

ZONAS DE BAIXO IMPACTO: MODELOS DESCENTRALIZADOS PARA GESTÃO DE ESPAÇOS PÚBLICOS

ADRIANA MARCHIORI SILVA

SEIMOR WALCHHUTTER

ESCOLA SUPERIOR DE ENGENHARIA E GESTÃO - ESEG

ZONAS DE BAIXO IMPACTO: MODELOS DESCENTRALIZADOS PARA GESTÃO DE ESPAÇOS PÚBLICOS

1 Introdução

Pela primeira vez na história, mais pessoas vivem nas áreas urbanas do que nas rurais. As cidades ocupam menos de 4% da superfície da Terra, porém, 55% da população mundial, ou 4,2 bilhões de pessoas, vivem em centros urbanos. Até 2050, mais 2,5 bilhões de cidadãos migrarão para as cidades, equivalente a 70% da população total (ONU, 2019a:b). Esta transformação irá gerar uma demanda crescente por moradias, sistemas de transporte bem conectados e outras infraestruturas e serviços, além de empregos. Na maioria das cidades, as áreas caracterizadas por altos níveis de riqueza e infraestrutura coexistem com regiões de pobreza e vulnerabilidade social extremas, e, muitas vezes no mesmo bairro (ONU, 2020). Outro fator preocupante é o aumento acelerado do número de megacidades, ou seja, cidades que superam 10 milhões de habitantes. Atualmente existem 34 megacidades e até 2030 é esperado que seis novas cidades atinjam esse patamar, totalizando 40 (FÓRUM ECONÔMICO MUNDIAL, 2018; WWF, 2018).

O impacto ambiental mais significativo do crescimento desordenado das cidades são as emissões de gases de efeito estufa (GEE). As emissões de transporte e resíduos são responsáveis por mais de 28% das emissões globais de dióxido de carbono (CO₂). Enquanto transporte é responsável por cerca de 23% das emissões de GEE, os resíduos são responsáveis por cerca de 5% (GLOBAL PLATFORM FOR SUSTAINABLE CITIES, 2018). No Brasil, ambos os setores são responsáveis por cerca de 26% das emissões totais (ANGELO; RITTL, 2019). Outros impactos ambientais, sociais e econômicos compõem a urgente necessidade de soluções para adaptação e mitigação nas cidades, como: superpopulação, trânsito, mobilidade reduzida, geração de resíduos, poluição visual, poluição sonora, desigualdades etc. As cidades são responsáveis por 75% das emissões globais de GEE e geram mais de 2,01 bilhões de toneladas de resíduos sólidos (KAZA et. al, 2018).

Assim, o espaço urbano deve ter como pilar central as pessoas, que passarão a ser protagonistas no redesenho de suas respectivas comunidades para torná-las locais habitáveis. Cidades habitáveis oferecem serviços de alta qualidade e o aumento da conexão entre as pessoas e a natureza, valorizando a saúde e bem-estar, protegendo a biodiversidade e, portanto, fortalecendo a resiliência climática, o que é particularmente importante para populações vulneráveis em cidades costeiras e em assentamentos informais. É fundamental que o desenvolvimento urbano ocorra de forma bem planejada, integrada e principalmente inclusiva. A pandemia COVID-19 expôs a vulnerabilidade de nossa sociedade, economia e meio ambiente e as cidades estão na linha de frente - tanto da crise de saúde, quanto da crise climática. Acredita-se que a melhor estratégia para a recuperação das cidades é fundamentada em ações gradativas, baseadas em princípios ambientais e sociais, e de caráter local.

Conforme Prendeville et al., (2018) e Ellen MacArthur Foundation, (2020), duas definições importantes para cidades circulares são respectivamente: (i) uma cidade que aplica princípios da economia circular para otimizar o uso de recursos, em parceria com as partes interessadas da cidade para realizar sua visão de uma cidade preparada para o futuro e; (ii) a cidade circular incorpora os princípios de uma economia circular em todas as suas funções, estabelecendo um sistema urbano regenerativo e acessível. Essas cidades têm como objetivo eliminar o conceito de desperdício, manter os valores de seus ativos e reduzir as desigualdades.

Esse trabalho propõe o conceito e a aplicação das “zonas de baixo impacto ou “zonas circulares” para o planejamento urbanístico, apoiado em seis pilares fundamentais: mobilidade, gestão de resíduos, desenvolvimento local, coesão social, soluções baseadas na

natureza e medidas de adaptação ao COVID-19. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho é aplicar o conceito de zonas de baixo impacto como modelos descentralizados para a gestão de espaços públicos nas cidades e planejamento urbanístico por meio da sugestão de implementação de zonas circulares em três localidades, quais sejam: Brasil, Equador e Índia.

Para atingir esse objetivo foi utilizado um “enfoque multidisciplinar que permitiu entender a complexidade da mobilidade moderna” (Geels, 2012:2018). Dessa forma, o fator que motivou esse estudo foi a urgente necessidade de construir e/ou impulsionar a resiliência das cidades. A implementação das zonas circulares serão laboratórios vivos, que podem ser definidos como ambientes de experimentação, baseados em contextos da vida real e nos quais os usuários finais são considerados 'coprodutores' (REDE DE LABORATÓRIOS VIVOS, 2017:2020; BALLON e SHURMAN, 2015).

2 Construindo Cidades Resilientes

As zonas de baixo impacto são baseadas em seis dimensões integradas previstas para um desenvolvimento urbano sustentável local, conforme ilustrado no diagrama causal da Figura 1. Para cada dimensão, há tópicos-chave a serem tratados em nível local. Portanto, as seis dimensões apoiam o desenvolvimento de estratégias de adaptação para resiliência de longo prazo para aumentar a resiliência das cidades. E como os esforços de adaptação precisam ser específicos ao contexto, o conhecimento local e a participação das partes interessadas locais no processo de adaptação devem desempenhar um papel importante.

Figura 1. Áreas de intervenção das zonas de baixo impacto



Fonte: Autores

As diferentes dimensões das zonas circulares são sugeridas como módulos independentes que, portanto, podem ser implementados em fases, dependendo das prioridades e recursos locais. No entanto, os seis elementos estão interligados e complementares, sendo que a eficácia da transição de baixo carbono e transformação do espaço público depende inteiramente da implementação do quadro.

