degradação ambiental e desigualdade social global. O desmatamento, a degradação do solo, a poluição atmosférica, as mudanças climáticas e a perda de biodiversidade, decorrentes da revolução industrial, tornaram-se processos arraigados que persistem até hoje.



## De Sustentabilidade para Net Zero

Em meados do século 20, as consequências ambientais da industrialização desenfreada e da extração de recursos tornaram-se cada vez mais aparentes: a poluição e a degradação de nossos recursos naturais a ponto de causar danos irreversíveis. O então movimento chamado de sustentabilidade surgiu como resposta, defendendo um uso mais responsável dos recursos e a redução das pegadas ecológicas. Os primeiros ativistas ambientais pediram limites à poluição, melhor gestão dos recursos naturais e proteção de espécies ameaçadas de extinção.



A ideia de “sustentabilidade” tornou-se central no discurso ambiental, mas passou a ser amplamente focada em minimizar os danos, em vez de restaurar ecossistemas danificados. Ele enfatizou a desaceleração do ritmo de extração de recursos, reduzindo o desperdício e protegendo os ecossistemas remanescentes, em vez de repensar de forma fundamental como os sistemas humanos poderiam contribuir positivamente para os sistemas naturais.

Embora o relatório ‘Our Common Future’ de Brundtland use o termo ‘regeneração’, ele é amplamente restrito à ideia de regeneração para sustentar e conservar, em vez de regeneração para que os sistemas floresçam. À medida que a crise climática se aprofundava, o foco na sustentabilidade ambiental, muitas vezes visto de forma míope em termos de carbono, veio à custa da sustentabilidade social e econômica. Isso levou à criação de soluções essenciais para alcançar o estado de net-zero, mas que resistem involuntariamente à regeneração. Isso inclui o uso de lâmpadas LED, que consomem 90% menos energia do que as lâmpadas incandescentes comuns na época de Brundtland, mas agora são conhecidas por impactar negativamente o comportamento natural de algumas espécies de morcegos. Da mesma forma, edifícios com alto isolamento térmico, um ponto crítico para alcançar net-zero (especialmente no Hemisfério Norte), uma vez que 39% das emissões globais de carbono vêm de edifícios, reduzem os vãos e frestas necessários para ninhos de andorinhões migratórios cujas populações caíram 66% desde 1995.

## O Nascimento do Design Regenerativo: Um Novo Paradigma

Na década de 1970, John T. Lyle, um ecologista e arquiteto paisagista americano, introduziu o termo “design regenerativo” como uma abordagem mais abrangente e proativa para enfrentar tais desafios ambientais. Lyle propôs que a sustentabilidade, embora necessária, não era suficiente. Ele argumentou que os sistemas humanos deveriam ser projetados para regenerar ativamente os ecossistemas, e não apenas reduzir os danos. Isso representou uma mudança profunda de pensamento: de ver a humanidade como separada e dominante sobre a natureza, a reconhecer os seres humanos como parte integrante dos sistemas naturais.



Ao contrário da sustentabilidade, que foca em manter o status quo ou minimizar o impacto, o design regenerativo busca restaurar e aprimorar os ecossistemas, visando aumentar a capacidade de prosperar desses ecossistemas. Essa abordagem envolve adotar uma perspectiva sistêmica holística, em que fatores econômicos, sociais e ambientais são interdependentes. Os princípios do design regenerativo visam criar sistemas — sejam água, terra, máquinas, processos, edifícios, cidades ou economias — que operem em harmonia com os ciclos naturais, garantindo que os materiais e a energia utilizados integrem um ciclo regenerativo contínuo.

