

Guia de Economia Circular inclusiva para cidades e regiões

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA
IDEIA CIRCULAR



República Federativa do Brasil

Presidente

Luiz Inácio Lula da Silva

Vice-Presidente

Geraldo Alckmin

Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima

Ministra de Estado

Marina Silva

Secretaria-Executiva

Secretário-Executivo

João Paulo Capobianco

Secretaria Nacional de Meio Ambiente Urbano e Qualidade Ambiental

Secretário

Adalberto Felício Maluf Filho

Departamento de Meio Ambiente Urbano

Diretor

Carlos Mauricio da Fonseca Guerra

Coordenador-Geral de Cidades Sustentáveis

Salomar Mafaldo de Amorim Junior

Departamento de Gestão de Resíduos

Diretor

Eduardo Rocha Dias Santos

Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima

Ideia Circular

Guia de Economia Circular inclusiva para cidades e regiões

Brasília, DF
MMA
2025

© 2025 Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima / Ideia Circular

Permitida a reprodução sem fins lucrativos, parcial ou total, por qualquer meio, se citados a fonte do Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima e Ideia Circular, ou sítio da Internet no qual pode ser encontrado o original em:

<https://www.gov.br/mma/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/qualidade-ambiental-e-meio-ambiente-urbano/economia-circular-inclusiva-para-cidades-e-regioes.pdf>

<https://ideiacircular.com/publicacoes/>

Esta publicação foi desenvolvida no âmbito das discussões do eixo de Resíduos e Economia Circular do Grupo de Trabalho de Sustentabilidade Ambiental e Climática do G20, realizado em 2024 sob a presidência brasileira, e atualmente publicada pelo Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima (MMA), sendo um apoio para o Programa Cidades Verdes Resilientes, instituído pelo Decreto no 12.041, de 05 de junho de 2024.

As ideias e opiniões expressas nesta publicação são dos/as autores/as e não refletem necessariamente a posição do Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima.

Adalberto Maluf – Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima

Carla Tennenbaum – Ideia Circular

Léa Gejer – Ideia Circular

Equipe técnica

Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima

Eduardo Rocha Dias Santos, Carlos Mauricio da Fonseca Guerra, Salomar Mafaldo de Amorim Junior, Ana Luísa Teixeira de Campos, Jennifer Viezzer, Mirela Garaventta, Juliane Medeiros, Leonardo Mendonça, Matheus Noleto, Célia Regina Miranda Melo, Wiéner Anselmo de Medeiros Souza, Iago Cardoso, Clara Reis, Alberto da Rocha Neto, Áurea Camila Muniz Soares, Caroline Alvarenga Pertussatti, Cássio Araújo de Oliveira Rodrigues, Eduardo Costa Carvalho, Gabriel Mendes Magliano, Guilherme Ruschel Finger, Hugo Vitor Dourado de Almeida, Jennifer Conceição Carvalho Teixeira de Matos, José Luis Neves Xavier, Liege Cardoso Castelani, Mariana Alvarenga do Nascimento, Romeu Francisco Gadotti, Sabrina Andrade dos Santos Lima e Yanna Camila Vieira Roque.

Ideia Circular

Carla Tennenbaum e Léa Gejer

Projeto gráfico

Lucas Saikale, Bruno Sangali e Carla Tennenbaum

Ilustrações originais

Carla Tennenbaum

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação - CIP

B823 Brasil. Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima.
 Guia de economia circular inclusiva para cidades e regiões [recurso eletrônico] - Brasília, DF : MMA, 2025.
 75 p. : il.

Modo de acesso: World Wide Web
ISBN: 978-85-7738-463-1

1. Desenvolvimento sustentável. 2. Economia social. 3. Gestão de resíduo.
I. Título.

CDU 502.131.1

Biblioteca Nacional do Meio Ambiente
Júlia G. de Menezes – CRB1/3001

Sumário

Introdução.....5

1. Por quê?.....9

1a. Porque circular?.....10

Desafiando o modelo linear.....11

Priorizando a prevenção.....12

Pensando em ciclos.....13

Mantendo valor em circulação.....14

Regenerando valor.....16

Criando ciclos virtuosos.....19

1b. Porque inclusiva?.....20

Compartilhando valor.....20

1c. Por que em cidades e regiões?.....24

Metabolismo urbano linear ou circular.....25

O que é uma cidade ou região circular?.....27

2. Sua Cidade* Circular.....29

2a. Uma nova perspectiva sobre os resíduos.....30

Pense no orgânico.....32

Estimule o reuso, reparo, redistribuição e upcycling.....34

Reconheça e envolva catadores.....35

Desvie da “disposição final”.....37

2b. Múltiplas oportunidades.....41

Circularidade na construção.....41

Circularidade na água, energia e mobilidade.....42

Produção local de alimentos.....44

Bem-estar humano, segurança e inclusão.....45

Cultura circular.....46

Governança e cooperação.....47

Inovação para a circularidade.....48

Oportunidades em áreas-chave.....50

2c. Alavancas políticas para governos locais.....54

Marcos regulatórios.....54

Incentivos fiscais.....55

Compras públicas.....57

3. Criando um mapa de percurso para Sua Cidade* Circular.....59

3a. O diagnóstico de Sua Cidade.....62

3b. A visão de Sua Cidade Circular.....64

3c. Mapa de percurso para Sua Cidade Circular.....67

Conclusão.....71

Referências.....73

*Substitua *Sua Cidade* pelo nome real da sua cidade ou região.



Introdução

O conceito de economia circular (EC) surgiu nas últimas décadas como uma visão fundamental para alcançar **padrões de consumo e produção sustentáveis**, dissociando a **prosperidade econômica** e **o bem-estar humano** da degradação ambiental e extração de novos recursos. A partir dessa abordagem, **a natureza é regenerada** e o desperdício é completamente evitado ou minimizado por meio do **design de produtos e materiais** para serem mantidos em uso por períodos prolongados, empregando estratégias como reuso, redistribuição, reparo, remanufatura e reciclagem, ou para o retorno saudável à biosfera por meio de compostagem, biodigestão e recuperação de nutrientes bioquímicos.

A proposta de uma **economia circular inclusiva** feita pela presidência brasileira do G20 em 2024 [1] representa uma contribuição significativa para o avanço dessa mudança de paradigma global, **destacando as dimensões sociais** que são muitas vezes sub-representadas nas abordagens tradicionais de EC. Ao incorporar a inclusão no centro das estratégias de EC, torna-se possível projetar ciclos virtuosos que regeneram a natureza e, ao mesmo tempo, fortalecem os tecidos sociais e garantem que os benefícios da transição se estendam a todos os segmentos da sociedade. Dessa forma, a proposta de uma economia circular inclusiva oferece ao setor industrial especificamente, e à criatividade humana de forma geral, um senso renovado de propósito e responsabilidade social, visando a uma transição justa e equitativa para todos.

Nesse contexto, as cidades e regiões desempenham um papel fundamental. Atualmente, as áreas urbanas abrigam 55% da população mundial [2], geram aproximadamente 80% do PIB global [3] e são responsáveis por uma parcela semelhante do consumo de energia, uso de recursos, emissões de carbono e produção de resíduos sólidos [4].

Embora as circunstâncias variem, na maioria dos países **o gerenciamento de resíduos está ligado diretamente aos governos locais e regionais.** Atualmente, apenas 19% dos resíduos sólidos urbanos (MSW) globais são reciclados, enquanto uma média de 30% é depositada em aterros sanitários, 13% é incinerada e **38% não é controlada** - não coletada, queimada abertamente ou despejada em lixões, ou diretamente nos ecossistemas [5]. Esses números variam muito entre as regiões, com disparidades que destacam a necessidade de **soluções localizadas** adaptadas às **capacidades e desafios específicos** de cada cidade ou região.

Além de gerenciar volumes crescentes de resíduos sólidos, as cidades e regiões enfrentam outros desafios inter-relacionados, como **mudanças climáticas**, crises de **saúde pública** e **inclusão social**. Como grandes contribuintes para as mudanças climáticas, as cidades também estão entre as mais vulneráveis aos seus impactos. A má gestão de resíduos exacerba as emissões de gases de efeito estufa, especialmente o metano proveniente de lixões e aterros sanitários, enquanto os ciclos de produção com uso intensivo de recursos sobrecarregam os ecossistemas naturais. As estratégias circulares - como a redução do consumo de materiais, e o aumento de processos como a reciclagem, produção local de alimentos e reutilização de resíduos orgânicos - podem ajudar a **mitigar as emissões e aumentar a resiliência urbana às mudanças climáticas.**

A transição para uma economia circular inclusiva também proporciona possibilidades de criar **sistemas em que todos os cidadãos se beneficiem**, incluindo grupos vulneráveis muitas vezes excluídos dos mercados de trabalho formais. Além do **reconhecimento e valorização** do trabalho já realizado por catadoras e catadores de materiais recicláveis, iniciativas circulares como sistemas de compostagem, reparo, reuso ou valorização de materiais podem oferecer **oportunidades dignas de trabalho e renda** para essas comunidades, além de reduzir os impactos adversos à saúde associados a lixões a céu aberto e resíduos perigosos.

Ao enfrentar esses **desafios interligados**, as cidades podem potencializar processos inovadores que otimizam tanto a **prosperidade econômica** quanto a **sustentabilidade urbana**. Com sua interconectividade espacial e funcional, as cidades estão em uma posição privilegiada para fechar os ciclos de materiais e se tornarem **impulsionadoras ativas da transição circular.**

Sobre este guia

O presente documento foi elaborado pela Ideia Circular e Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima, coordenador do Programa Cidades Verdes Resilientes, em parceria com o Ministério das Cidades e Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Ele é fruto das discussões ocorridas no eixo de Resíduos e Economia Circular Grupo de Trabalho de Sustentabilidade Ambiental e Climática durante a presidência brasileira do G20 em 2024 [1]. Seu objetivo é fornecer aos governos locais percepções sobre os **benefícios de compreender e aplicar os princípios de uma economia circular inclusiva.** Ao transformar resíduos em recursos e

promover inclusão social e equidade, essa abordagem melhora a qualidade de vida e, ao mesmo tempo, impulsiona a inovação e regenera os ecossistemas urbanos. Recomenda-se que cada município ou região adapte essas diretrizes às suas **necessidades e circunstâncias locais** específicas para promover sua jornada rumo à circularidade.

O **primeiro capítulo** estabelece os fundamentos conceituais da publicação, abordando três questões-chave: Por que circular? Por que inclusiva? Por que em cidades e regiões?

O **segundo capítulo** oferece diretrizes práticas de ação para a transição de *Sua Cidade* rumo à circularidade inclusiva. Ele descreve as etapas iniciais na gestão de resíduos e fluxos de materiais, destaca oportunidades adicionais em áreas críticas, como construção, produção de alimentos, água, energia e mobilidade, e enfatiza a importância do envolvimento da comunidade, da inovação e da colaboração. Também discute as alavancas políticas disponíveis para os governos locais, incluindo políticas e regulamentações, incentivos fiscais e estratégias de compras públicas.

O **terceiro capítulo** fornece orientação para o desenvolvimento de um mapa de percurso para *Sua Cidade Circular**. Isso inclui exercícios para a realização de um diagnóstico da cidade, criação de uma visão futura e definição de marcos e etapas de ação para sua implementação.

*A expressão *Sua Cidade Circular* foi intencionalmente pensada para ser adaptável - recomenda-se substituir *Sua Cidade* pelo nome da sua cidade ou região (por exemplo, “Salvador Circular” ou “Campinas Circular”).

1. Por quê?

1a. Por que circular?

A ideia de uma economia circular representa uma **nova maneira de pensar sobre o nosso futuro** e como nos relacionamos com o planeta, dissociando a prosperidade econômica e o bem-estar humano da degradação ambiental e extração de novos recursos. As abordagens de EC visam manter os materiais em seu valor mais alto pelo maior tempo possível, repensando fundamentalmente como projetamos, fabricamos, usamos e descartamos os produtos [7].

Em uma economia circular, os materiais fluem por meio de sistemas integrados e intencionalmente regenerativos, re-
tendo seu valor em vários ciclos de uso por meio de estratégias como reutilização, reparo, redistribuição, remanufatura e reciclagem, ou retornando o valor de maneiras benéficas para os ecossistemas naturais, como através da compostagem e biodigestão.

Nas cidades e regiões, essa perspectiva pode ir além dos materiais e abranger a energia, a água e a mobilidade humana, promovendo uma visão holística de regeneração que também aborda o uso da terra e as relações sociais. Essa **abordagem integrada e positiva do planejamento urbano** ajuda a mobilizar e coordenar efetivamente os esforços para atingir os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030.

Desafiando o modelo linear

O modelo de economia circular contrasta com os sistemas de produção lineares tradicionais, em que os recursos são extraídos, transformados em matérias-primas e usados para fabricar produtos que são distribuídos, usados ou consumidos e, por fim, descartados.

Embora alguns desses resíduos sejam ocasionalmente reutilizados ou reciclados, isso raramente é uma prioridade no projeto de materiais, produtos e sistemas. Consequentemente, o modelo linear resulta em **poluição, contaminação** de ecossistemas e grandes quantidades de resíduos inutilizados que podem ser prejudiciais tanto para os seres humanos quanto para a natureza.

Figura 1. Economia Linear.



Fonte: Ideia Circular.

Além da questão visível do acúmulo de resíduos, há também um risco inerente e menos discutido de esgotamento de matérias-primas. A dependência do sistema linear em relação a recursos finitos, muitos dos quais estão se aproximando dos limites de suprimento ou cuja extração está se tornando cada vez mais cara, cria instabilidade e incerteza em relação ao futuro.

As abordagens de economia circular oferecem um caminho para enfrentar e superar esses desafios, orientando-nos para **formas mais inteligentes e benéficas de habitar este planeta - e nossas cidades e regiões** [6].

