



A Engenharia e a  
*sustentabilidade*

**CIDADES**

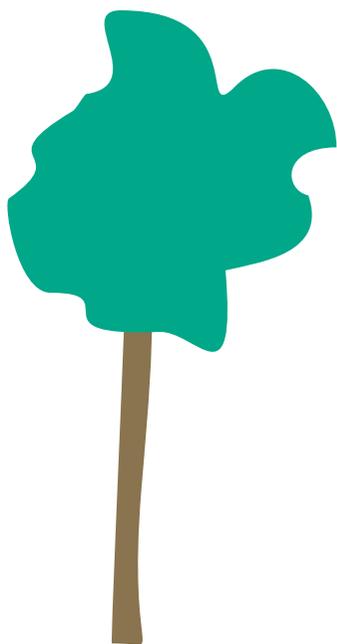
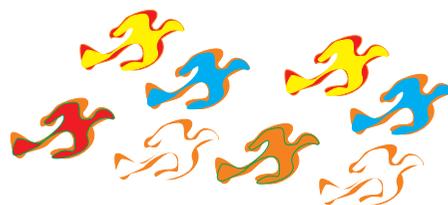




# A Engenharia e a *sustentabilidade*

Belo Horizonte, 2018





Cidades: a engenharia e a sustentabilidade / Organização, Marília Carvalho de Melo e Paulo Roberto Bretas; Colaboração, Grazielle Carvalho, José Carmo Dias e Weber Coutinho; Ilustração, Sinésio Bastos. – Belo Horizonte: Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais – CREA-MG, 2018.

48p.: il.; color;

1. Energia. 2. Clima. 3. Engenharia. 4. Sustentabilidade.  
5. Meio Ambiente. I. Melo, Marília. II. Bretas, Paulo. III. Título

CDU – 620.92-022.316



## APRESENTAÇÃO

A degradação dos recursos naturais causada pelo homem, a desigualdade social e as mudanças climáticas levam a um questionamento sobre como promover um desenvolvimento sustentável. Diante desse cenário, o Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais elaborou uma série de cinco cartilhas com o propósito de informar aos futuros profissionais da área tecnológica sobre a importância da contribuição desse setor para a promoção do desenvolvimento sustentável do Brasil e do mundo.

O material produzido baseia-se nos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), pactuados pelos 193 países-membros na 70ª Assembleia Geral das Nações Unidas, realizada em 2015, na cidade do Rio de Janeiro, por ocasião da Cúpula das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável, a Rio+20.

O objetivo das cartilhas é o de disseminar conhecimento, estratégias e ferramentas para integrar os ODS ao exercício profissional da engenharia e das profissões das áreas tecnológicas, exercendo assim a sua função técnica e a responsabilidade social para participar da construção de um planeta mais justo, igualitário e pacífico, com a erradicação da pobreza, o crescimento econômico e a sustentabilidade.

Esperamos, assim, dar essa contribuição para a formação de profissionais mais conscientes e capacitados, reforçando o protagonismo da área tecnológica na construção de um planeta sustentável.



**Lucio Borges**

Presidente do Crea-Minas



<b>Introdução</b> .....	9
<b>Cidades sustentáveis e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável</b> .....	13
<b>As pegadas socioambientais do processo de urbanização no Brasil</b> .....	15
Governança .....	17
Instrumentos técnicos .....	19
Plano de Metas .....	19
Cadastro Territorial Multifinalitário .....	21
Planos Diretores Municipais .....	22
<b>A busca por soluções sustentáveis</b> .....	30
Meio ambiente e sustentabilidade .....	33
Áreas verdes .....	34
Recursos hídricos urbanos .....	35
Mudanças climáticas .....	35
<b>Casos de sucesso</b> .....	36
<b>Referências bibliográficas</b> .....	45

---

Engenharia sustentável é aquela que fomenta e viabiliza o correto atendimento das necessidades individuais sem comprometer ou penalizar, indevidamente, os legítimos interesses e necessidades atuais e futuros da sociedade.

**Paulo Monteiro**, engenheiro de transportes |  
Escola de Engenharia da UFMG

---

Engenharia sustentável é o processo do uso racional dos recursos naturais e energéticos para manter, (assim como todas as engenharias), a estrutura necessária para o conforto, a qualidade, a riqueza, a cultura e o bem estar dos ecossistemas e da sociedade.

**Alexandre Mello**, engenheiro civil | presidente da AMS (2016-2018)

---

Engenho, do latim, ingeniu, talento. É com talento e perseverança que surgem soluções para os problemas. Engenho-eiro, o talento aplicado na criação de novos processos de trabalho, comprometidos com redução, reuso, reciclagem de recursos e inclusivos socialmente. Engenharia em uma postura profissional inovadora.

**Octávio Elísio Alves de Brito**, engenheiro de minas | consultor ambiental da Fiemg

---



NÃO IMPORTA QUE DOA:  
É TEMPO  
DE AVANÇAR DE MÃO DADA  
COM QUEM VAI  
NÃO MESMO RUMO,  
MESMO QUE LONGE  
AINDA ESTEJA  
DE APRENDER A CONJUGAR  
O VERBO AMAR.

Fragmento do poema «Aos que Virão» - Thiago de Mello



## INTRODUÇÃO

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) foram adotados na 70ª Assembleia Geral das Nações Unidas pelos 193 países-membros. Os ODS integram a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, que visa a alcançar um desenvolvimento social, econômico e ambiental de forma duradoura e sustentável, acabar com a pobreza, reduzir a desigualdade e a injustiça e combater as mudanças climáticas. Os objetivos foram formatados a partir do legado dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM) e estão balizados nos 5Ps: pessoas, planeta, prosperidade, paz e parceria.