***Como então seguiremos  
daqui para frente?***

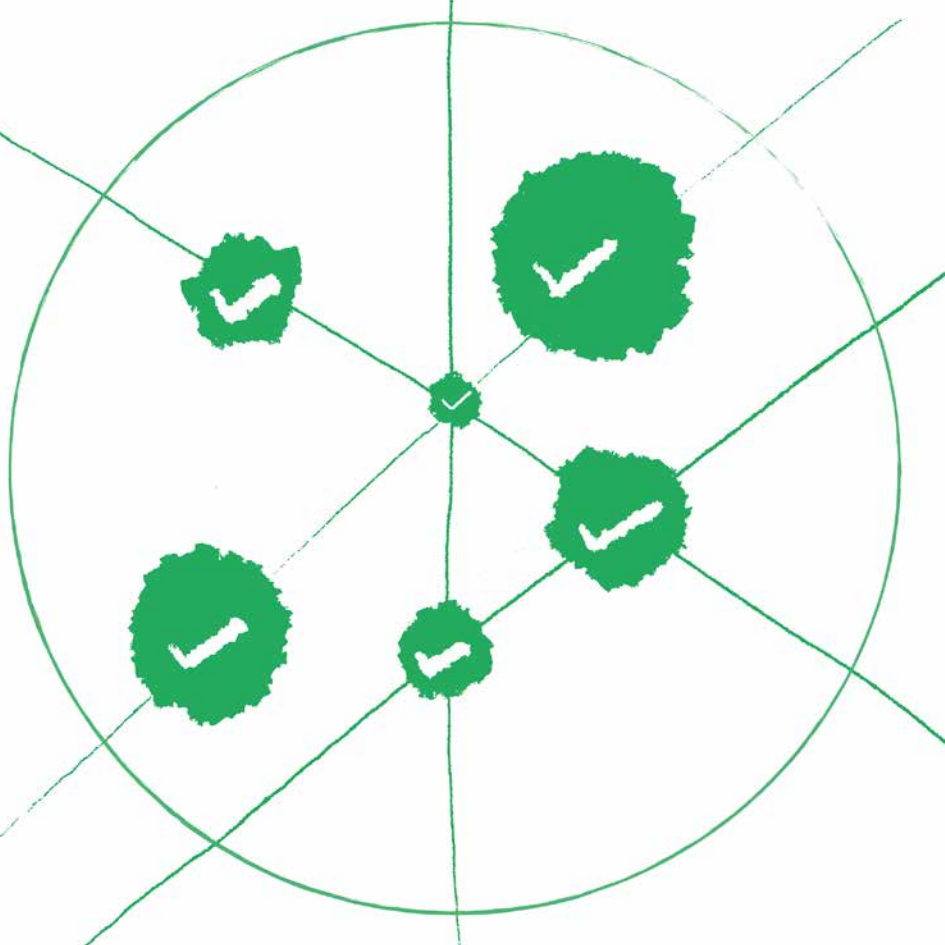
## Seção: **RENEW – Uma nova direção**

A jornada em direção a um futuro regenerativo apresenta grandes desafios, mas oferece um potencial imenso. O design e a engenharia regenerativos visam criar um mundo em que as atividades humanas restauram e fortalecem os sistemas naturais, promovendo comunidades resilientes e equitativas, capazes de prosperar em harmonia com a natureza e entre si, elevando continuamente os padrões de vida, como expresso na definição a seguir.

***“O design e a engenharia regenerativos criam soluções autônomas e de impacto positivo capazes de restaurar a nossa unidade plena com a natureza.”***

Trabalhar com essa definição provavelmente exigirá abordagens transdisciplinares, que reúnam conhecimentos diversos das ciências, engenharias, humanas, comunidades locais e do setor industrial, a fim de cocriar soluções duradouras. A seguir, os princípios RENEW propõem uma mudança fundamental na mentalidade da comunidade de engenharia, orientando-a para uma perspectiva em que o pensamento regenerativo é reconhecido como parte central de sua identidade.