A abordagem modular permite flexibilidade na implementação, assim como na capacidade de resposta das intervenções. Essa estratégia modular pode ser facilmente replicável para um fluxo de cada vez ou todos simultaneamente, adaptada a diferentes regiões, ampliando as soluções em nível local.

O roteiro descrito na Figura 2 detalha a abordagem de três estágios para implementar as zonas circulares, que inclui: o Contexto da região que significa o diagnóstico abrangente, para engajar e mobilizar as partes interessadas, bem como estabelecer as necessidades e prioridades e determinar a viabilidade do projeto piloto “laboratório vivo”; o Plano de intervenção, pelo qual, após a definição das necessidades das comunidades na fase I, as respectivas dimensões, metodologias e atividades de intervenção são selecionadas dentro de uma abordagem participativa, e o Monitoramento e avaliação que, durante e após a implementação, os principais indicadores serão monitorados para avaliar o progresso do piloto, o impacto das intervenções, bem como a aceitação da comunidade.

Este estágio também é uma ferramenta para demonstrar a viabilidade do projeto em longo prazo e ajudar os tomadores de decisão a identificar intervenções apropriadas para aplicar os recursos de forma eficiente, e entender onde o desempenho pode ficar aquém, ou até redirecionar o esforço para áreas de maior necessidade. Os processos transversais de sensibilização, capacitação e envolvimento da comunidade estão envolvidos em todas as fases. No primeiro, o foco serão os as crianças, jovens e pesquisadores, pois desempenham um papel importante na disseminação do conhecimento, na educação transformadora e na pesquisa. Para o segundo, as abordagens de co-criação serão priorizadas. Esse processo participativo é decisivo no desenvolvimento de práticas e políticas sistêmicas, holísticas, inclusivas e sustentáveis que permitem às cidades criar resiliência, se adaptar e se preparar para os desafios das mudanças climáticas.

Figura 2. Diretrizes para a implementação das zonas de baixo impacto



Fonte: Autores

2.1 Contexto

Esta avaliação inicial é decisiva para reconhecer as relações entre a região e o bairro, os processos sistêmicos e como podem ser melhorados a nível local. A avaliação começa com a coleta de dados, para entender como cada dimensão tem sido gerenciada, bem como os riscos, oportunidades e as principais barreiras. As informações integradas permitirão engajar as partes interessadas e definir em conjunto as prioridades dessa comunidade e estruturar as medidas de mitigação para superar as barreiras e mitigar os riscos.

O segundo passo é mapear as partes interessadas relevantes com base no grau em que são impactadas pelas seis dimensões, as intervenções planejadas; bem como em sua

capacidade de influenciar o processo. As lideranças locais são identificadas para apoiar de forma intensa o plano de implementação e garantir que as preocupações e expectativas das partes interessadas sejam consideradas ao longo do projeto. Uma vez que a comunidade está engajada, o próximo passo é identificar e priorizar as necessidades e os aspectos que têm maior impacto positivo para as partes interessadas, levando em consideração suas perspectivas e também as áreas onde a maior parte do valor pode ser gerado. Neste ponto, é possível estruturar as parcerias intersetoriais para sustentar o piloto.

A última etapa seria definir e avaliar as fontes de financiamento. Em geral, o financiamento de intervenções de sustentabilidade enfrenta três desafios relacionados entre si: (1) as cidades não têm o capital necessário para investir em projetos; (2) receitas insuficientes para governos municipais e provedores de serviços urbanos; e (3) as cidades e os provedores de serviços urbanos não têm acesso a financiamento de mercado para infraestrutura urbana (BANCO MUNDIAL, 2020).

É importante ter uma visão geral das opções e processos para financiar o plano de ação de um bairro a partir de parcerias público-privadas ou fundos internacionais e, e especificar os papéis e responsabilidades dos setores envolvidos, principalmente público e privado, ainda que zonas circulares sejam soluções de baixo investimento.

2.2 Plano de Intervenção

O escopo da intervenção é personalizado de acordo com as prioridades e limites definidos na avaliação do contexto. A abordagem de seis módulos é baseada nos princípios da economia circular, onde a implementação total das seis dimensões: mobilidade, gestão de resíduos, soluções baseadas na natureza, coerência social, desenvolvimento local e adaptação COVID-19, fechará o ciclo entre as funções e serviços da cidade. Os princípios de uma economia circular são, portanto, altamente relevantes para as cidades, porém é um tópico novo que, a princípio, não é fácil de relacionar com as funções da cidade (CIRCLE ECONOMY, 2020). Portanto, as zonas circulares são uma ferramenta prática para implementar soluções locais de baixo custo, com base nas necessidades da comunidade e em uma abordagem de planejamento urbano holístico-sistêmico - um novo design para cidades prósperas com foco nos seguintes princípios: (i) Baixas emissões, (ii) Regeneração de sistemas naturais, (iii) Melhoria da qualidade de vida nas cidades, (iv) Geração de valor para as comunidades e (v) Integração.

Importante ressaltar que a estrutura sugere como pilares centrais e transversais o “aumento de conscientização e capacitação” e o “envolvimento da comunidade” para alcançar maior impacto e mudança transformacional. Para promover sistemas adaptativos complexos, as redes desempenham um papel crucial para tornar as cidades mais resilientes. O conhecimento é uma ferramenta poderosa para apoiar a geração jovem com as habilidades e valores necessários para ser adaptável, inovador e voltado para um propósito no novo cenário normal.

Assim, os meios de transporte urbano estão associados à regimes indiretos (planejamento, gestão e tecnologias da informação) os quais relacionam-se às demandas da mobilidade urbana (GEELS, 2018). Dessa forma, pretende-se explorar ferramentas educacionais formais e informais para empoderar diferentes públicos-alvo, utilizando também mecanismos digitais como jogos, aplicativos, transmissões ao vivo, como meio de democratização e universalização de conhecimento sobre tópicos de relevância global da ONU (2020) e da Agenda 2030 para relevância local. O Quadro1 resume os seis módulos do plano de implementação, seus objetivos, respectivas metodologias e exemplos de intervenções locais.