Priorizando a prevenção

As propostas de EC estão bastante alinhadas com a **Hierarquia de Gestão de Resíduos**, um princípio fundamental incorporado em muitas legislações de resíduos em todo o mundo. De acordo com essa hierarquia, a maior prioridade é (a) **evitar a geração** de resíduos; (b) **minimizar** os resíduos o máximo possível; (c) promover a **reutilização direta** de materiais com pouco ou nenhum processamento; (d) **reciclar ou compostar** os resíduos; (e) **recuperar a energia** dos resíduos; e (f) garantir que qualquer resíduo restante seja descartado com segurança em **aterros sanitários**, quando não houver mais opções.

Ao projetar produtos e sistemas que **previnem o desperdício** e, ao mesmo tempo, incentivam a reutilização, a reciclagem e a compostagem de materiais, as abordagens de EC podem promover significativamente os **níveis superiores e mais desejáveis** da hierarquia de resíduos em detrimento dos níveis inferiores [8].

Contudo, a EC nos desafia a ir além da redução e gerenciamento de resíduos. O redesenho dos atuais sistemas lineares a partir de uma **abordagem circular**, permite que os resíduos deixem de ser um problema a ser resolvido e se tornem **nutrientes para novos processos**, promovendo prosperidade, saúde e regeneração ambiental.

Pensando em ciclos

Para que os resíduos se tornem recursos para novos processos industriais, os materiais, produtos e sistemas devem ser intencionalmente projetados para **reter ou aumentar** seu valor ao longo de vários ciclos de uso. Uma das principais estratégias de design circular envolve a diferenciação de materiais e sistemas otimizados para dois ciclos distintos: o **ciclo técnico** (tecnosfera) e o **ciclo biológico** (biosfera).

Os materiais otimizados para a tecnosfera são projetados para **circular continuamente** na indústria, mantendo seu valor como **nutrientes técnicos**. Por outro lado, os materiais otimizados para a biosfera são provenientes de fontes renováveis, e são projetados para **retornar seu valor** de forma segura aos sistemas naturais como **nutrientes biológicos** [9,10].

A seguir, você vai conhecer algumas das estratégias que podem ser empregadas no desenho intencional de sistemas para o ciclo técnico e biológico, de forma a otimizar a circulação e a manutenção do valor de produtos, materiais e componentes.

Mantendo valor em circulação

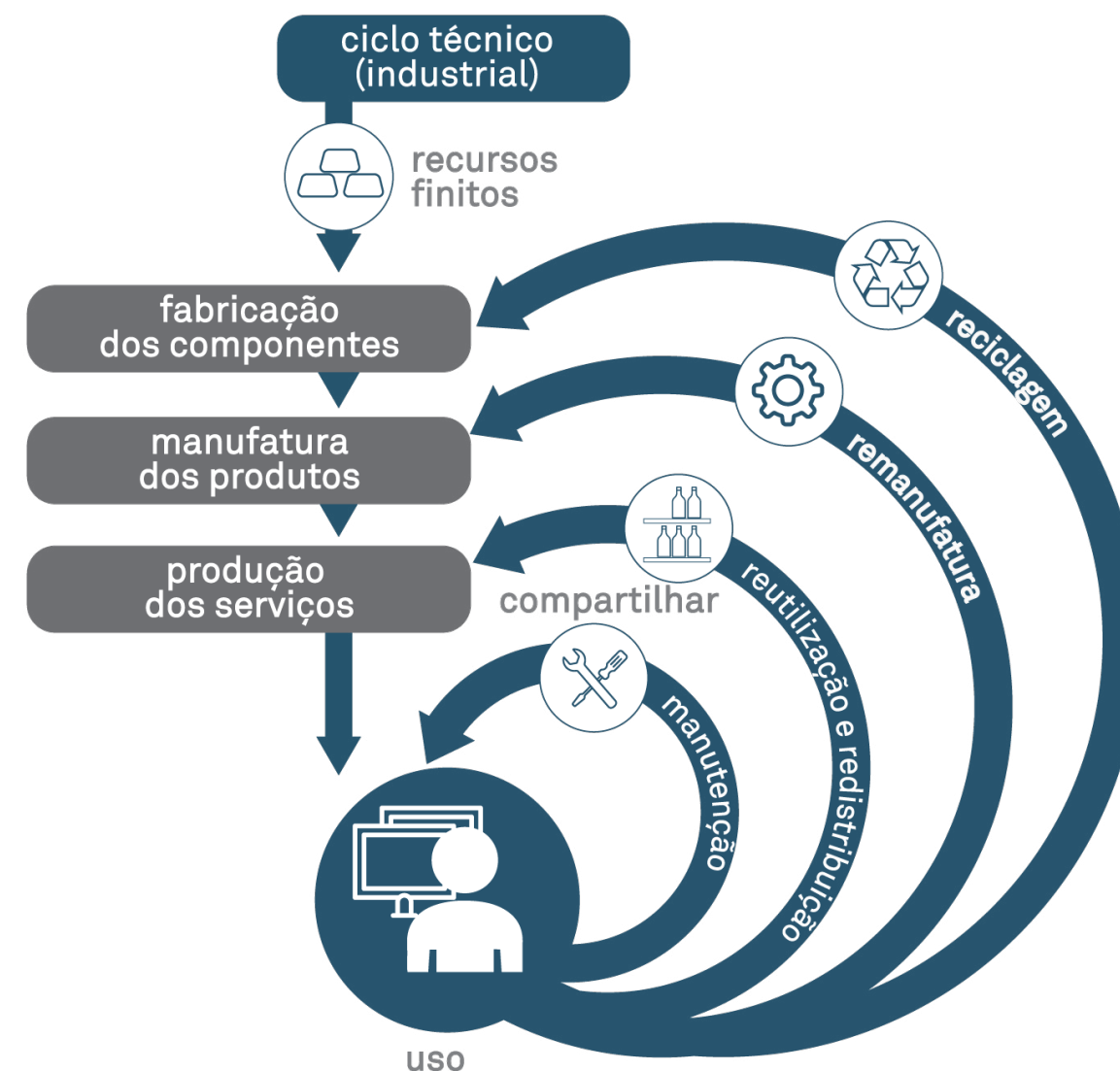
Ao considerar o ciclo técnico, entende-se que, na maioria dos casos, estamos lidando com produtos que são usados em vez de consumidos.

Nesse contexto, há uma oportunidade de incentivar sistemas que promovam **a reutilização, a manutenção, o compartilhamento e a redistribuição**, que ajudam a manter os próprios produtos em circulação, preservando assim os recursos investidos na sua produção.

Além disso, a promoção de sistemas **de remanufatura** possibilita aproveitar os componentes para reparar ou re-fabricar produtos. Por fim, há a **reciclagem**, que reduz os produtos e/ou componentes aos seus materiais básicos, que são então transformados e reintroduzidos na cadeia de produção.

Devido aos altos custos logísticos e de energia, bem como à **provável perda de valor incorporado** na produção, a reciclagem é vista como um último recurso em um sistema circular, quando a reutilização ou a remanufatura não forem viáveis.

Figura 2. Ciclo técnico.



Fonte: Ideia Circular, adaptado de original elaborado pela Fundação Ellen MacArthur, MBDC e McKinsey.

Regenerando valor

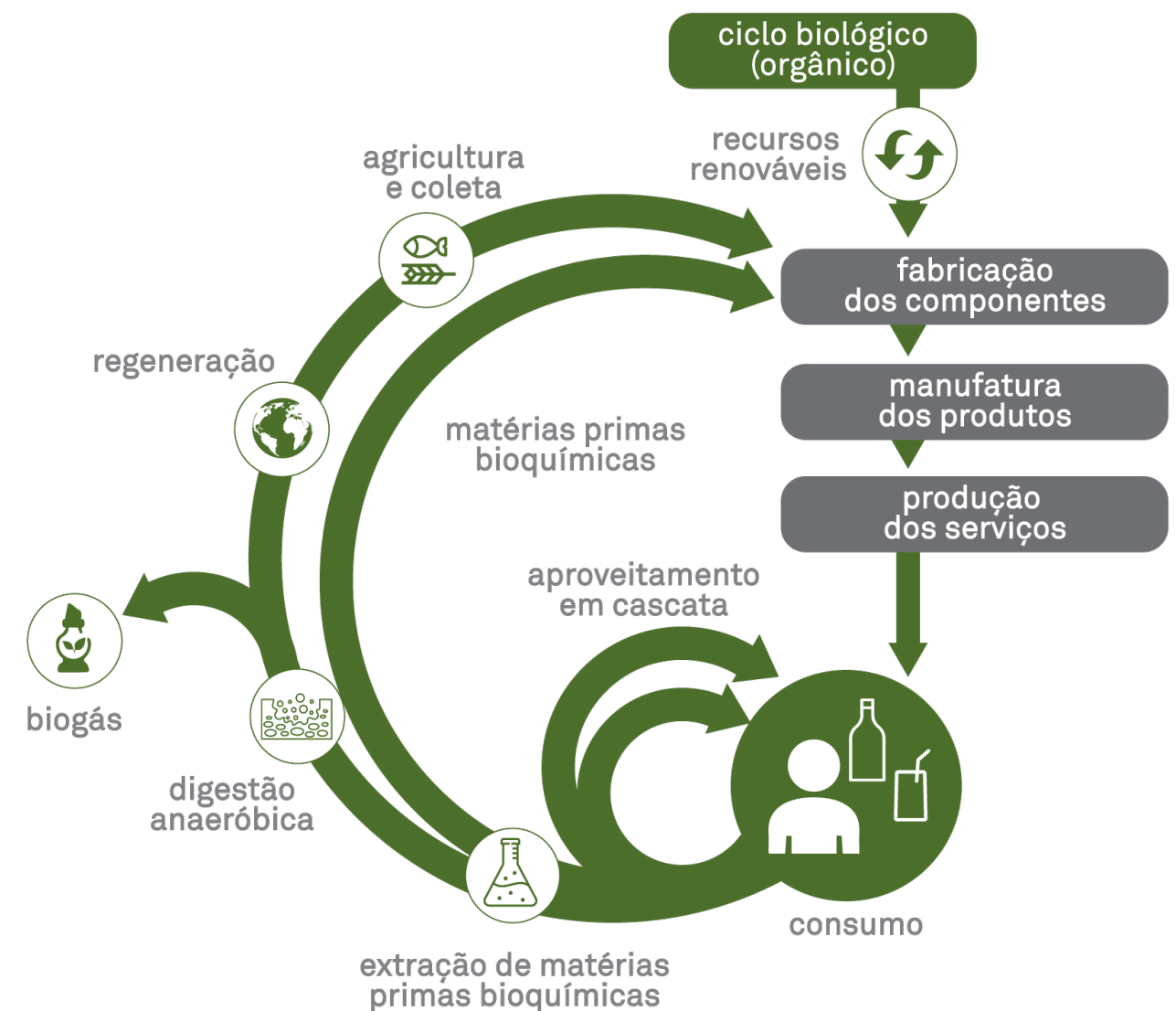
O ciclo biológico possibilita várias possibilidades de **interação benéfica** com sistemas naturais, aproveitando e devolvendo nutrientes de forma **saudável e próspera** a longo prazo. Pode-se considerar, por exemplo, o **uso em cascata** ou a extração de **matérias-primas bioquímicas** valiosas, maximizando o valor dos resíduos biológicos para gerar novos produtos [6].

Mesmo quando não têm mais valor econômico aparente, os resíduos orgânicos retornam seu valor à biosfera, ajudando a restaurar a saúde e a fertilidade do solo por meio de tecnologias simples e eficazes, como a **decomposição aeróbica ou anaeróbica**, incluindo a compostagem e a biodigestão.

Além disso, a biodiversidade local pode ser fortalecida com o aumento das áreas verdes, a promoção da produção local de alimentos e a implementação de soluções baseadas na natureza, que sequestram carbono e melhoram a qualidade de vida da população.

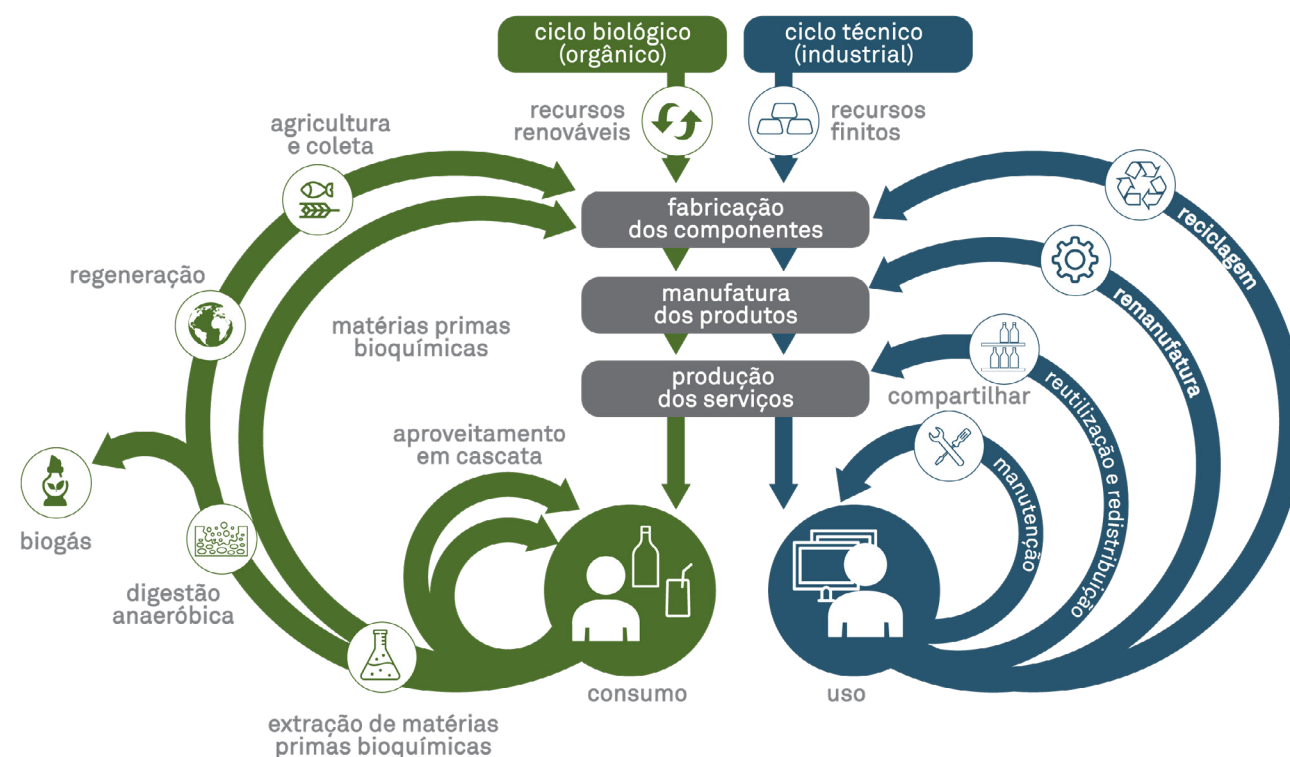
Essas soluções contribuem para a saúde ecológica e humana ao promover a biodiversidade, a fixação de carbono e a melhoria da qualidade do ar e da água. A ideia central de todas essas possibilidades é substituir práticas degradantes e de desperdício por processos intencionais que promovam a **regeneração** dos sistemas naturais dos quais dependemos.