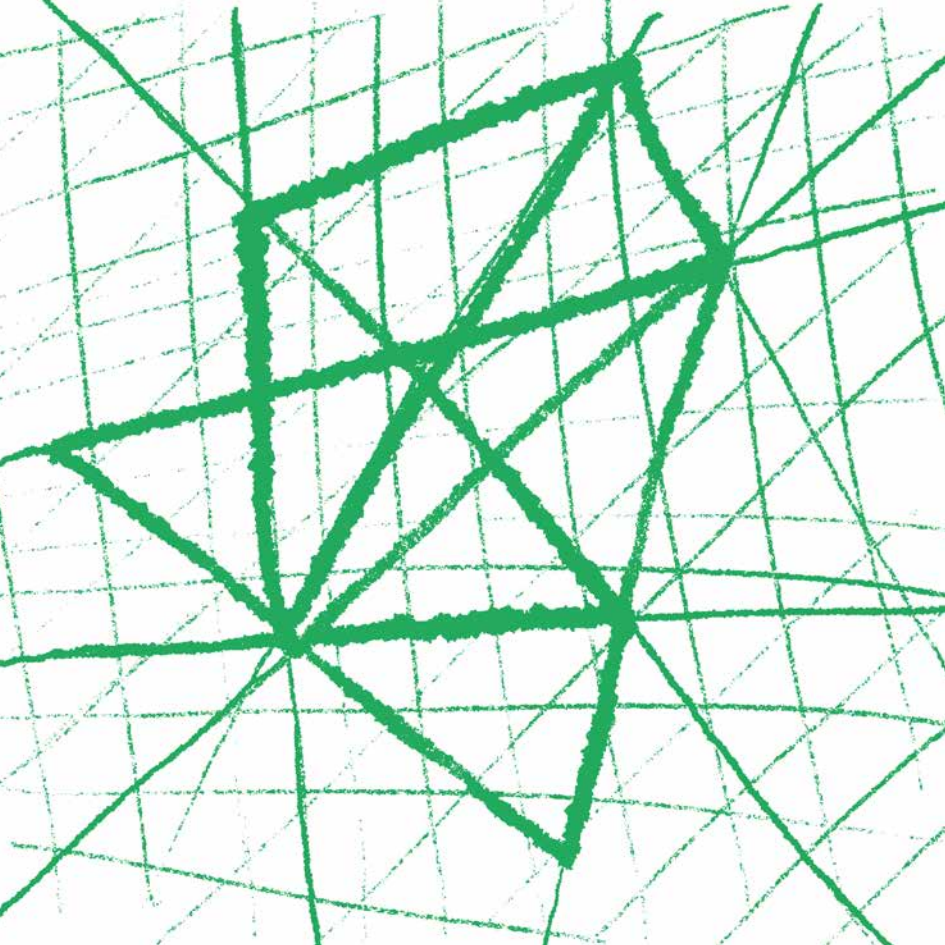




## P1

### **Governança Reflexiva**

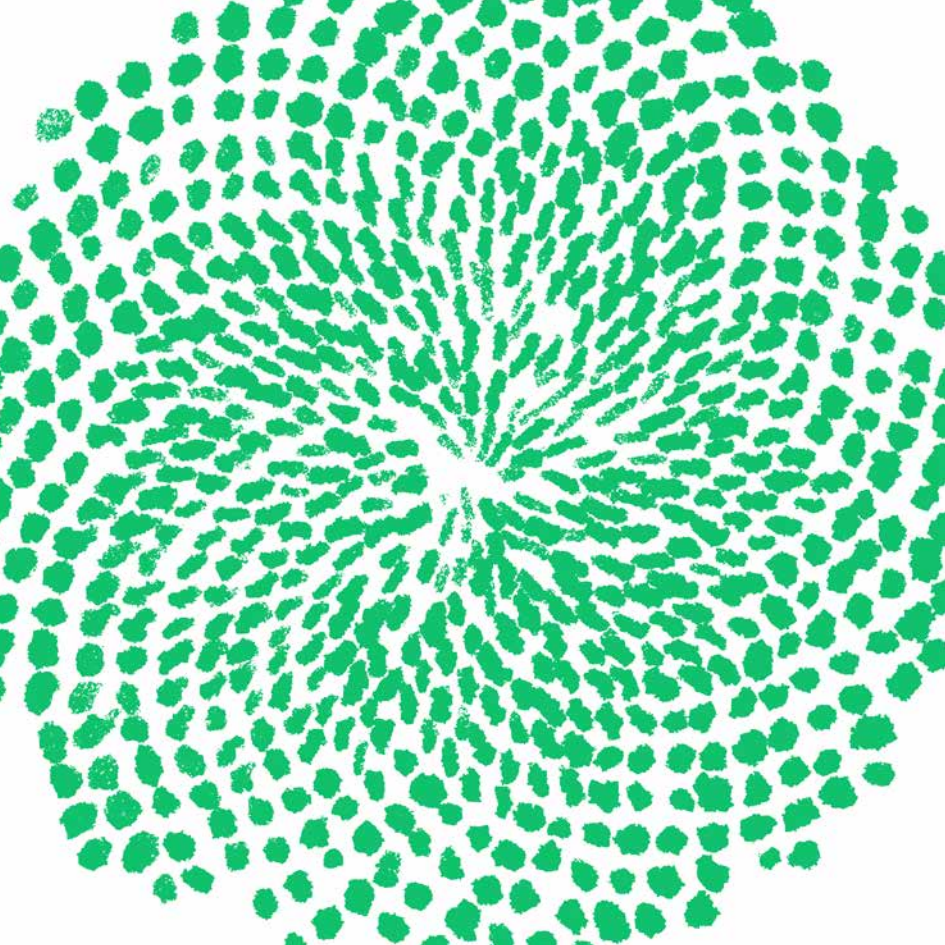
Estabelecer métricas dinâmicas e práticas contínuas de monitoramento de forma a facilitar o acompanhamento tanto do progresso quanto do impacto obtidos.