Quadro 1. Plano de Implementação, objetivos, metodologias e intervenções locais

Dimensão	Mobilidade	Gestão de Resíduos	Soluções Baseadas na Natureza
Objetivo	Melhorar a mobilidade; Promover mobilidade intermodal; Reduzir o tempo de deslocamento e maior frequência; Aumentar serviços de mobilidade como extensão e integração na conexão com áreas periféricas; Incentivar mobilidade ativa; Impulsionar a mobilidade elétrica	Aumentar a separação dos resíduos recicláveis e orgânicos; Aumentar a vida útil de materiais e produtos; Reduzir a geração de resíduos; Engajar o setor informal; Promover a mineração urbana; Aumentar a eficiência do espaço urbano construído	Reduzir as enchentes e os efeitos das ilhas de calor; Reduzir as temperaturas, poluição do ar e sonora; Regenerar ecossistemas naturais; Aumentar a qualidade de vida dos cidadãos; Contribuir para a resiliência urbana Prevenir a ocorrência de eventos extremos e desastres naturais
Metodologias	Urbanismo tático Serviços de compartilhamento	Compostagem; Upcycling; Resíduo zero; Eco-design; Hackathons	Infraestrutura verde, azul e marrom; Soluções de infraestrutura natural no ambiente urbano
Intervenções	Delimitação da área; Zonas de redução de velocidade para ciclistas e pedestres ; Faixas exclusivas para bicicletas; Alargamento de calçadas	Hortas urbanas; Campanhas para coleta de resíduos especiais como eletroeletrônicos, entulhos, remédios vencidos; Programa de reciclagem comunitária e de compostagem em escolas	Parques; Jardins de chuva; Telhados e calçadas verdes; Pontos de ônibus verdes; Pavimentos permeáveis; Corredores verdes
	Coesão Social	Desenvolvimento Local	Adaptação COVID-19
Objetivo	Promover o engajamento da comunidade e iniciativas lideradas pelos residentes locais; Intensificar o design participativo customizado às necessidades locais; Disseminar o ecossistema cultural; Empoderar lideranças locais em especial mulheres e jovens; Aumentar a acessibilidade	Apoiar produtores locais; Promover a colaboração intersetorial; Impulsionar a bioeconomia; Promover o micro empreendedorismo em especial o feminino; Apoiar negócios de impacto social; Engajar o terceiro setor; Fortalecer o empreendedorismo em comunidades de baixa renda	Retomar as atividades com baixa exposição; Garantir a segurança dos cidadãos; Endereçar as fragilidades dos sistemas urbanos; Mobilizar as comunidades para as medidas de mitigação e adaptação ao vírus
Metodologias	Design e Planejamento colaborativos: Design thinking Teoria U	Fab Labs; Parcerias com universidades Capacitação	Reabertura em fases ; Avaliação de impactos relacionados ao aumento da exposição
Intervenções	Atividades ao ar livre como feiras, filmes; concertos, shows, ventos esportivos; Áreas lúdicas para crianças; Campanhas de filantropia para causas locais; Exposição e performance de artistas locais	Mercados locais; Suporte técnico e de conteúdo para o desenvolvimento de projetos de impacto; Mentoria de empreendedorismo; Estabelecimento de redes de contato; Criação de moedas sociais locais	Novos protocolos para os serviços públicos; Distância social ; Mudança de comportamento social

Fonte: Autores

2.3 Monitoramento e Avaliação

O sistema de monitoramento e avaliação (M&A) busca identificar a efetividade da implementação de intervenções locais, a mitigação de impactos sociais e ambientais, o

desenvolvimento econômico local, o envolvimento da comunidade. O M&A ajuda a determinar se e como essas intervenções estão fortalecendo a resiliência e a circularidade em contextos urbanos, melhorando o bem-estar e reduzindo as desigualdades.

Ao projetar e implementar sistemas de M&A como parte da estrutura das zonas de baixo impacto, busca-se fortalecer os mecanismos locais, bem como obter as percepções locais sobre quais intervenções estão funcionando e quais não estão, para que possam ser feitos os ajustes necessários. No âmbito do plano de intervenção, na primeira etapa da implementação – “Contexto”, será definido um grupo de trabalho com partes interessadas de diversos setores, que ficará dedicado a estruturar os indicadores e posteriormente coordenar a coleta e divulgação dos dados.

2.3.1 Indicadores de monitoramento

Os indicadores selecionados acompanharão o progresso e estabelecerão uma avaliação sistemática das intervenções em um dado momento estabelecido. A estrutura de indicadores segue as seis dimensões das zonas circulares e é dividida em três categorias em: Gerais: indicadores socioeconômicos que caracterizarão a diversidade local; Essenciais: indicadores transversais que compõem uma base comum para todas as zonas circulares. Estes serão coletados antes, logo após a intervenção e a cada seis meses; e Específicos: indicadores adicionais que serão selecionados pelas partes interessadas, considerando a complexidade das diferentes regiões nas quais os pilotos serão implementados, conforme mostra o Quadro 2.

Quadro 2. Indicadores transversais que compõem as dimensões das zonas circulares

Dimensão	Indicadores		
	Demográficos	Essenciais	Específicos
Mobilidade	Sócio econômicos	- Fluxo de tráfego - Número de acidentes - Percentual de modais - Percepção de segurança - Emissões de gases de efeito estufa	- Percentual de mobilidade ativa - Descarbonização do transporte - Infraestrutura para pedestres
Gestão de Resíduos		- Volume de resíduos gerados (recicláveis e orgânicos) - Porcentagem de resíduos coletados - Percentual por tipo de disposição	- Contribuição do setor informal na coleta - Redução nos custos de coleta e disposição - Percentual de <i>upcycling</i>
Soluções Baseadas na Natureza		- Extensão de áreas verdes - Extensão de áreas regeneradas - Vulnerabilidade à eventos extremos	- Volume de composto orgânico produzido - Volume de carbono armazenado na vegetação - Distribuição de áreas verdes na cidade
Coesão Social		- Incidência de crimes - Limpeza das ruas - Número de eventos de engajamento da comunidade	- Número de intervenções comunitárias implementadas - Número de eventos culturais - Qualidade da infraestrutura urbana
Desenvolvimento Local		- Número de capacitações e treinamentos - Número de negócios locais desenvolvidos - Empreendedores por gênero	- Número de integrantes de comunidades de baixa renda impactados - Iniciativas de bioeconomia apoiadas/desenvolvidas - Número de instituições do terceiro setor engajadas
Adaptação COVID-19		- Condições para o distanciamento social - Adaptações no transporte público - Mudanças de comportamento	- Provisão de serviços públicos - Acesso e fluxo de informações - Colaboração entre regiões - Implementação de áreas de retiro urbano

Fonte: Autores

Uma linha de base comum para os indicadores deve ser estabelecida, porém, isso dependerá da disponibilidade e da qualidade das informações para cada categoria de indicador nas cidades onde os projetos serão implantados.