Figura 3. Ciclo biológico.



Fonte: Ideia Circular, adaptado de original elaborado pela Fundação Ellen MacArthur, MBDC e McKinsey.

Figura 4. Diagrama Borboleta.



Fonte: Ideia Circular, adaptado de original elaborado pela Fundação Ellen MacArthur, MBDC e McKinsey.

Criando ciclos virtuosos

A regeneração envolve o aprimoramento contínuo dos recursos por meio da integração de processos naturais, iniciativas comunitárias e comportamentos humanos [10].

Em uma época em que os impactos negativos da atividade humana são mais claros e alarmantes do que nunca, as abordagens de economia circular nos trazem o bem-vindo desafio de repensar nossos padrões de consumo e produção - não apenas para minimizar danos, mas também para **criar efeitos positivos**.

Isso é evidente no princípio da **regeneração da natureza e dos sistemas vivos**, e pode ser estendido aos **sistemas sociais**, influenciando **a forma como os seres humanos se relacionam uns com os outros**.

Por meio do design e ação intencionais, é possível criar ciclos virtuosos que regeneram a natureza e, ao mesmo tempo, **restauram os tecidos sociais** e dão à **indústria humana** um **significado** e um **propósito** renovados [11]. Isso está ligado à ideia de uma economia circular inclusiva, conforme explorado na seção a seguir.

1b. Por que inclusiva?

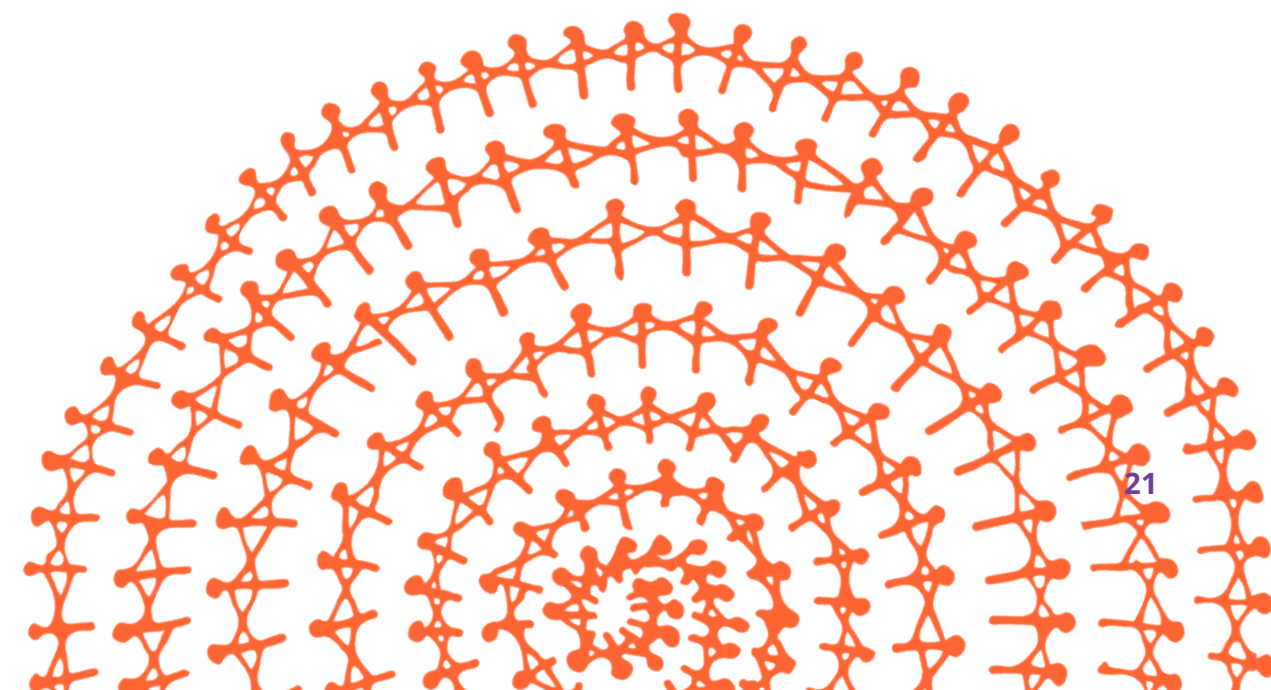
Compartilhando valor

Embora o desempenho ambiental e econômico seja fundamental para a maioria das abordagens de EC, as dimensões sociais da circularidade nem sempre são explicitamente enfatizadas e priorizadas. A proposta de uma **economia circular inclusiva** nos convida a prestar muita atenção a essa perspectiva, garantindo que os **benefícios da circularidade alcancem todos os segmentos da sociedade**, especialmente as populações vulneráveis, como catadores de lixo, comunidades de baixa renda e trabalhadores informais. Esses grupos costumam ser diretamente afetados pelos atuais modelos econômicos lineares, e têm muito a ganhar com as práticas de EC que promovem a criação de empregos, o acesso a recursos e a melhoria das condições de vida.

Uma abordagem inclusiva busca garantir que as políticas e iniciativas de economia circular não exacerbem as desigualdades existentes, e sim sirvam como uma **ferramenta para o bem-estar coletivo e a equidade econômica**. Garantir a inclusão e a equidade será fundamental para alcançar um progresso sustentável e equitativo em direção a uma economia mais circular, tanto global quanto localmente, em cidades, regiões e países.

Para promover ainda mais uma transição mundial para uma EC inclusiva, a **presidência brasileira do G20** propôs o seguinte conceito [1]:

Uma economia circular inclusiva, como contribuição para a obtenção de padrões de consumo e produção sustentáveis, é aquela que visa manter os produtos e materiais em circulação em seu valor mais alto, dissociando a prosperidade econômica e o bem-estar humano da degradação ambiental, ao mesmo tempo em que integra a equidade social e a inclusão em todos os setores para garantir que os benefícios sejam compartilhados de forma equitativa entre todas as partes interessadas – incluindo catadoras e catadores, trabalhadores informais, mulheres, jovens, comunidades marginalizadas e vulneráveis, povos indígenas e pequenas empresas – e é desenvolvida globalmente por meio da cooperação internacional e da solidariedade para ajudar a reduzir as lacunas de desenvolvimento dentro das nações e entre elas.



Para avançar na adoção desse conceito, a presidência brasileira do G20 também propôs um conjunto de **princípios que abordam os aspectos mais relevantes de uma economia circular inclusiva** [13, 14, 15, 16, 17]:

- ✶ **Equidade social, inclusão e justiça**, para garantir que os benefícios da circularidade sejam acessíveis a todos e compartilhados de forma equitativa, incluindo tratamento justo e envolvimento significativo de todos os membros da sociedade, com foco especial nas populações em situação de vulnerabilidade;
- ✶ **Equidade ambiental**, para garantir que todos tenham acesso a ecossistemas saudáveis;
- ✶ **Trabalho decente e justo**, para garantir salários justos e condições de trabalho seguras e dignas;
- ✶ **Reconhecimento e envolvimento da comunidade**, para reconhecer o valor do conhecimento e das habilidades tradicionais, especialmente dos povos indígenas e das comunidades locais, envolvendo-os ativamente na tomada de decisões participativas e na implementação de projetos, de forma a garantir que suas perspectivas, conhecimentos e prioridades sejam considerados;
- ✶ **Proteção à saúde**, para garantir que as práticas de EC não prejudiquem os ecossistemas ou a saúde humana;
- ✶ **Acesso a financiamento**, incluindo acesso a tecnologias, financiamento e infraestrutura adequada;

- ✶ **Design inclusivo**, para considerar as necessidades e preferências de diversos grupos de usuários, incluindo pessoas com deficiências e de diferentes origens culturais;
- ✶ **Educação e conscientização** sobre sustentabilidade e EC entre as diversas partes interessadas;
- ✶ **Inovação e tecnologia** em arranjos sociais e tecnológicos relacionados ao design de produtos, ciência de materiais, reciclagem e outras tecnologias de recuperação e modelos de negócios circulares;
- ✶ **Colaboração e parcerias** entre as partes interessadas, como governos em todos os níveis, empresas, sociedade civil, academia e comunidades, para co-criar e implementar soluções; e
- ✶ **Cooperação internacional** para reduzir as desigualdades regionais e globais, dentro das nações e entre elas.



1c. Porque em cidades e regiões?

Embora as estruturas, estratégias e políticas nacionais desempenhem um papel fundamental na orientação e apoio à transição para abordagens de economia circular inclusiva, as cidades e regiões desempenham um papel muito importante nesse processo. Cidades e regiões **conectam** pessoas, ambientes e fluxos, e cada localidade tem seus próprios potenciais e especificidades a serem levados em conta. Os seres humanos vivem em cidades há muitos séculos, e elas são centros de desenvolvimento de **cultura, inovação e troca de conhecimento**.

As cidades têm uma importância econômica significativa, contribuindo substancialmente para o PIB global. Atualmente, a maior parte da população mundial vive em áreas urbanas, que ocupam uma pequena fração da superfície da Terra, mas são responsáveis por uma grande parcela das emissões globais de gases de efeito estufa, além de consumir uma quantidade significativa de recursos e gerar uma quantidade substancial de resíduos [2, 3, 4].

Assim, nossas escolhas em questões urbanas, como transporte, produção de alimentos, materiais de construção, saneamento e energia, afetam diretamente os **serviços ecossistêmicos e o clima**. Isso também se reflete nos **atributos sociais e econômicos**, pois as áreas mais pobres geralmente são as mais vulneráveis e têm menos acesso à infraestrutura urbana e a serviços ecológicos.

Se as cidades forem projetadas, construídas e geridas para uma economia circular, podemos criar espaços urbanos **saudáveis, inclusivos, resilientes e regenerativos**.

Metabolismo urbano linear ou circular

O conceito de **metabolismo urbano** surge da compreensão das áreas urbanas e das regiões das quais elas dependem como ecossistemas, com entradas e saídas de fluxos de recursos interconectados [18]. E, assim como a economia, o metabolismo das cidades tradicionais funciona em um modelo linear, baseado em fluxos *do berço ao túmulo* [19].

Nesse **metabolismo linear**, as indústrias fabricam principalmente produtos para **consumo de uso único e descarte rápido**. A água e os nutrientes técnicos e biológicos não são ciclados de forma eficaz, e as redes de energia geralmente funcionam em sistemas ineficientes. Isso resulta em esgotamento de recursos, acúmulo de resíduos e poluição dos corpos d'água, do ar e da terra. Como consequência, **os nutrientes retirados da terra como alimento não são repostos**, os resíduos orgânicos e inorgânicos **se acumulam em aterros sanitários e lixões a céu aberto**, o **ar é contaminado** pelas emissões de fábricas e veículos, e **a água retorna poluída** ao sistema hídrico.

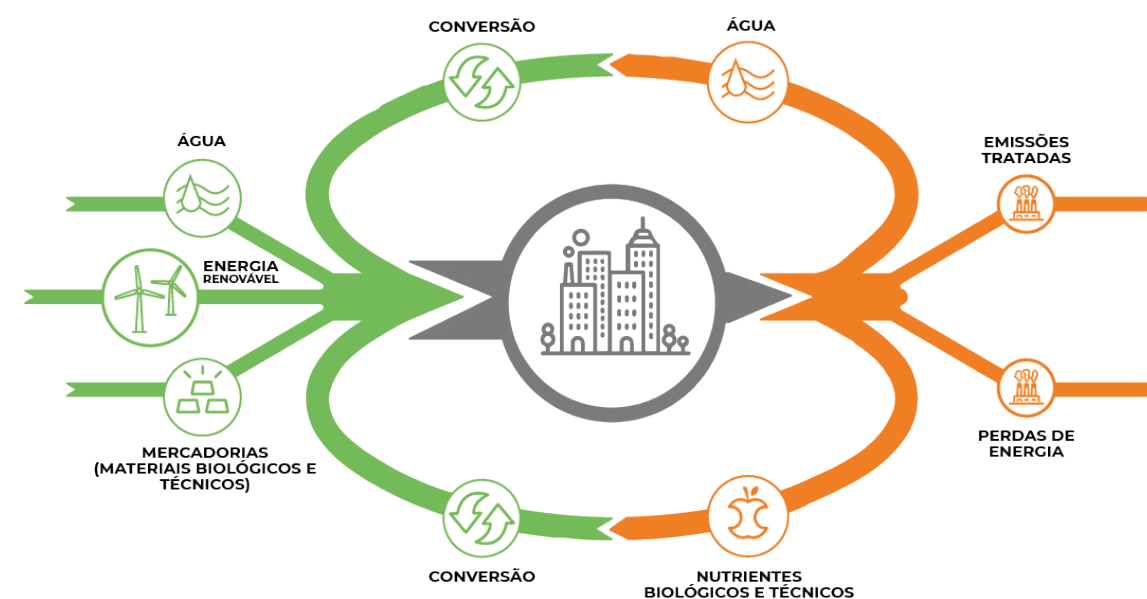
Figura 5. Metabolismo urbano linear.