## P2

### **Aceitação e Interconectividade**

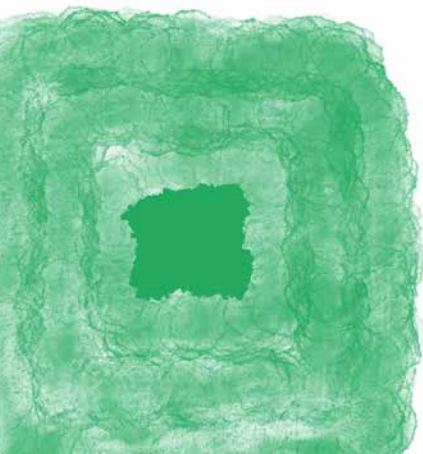
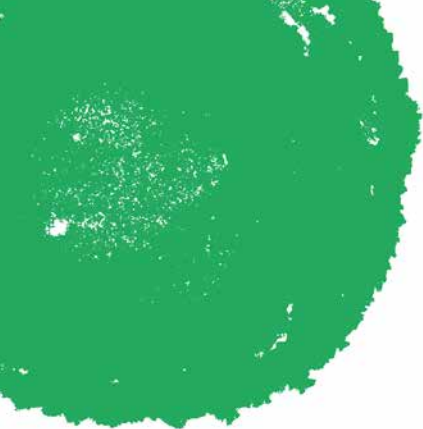
Reconhecer a complexidade e a interdependência do mundo. Adote uma perspectiva holística que considere as relações dinâmicas entre ecossistemas e comunidades.



## P3

### **Trabalhar como a Natureza**

Trabalhe em harmonia com a natureza e como dela. Projete sistemas que funcionem integrados aos padrões, processos e ciclos das espécies e dos ecossistemas.



## P4

### **Priorizar impacto com balanços positivos**

Dê prioridade à regeneração, reposição e restauração, recuperando e reutilizando resíduos para criar soluções com um balanço de impactos positivo e com abundância de recursos. O objetivo deve ser reparar, sustentar e enriquecer o planeta, em vez de esgotar seus recursos preciosos.



## P5

### **Cultivar a Resiliência**

Os sistemas devem ser projetados com capacidade de adaptação, diversificação e autorrenovação, mesmo diante de incertezas, mudanças e interrupções.



## P6

### **Transmitir**

Documente, organize e divulgue para ajudar a disseminar as melhores práticas por meio de um discurso ativo em escala global.

*“A ferramenta MAGMA (MAGMA framework) foi desenvolvida para ajudar a implementar os princípios RENEW e promover uma comunidade que valorize o pensamento regenerativo como parte central de sua identidade.”*