2.3.2 Frequência e Períodos de Medição

As avaliações e avaliações abrangentes serão realizadas antes das intervenções, logo após, e um acompanhamento semestral até um ano e meio.

2.3.3 Divulgação e Comunicação

A coleta sistemática e contínua de informações permitirá que as partes interessadas verifiquem se uma intervenção está alcançando os objetivos definidos. Portanto, para promover a transparência, o envolvimento da comunidade e, também, uma boa governança, os principais indicadores serão divulgados em sites relevantes, redes sociais e espaços públicos, mercados locais e materiais impressos. Formatos alternativos e inclusivos serão projetados para atingir diferentes grupos-alvo, como crianças, idosos, analfabetos e com necessidades especiais.

Após a implementação do projeto piloto, a análise de indicadores permitirá comparar a ferramenta em diferentes regiões e cenários. Aliado à percepção da comunidade, a análise de eficácia determinará se as intervenções temporárias se tornarão permanentes, e se poderão ser replicadas e escaladas para outras regiões e/ou cidades. Um fator crucial para o sucesso dos projetos implementados é o plano de saída gradual para fortalecer os ambientes econômicos, sociais e culturais das cidades, bem como construir um modelo urbano mais justo e resiliente. A implementação dos laboratórios vivos como protótipos e o compartilhamento de experiências fornecerão diretrizes para os tomadores de decisão desenvolverem instrumentos de política em nível local.

3 Resultados e Discussão

Nos âmbitos do planejamento urbano e desenvolvimento sustentável, existem conceitos transversais desenvolvidos na literatura que podem ser aplicados no contexto urbano. Atualmente, tais perspectivas encontram-se altamente difundidas para compreensão sistêmica do potencial transformacional, porém há muitas poucas iniciativas de implementação das mesmas. A concepção das zonas de baixo impacto foi fundamentada nessas premissas, com adaptações para uma efetiva experimentação a nível local. Como parte do estudo, analisamos esses grupos de diretrizes conceituais à luz dos impactos esperados após a conclusão de todas as etapas do plano de implementação das zonas circulares em três países pré-selecionados.

Agenda 2030 e Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)

A Agenda 2030 é um plano de ação para as pessoas, o planeta e a prosperidade, que busca fortalecer a paz universal. O plano indica 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, os ODS, e 169 metas, para erradicar a pobreza e promover vida digna para todos. São objetivos e metas claras, para que todos os países adotem de acordo com suas próprias prioridades e atuem no espírito de uma parceria global que orienta as escolhas necessárias para melhorar a vida das pessoas, no presente e no futuro. E é também um plano de ação para todas as pessoas e o planeta que foi coletivamente criado para colocar o mundo em um caminho mais sustentável e resiliente até 2030. Os ODS foram adotados mundialmente em

2015, conforme mostra a Figura 3, sucedendo e atualizando os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM), (RESENDE; KRAUSE, 2016).

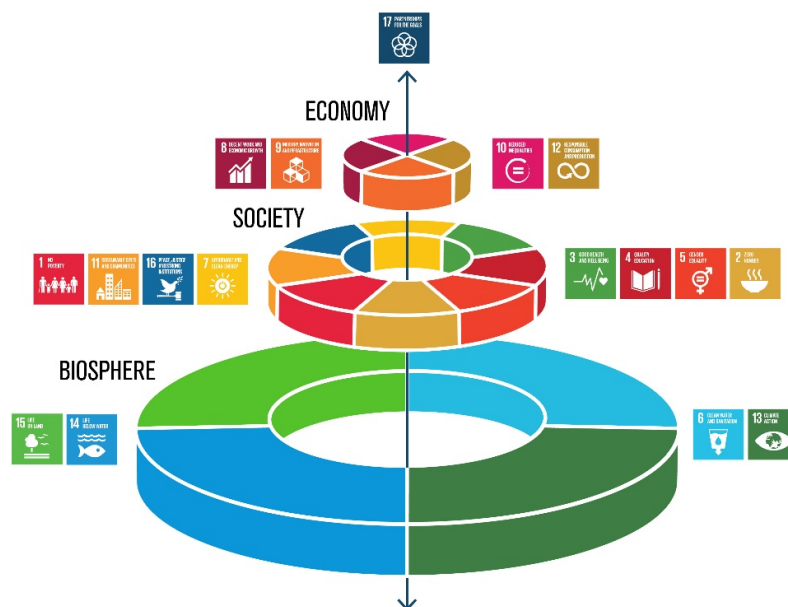
Figura 3. Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS).



Fonte: Agenda 2030 (2019)

Os 17 Objetivos são integrados e indivisíveis, e mesclam, de forma equilibrada, as três dimensões do desenvolvimento sustentável: a econômica, a social e a ambiental. São como uma lista de tarefas a serem cumpridas pelos governos, a sociedade civil, o setor privado e todos cidadãos na jornada coletiva para um 2030 sustentável. As zonas de baixo impacto endereçam de forma estrutural ao menos 6 ODS: 3 – Saúde e Bem Estar, 10 – Redução das Desigualdades, 12 – Consumo e Produção Responsáveis, 13 – Ação Conta a Mudança do Clima, 15 – Vida Terrestre e 17 – Parcerias e Meios de Implementação. Em 2016, um grupo de cientistas apresentaram uma nova forma de representação dos ODS – a perspectiva do “bolo de casamento”, conforme demonstra a Figura 4.

Figura 4. Representação gráfica dos ODS



Fonte: Azote for Stockholm Resilience Centre, Stockholm University (2016)

Essa representação busca integrar os ODS por camadas inter-relacionadas, aonde a economia e a sociedade estão inseridas em um sistema maior, que é a biosfera – ecossistemas marinhos e terrestres, sistemas hídricos e climático. Trata-se da base de capital natural, que são “inegociáveis”, pois sem ela não há desenvolvimento sustentável. O ODS 17, relativo a parcerias, perpassa todas as camadas ou sistemas. Cada camada deve se encaixar no anel mais externo, ressaltando que os objetivos relacionados à sociedade devem ser compatíveis com as

capacidades da biosfera e que os objetivos da economia devem ser compatíveis com ambos os objetivos relacionados à sociedade e à biosfera (ROCKSTRÖM, et al., 2009; SACHS et al., 2019).