Fonte: Ideia Circular.

Para mudar esse cenário, a infraestrutura urbana pode ser projetada e construída para o **uso efetivo dos recursos**. As áreas urbanas podem ser projetadas para desacelerar e reduzir o consumo de recursos e fechar ciclos nas cadeias de valor, circulando os fluxos de seu metabolismo. Isso implica uma **mudança sistêmica no planejamento e desenvolvimento urbano**, que é um elemento fundamental na transição para uma economia circular [6].

Figura 6. Metabolismo urbano circular.



Fonte: Ideia Circular.

Assim, a transição de economias urbanas lineares para circulares exige a **maximização do valor** extraído dos fluxos de “resíduos”. Para as cidades, isso requer a adoção de novas estratégias para **gerenciar a movimentação de recursos**, abrangendo tanto os **estoques**, como os materiais de construção, quanto os **fluxos que sustentam a vida urbana**, como a água. O novo urbanismo será caracterizado por conceitos como “mineração urbana”, “cascata de recursos”,

“simbiose industrial” e outras abordagens de economia circular. Os sistemas de saneamento e gerenciamento de resíduos sólidos precisarão evoluir da mera coleta de poluentes a serem descartados para se tornarem **fontes de água, energia, materiais, nutrientes e emprego**, criando novas oportunidades de trabalho na recuperação de recursos, reciclagem e infraestrutura sustentável [18].

Para garantir um **ciclo contínuo e de alta qualidade** desses recursos, é necessário desenvolver **estratégias efetivas para a transição de um metabolismo urbano linear para um circular**. Isso inclui a compreensão dos fluxos de entrada e saída de recursos, a definição de objetivos claros para a otimização contínua, a busca da eficiência máxima de processos e a priorização de materiais locais e renováveis. Além disso, envolve a **recirculação de recursos** e o **aumento dos impactos positivos**, considerando os fluxos de energia, água, nutrientes biológicos e técnicos e materiais de construção, juntamente com aspectos de uso da terra, biodiversidade local e fatores sociais, para promover **comunidades fortes, saudáveis e equitativas**.

O que é uma cidade ou região circular?

Uma cidade ou região circular é aquela que promove uma transição para a circularidade em todo o espaço urbano, por meio de vários setores e atividades da cidade, promovendo uma **redução de entradas e saídas** por meio da **valorização dos ciclos internos de recursos**, o que implica **mudanças no uso da terra e na regulamentação pública**. Suas funções são **planejadas para serem regenerativas**, por meio da captura máxima de recursos locais, retenção

do valor de materiais e produtos, recuperação de nutrientes para novos ciclos de produção e melhoria das condições dos recursos naturais, da biodiversidade e do acesso justo e equitativo aos serviços urbanos e ecológicos [6, 20].

Cidades e regiões podem reformular a forma como lidam com seus fluxos de materiais enxergando seu **alto potencial econômico, bem como o potencial de geração de renda e inclusão social**. Isso se traduz na redução e eventual eliminação de resíduos destinados a aterros sanitários e na adoção de novas formas de valorização de produtos e materiais, como sistemas de reuso, compartilhamento, reparo e redistribuição, pátios de compostagem, parques tecnológicos, estações de biodigestão, usinas e cooperativas de reciclagem, além de soluções locais adaptadas às comunidades e aos bairros. Os princípios e as abordagens circulares também permitem o sequestro de carbono por meio da regeneração de sistemas biológicos, a produção local de alimentos, a redução de emissões por meio do uso de energia limpa e renovável, a manutenção de cursos d'água, a proteção da biodiversidade local e o aumento da segurança alimentar e da resiliência urbana diante das mudanças climáticas.

O próximo capítulo apresentará uma análise mais detalhada de cada uma dessas oportunidades, bem como algumas sugestões de direções e ações práticas que podem ser consideradas na jornada da *Sua Cidade* rumo à circularidade.

Substitua *Sua Cidade* pelo nome real da sua cidade ou região, e considere cada uma das sugestões de acordo com o contexto, as necessidades e as oportunidades locais.

2. Sua Cidade Circular

2a. Uma nova perspectiva sobre os resíduos

A maioria das cidades começa a entender e planejar suas estratégias de circularidade com foco na questão dos **resíduos**, visando aumentar as taxas de reciclagem ou encontrar alternativas ao despejo e ao aterramento. E faz sentido que seja assim, já que a coleta e o gerenciamento de resíduos geralmente são **responsabilidades dos governos locais** - e as práticas atuais são altamente lineares, prejudiciais e ineficazes.

Estima-se que apenas 19% dos resíduos sólidos urbanos (RSU) globais sejam reciclados, enquanto uma média de 30% é depositada em aterros sanitários, 13% é incinerada e **38% não é controlada** - ou seja, não coletada, queimada abertamente ou despejada em aterros sanitários ou diretamente nos ecossistemas. Esses números variam muito entre as regiões globais: o aterro sanitário varia de 9% a 61%, a incineração de 0% a 42%, a reciclagem de 4% a 56% e o descarte não controlado de 10% a 87% [5].

Esse modelo linear de gerenciamento de resíduos gera um alto **custo direto para as cidades**, que normalmente pagam **taxas de transporte e aterramento** com base no volume ou peso dos resíduos. Ele também representa uma grande **perda para os sistemas econômicos**, totalizando bilhões de dólares em materiais não utilizados. Além disso, impõe graves **custos ambientais, sociais e de saúde**, especialmente no caso de lixões e aterros controlados, que contaminam o solo, a água e a atmosfera e expõem as populações

e os ecossistemas locais [6]. Somente no Sul Global, entre 400.000 e 1 milhão de pessoas morrem todos os anos de doenças relacionadas a resíduos mal gerenciados, como diarreia, malária, câncer e problemas cardíacos [21].

Globalmente, os RSU são compostos predominantemente de matéria orgânica (cerca de 50%, incluindo resíduos de alimentos e de jardinagem), seguidos por materiais recicláveis (cerca de 40%, como papel, papelão, plástico, metais e vidro), com outros materiais representando menos de 10% [5]. Isso significa que **até 90% dos RSU globais potencialmente poderiam ser transformados em valor** para ciclos biológicos e técnicos, enquanto apenas 10% podem ser classificados como rejeito - e esse número poderia ser gradualmente reduzido por meio de abordagens de design circular.

Nesse contexto, a adoção de uma nova perspectiva sobre os resíduos como recursos, alinhada aos princípios da economia circular, apresenta às cidades uma oportunidade significativa de transformar esse ônus em uma fonte de criação de valor, trazendo benefícios econômicos, ambientais e sociais significativos.



Pense no orgânico: rumo a uma bioeconomia urbana

Embora a maioria dos esforços atuais esteja concentrada na reciclagem da fração seca, o **ciclo biológico** pode ser um ponto de partida extremamente promissor para muitas cidades.

Um bom motivo para começar com o resíduo orgânico é que ele constitui aproximadamente 50% do RSU global. Ao contrário dos resíduos do ciclo técnico, que exigem processos de separação complexos e tecnologias de reciclagem especializadas, os materiais orgânicos geralmente podem ser gerenciados com **métodos mais simples, mais baratos e bem estabelecidos**, como compostagem e biodigestão. Além disso, a separação dos resíduos orgânicos na fonte **evita a contaminação da fração seca**, facilitando o gerenciamento e a reciclagem de outros materiais.

Outro bom motivo para começar com o ciclo biológico é que os resíduos orgânicos são uma excelente fonte de nutrientes. Em vez de apodrecerem em lixões e aterros sanitários, tornando-se um vetor de contaminação e doenças, ou exigirem tratamentos químicos caros e de alto impacto em estações de esgoto, os nutrientes da fração orgânica dos resíduos sólidos urbanos e dos fluxos de águas residuais podem **re-tornar seu valor ao solo** como fertilizante orgânico para a agricultura urbana e rural. Essa prática reduz a necessidade de fertilizantes minerais, diminui os custos para os produtores, aumenta a resiliência agrícola e melhora a segurança alimentar da população, criando uma bioeconomia urbana eficaz e benéfica [22]. Além disso, deve ser desenvolvida

uma estratégia local para evitar ou reduzir o desperdício de alimentos, incluindo parcerias público-privadas e ações direcionadas no nível domiciliar, de varejo, e de serviços de alimentação, para ajudar a atingir a meta 12.3 dos ODS de reduzir pela metade o desperdício de alimentos até 2030 [23].

Além disso, as abordagens de economia circular podem trazer **benefícios significativos** para o solo, a água, as áreas verdes, a biodiversidade local e a restauração de áreas degradadas, além de fortalecer as trocas e o senso comunitário. **A produção local de alimentos** pode ser intensificada por meio da reciclagem de nutrientes, reduzindo a dependência de insumos externos e promovendo ganhos financeiros locais. Ao manter a qualidade do solo e da água, a saúde da população e dos ecossistemas é aprimorada. A infraestrutura verde pode ser integrada para melhorar a qualidade do ar, gerenciar as águas pluviais e aumentar a biodiversidade urbana. Além disso, a restauração de áreas degradadas pode ser facilitada por meio do tratamento de solos contaminados, contribuindo para a criação de cidades e regiões mais resilientes e saudáveis.



Estimule o reuso, reparo, redistribuição e upcycling: ciclos de valor locais

Estimular a reutilização, reparo, redistribuição e upcycling em áreas urbanas é uma estratégia vital na transição para uma economia circular. Embora a maioria dos fabricantes de produtos e embalagens não esteja sediada nas cidades, as **áreas urbanas abrigam a maioria dos consumidores**, o que traz muitas **oportunidades para práticas circulares**. Isso inclui modelos de negócios circulares, como sistemas de compartilhamento ou reutilização, modelos de produto como serviço, serviços de redistribuição e reparo, que as cidades estão em posição privilegiada para apoiar [24], bem como a implementação de esquemas locais de responsabilidade estendida do produtor (REP). Como vimos no capítulo anterior sobre as estratégias do ciclo técnico, esses modelos de negócio são preferenciais à reciclagem de materiais, já que preservam os recursos incorporados na fabricação de produtos e componentes, permitindo mantê-los em circulação no máximo do seu valor.

Uma economia circular também abre portas para o conceito de “mineração urbana”, que envolve a **recuperação de materiais valiosos** dos resíduos urbanos, como eletrônicos e entulhos de construção. Esse processo **reduz a demanda por matérias-primas virgens** e cria **novas oportunidades econômicas e de emprego nas áreas urbanas**. O upcycling, que transforma resíduos em produtos novos e de maior valor, pode ser incentivado por meio de programas de design e inovação, contribuindo para uma **economia mais circular e criativa**.

A ideia por trás de todas essas iniciativas é estimular sistemas de produção que incentivem a criação de **ciclos de valor locais**. Isso significa mais produção local e trocas de valor maiores e mais diversificadas nas economias locais [22]. Dessa forma, **as cidades podem se tornar centros de regeneração de materiais**, contribuindo para uma economia mais resiliente e menos dependente de recursos naturais finitos.

Reconheça e envolva catadores

Em muitas cidades e regiões, há uma rede robusta de **atividades informais** do setor de resíduos, concentradas principalmente na coleta, triagem e recuperação de recicláveis. Isso ocorre principalmente quando os sistemas formais de gerenciamento de RSU são inexistentes ou insuficientes, ou quando não há oportunidades dignas ou programas sociais suficientes para atender populações vulneráveis e marginalizadas. As **mulheres são particularmente afetadas** pelo ônus do trabalho informal, devido à sobreposição com a criação dos filhos e o trabalho doméstico, além da falta de proteção à saúde e de políticas de apoio.

Estimativas conservadoras sugerem que de 15 a 20 milhões de pessoas em todo o mundo estão envolvidas no setor informal de resíduos [25] e que elas são responsáveis pela coleta de cerca de 58% dos resíduos plásticos pós-consumo coletados para reciclagem em todo o mundo. Em alguns países em desenvolvimento, esse número ultrapassa **80% de todos os resíduos recuperados** [26], tornando as **catadoras e catadores de materiais recicláveis** a espinha dorsal das cadeias de reciclagem.

Para promover uma transição justa para uma EC inclusiva, é fundamental empoderar e apoiar tanto as catadoras e catadores autônomos quanto aqueles organizados em associações ou cooperativas, integrando-os aos sistemas formais de RSU com **salários justos e condições de trabalho seguras**. Essa integração cria oportunidades para que catadores e cooperativas sejam contratados por governos locais, empresas privadas, grandes geradores de resíduos e sistemas de REP - proporcionando, assim, **reconhecimento social e estabilidade financeira** melhorando sua renda e seus meios de subsistência. Além da coleta e triagem de materiais recicláveis, para as quais seu trabalho já é indispensável, as catadoras e catadores podem – e devem – ser incluídos nas estratégias de compostagem, reuso e redistribuição descritas anteriormente, potencializando novas oportunidades de trabalho e geração de renda.