# MAGMA:

## Uma ferramenta de transformação

### Princípios RENEW

		P1	P2	P3	P4	P5	P6
<b>M</b> indset (Mentalidade)	Designar um representante-defensor RENEW com o mandato de garantir que a comunidade não volte a cair em velhas formas de pensar.	●					●
<b>A</b> ssess (Avaliação)	Realizar avaliações aprofundadas dos sistemas existentes para identificar pontos de esgotamento e a interconectividade entre seus elementos. A partir disso, identificar pontos de inflexão nos ecossistemas que permitam promover o reequilíbrio sistêmico. Compreender o impacto sobre os ecossistemas e, com base nessa compreensão, identificar oportunidades de regeneração e de cocriação com a natureza.			●	●		
<b>G</b> oals (Gols)	Enumerar os objetivos (metas) regenerativos de cada projeto. Em geral, isso inclui estabelecer metas que vão além da mitigação de danos, identificando oportunidades para gerar benefícios ecológicos, sociais e comunitários mais amplos.	●	●	●	●	●	●
<b>M</b> etrics (Medidas)	Adotar parâmetros de medição específicos para cada objetivo. Entre esses parâmetros, devem-se incluir a saúde e a proteção ecológica, o bem-estar da comunidade, o enriquecimento cultural, a sustentabilidade e o desempenho econômico de longo prazo.	●					●
<b>A</b> ctivate (Ativar)	Ativar e estimular a participação de diversas partes interessadas, incluindo especialistas interdisciplinares, representantes da comunidade e pessoas diretamente afetadas. É fundamental promover a cocriação, a criatividade e a inovação, valorizando a diversidade de perspectivas.		●		●	●	

**RENEW**  
**apresenta:**  
**Imaginários**  
**Regenerativos**

Apresentamos aqui três possíveis imaginários regenerativos que exemplificam, na prática, os princípios RENEW. Cada imaginário resulta da combinação de diferentes projetos com objetivos em comum; ao serem articulados, esses projetos configuram um imaginário regenerativo. Não se trata de exemplos formais dos princípios em ação e, de fato, nenhum deles abrange todos os princípios. Cada imaginário, por sua vez, fundamenta-se em um ou mais projetos de pesquisa reais que evidenciam desafios e possíveis caminhos de solução em determinada esfera de problemas. Ao trazê-los, buscamos oferecer exemplos concretos da nossa trajetória, que tornem visíveis as idéias nascentes que nos conduziram até aqui.



## Imaginarário 1: RENEW segurança hídrica

A água é a substância mais importante para os seres humanos e para os ecossistemas, vital para nossa saúde e bem-estar, e para o funcionamento da economia, que literalmente “flutua” sobre a água. Sem água limpa, não conseguiríamos produzir alimentos nem fabricar os bens que sustentam nossa vida cotidiana, e os ecossistemas e a biodiversidade simplesmente desapareceriam. Ao mesmo tempo, a água pode se tornar uma inimiga para as pessoas e para a natureza, por meio de inundações catastróficas e secas severas, cuja intensidade e frequência vêm aumentando devido às mudanças climáticas. Não se trata apenas do impacto sobre a natureza: nossas práticas extrativas e a construção de barragens intensificam a escassez de recursos em locais onde não deveriam existir, elevando o risco de conflitos e possíveis guerras pela água.

Hoje, já ultrapassamos os limites planetários no uso de água potável, tanto na quantidade quanto na qualidade. Avançar na Segurança Hídrica é essencial para garantir água suficiente e segura para a saúde, os ecossistemas, a produção de alimentos e a economia, além de reduzir riscos e danos de desastres relacionados à água sobre vidas, a natureza e o patrimônio.

*Segurança Hídrica é “a capacidade de uma população garantir o acesso sustentável a quantidades adequadas de água, de qualidade aceitável, para sustentar os meios de subsistência, o bem-estar humano e o desenvolvimento socioeconômico; garantir proteção contra a poluição veiculada pela água e contra desastres relacionados à água; e preservar os ecossistemas em um clima de paz e estabilidade política”. (UN-Water, 2013)*

Enfrentar o desafio da segurança hídrica exige reconhecer as múltiplas escalas, a diversidade e a interconexão do problema (**P2 Aceitação e Interconectividade**). Tudo começa no nível doméstico: as pessoas têm acesso à água potável segura e a serviços de saneamento adequados? A partir daí, a escala se amplia pelas bacias hidrográficas, influenciando ecossistemas, a agricultura e as cidades, até alcançar dimensões transnacionais e globais.