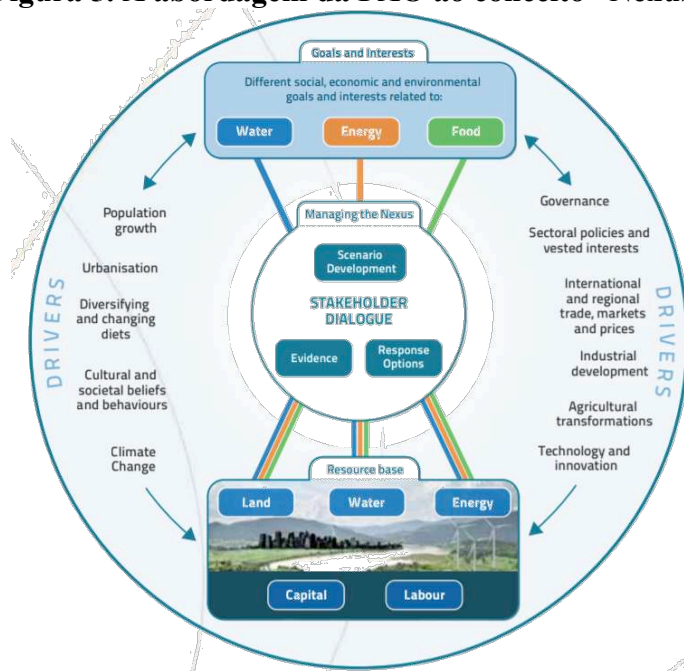
Essa perspectiva adaptada dos ODS está refletida no conceito das zonas de baixo impacto, uma vez que a todas as intervenções são planejadas e aprovadas com a participação da comunidade, que por sua vez, tem papel protagonista não só no design, mas na previsão dos impactos positivos em determinado contexto local. Torna-se, portanto, uma ferramenta pioneira para o desenho de estratégias visando o coletivo social. Da mesma forma, outro pilar fundamental é a restauração do ambiente natural no contexto urbano, como base para a provisão dos serviços ecossistêmicos e geração de impacto positivo, respeitando os limites planetários.

Abordagem “Nexus”

A abordagem “Nexus” para Água-Energia-Alimentos descreve a natureza complexa e interrelacionada dos nossos sistemas de recursos globais. O Instituto para Gerenciamento Integrado de Fluxos de Materiais e de Recursos da Universidade das Nações Unidas (UNU-FLORES) define a abordagem “Nexus” como a gestão da abordagem do Nexus para a gestão de recursos ambientais explora a interrelação e interdependências de recursos ambientais e suas transições e fluxos através de escalas espaciais e entre compartimentos. Em vez de apenas analisar componentes individuais, o funcionamento, a produtividade e o gerenciamento de um sistema complexo são levados em consideração.

Em termos práticos, apresenta uma abordagem conceitual para melhor entender e analisar sistematicamente as interações entre o ambiente natural e as atividades humanas e pode ajudar a entender melhor as interrelações complexas e dinâmicas em um ecossistema, para que possamos usar e gerenciar nossos recursos limitados de forma sustentável, conforme detalhado na Figura 5 (FAO, 2014).

Figura 5. A abordagem da FAO ao conceito “Nexus”.



Fonte: FAO (2014)

O termo foi introduzido pela primeira vez em 1980, porém passou a ser amplamente adotado após uma conferência internacional em Bonn, na Alemanha, no ano de 2011. A conferência argumentou que essa abordagem pode resultar em melhorias na segurança da água, energia e alimentar, integrando gerenciamento e governança em setores e em diferentes níveis, reduzindo *trade-offs* e criando sinergias, promovendo globalmente a sustentabilidade e uma transição para a economia verde (HOFF, 2011).

A visão sistêmica é a base fundamental das zonas de baixo impacto, uma vez que traz uma série de ferramentas para lidarmos com problemas complexos, cujas causas são difusas e para os quais não existe uma única solução pronta. O desenvolvimento de soluções locais, como as zonas circulares, que considere a interligação dos sistemas, permite mapear os desafios locais, entender as relações de causa e efeito dessas questões e verificar pontos de intervenções que possam levar a realidades desejáveis, em um processo integralmente participativo, ou seja, com as partes interessadas desempenhando um papel central. Todas as intervenções são discutidas e definidas pelas partes interessadas mais afetadas, para que agreguem mais valor àquele ecossistema, de forma sistêmica conforme a abordagem Nexus, mitigando os principais impactos ambientais e sociais do espaço urbano, mas também promovendo o

Serviços ecossistêmicos

Os ecossistemas estão na base de toda a vida e atividade humana, em diferentes contextos e localizações espaciais. De acordo com o Fundo Mundial para a Natureza (FMN), serviços ecossistêmicos são definidos como as contribuições diretas e indiretas dos ecossistemas à economia e ao bem-estar da humanidade, e podem ser inicialmente classificados em quatro categorias que, de acordo com a Figura 6, são: 1) Provisão: alimentos, água, matérias primas como madeiras e fibras, biocombustíveis, recursos genéticos, medicinais ou ornamentais, 2) Regulação: clima, polinização, controle biológico de pragas e doenças, purificação da água, 3) Suporte: manutenção dos ciclos de vida de espécies migratórias e da diversidade biológica e, 4) Cultural: recreação, turismo, inspiração cultural.

Figura 6. Benefícios da Natureza



Fonte: Millennium Ecosystem Assessment, (2005)

A abordagem da relação sinérgica entre os serviços prestados pela natureza e o bem-estar humano impulsionou a difusão do conceito de capital natural, que enxerga, sob a ótica dos custos de produção, o valor dos recursos naturais em relação a um produto ou serviço. A ideia é deixar de considerar tais insumos como ativos gratuitos e passar a fazer uma espécie de valoração e precificação dos mesmos. Esses valores ainda são subestimados e ainda não são totalmente reconhecidos no cotidiano de planejamento e tomada de decisão, ou seja, os benefícios de seus serviços não são, ou são apenas capturados parcialmente em economia de mercado convencional.