Assim, as catadoras e catadores de materiais recicláveis podem ser **aliados inestimáveis** na transição de *Sua Cidade* para uma economia circular. Eles podem ajudar *Sua Cidade* a aumentar significativamente as taxas de reciclagem, reutilização e compostagem, reduzindo significativamente os resíduos destinados a aterros sanitários. Além dos benefícios ambientais, apoiar as catadoras e catadores de materiais recicláveis por meio de treinamento e suporte adequados pode criar novas oportunidades de emprego, promover inclusão social e aumentar a resiliência econômica geral da cidade.

Desvie da “disposição final”: não despeje, queime ou enterre!

Não despeje!

Se *Sua Cidade* tiver um lixão, sua principal prioridade deve ser **fechá-lo ou convertê-lo de forma segura**. Os lixões são diferentes dos aterros sanitários, pois geram **impactos ambientais** muito mais graves, inclusive poluição do ar, do solo e da água, emissões de gases de efeito estufa e riscos à saúde pública. Em muitas regiões, catadores coletam recicláveis ou até mesmo alimentos dos lixões, colocando sua saúde ainda mais em risco.

Antes de fechar um lixão, é essencial identificar **oportunidades para desviar o máximo possível de resíduos da disposição final** por meio de abordagens de economia circular e recuperação de materiais. Isso reduz a pressão ambiental sobre novos aterros sanitários, prolonga sua vida útil e cria oportunidades para reter ou agregar valor aos materiais. As **instalações de compostagem** são uma excelente opção para *Sua Cidade*, pois normalmente podem ser instaladas com baixo custo e têm o potencial de desviar até 50% do RSU [5] - mais sobre isso a seguir. Também será necessário identificar a infraestrutura nova ou existente para o descarte controlado de resíduos não-aproveitáveis e planejar as intervenções necessárias na área afetada para garantir que os poluentes herdados sejam gerenciados adequadamente.

Não queime!

Para reduzir a quantidade de material enviado a lixões e aterros sanitários no curto prazo, algumas cidades consideram investir em usinas de **incineração de resíduos**, sob o conceito de *waste to energy*, ou “recuperação energética” a partir de resíduos.

Embora a incineração *waste to energy* seja considerada um método “controlado” de descarte de RSU, ela ocupa uma posição baixa na hierarquia de gestão de resíduos, porque os materiais queimados são permanentemente removidos do ciclo de recursos, impedindo sua reutilização em novos processos. Portanto, **não pode ser considerada uma solução circular** e, se for definida como padrão, tende a inibir os esforços para fechar os ciclos de materiais e criar um contra-incentivo para buscar alternativas mais circulares para os RSUs [27].

Além disso, a incineração *waste to energy* não é uma opção efetiva nem desejável de geração de energia na transição para fontes limpas e renováveis. Ela não é limpa, pois a maioria dos materiais não foi projetada para incineração segura, resultando em resíduos tóxicos que devem ser filtrados e descartados. Tampouco é renovável, se nossa visão é eliminar o desperdício e a poluição por meio de abordagens de economia circular, reduzindo progressivamente os resíduos “inutilizáveis” que poderiam, em teoria, ser incinerados.

Não enterre!

Os **aterros sanitários**, embora muitas vezes sejam considerados um método controlado de gerenciamento de resíduos em comparação com os lixões a céu aberto, ainda não são uma solução circular. Ainda que os aterros sanitários modernos sejam projetados para minimizar os danos ambientais imediatos por meio de medidas de contenção, como revestimentos e captura de metano, eles **não contribuem para o objetivo fundamental de uma economia circular: manter os materiais em circulação**.

Quando os resíduos são enterrados em aterros sanitários, eles bloqueiam recursos valiosos que poderiam ter sido recuperados, reutilizados ou reciclados, tornando os aterros um **ponto final linear para os materiais**. Essas instalações também ocupam terrenos valiosos, que poderiam ser usados de forma mais produtiva.

Em uma economia circular, o objetivo é eliminar o desperdício e a poluição, e recuperar o valor incorporado em produtos e materiais no final dos seus ciclos de uso. Como ainda operamos em sistemas amplamente lineares, o aterro sanitário continua sendo uma solução viável e necessária a curto e médio prazo. No entanto, **a longo prazo**, os aterros sanitários contradizem inerentemente os princípios de uma economia circular, pois tratam os resíduos como um subproduto indesejado inevitável, e não como um recurso. Embora possam oferecer uma solução temporária para o gerenciamento de resíduos, os aterros sanitários não devem ser considerados uma estratégia viável a longo prazo na transição para uma economia circular.



Essas foram algumas orientações para estimular uma nova perspectiva sobre os resíduos no planejamento urbano de *Sua Cidade*. Mas, como vimos no capítulo anterior, a economia circular vai muito **além do gerenciamento de resíduos**, promovendo o **redesenho dos sistemas** para que materiais se tornem nutrientes para novos processos.

Essa abordagem proporciona **oportunidades significativas** em outras áreas de *Sua Cidade*, para além dos resíduos, incluindo, entre outros, os sistemas construtivos e de gestão da água, energia e mobilidade urbana. **Na próxima seção** você vai explorar algumas dessas múltiplas oportunidades no **caminho rumo a Sua Cidade Circular**.

2b. Múltiplas oportunidades

Circularidade na construção

O setor de construção desempenha um papel fundamental na transição para uma economia circular nas cidades devido ao seu impacto ambiental significativo no modelo linear atual e às **vastas possibilidades regenerativas** que oferece. O setor de edifícios e construção é o **principal contribuinte para as emissões de gases de efeito estufa**, responsável por impressionantes 37% das emissões em todo o mundo. A fabricação e a utilização de materiais como cimento, aço e alumínio têm uma pegada de carbono substancial [28].

A construção circular promove a **manutenção e a reutilização das construções existentes**, bem como a **desmontagem** de sistemas, componentes e materiais para futuros ciclos de uso. Adotando esses princípios, é possível reduzir significativamente o desperdício de recursos e minimizar a necessidade de extração de novas matérias-primas.

Para tornar essa abordagem viável, os arquitetos e planejadores urbanos devem projetar edifícios com a premissa de que seus **materiais e componentes possam ser reutilizados** em ciclos subsequentes. Isso envolve “projetar para desmontar” e empregar **técnicas de construção modular** que permitam a desconstrução seletiva de edifícios. Usando sistemas adaptáveis, os componentes podem ser reutilizados em novos projetos, evitando o descarte prematuro de materiais. Isso prolonga a vida útil dos recursos e, ao mesmo tempo, apoia a manutenção de longo prazo e a flexibilidade dos edifícios [28].

Além disso, é essencial maximizar o uso do estoque de edifícios existentes, promovendo reformas e adaptações que melhorem a funcionalidade e prolonguem a vida útil das estruturas [27]. Em vez de demolir edifícios antigos, a economia circular incentiva a **renovação e a requalificação** dessas estruturas, preservando o valor dos materiais já incorporados e reduzindo a demanda por novas construções. Essa estratégia diminui a pegada de carbono associada à construção e contribui para a **regeneração urbana** e a valorização da cultura ao preservar o **patrimônio sociocultural local**.

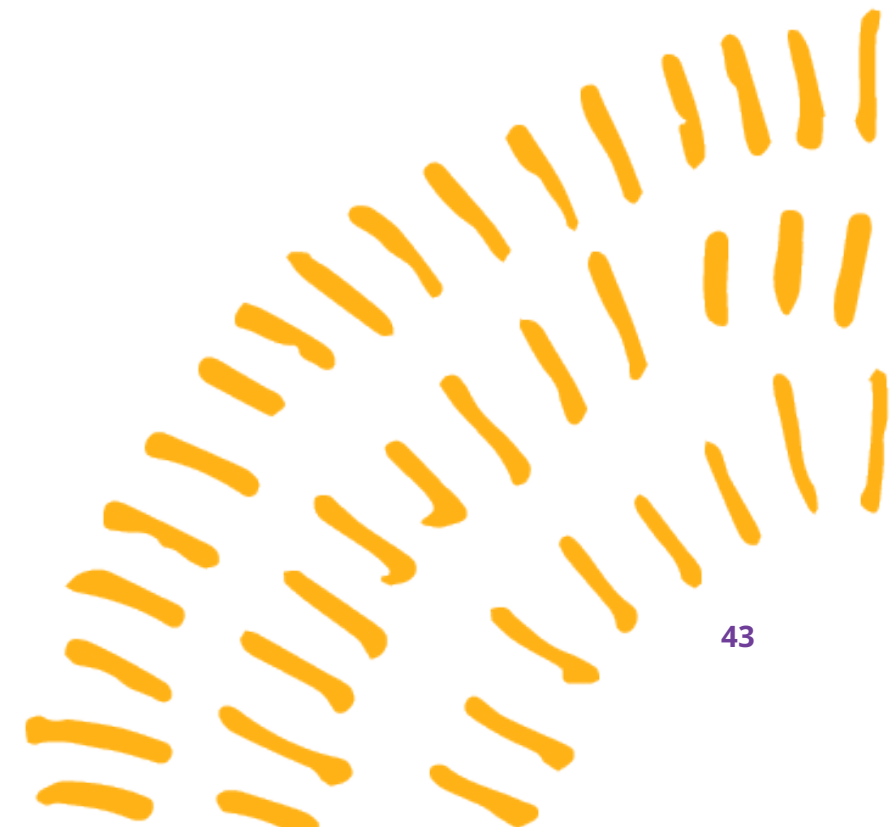
Revitalização urbana e biodiversidade: circularidade na água, energia e mobilidade

A promoção da circularidade em setores como água, energia e mobilidade é essencial para a criação de cidades mais sustentáveis e resilientes [28]. A adoção de **práticas que fecham os ciclos locais**, como a coleta de água da chuva, o tratamento de efluentes e o uso de energia renovável, ajuda a **reduzir a dependência de recursos externos** e minimiza os impactos ambientais negativos. Além disso, o uso de veículos de baixo carbono e o planejamento eficiente da **mobilidade urbana** ajudam a reduzir as emissões de gases de efeito estufa, melhorando a qualidade do ar e promovendo uma vida urbana mais saudável.

A circularidade também está diretamente ligada à **revitalização do solo** e à melhoria da **biodiversidade** nas cidades. O uso de **soluções baseadas na natureza**, como a recuperação de áreas degradadas e a restauração da funcionalidade

hidrológica da paisagem urbana, cria um ambiente mais favorável para a fauna e a flora locais. Essas ações ajudam a **mitigar** os efeitos das mudanças climáticas e, ao mesmo tempo, promovem a **resiliência** das cidades, tornando-as **mais adaptáveis a eventos climáticos extremos**, como enchentes e secas [29].

Por fim, a adoção de práticas circulares em água, energia e mobilidade afeta diretamente a **qualidade de vida da população urbana**. Ao garantir o ciclo saudável da água, evitando a contaminação e promovendo sua reutilização, as cidades podem garantir o acesso a esse recurso essencial. Da mesma forma, a recuperação de áreas verdes e a promoção da biodiversidade criam espaços urbanos mais agradáveis, que incentivam o lazer e o bem-estar dos cidadãos. Dessa forma, uma economia circular pode contribuir para a **regeneração ambiental** e, ao mesmo tempo, promover o desenvolvimento de **cidades mais saudáveis e vibrantes**.



Produção local de alimentos

A produção local de alimentos desempenha um papel estratégico na transição para cidades mais circulares e resilientes. Além de **reduzir a dependência de cadeias de suprimentos longas e vulneráveis** a crises, sistemas alimentares locais **minimizam emissões** associadas ao transporte, **augmentam a segurança alimentar e fortalecem economias locais**. Modelos de agricultura urbana e periurbana, hortas comunitárias e sistemas agroflorestais **integram a produção alimentar ao planejamento urbano**, e tecnologias como hidroponia e aquaponia otimizam o uso da água e do espaço, permitindo o **cultivo em áreas densamente urbanizadas**.

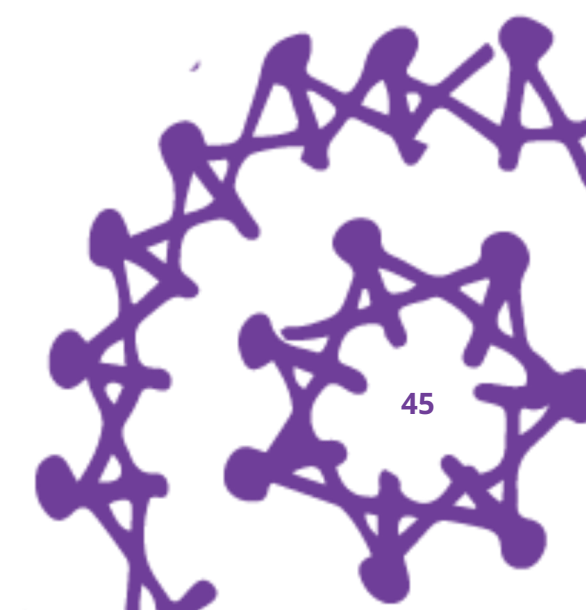
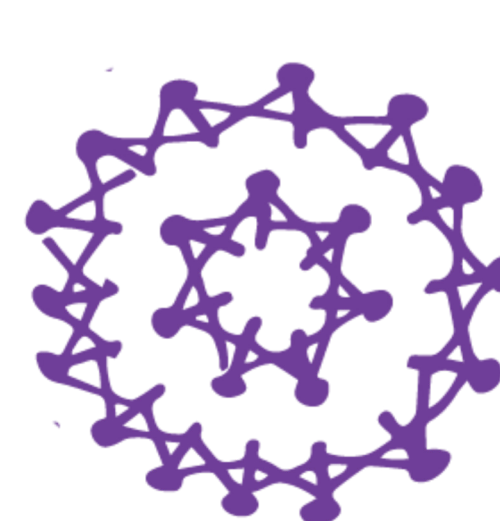
Ao integrar a circularidade na produção de alimentos, as cidades podem **regenerar ecossistemas urbanos** e promover práticas que melhoram a saúde do solo, capturam carbono e reduzem o uso intensivo de insumos químicos. A compostagem e a biodigestão de resíduos orgânicos são essenciais para **fechar os ciclos de nutrientes**, transformando restos de alimentos e podas urbanas em **insumos valiosos** para a produção agrícola local.