Para alcançar a segurança hídrica em escala regional e local, é importante integrar a água às nossas cidades e à forma como vivemos (**P2: Aceitação e Interconectividade**). Desenvolver ambientes naturais em áreas urbanas que possam armazenar água ou ajudar a aliviar o excesso de água em caso de tempestades será fundamental. A natureza e os ecossistemas nessas áreas terão a função de proteger os recursos hídricos armazenados contra a poluição (**P4: Priorizar Impacto com Balanços Positivos**). Ao desenvolver esses sistemas em níveis locais e regionais, podemos criar resiliência (**P5: Cultive a Resiliência**).

Singapura é um bom exemplo de onde essa harmonia com a natureza foi restaurada e o ciclo da água foi fechado. Desde o início dos anos 2000, o país tornou-se totalmente autossuficiente em água e encerrou a importação de água da Malásia. Singapura não possui água subterrânea nem corpos naturais de água doce, mas criou o reservatório de Marina como uma fonte-chave de abastecimento. Esse reservatório recebe águas residuais tratadas. A água reciclada (NEWater) é utilizada pela indústria, que representa 40% da demanda nacional de água (**P4: Priorizar Impacto com Balanços Positivos**). Alcançar a segurança hídrica exige uma abordagem regenerativa, com balanços positivos dos impactos, buscando soluções para o uso e a gestão da água que permitam e apoiem uma vida continuamente próspera, em melhoria constante para a humanidade e em harmonia com a natureza.



## Imaginário 2: RENEW edifícios e cidades

Pensar em edifícios, bairros e cidades como um sistema de redes sobrepostas, de imediato sugere, que os mesmos estão prontos para uma abordagem RENEW. Um exemplo são os laboratórios vivos Bairros de Emissões Zero, Zero Emission Neighborhoods (ZEN), na Noruega, que, embora focados principalmente na eliminação de emissões, começaram como polos de inovação voltados à cocriação do próprio conceito ZEN. Desde o início, reconheceram a interconectividade entre diversos envolvidos – usuários, pesquisadores, profissionais da construção, incorporadoras imobiliárias, municípios, empresas de energia e proprietários de edifícios (**P2 Aceitação e Interconectividade**).

Entretanto, o foco restrito às emissões resultou na ausência de um imperativo explícito de agir como a natureza, deixando de lado um princípio essencial do RENEW.

*O declínio nas populações de vida selvagem monitoradas funciona como um indicador de alerta precoce da possível perda de função e resiliência do ecossistema.” (Relatório WWF Living Planet, 2024)*

Em escala de edificação, ganhos em carbono e energia têm sido obtidos por meio de construções com alto isolamento térmico, leves e herméticas, necessárias para controlar cuidadosamente a troca de calor, a umidade e a massa de ar entre o interior e o exterior. Um efeito colateral inesperado e indesejado dessa filosofia de projeto, porém, é a eliminação de cantos e frestas em edifícios, tradicionalmente utilizados por várias espécies para nidificação ou descanso. Entre elas estão morcegos, aves como andorinhões e himenópteros, como abelhas e vespas. Cada uma oferece serviços ecossistêmicos críticos, como polinização, controle de insetos que afetam culturas agrícolas e transporte de nutrientes.

Os andorinhões são particularmente vulneráveis, pois migram da África todos os anos para o mesmo local de ninho e o mesmo parceiro, no Reino Unido. A remoção ou escassez de locais adequados de nidificação está associada a quedas dramáticas em suas populações; a espécie encontra-se na Lista Vermelha e é classificada como ameaçada no Reino Unido. Tendências semelhantes têm sido observadas em outras espécies.

Fica evidente, portanto, que o ideal seria que o sucesso de uma estratégia de baixo carbono/ energia estimulasse, e não prejudicasse o aumento da biodiversidade, isto é, que fosse realmente regenerativa. Pesquisas recentes na Universidade de Bath indicam que a solução talvez precise ser integrada ao próprio acabamento e à estrutura do edifício, em vez de se apoiar apenas em dispositivos externos, como “caixas para andorinhões”, por razões de longevidade, manutenção, controle térmico e estética. Em outras palavras, ao trabalhar com a natureza e priorizar soluções que gerem impactos positivos para os andorinhões, é possível não apenas avançar em direção às metas climáticas, mas também regenerar ecossistemas **(P3 Trabalhar como a Natureza)**. Embora ainda seja necessário desenvolver soluções ideais e sobretudo no que diz respeito à adaptação de edifícios, o primeiro passo para fortalecer a resiliência já foi dado com a criação de cenários de ondas de calor cuidadosamente investigados, tanto para o presente quanto para o futuro, e com resoluções espaciais hiperlocais inéditas: 5 km para o Reino Unido e 25 km para a Índia **(P5 Cultivar a Resiliência)**.