Além disso, os custos das externalidades do desenvolvimento econômico como por exemplo a poluição e o desmatamento, geralmente não são contabilizados. É necessária uma maior sensibilização dos decisores e do público em geral para o valor econômico dos bens e serviços ecossistêmicos. Nesse contexto, as zonas de baixo impacto têm como objetivo primordial a restauração e manutenção dos serviços ecossistêmicos no espaço urbano, visando à melhoria de qualidade de vida dos cidadãos, mas principalmente, ao fortalecimento da resiliência das cidades, seja para adaptação aos efeitos das mudanças climáticas, o crescimento acelerado da população e para a transição à um novo normal, a retomada verde em um mundo pós-pandemia. O incremento das infraestruturas especificados como “verdes” para descrever espaços de vegetação, “azul” para referir-se a água, e marrom relativo ao “solo”, é um campo novo de exploração no contexto urbano, mas que as zonas circulares trazem de forma acessível e descomplicada, como estímulo ao sentimento de propósito dos cidadãos, uma vez que eles se tornam responsáveis pela manutenção; e ao se sentirem parte do processo, entendem as consequências de seus atos e escolhas, inspirando legítima mudança comportamental.

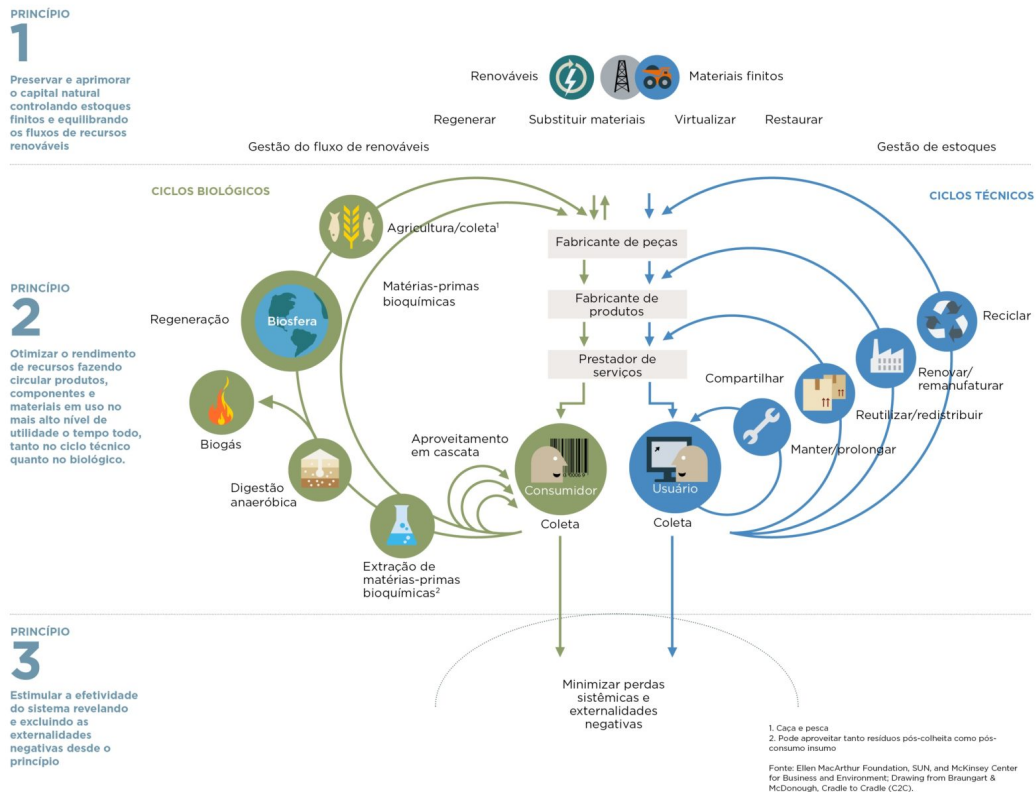
Economia Circular

Atualmente, o consumo de recursos naturais e produção de bens é linear: extraímos, usamos, desperdiçamos. Priorizamos os padrões repetidos de extração e consumo, sem nos preocupar com o cenário de longo prazo. Esse modelo permitiu a produção de bens em abundância, porém distribuídos de forma desigual e que agora está nos custando como indivíduos e como sociedade. Em uma economia circular (EC), a atividade econômica contribui para a saúde geral do sistema. O conceito reconhece a importância de que a economia funcione em qualquer escala – para grandes e pequenos negócios, para organizações e indivíduos, globalmente e localmente.

A transição para uma economia circular não se limita a ajustes visando a reduzir os impactos negativos da economia linear. Ela representa uma mudança sistêmica que constrói resiliência em longo-prazo, gera oportunidades econômicas e de negócios, e proporciona benefícios ambientais e sociais. Uma economia circular busca reconstruir capital, seja ele financeiro, manufaturado, humano, social ou natural. Isto garante fluxos aprimorados de bens e serviços (ELLEN MACARTHUR, 2019).

O conceito de economia circular permite a aplicação e adaptação para inúmeros processos de naturezas variadas, como indústria têxtil, cidades e alimentos. A motivação para as duas últimas é a elevada geração de resíduos – calcula-se que em um ano, nós descartamos o volume de resíduo equivalente a uma fila de caminhões que completariam volta ao mundo 24 vezes. E até 2050, a população mundial irá gerar 70% mais resíduos do que é gerado atualmente, se não mudarmos nossos hábitos. A Figura 7 ilustra esse fluxo contínuo de materiais técnicos e biológicos através do ‘círculo de valor’.

Figura 7. Diagrama Borboleta



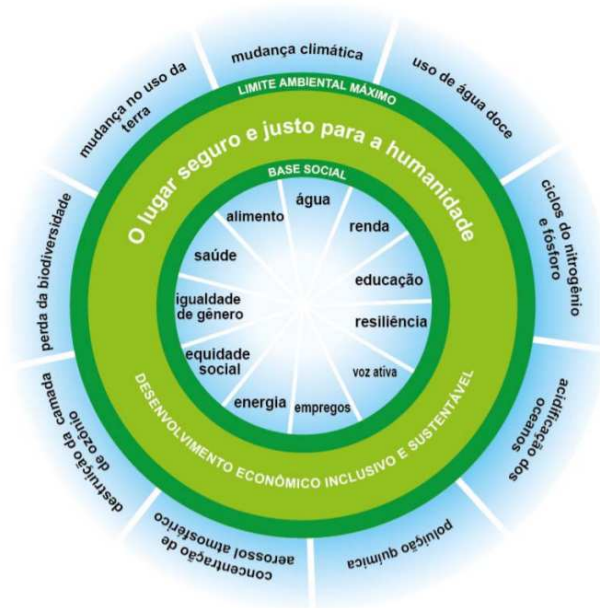
Fonte: Ellen MacArthur (2015)

A economia circular é uma abordagem disruptiva, que foi contemplada de forma inovadora nas zonas de baixo impacto, isso porque os três princípios básicos da EC: eliminar resíduos e poluição, manter produtos e materiais em uso e regenerar sistemas naturais, são endereçados de forma transversal nas seis dimensões, mas também coloca as pessoas como pilar central do desenho de qualquer estratégia e intervenção. A nova ferramenta aqui proposta busca endereçar um dos aspectos que ainda não é tratado com ênfase nos princípios da economia circular, que são os impactos sociais da transição de uma economia linear para uma economia circular. Dessa forma, introduz abordagens inovadoras para os conceitos de EC, que propõem a sinergia entre os ciclos naturais (por exemplo carbono, água e solo), a regeneração do sistema e a coesão social no espaço urbano, buscando a redução de desigualdades. Também ressalta a aplicação da bioeconomia como uma importante aceleração desse processo.