Além dos benefícios ambientais, o fortalecimento da produção local de alimentos gera **oportunidades econômicas e sociais**, criando empregos verdes e incentivando modelos de negócio baseados na **cooperação** e na **economia solidária**. Feiras de produtores, sistemas de entrega direta e plataformas digitais que conectam agricultores urbanos a consumidores podem impulsionar o **acesso a alimentos frescos e saudáveis**, incentivando a educação ambiental e alimentar, e reforçando o **vínculo entre os cidadãos e o ecossistema urbano**.

Bem-estar humano, segurança e inclusão

A promoção de abordagens de economia circular inclusiva em cidades e regiões pode trazer uma ampla gama de benefícios para a segurança, inclusão e bem-estar humano. **A qualidade de vida dos moradores** pode ser melhorada com a redução da poluição, a regeneração dos sistemas naturais, o aumento da segurança alimentar e a promoção da biodiversidade urbana, o que também aprofunda sua **conexão com a cidade**.

Em algumas cidades, especialmente nos países em desenvolvimento, há irregularidades nas relações legais e territoriais que **geram diferenças significativas no acesso a serviços urbanos** como moradia, saneamento, emprego, transporte, contato com a natureza e resiliência climática. Nesse contexto de desenvolvimento desigual, as abordagens de economia circular inclusiva podem ajudar a lidar com as desigualdades socioambientais reproduzidas nas cidades, garantindo espaços adaptáveis e resilientes, melhorando a qualidade urbana das áreas informais e fornecendo a elas serviços básicos, como **acesso a saneamento, áreas verdes, transporte público e moradia** [6].



Cultura circular: engajando cidadãos, escolas e comunidades

A promoção de uma cultura circular exige o **envolvimento ativo dos cidadãos e das comunidades locais**, tornando-os **protagonistas** na transição para um modo de vida mais sustentável. A conscientização é o primeiro passo, garantindo que as pessoas entendam a importância de mudar os hábitos de consumo para evitar a geração de resíduos desde o início. As estratégias de comunicação devem ser claras e acessíveis, ajudando as comunidades a entender como seus hábitos diários afetam o meio ambiente e como elas podem **promover a transformação local**. Processos participativos, como reuniões e workshops comunitários, podem promover a **tomada de decisões coletivas**, enquanto incentivos como reduções de impostos ou recompensas por comportamentos circulares podem **motivar a ação individual**. Além disso, promover a educação sobre abordagens de economia circular em escolas, universidades e programas comunitários é essencial para garantir que as gerações futuras estejam preparadas para adotar práticas circulares desde cedo.

O envolvimento das comunidades na **segregação na fonte** também é essencial para garantir que os resíduos domésticos possam ser recuperados e reciclados adequadamente. Ao incentivar os cidadãos a separar seus resíduos na fonte, podemos aumentar as taxas de reciclagem e compostagem e reduzir a quantidade de resíduos enviados para aterros sanitários. Por meio desses esforços coletivos e com o apoio da educação contínua sobre abordagens de economia circular, as comunidades podem desempenhar um papel fundamental na **criação de sistemas locais** em que os resíduos se tornam nutrientes para novos processos e os recursos são continuamente reutilizados.

Governança e cooperação: envolvendo todos os setores

A mudança para a circularidade exige **transformações sistêmicas** que só podem ser alcançadas por meio da **cooperação entre várias partes interessadas**, promovendo diálogos e incentivando a participação e a colaboração intersetoriais. A comunicação clara e eficaz das ambições é crucial para permitir que o setor produtivo, o comércio, as indústrias, as universidades, as organizações comunitárias e os cidadãos contribuam ativamente para o desenvolvimento das estratégias de economia circular da cidade [6].

A cooperação pode ser fomentada por meio da formação de **redes setoriais ou multissetoriais** para lidar com um determinado fluxo de materiais - como plásticos, materiais de construção, eletrônicos, têxteis e alimentos - ou por meio do envolvimento público e colaborativo de atores em **chamadas participativas** ou ações direcionadas, como retrofit, regeneração urbana ou redesenho de bairros.

É fundamental estabelecer **projetos concretos** nos quais vários setores possam trabalhar juntos para promover abordagens de economia circular. Esses projetos criam confiança entre os diversos atores, identificam conjuntos de habilidades, capacitam as partes interessadas e promovem a **participação ativa na transição para a circularidade**. Uma governança robusta desempenha um papel fundamental nesse processo, traduzindo intenções em práticas concretas.

As **estruturas de governança** devem promover a **participação democrática**, garantindo que todas as vozes sejam ouvidas nos processos de tomada de decisão. Além disso, a distribuição equitativa de recursos e a adesão aos princípios de **igualdade e justiça** são essenciais para garantir que os benefícios da circularidade sejam compartilhados por todos os segmentos da sociedade.

Inovação para a circularidade

A inovação é essencial para a implementação de uma economia circular nas cidades, onde os desafios relacionados ao gerenciamento de recursos, à redução de resíduos e à extensão do ciclo de vida dos produtos são ampliados pela densidade populacional e pela **complexidade da infraestrutura urbana**. Tecnologias emergentes, como reciclagem avançada, bioconversão e design modular de produtos, podem ser aplicadas em ambientes urbanos para garantir que os materiais sejam reutilizados, reaproveitados e reciclados com eficiência. Além disso, a criação de novos modelos de negócios baseados no **compartilhamento de bens e serviços**, como as plataformas de economia colaborativa, pode reduzir a necessidade de novos produtos, aliviando a pressão sobre os recursos naturais.

A **inovação digital** também desempenha um papel fundamental na implementação de uma economia circular nas cidades. Tecnologias como inteligência artificial e blockchain podem ser usadas para otimizar a logística de coleta e processamento de resíduos, melhorar a eficiência das cadeias de suprimentos e garantir a **rastreabilidade dos**

materiais em todo o seu ciclo de uso. Isso permite que as cidades monitorem os fluxos de recursos de forma mais eficaz, garantindo que o desperdício seja minimizado e que os materiais sejam redirecionados para novos usos. Além disso, as **plataformas digitais podem estimular a colaboração** entre diferentes setores da sociedade, desde governos e empresas até cidadãos, promovendo uma participação mais ativa e democrática no desenvolvimento de soluções circulares.

Conforme detalhado na seção seguinte, uma maneira eficaz de os governos municipais estimularem a inovação é por meio de estruturas regulatórias, incentivos fiscais e critérios de compras públicas, criando **incentivos financeiros significativos** para que os atores do setor privado invistam em materiais, produtos e serviços inovadores [6].

A seguir, sistematizamos algumas das oportunidades estratégicas para *Sua Cidade* Circular em cada uma das áreas-chave abordadas neste capítulo.

Oportunidades em áreas-chave



- ✱ Promoção da agricultura urbana e da produção local de alimentos.
- ✱ Redução do desperdício de alimentos.
- ✱ Devolução da fração orgânica dos resíduos sólidos urbanos (RSU) ao solo como composto.
- ✱ Tratamento e processamento de efluentes residenciais como fertilizantes para uso agrícola.



- ✱ Inovação e novas oportunidades de negócios ao repensar os sistemas de reutilização, compartilhamento, reparo, redistribuição, remanufatura, reaproveitamento e reciclagem.
- ✱ Incentivo ao design de produtos com ciclos de vida mais longos e maior facilidade de reciclagem.



- ✱ Criação de novos empregos e geração de renda.
- ✱ Estímulo à inovação e a uma economia criativa.
- ✱ Aumento da conscientização e da educação para a sustentabilidade.
- ✱ Inclusão social e econômica.
- ✱ Redução das desigualdades socioambientais.



- ✱ Manutenção e reutilização do estoque de edifícios existentes.
- ✱ Desmontagem de sistemas, componentes e materiais de construção projetados para ciclos futuros.
- ✱ Redução do volume de resíduos enviados para aterros sanitários.



- * Redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE).
- * Regeneração da água e do solo.
- * Garantia de água e ar limpos.
- * Melhoria da acessibilidade urbana.
- * Aumento da biodiversidade e adaptação climática.
- * Melhoria da qualidade de vida.



- * Desenvolvimento de novas tecnologias e soluções.
- * Transparência e eficiência nas cadeias de suprimentos.
- * Otimização do uso de materiais e redução de resíduos.
- * Aplicação de tecnologias digitais para rastreabilidade e eficiência nos fluxos de materiais.



- * Formação de cidadãos mais conscientes, mais bem preparados para a transição para uma economia circular e adaptação climática.
- * Aumento das taxas de reciclagem e redução significativa do volume de resíduos enviados para aterros sanitários.
- * Maior aceitação e sucesso das iniciativas circulares.
- * Criação de empregos locais e fortalecimento do tecido social.
- * Participação democrática de todos os setores da sociedade.

2c. Alavancas políticas para governos locais

Nesta seção, você vai explorar algumas alavancas políticas dentro das atividades legislativas e administrativas dos governos municipais e regionais que podem estabelecer as condições propícias para a transição rumo a uma economia circular [6, 30].

Marcos regulatórios: equilibrando as regras para promover circularidade

A criação de políticas públicas e marcos regulatórios que determinem ou incentivem práticas circulares é um mecanismo essencial pelo qual as cidades e regiões podem liderar a transição para uma economia circular.

Em muitas cidades, já estão em vigor **iniciativas para proibir** plásticos de uso único ou implementar políticas de gestão de resíduos com o objetivo de reduzir os materiais enviados para aterros sanitários ou proibir seu descarte em lixões a céu aberto e locais não controlados. É fundamental que essas restrições sejam acompanhadas de diálogo e apoio a **alternativas** viáveis, incentivando a inovação para substituir produtos, processos e serviços ultrapassados.

No entanto, as estruturas regulatórias podem ir além, promovendo a inovação **desde o início da cadeia de produção**, incentivando o **design de produtos e processos circulares**. Uma abordagem para isso é a implementação de leis

de **Responsabilidade Estendida do Produtor (REP)**, que motivam os fabricantes a redesenhar seus produtos e processos, levando em conta sua responsabilidade de gerenciar seu destino após o ciclo de uso inicial.

Incentivos fiscais: corrigindo injustiças e estimulando a inovação

Repensar a **estrutura tributária** de indústrias, produtos e serviços é uma das principais maneiras de viabilizar a transformação dos sistemas de produção para modelos circulares [31].

Em alguns casos, as estruturas tributárias são determinadas por **leis federais**, que podem ser ajustadas ao longo do tempo com base nos esforços do governo nacional para apoiar essa transição. Em outros casos, os impostos são definidos e administrados localmente, oferecendo oportunidades para os governos municipais e regionais **promoverem modelos circulares inclusivos e regenerativos**, em vez daqueles que contribuem para a poluição e a degradação ambiental.

As cidades e regiões podem, por exemplo, oferecer incentivos fiscais para **estimular empresas** ou **serviços locais** que estendam o ciclo de uso dos produtos e os mantenham em circulação, como serviços de **reparo, redistribuição e remanufatura**. Além disso, os governos locais podem recompensar as empresas que aumentam o uso de **materiais secundários** ou investem no desenvolvimento de novos **modelos de negócios** circulares e materiais sustentáveis.

Os **descontos fiscais**, como o chamado “IPTU verde”, também podem ser uma ferramenta poderosa para os governos locais promoverem a circularidade e a regeneração urbana dentro do parque imobiliário. Ao oferecer descontos fiscais aos proprietários de imóveis que adotam soluções sustentáveis, como sistemas de coleta de água da chuva, energia solar, agricultura urbana, telhados verdes e gestão eficiente de resíduos, os descontos fiscais para imóveis verdes incentivam o uso eficaz dos recursos locais e a minimização de resíduos. Além disso, ao melhorar a infraestrutura verde e a eficiência energética, essas medidas contribuem para a regeneração urbana, revitalizando áreas degradadas, aumentando a biodiversidade e melhorando a qualidade de vida dos moradores.

Por outro lado, as cidades podem **remover incentivos** ou aumentar os impostos sobre práticas **poluentes ou extrativistas**, refletindo as **externalidades negativas** dessas atividades. Em nível local, também é possível implementar uma tributação diferenciada para a geração e o gerenciamento de resíduos, alinhada com a hierarquia de resíduos, que prioriza a redução, a reutilização, a compostagem e a reciclagem em detrimento do descarte em aterros sanitários.

Embora essa reestruturação fiscal possa enfrentar resistência dos setores que se beneficiam do modelo linear atual, ela continua sendo um dos mecanismos financeiros mais eficazes para estimular a inovação e impulsionar a transição para uma economia circular.

Compras públicas: tudo começa em casa

As compras públicas, processo pelo qual os governos adquirem bens e serviços de fornecedores externos, são uma ferramenta poderosa que a maioria das cidades pode utilizar para apoiar o desenvolvimento de uma economia circular local. Elas representam de **15% a 20% do PIB global** e os governos subnacionais são responsáveis por quase metade dessas decisões de compras. Isso posiciona os governos municipais como atores-chave na formação de economias circulares locais [32].

Ao incorporar **critérios** de circularidade nas compras públicas - seja para materiais de construção, alimentos, fornecimento de energia ou serviços contratados - os governos locais podem ajudar a criar sistemas mais sustentáveis para o gerenciamento de fluxos de materiais. Isso inclui a **qualificação de fornecedores** e a promoção de uma **cultura interna** em torno de práticas circulares.

Como nem todos os fornecedores adotam atualmente os princípios da economia circular, as cidades podem optar por oferecer um **período de adaptação** para que eles atendam aos requisitos mínimos e comecem a fazer a transição de seus métodos de produção e prestação de serviços. Como alternativa, novos fornecedores podem ser procurados ou desenvolvidos, **recompensando** as empresas que já estão investindo em modelos circulares e incentivando seu **crescimento em escala**.