Esses dados permitem que projetistas considerem o sistema como um todo, desde elementos de alojamento para andorinhões até edifícios, bairros e cidades inteiras, que podem adaptar-se e renovar-se a longo prazo, rumo à década de 2080. As informações geradas pelos projetos aqui apresentados, acompanhadas de orientações abrangentes para projetar edifícios, incluindo vídeos, manuais e estudos de caso, foram disseminadas a diversas partes interessadas por meio de formações práticas e estão disponíveis em um repositório gratuito **(P6 Transmitir)**.



## Imaginário 3: RENEW engenharia humanitária

A cada dois segundos, uma pessoa é forçada a abandonar o seu lar. Com o tempo, prevê-se que os conflitos sejam agravados pelas mudanças climáticas, sobretudo no que diz respeito ao acesso a solos urbanos, terras cultiváveis e recursos hídricos. Isso tende a aumentar a migração forçada. Em muitos casos, os mesmos aglomerados ressurgem repetidamente, enquanto novos aparecem.

*Como afirmou Ban Ki-moon, então Secretário-Geral da ONU, em abril de 2016: “Estamos enfrentando a maior crise de refugiados e deslocamentos forçados do nosso tempo. Acima de tudo, esta não é apenas uma crise de números; é também uma crise de solidariedade.”*

Os esforços humanitários e a contribuição de projetos arquitetônicos e de todas as áreas de engenharia para esses esforços precisam reconhecer que as soluções devem cultivar resiliência por meio da adaptabilidade, da diversidade e da autorrenovação (**P5 Cultivar a Resiliência**). No entanto, fazer isso em contextos humanitários é muito mais complexo do que em ambientes tradicionais, pois dimensões sociopolíticas podem determinar o sucesso ou o fracasso de qualquer intervenção (**P2 Aceitação e Interconectividade**).

Por exemplo, áreas verdes integradas a abrigos para refugiados podem ser vistas pelas comunidades anfitriãs como um sinal de permanência indesejada, tornando-as impopulares. Para enfrentar desafios como esse, as soluções precisam valorizar a interconexão e adotar abordagens verdadeiramente transdisciplinares. Uma abordagem emergente desse tipo é exemplificada pelo projeto Healthy Housing for the Displaced, da Universidade de Bath, que desenvolveu a inovadora Matriz de Avaliação de Abrigos (SAM). A ferramenta SAM permite que equipes humanitárias identifiquem e ponderem, de forma equilibrada, 34 questões distintas, embora frequentemente sobrepostas, que vão desde aspectos culturais de privacidade até parâmetros técnicos de ventilação e desempenho térmico.

A ferramenta SAM é complementada por orientações detalhadas para cada tópico, incluindo o ShelTherm, um assistente térmico de projeto de abrigos baseado em interação simples point and click. Ao adotar a abordagem SAM, as probabilidades de alcançar resiliência real

e resultados líquidos positivos aumentam significativamente (**P4 Priorizar Impacto com Balanços Positivos**).

Tanto a SAM quanto o ShelTherm têm sido amplamente divulgados no setor humanitário por meio de ações ativas, de formação e de partilha de conhecimento. Além disso, ambas as ferramentas estão disponíveis gratuitamente numa plataforma dedicada (**P6 Transmitir**).



*“Para abraçar os princípios de projeto e de engenharia regenerativos, precisamos de novas ideias e de uma nova ciência que ajudem a estabelecer as bases de um mundo com impactos positivos nos balanços.”*

# Esse manifesto foi co-criado por

542mpv

Baldwin Alley

Em Emule

Hoffman

~~St~~

Mhud

Asy

Jiménez Rios Alejandro

J

Nick M

Ph

Accia Caratti

Kaley

Qingping Wang

C. Taylor

~~Ant~~

Jan Bisson

Qued

Tianyu Xiang

ト嘉良

omar elhamery

ebz

W. Ham

Colitz

J. Harkha Wilery