Economia Donut

A estrutura da Economia Donut apresenta uma nova perspectiva sobre desenvolvimento sustentável, com o objetivo de garantir que o consumo de novos materiais e recursos naturais seja reduzido em 50% na próxima década. No anel interno da Economia Donut estão os conceitos do mínimo necessário para uma vida digna. Esta ideia está alinhada com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável e envolve desde alimentos e água potável até níveis satisfatórios de habitação, educação, saúde, equidade de gêneros, saneamento, energia, renda e participação política. A Figura 8 ilustra as dimensões de Economia Donut, aonde as pessoas que não têm o mínimo necessário para viver bem, dentro destes critérios, estão vivendo no buraco central da rosca segundo o modelo.

Figura 8. Dimensões da Economia Donut



Fonte: Raworth, (2011)

O anel externo do gráfico, representa os limites ecológicos, estabelecidos por cientistas e pesquisadores. Ele destaca as fronteiras que a humanidade precisa respeitar para evitar mudanças climáticas, garantir a conservação dos solos e dos oceanos, da camada de ozônio, da biodiversidade e acesso à água potável. Entre estes dois anéis do gráfico está o equilíbrio – é nesta área que encontramos o que pode satisfazer as necessidades humanas, sem comprometer o equilíbrio do planeta (RAWORTH, 2011).

Outro ponto importante é que o modelo traz dados científicos como base para os limites práticos que a população tem que respeitar. Unir a ciência às metodologias de mitigação e adaptação às mudanças climáticas e ao crescimento populacional têm se mostrado a grande tendência com resultados efetivos. Em setembro de 2020, Amsterdã anunciou ser a primeira cidade do mundo a adotar o modelo Donut como estratégia para os efeitos da crise provocada pela pandemia.

A autora defende ainda que uma estratégia é aquela construída pelas pessoas que fazem parte daquele lugar. Alinhado ao conceito do modelo Donut, as zonas circulares podem ser adotadas por cidades ao redor do mundo como uma alternativa à retomada da economia, trazendo soluções que ajudem a economia local a se reerguer. A implantação de soluções locais participativas mostra claramente que a transição para um espaço seguro e justo para a população exige muito maior equidade na distribuição das rendas e no uso dos recursos, dentro dos limites regionais, mas também entre eles e entre eles, bem como uma eficiência muito maior em como os recursos são utilizados. Essa é a sinergia que as zonas de baixo impacto buscam para o contexto urbano.

4 Conclusão

As cidades do futuro podem ser viabilizadas por meio de implementações das zonas de baixo impacto em contexto urbano. Os projetos pilotos das zonas de baixo impacto seguem os fundamentos dos laboratórios vivos, que são definidos como ecossistemas de inovação abertos, centrados no usuário, com base na abordagem sistemática de co-criação, integrando

processos de pesquisa e inovação em comunidades e configurações da vida real, chamada de Rede Europeia de Laboratórios Vivos.

São soluções de baixo investimento (LIS) e eficazes que serão testadas e implementadas em uma escala menor. Essa escala de experimentação ajudará a compreender as interações dos sistemas regionais das cidades, a definir a circularidade para cada contexto e a estruturar planos de ação participativos; e como resultados, benefícios no curto prazo e desenvolvimento urbano estratégico no médio e longo prazos. É importante destacar que o conceito das zonas circulares integra dois ativos fundamentais para um sistema urbano regenerativo: o engajamento dos cidadãos desde a etapa de concepção e a conexão com a natureza.

As soluções baseadas na natureza (NbS) servem como uma infraestrutura de vários benefícios que atende às necessidades básicas da comunidade, ao mesmo tempo que fornece co-benefícios. A construção de uma infraestrutura natural também pode custar menos do que a infraestrutura tradicional (WRI, 2019). Mais recentemente, os serviços ecossistêmicos e as funções climáticas das cidades também foram reconhecidos como funções urbanas. As zonas circulares foram projetadas para mitigar os impactos ambientais e sociais, auxiliando as áreas de entorno a melhorar a resiliência urbana local.

O objetivo dos laboratórios vivos das zonas circulares é, atestar, baseado em implementações de projetos pilotos em diferentes continentes, que o desenvolvimento de soluções locais participativas é uma ferramenta eficaz para a conservação do ambiente urbano, redução das desigualdades e melhoria da qualidade de vida.

A pandemia despertou os anseios dos cidadãos pelas cidades do futuro, resultando em maior engajamento das partes interessadas em estruturar como querem que o contexto urbano em que vivem possa ser transformado de forma positiva. Uma forte tendência no mundo pós-pandêmico é que sejam criados centros urbanos localizados, ou seja, centros comerciais pulverizados, que diminuam o tempo de deslocamento da população, fortaleça o comércio local e promova a interação social. Os pilares de desenvolvimento das zonas circulares abrangem essa dinâmica.

Estão previstas a implementação de três zonas de baixo impacto que, em função da pandemia, foram adiadas temporariamente, uma vez que o conceito fundamental é o engajamento da comunidade, participação ativa dos cidadãos, treinamentos, ações com escolas, ou seja, intervenções que não são possíveis de acontecer uma vez que devemos respeitar as restrições e medidas de segurança minimamente estabelecidas. Dessa forma, nesse estudo descreveremos a localização e o foco de cada zona de baixo impacto a ser implementada, considerando a abordagem modular das zonas circulares.

Importante ressaltar que antes, durante e após a implementação serão coletadas as impressões das partes afetadas, assim como monitorados os indicadores chave, para que ao fim tenhamos uma análise de efetividade robusta e que permita a comparação entre regiões, assim como oportunidades de melhoria na ferramenta.