Para implementar essas mudanças, é fundamental entender os critérios e processos de aquisição existentes em *Sua Cidade*. Por exemplo, se as decisões de aquisição se basearem apenas no custo, pode ser um desafio incluir fornecedores que usam processos e materiais inovadores, pois eles geralmente não têm a escala ou as vantagens de custo dos fornecedores tradicionais (lineares). Portanto, é importante **identificar oportunidades dentro de cada departamento ou setor** para adotar critérios de circularidade, comunicando claramente os benefícios dessas práticas ao desenvolver políticas de compras e licitações públicas.



Estas foram algumas diretrizes gerais sobre as oportunidades e alavancas políticas para estimular a transição de *Sua Cidade* para uma economia circular. No próximo capítulo, você vai encontrar orientações para desenvolver um Mapa de Percurso específico para guiar *Sua Cidade* nessa jornada.

3. Criando um mapa de percurso para *Sua Cidade* Circular

Um mapa de percurso (*roadmap*) de Economia Circular é um plano estratégico que delineia uma visão de longo prazo e identifica as principais iniciativas necessárias na transição para modelos circulares. Este é um instrumento de política pública que já foi adotado por muitos países e regiões em todo o mundo [33] e pode ser altamente benéfico para as cidades que desejam avançar nessa transição localmente. O mapa de percurso para *Sua Cidade* Circular ajudará a estabelecer uma visão compartilhada para orientar outros instrumentos de políticas públicas e envolver diferentes atores dos setores público, privado e civil nessa transformação.

Nesta seção, você encontrará orientações para desenvolver esse processo, começando com o **diagnóstico da Sua Cidade**, seguido pela criação da visão de futuro da sua cidade, que será detalhada e desdobrada no **mapa de percurso para Sua Cidade Circular** em intenções, objetivos, metas, cronogramas e indicadores específicos. Também discutiremos a criação de uma estrutura de governança para supervisionar e avaliar sua implementação.

*Ao longo dos exercícios deste capítulo, sugerimos que você substitua *Sua Cidade* pelo nome real da sua cidade ou região (por exemplo, “Manaus Circular” ou “Baixada Santista Circular”).



Quem deve participar?

O mapa de percurso para *Sua Cidade* Circular deve ser proposto por todo o governo municipal para desenvolver uma **posição unificada** entre as várias entidades que trabalham com políticas relacionadas à transição para uma economia circular. Esse processo pode incluir várias secretarias, agências e departamentos municipais, e deve ser validado externamente por meio da participação da sociedade civil, com representação de empresas, associações, comunidades e universidades. Isso pode ser feito por meio de **sessões abertas, mesas de diálogo e consultas públicas**. O objetivo é estabelecer **uma governança compartilhada** entre os diferentes setores do governo e com outras partes interessadas, criando uma **visão conjunta da transição para a circularidade** [6].

O envolvimento de várias partes interessadas é essencial para envolver e capacitar os diversos atores e orientar a estruturação do mapa de percurso e sua futura implementação. Dada a necessidade de **esforços multissetoriais, a colaboração** torna-se um fator essencial. A integração de vários participantes durante a fase de planejamento aumenta a probabilidade de uma implementação bem-sucedida e **a adesão** às ideias e ao projeto como um todo.

Uma boa estratégia é iniciar os exercícios de Visão e Mapa de Percurso com uma equipe menor e mais alinhada e, posteriormente, envolver outros departamentos e agentes externos para cocriar a versão final. Além disso, especialistas ou consultores podem ser trazidos para apoiar esse processo.

3a. O diagnóstico de *Sua Cidade*

Antes de implementar uma estratégia mais ampla, é fundamental **investigar e avaliar as condições atuais** de *Sua Cidade*, bem como identificar os principais **potenciais, desafios e oportunidades** relacionados às abordagens de economia circular. Ao realizar essa análise, a cidade terá os insights necessários para prosseguir com as próximas etapas de planejamento e implementação de estratégias circulares [6].

Para um diagnóstico inicial, você pode começar identificando desafios ou áreas de preocupação relacionadas ao gerenciamento de resíduos em *Sua Cidade*, como, por exemplo:

- ✱ Existe um sistema estabelecido para a **coleta seletiva de lixo**? Qual é a taxa de reciclagem atual?
- ✱ Existe um **plano municipal de gerenciamento de resíduos**? Se sim, com que eficácia ele está sendo implementado?
- ✱ Existem **lixões** na *Sua Cidade*? Existem **aterros controlados ou sanitários**? Qual é a condição deles? Existem oportunidades para desviar ou reduzir o volume de resíduos aterrados?
- ✱ Existem **instalações de compostagem** disponíveis? É possível identificar oportunidades para aumentar a **produção local de alimentos**?
- ✱ Existem cooperativas de **catadores de materiais recicláveis** ou catadores independentes operando na área? Quais são suas condições de trabalho?

Indo além desse diagnóstico inicial, você também pode mapear os principais potenciais e projetos existentes em *Sua Cidade*. Algumas perguntas orientadoras para esse processo incluem:

- ✱ Quais são os **ativos ou pontos fortes** para o desenvolvimento de uma economia circular em *Sua Cidade*?
- ✱ Existem **setores** mais **adequados** para o avanço de uma economia circular localmente? Existe algum tipo de indústria ou setor específico ou característico da *Sua Cidade* ou região?
- ✱ **Existem projetos já em andamento envolvendo abordagens de economia circular**, tanto na prefeitura quanto em outros setores? Nas indústrias locais? Em universidades e centros de pesquisa locais? Em iniciativas comunitárias?
- ✱ Quem são os **principais atores** envolvidos nesses projetos?
- ✱ Quais outros atores devem ser incluídos e como eles podem ser treinados em abordagens de EC?



3b. A visão de Sua Cidade Circular










Definir a visão de circularidade da *Sua Cidade* é um exercício que permite que a cidade imagine onde deseja estar em uma determinada data, aplicando abordagens de economia circular às realidades locais e às áreas de interesse identificadas no diagnóstico inicial. Você pode definir um marco de médio ou longo prazo (por exemplo, 20, 30 ou 50 anos) para refletir o futuro desejado.

Embora a visão possa incluir dados ou metas, ela deve ser principalmente um **exercício** aspiracional e **qualitativo**, que imagine **a melhor versão possível de Sua Cidade** – uma versão que estimule a criatividade dos participantes e inspire um futuro **abundante, próspero e inclusivo**. Essa visão deve ir além da redução de resíduos, da reciclagem e da eficiência, concentrando-se, em vez disso, em uma abordagem **regenerativa** dos fluxos da cidade.

Na sequência, você encontra algumas perguntas para orientar esse exercício de visão de futuro. Elas estão organizadas de acordo com as áreas de oportunidades gerais identificadas na seção anterior, mas podem e devem ser adaptadas e expandidas com base nas **necessidades e realidades de Sua Cidade**.

Lembre-se de substituir *Sua Cidade* pelo nome de sua cidade ou região ao fazer esse exercício. Isso vai ajudar a criar uma visão mais específica, afetiva e tangível.

Perguntas para ajudar a criar a visão de Sua Cidade Circular

-  Como os nutrientes biológicos circulam por *Sua Cidade* Circular e devolvem seu valor ao solo?
-  Como *Sua Cidade* Circular estimula a biodiversidade local e a interação com a natureza?
-  Como os alimentos são produzidos e consumidos em *Sua Cidade* Circular?
-  Como os sistemas industriais operam em *Sua Cidade* Circular?
-  Como os bens e produtos são compartilhados, reparados ou redistribuídos em *Sua Cidade* Circular?
-  Como os recursos retornam seu valor para novos ciclos produtivos em *Sua Cidade* Circular?
-  Como a vida dos moradores melhorou com a adoção de práticas circulares por *Sua Cidade* Circular?
-  Como *Sua Cidade* Circular gera novas oportunidades de emprego e renda?
-  A visão é inclusiva e leva em conta a diversidade social de *Sua Cidade*?

- * Como a visão de *Sua Cidade* Circular inclui os catadores de materiais recicláveis e as populações vulneráveis?
- * Como novos edifícios são projetados e construídos em *Sua Cidade* Circular? Quais materiais e processos são usados?
- * Como *Sua Cidade* Circular otimiza o uso dos edifícios existentes?
- * Como as pessoas interagem com o ambiente construído em *Sua Cidade* Circular?
- * Como a água circula em *Sua Cidade* Circular? Como ela é fornecida e tratada? Como *Sua Cidade* Circular cuida e interage com os corpos d'água urbanos?
- * Quais são as fontes de energia de *Sua Cidade* Circular? Como a energia é produzida e distribuída?
- * Como as pessoas se movimentam em *Sua Cidade* Circular? Como os sistemas de mobilidade se conectam e facilitam o deslocamento?



3c. Mapa de percurso para *Sua Cidade* Circular

Agora é hora de criar o **mapa de percurso** para *Sua Cidade* Circular, que orientará e estruturará os esforços necessários para **transformar a visão em realidade**. Esse mapa deve delinear as intenções, os objetivos, as metas e os indicadores em um período de tempo específico.





A ideia é refletir sobre as ações, iniciativas e etapas necessárias para alcançar a **visão desejada** de *Sua Cidade* circular. Essa fase ajuda a garantir que o compromisso de sua cidade com a transição para a circularidade seja mantido, independentemente de mudanças no governo ou na administração.

Intenções, objetivos, metas e indicadores

O mapa de percurso começa com a definição de **intenções e objetivos**, alinhadas com a visão de *Sua Cidade* Circular, seguida pelo desenvolvimento de um **plano de melhoria contínua** que inclui **indicadores, metas e cronogramas** para que *Sua Cidade* atinja as intenções estabelecidas.





É importante distinguir entre **intenções e objetivos**: As intenções se concentram na **qualidade**, algo não necessariamente mensurável. Em contrapartida, **os objetivos** se concentram na **quantidade** e são mensuráveis por meio de **indicadores** específicos. **As metas** servem como marcos intermediários, orientando o progresso em direção à realização total de cada objetivo.

As perguntas a seguir podem orientar você na elaboração das intenções (qualitativas) e objetivos (quantitativos) para direcionar *Sua Cidade* para a circularidade:

-  Que medidas *Sua Cidade* deve tomar para concretizar sua visão de um futuro circular?
-  Quais são as intenções para cada área-chave?
-  Que aspectos positivos *Sua Cidade* pode maximizar?
Que pontos negativos *Sua Cidade* pode minimizar?
-  Como *Sua Cidade* pode atingir suas intenções? Como elas podem ser traduzidas em metas quantificáveis?

Plano de melhoria contínua

Em seguida, é necessário determinar como atingir os objetivos propostos. Aqui são tomadas decisões sobre como os resultados serão **monitorados e medidos**.

-  Quais são as metas parciais e ações necessárias para orientar minha cidade a atingir cada objetivo?
-  Quais indicadores e marcos podem ajudar a monitorar a realização de cada objetivo ou meta?
-  Qual é o cronograma para atingir esses marcos?
-  Quais atores precisam estar envolvidos em cada ação?

Definir a governança para implementação e monitoramento

A governança e a cooperação são tão fundamentais para a implementação e o monitoramento do mapa de percurso quanto para o seu desenvolvimento.

Você pode criar um **grupo de governança** com alguns dos mesmos atores que lideraram o desenvolvimento do mapa de percurso, adicionando outros que se envolveram ao longo do processo. Isso pode funcionar tanto em nível político quanto técnico, para apoiar a implementação.

O envolvimento de **funcionários públicos**, bem como do **setor privado** e da **sociedade civil** nesse grupo de governança, também será importante para alavancar a **implementação do mapa de percurso a longo prazo** por meio de diferentes governos e administrações.

Comunique – e comemore!

Não se esqueça de determinar como você vai **comunicar e celebrar o progresso alcançado** por *Sua Cidade*.

A comunicação é fundamental para garantir o envolvimento de outros atores e organizações na implementação e expansão das ações definidas no mapa de percurso, e para **divulgar os benefícios** que ele trará a todos os residentes e partes interessadas.

Conclusão

A implementação de uma economia circular inclusiva nas cidades pode parecer um desafio complexo, dado o número de transformações necessárias em vários setores. No entanto, esse processo deve ser abordado **passo a passo**, com um **planejamento estruturado e adaptado às realidades locais**.

Uma das primeiras etapas é a **eliminação dos lixões a céu aberto**, que representam um grande obstáculo à sustentabilidade. Simultaneamente, a **redução do desperdício de alimentos** e a criação de **sistemas de compostagem** para a fração orgânica dos RSU são etapas importantes de curto prazo que podem reduzir drasticamente o volume de resíduos destinados a aterros sanitários ou lixões, ao mesmo tempo em que geram composto para a **produção local de alimentos**. Esta, por sua vez, diminui a dependência de longas cadeias de suprimentos e promove a economia local e senso de comunidade.

A promoção da circularidade em setores como água, energia e mobilidade também é fundamental para cidades mais sustentáveis e resilientes. Isso inclui a **coleta e a reciclagem de água local**, a transição para **fontes de energia renováveis** e o incentivo ao **transporte público e não motorizado**. A **revitalização do solo** e o aumento da **biodiversidade** fortalecem os ecossistemas, melhoram a qualidade do ar e apoiam a agricultura urbana, contribuindo para uma melhor **qualidade de vida** e maior **resiliência e adaptabilidade das cidades** aos desafios futuros.

O **incentivo à inovação** e as práticas como **reutilização, reparo, redistribuição e upcycling** também é uma estratégia que pode ser implementada gradualmente, criando **ciclos de valor locais** e incentivando **modelos de negócios circulares** que as cidades estão em uma posição única para apoiar.

Os governos locais podem empregar **alavancas políticas** para estabelecer as condições propícias para as transições da economia circular. Entre as mais impactantes estão as políticas públicas e as **estruturas regulatórias**, os **incentivos fiscais** e as **compras públicas circulares**.

Outro aspecto importante é a valorização e a integração de **cooperativas e catadores de materiais recicláveis**, que já desempenham um **papel fundamental** na coleta e reciclagem de resíduos e podem ser uma força motriz ainda mais poderosa na transição para uma economia circular. Além disso, o **envolvimento das comunidades**, a promoção da **cultura circular**, o **enfrentamento das desigualdades socioambientais** ajudam a facilitar essa transição, priorizando as ações consideradas mais importantes ou com maior potencial de impacto positivo de acordo com as necessidades locais. Dessa forma, as iniciativas ganham maior aceitação e engajamento, o que é crucial para o sucesso de longo prazo na condução de cidades e regiões rumo a uma economia circular.

A Ideia Circular e o Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima, coordenador do programa Cidades Verdes Resilientes, em parceria com o Ministério das Cidades e Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, incentivam as **cidades e regiões** a adaptarem este documento às **necessidades e circunstâncias locais**, promovendo a governança e a cooperação em vários níveis.

Referências

- [1] MMA - Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima (2024). **Resíduos e economia circular: avançando uma agenda global em direção a uma economia circular inclusiva**. Sustentabilidade ambiental e climática: artigos técnicos sobre financiamento para adaptação, oceanos, pagamentos por serviços ambientais e resíduos e economia circular – Brasília: MMA, 2024. https://www.gov.br/mma/pt-br/composicao/secex/g20/materiais-para-download/documentos-publicacoes-e-midias-g20/midias/copy_of_PublicaoficaPTG2020241.pdf.
- [2] NAÇÕES UNIDAS. (2019). **World Urbanization Prospects**. 2018: Highlights (ST/ESA/SER.A/421). <https://population.un.org/wup/assets/WUP2018-Report.pdf>.
- [3] MCKINSEY GLOBAL INSTITUTE (2012). **Urban world: Cities and the rise of the consuming class**. <https://www.mckinsey.com/featured-insights/urbanization/urban-world-cities-and-the-rise-of-the-consuming-class>
- [4] UN-HABITAT. (2013). **Cities and climate change**. <https://doi.org/10.4324/9780203077207>.
- [5] UNEP - PROGRAMA AMBIENTAL DAS NAÇÕES UNIDAS (2024). **Global Waste Management Outlook 2024: Beyond an age of waste- Turning rubbish into a resource**. Nairobi: UNEP. <https://doi.org/10.59117/20.500.11822/44939>
- [6] IDEIA CIRCULAR e UCCI. **Manual de Economia Circular para Cidades Ibero-Americanas**. São Paulo, 2022. <https://ideiacircular.com/circular-economy-handbook-for-cities/>
- [7] UNEP - PROGRAMA AMBIENTAL DAS NAÇÕES UNIDAS (2024). **Understanding circularity**. Plataforma de Circularidade do PNUMA. <https://buildingcircularity.org/>
- [8] GACERE - ALIANÇA GLOBAL SOBRE ECONOMIA CIRCULAR E EFICIÊNCIA DE RECURSOS (2024). **Circular Economy and Solid Waste - Working Paper**. https://www.unido.org/sites/default/files/unido-publications/2024-06/Working_Paper_Circular_Economy_and_Solid_Waste.pdf

- [9] McDonough, W., Braungart, M. (2002). **Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things**. Nova York: North Point Press.
- [10] ELLEN MACARTHUR FOUNDATION (2014). **Towards the circular economy Vol. 1: an economic and business rationale for an accelerated transition**. <https://emf.thirdlight.com/file/24/xTyQj3oxiYNMO1xTFs9xT5LF3C/Towards%20the%20circular%20economy%20Vol%201%3A%20an%20economic%20and%20business%20rationale%20for%20an%20accelerated%20transition.pdf>
- [11] Girardet, H. (2014). **Creating Regenerative Cities**. (1ª ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315764375>. ISBN 1317654102, 9781317654100.
- [12] Schröder, P., Lemille, A., Desmond, P. (2020). **Making the circular economy work for human development**. Resources, Conservation and Recycling, Volume 156, 2020, 104686, ISSN 0921-3449 <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.104686>
- [13] Wilson, D. (2023). **Learning from the past to plan for the future: An historical review of the evolution of waste and resource management 1970-2020 and reflections on priorities 2020-2030 - The perspective of an involved witness**. Waste Management & Research, V. 41(12), pp. 1754-1813. <https://doi.org/10.1177/0734242X231178025>
- [14] OIT - ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO (2022). **Green Jobs, Green Economy, and Just Transition Concepts and Definitions: The UN-ILO perspective**. 1ª reunião da ETF do G7 sob a presidência alemã. Berlim: OIT/ G7 Alemanha. <https://www.ilo.org/media/280921/download>
- [15] UN-HABITAT - UNITED NATIONS HUMAN SETTLEMENTS PROGRAMME / NIVA - NORWEGIAN INSTITUTE FOR WATER RESEARCH. **Leaving no one behind**. https://unhabitat.org/sites/default/files/2022/11/un-habitat_niva_report_leaving_no_one_behind_1.pdf
- [16] Preston, F., Lehne, J., Wellesley, L. (2019). **An Inclusive Circular Economy- Priorities for Developing Countries**. Chatham House. Londres. <https://www.chathamhouse.org/sites/default/files/publications/research/2019-05-22-Circular%20Economy.pdf>

[17] UNEP - PROGRAMA AMBIENTAL DAS NAÇÕES UNIDAS (2023). **Topic Sheet: Just Transition**. Nairóbi. https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/42231/just_transition_sheet.pdf?sequence=3&isAllowed=y

[18] Swilling, M. et al. (2018) **The weight of cities: resource requirements of future urbanization**. ONU Meio Ambiente e Painel Internacional de Recursos. ISBN: 978-92-807-3699-1. <https://www.resourcepanel.org/reports/weight-cities>

[19] Braungart, M.; McDonough, W.; Bollinger, A. (2007). **Cradle-to-cradle design: creating healthy emissions - a strategy for eco-effective product and system design**. Journal of Cleaner Production, 15(13-14), 1337-1348. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2006.08.003>

[20] Novak, M. et al. (2021). **Circular City Actions Framework**. ICLEI - Governos Locais pela Sustentabilidade. <https://circulars.iclei.org/action-framework/>

[21] UNEP - PROGRAMA AMBIENTAL DAS NAÇÕES UNIDAS (2024). **Waste Pollution: A primer on how unsustainable production and consumption habits have escalated the waste pollution crisis**. <https://www.unep.org/interactives/beat=-waste-pollution/#:~:text=These%20pollutants%20bioaccumulate%20in%20the,diseases%20related%20to%20mismanaged%20waste>

[22] Dhawan, P., & Beckmann, J. (2018). **Circular Economy Guidebook for Cities**. https://circulareconomy.europa.eu/platform/sites/default/files/circular_cities_publication.pdf

[23] PROGRAMA AMBIENTAL DAS NAÇÕES UNIDAS (2024). **Food Waste Index Report 2024**. <https://www.unep.org/resources/publication/food-waste-index-report-2024>

[24] ELLEN MACARTHUR FOUNDATION (n.d.). **Circular cities: thriving, liveable, resilient**. <https://ellenmacarthurfoundation.org/topics/cities/overview>

[25] OIT - Organização Internacional do Trabalho (2020) **Reducing Waste Towards a Just Transition: Work, Labour and Value in the Informal Recycling Chain**. https://www.ilo.org/sites/default/files/wcmsp5/groups/public/@ed_emp/@gjp/documents/publication/wcms_905814.pdf

[26] UNEP - PROGRAMA AMBIENTAL DAS NAÇÕES UNIDAS (2021). **Roadmap for the progressive closure of dumpsites in Latin America and the Caribbean**. Coalizão para o fechamento de lixões na América Latina e no Caribe. https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/34919/Roadmap_EN.pdf?sequence=7&isAllowed=y

[27] Scheelhaase, T., Braungart, M., Mulhall, D., Qian, H., Siegmund, T. (2010). **Cradle to Cradle: Transitioning from Waste Incineration to Beneficial Materials**. CATALYST - Creative Enterprise Leadership Action Learning Network <https://catalystreview.net/cradle-to-cradle-transitioning-from-waste-incineration-to-beneficial-materials/>

[28] UNEP - PROGRAMA AMBIENTAL DAS NAÇÕES UNIDAS (2023). **Building Materials and the Climate: Constructing a New Future**. Nairóbi. ISBN: 978-92-807-4064-6. <https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/43293>

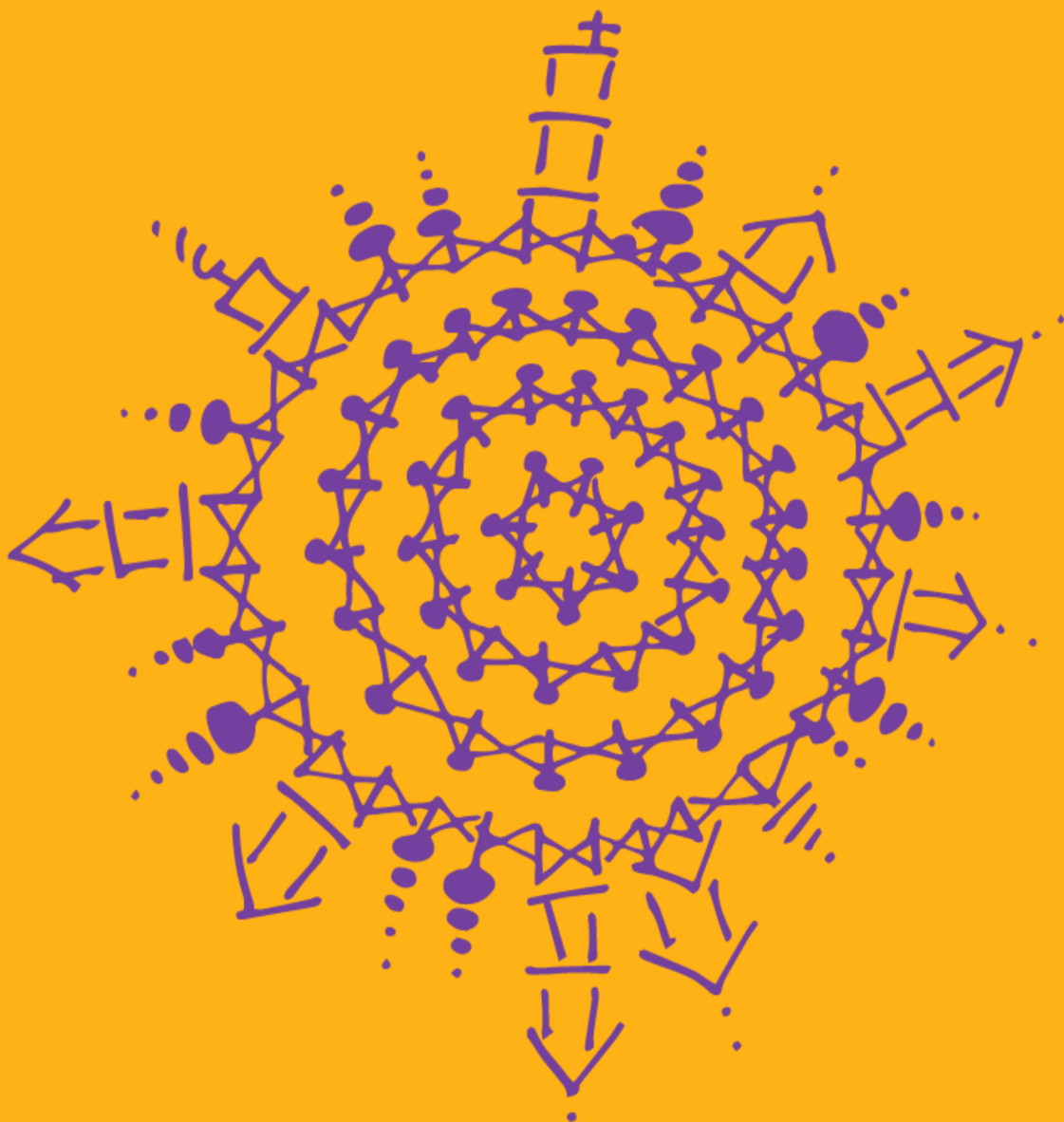
[29] GACERE (2022). **Circular Economy and Biodiversity. - Documento de trabalho**. https://www.unido.org/sites/default/files/unido-publications/2023-11/GACERE%20Working%20Paper%20on%20Circular%20Economy%20and%20Biodiversity_March%202022.pdf

[30] ELLEN MACARTHUR FOUNDATION e ARUP. (2019). **City Governments and Their Role in Enabling a Circular Economy Transition: An Overview of Urban Policy Levers**. <https://ellenmacarthurfoundation.org/policy-levers>

[31] Milios, L. (2021). **Towards a Circular Economy Taxation Framework: Expectations and Challenges of Implementation**. Circular Economy and Sustainability, 1(2), 477-498. <https://doi.org/10.1007/s43615-020-00002-z>

[32] ELLEN MACARTHUR FOUNDATION (n.d.) **Circular public procurement: a framework for cities**. <https://emf.gitbook.io/circular-procurement-for-cities>

[33] Järvinen, L., & Sinervo, R. (2020). **How to Create a National Circular Economy Road Map: a Guide To Making the Change Happen**. <https://www.sitra.fi/app/uploads/2020/09/how-to-create-a-national-circular-economy-road-map.pdf>



**CIDADES
VERDES
RESILIENTES**



IDEIA CIRCULAR

**MINISTÉRIO DO
MEIO AMBIENTE E
MUDANÇA DO CLIMA**



GOVERNO DO

DO LADO DO POVO BRASILEIRO