Em abril de 2019, o único piloto efetivamente implementado focou no módulo de “Mobilidade”, por isso foi chamado de Zona 30, visando à redução de velocidade dos veículos no local e experimentar uma nova distribuição do espaço da rua, que torne a convivência entre pedestres, ciclistas e motoristas mais pacífica – Belo Horizonte implantou a Zona 30 provisória em torno das escolas do bairro Cachoeirinha, localizado na região nordeste da cidade. As intervenções foram construídas em conjunto com os moradores, os lojistas e, principalmente, com os alunos das escolas do bairro, que tiveram papel fundamental na concepção e maturação do projeto e, posteriormente, na sua implantação. Foram propostas atividades lúdicas, esportivas e culturais.

Essa intervenção gerou uma reação muito positiva entre os moradores do bairro e teve grande repercussão na mídia local. Com o apoio dos moradores, a Zona 30 passou a ser

permanente no final de 2019. Além disso, contribuiu significativamente para reduzir a resistência das pessoas à execução de projetos dessa natureza em nível municipal. A intervenção na Zona 30 Confisco foi realizada em parceria com instituições do setor público, do terceiro setor e agências internacionais. Está prevista para o primeiro semestre de 2021, uma segunda fase do projeto em outro bairro de Belo Horizonte, incluindo os módulos de Gerenciamento de Resíduos, Coesão Social e Adaptação COVID-19.

Por sua vez, Quito no Equador, prevê ainda para o ano de 2021, a implementação de duas zonas de baixo impacto em dois bairros com características diferentes, sendo um essencialmente residencial e outro com ocupações comerciais e residenciais. Esse fator é importante pois vai determinar as diferentes parcerias com as partes interessadas locais. Os módulos a serem implementados são a Mobilidade como ações de urbanismo tático, de Gerenciamento de Resíduos por meio da implementação de composteiras comunitárias, capacitações, coletas de resíduos especiais (como por exemplo, eletroeletrônicos, de Desenvolvimento local a partir da coordenação de feiras orgânicas locais e Soluções baseadas na natureza por meio da criação de pequenos espaços verdes, nos quais serão utilizados o composto orgânico resultante das composteiras como fertilizantes, mostrando a circularidade do ciclo no ambiente urbano.

Por fim, a cidade de Kochi na Índia, está em fase inicial de concepção de projeto. Após um diagnóstico inicial com stakeholders locais, definiu-se que o foco serão os módulos de gerenciamento de resíduos, soluções baseadas na natureza e desenvolvimento local. Os respectivos objetivos são: endereçar a questão dos resíduos plásticos nos mares e oceanos (uma vez que Kochi é uma cidade costeira), incremento das zonas verdes e fortalecimento do micro empreendedorismo local.

Referências Bibliográficas

- Angelo, C.; Rittl, C. (2019). SEEG: Análise das emissões brasileiras de gases de efeito estufa e suas implicações para as metas do Brasil (1970-2018). Observatório do Clima, 33p.
- Banco mundial (2020). Documentos e Publicações das Nações Unidas, 2020. Disponível em: <<http://www.bancomundial.org.br>>. Acesso em: 07 de set. 2020.
- Ballon, P.; Schuurman, D. (2015). Living Labs: Concepts, Tools and Cases. *Info*, Vol. 17, nº 4, Forthcoming.
- Circle Economy, (2020). Creating Cities Portraits - A methodological guide from The Thriving Cities Initiative. Oxford.
- Fórum Econômico Mundial, (2018). Disponível em: weforum.org/agenda/2018/10/these-are-the-megacities-of-the-future/. Acessado em 08/05/2020.
- Ellen MacArthur Foundation, (2015). Towards a Circular Economy: Business Rationale For An Accelerated Transition Report. Reino Unido.
- Foundation Ellen MacArthur, (2019). Circular Economy in Cities Report. Reino Unido.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), (2014). The Water-Energy-Food Nexus - A new approach in support of food security and sustainable agriculture Report. Roma.

- Geels, F. W. (2012). A socio-technical analysis of low-carbon transitions: introducing the 12 multi-level perspective into transport studies. *Journal of Transport Geography*, 24, 471–482. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2012.01.021>
- Geels, F. W. (2018). Low-carbon transition via system reconfiguration? A socio-technical whole system analysis of passenger mobility in Great Britain (1990–2016). *Energy Research and Social Science*. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2018.07.008>
- Global Platform for Sustainable Cities, World Bank, (2018). “Urban Sustainability Framework.” 1st ed. Washington, DC: World Bank.
- Kaza, S., Yao, L., Bhada-Tata, P., van Woerden, F. (2018). *What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050*. Urban Development Series. Washington, DC: World Bank.
- Organização das Nações Unidas (ONU), (2019a). *Global Sustainable Development Report 2019: The Future is Now – Science for Achieving Sustainable Development*. New York.
- Organização das Nações Unidas (ONU), (2019b). *The Sustainable Development Goals Report 2019*.
- Organização das Nações Unidas (ONU), (2020). *World social report 2020: Inequality in a rapidly changing world*. Department of Economic and Social Affairs.
- Prendeville, S., Cherim, E., & Bocken, N., (2018). Circular cities: Mapping six cities in transition, *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 26, pp. 171–194. doi:10.1016/j.eist.2017.03.002.
- Rede Europeia de Laboratórios Vivos, (2017). *Living Lab Methodology Handbook*.
- Rede Europeia de Laboratórios Vivos, (2020). *Living Lab Handbook for Urban Living Labs Developing Nature-Based Solutions*.
- Resende, L. F. L.; Krause, C., (2016). Contribuições dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio e dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável para uma Nova Agenda Urbana. In: BALBIM, R. (Org.). *Geopolítica das cidades: velhos desafios, novos problemas*. Brasília: Ipea.
- Rockström, J., Steffen, W., Noone, K. et al., (2019). A safe operating space for humanity. *Nature* 461, 472–475. <https://doi.org/10.1038/461472a>
- Sachs, J.D., Schmidt-Traub, G., Mazzucato, M., Messner, D., Nakicenovic, N., Rockström, J. (2019). Six Transformations to achieve the Sustainable Development Goals, *Nature Sustainability* volume 2, pages 805–814.
- WWF, (2018). *Living Planet Report - 2018: Aiming Higher*. Grooten, M. and Almond, R.E.A.(Eds). WWF, Gland, Switzerland.