Os ODS são integrados, interligados e indivisíveis e equilibram as dimensões do desenvolvimento sustentável. Pensar numa engenharia sustentável é trabalhar e educar os profissionais para que os compromissos dessas categorias estejam voltados para promoção do desenvolvimento sustentável. O exercício profissional qualificado pode contribuir intensamente para a sustentabilidade e, ao mesmo tempo, demonstrar à sociedade a importância destas profissões no desenvolvimento do país e do mundo.

A motivação para esse trabalho é a centralidade dos engenheiros, das profissões tecnológicas e da tecnologia para a superação dos problemas sociais, econômicos e ambientais do planeta. O avanço da pesquisa e do desenvolvimento nas áreas do saneamento, das energias renováveis, das melhorias na agricultura e na saúde tem o potencial de redução da pobreza e da exclusão.

Países em desenvolvimento, como o Brasil, necessitam do engajamento dos profissionais dessas áreas para a promoção do aumento de produtividade, barateamento de tecnologias e aumento da proteção ao meio ambiente. A sustentabilidade dos negócios e das políticas públicas será o motor de todas as transformações em direção a um mundo melhor, proposto pelos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

Assim sendo, o conceito norteador da série de cartilhas, voltada para a inserção da engenharia e demais profissões da área tecnológica na construção de uma engenharia sustentável, será representado a partir da seguinte indagação: “como a engenharia e demais profissões da área tecnológica podem contribuir para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) propostos pelas ONU?”.

Torna-se premente a necessidade de organização e mobilização dos profissionais de forma a contribuir para o desenvolvimento sustentável do Brasil e do mundo, exercendo assim a sua função técnica e a responsabilidade social para participar ativamente da promoção do bem-estar da nação com respeito à natureza e às gerações futuras. É preciso despertar para o enorme poder de multiplicação que esses profissionais têm, bem como seu poder de influência e de mudança, no caminho de uma sociedade melhor.



A série é complementada por uma cartilha geral – A Engenharia e a Sustentabilidade – e outras três cartilhas temáticas, que tratam especificamente das questões de Águas, Energia e Mudanças Climáticas, e Solo e Florestas. A cartilha geral traz uma abordagem ampla da importância da engenharia para a consecução do desenvolvimento sustentável, discutindo o papel da categoria profissional do Sistema Confea/Crea e o perfil para o exercício profissional com base nas premissas da sustentabilidade. As cartilhas temáticas desenvolvem os temas transversais nos ODS, na perspectiva do papel da engenharia nos pilares econômico, social e ambiental do desenvolvimento sustentável.

O projeto, que conta com a parceria da Unesco, está sendo construído em rede com especialistas das diversas áreas da engenharia e demais profissões tecnológicas, como geógrafos, geólogos, agrônomos, meteorologistas e técnicos.

# **OBJETIVOS** DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



## Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

A fim de materializar metas para o desenvolvimento sustentável, as Nações Unidas, no encontro realizado na cidade do Rio de Janeiro, Rio+20, propuseram os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) que foram concluídos em 2015, por ocasião da Cúpula das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável.

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável integram uma agenda mundial composta por 17 objetivos e 169 metas a serem atingidos até 2030.



**1 ERRADICAÇÃO DA POBREZA**  
ERRADICAÇÃO DA POBREZA - Acabar com a pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares.



**2 FOME ZERO E AGRICULTURA SUSTENTÁVEL**  
FOME ZERO E AGRICULTURA SUSTENTÁVEL - Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável.



**3 SAÚDE E BEM-ESTAR**  
SAÚDE E BEM-ESTAR - Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades.



**4 EDUCAÇÃO DE QUALIDADE**  
EDUCAÇÃO DE QUALIDADE - Assegurar a educação inclusiva e equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos.



**5 IGUALDADE DE GÊNERO**  
IGUALDADE DE GÊNERO - Alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas.



**6 ÁGUA POTÁVEL E SANEAMENTO**  
ÁGUA POTÁVEL E SANEAMENTO - Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos.



**7 ENERGIA LIMPA E ACESSÍVEL**  
ENERGIA ACESSÍVEL E LIMPA: Assegurar a todos o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia.



**8 TRABALHO DECENTE E CRESCIMENTO ECONÔMICO**  
TRABALHO DECENTE E CRESCIMENTO ECONÔMICO - Promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo e trabalho decente para todos.



**9 INDÚSTRIA, INOVAÇÃO E INFRAESTRUTURA**  
INDÚSTRIA, INOVAÇÃO E INFRAESTRUTURA - Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.



**10 REDUÇÃO DAS DESIGUALDADES**  
REDUÇÃO DAS DESIGUALDADES - Reduzir a desigualdade dentro dos países e entre eles.



**11 CIDADES E COMUNIDADES SUSTENTÁVEIS**  
CIDADES E COMUNIDADES SUSTENTÁVEIS - Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis.



**12 CONSUMO E PRODUÇÃO RESPONSÁVEIS**  
CONSUMO E PRODUÇÃO RESPONSÁVEIS - Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis.



**13 AÇÃO CONTRA A MUDANÇA GLOBAL DO CLIMA**  
AÇÃO CONTRA A MUDANÇA GLOBAL DO CLIMA - Tomar medidas urgentes para combater a mudança do clima e seus impactos.



**14 VIDA NA ÁGUA**  
VIDA NA ÁGUA - Conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável.



**15 VIDA TERRESTRE**  
VIDA TERRESTRE - Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade.



**16 PAZ, JUSTIÇA E INSTITUIÇÕES EFICAZES**  
PAZ, JUSTIÇA E INSTITUIÇÕES EFICAZES - Promover sociedades pacíficas e inclusivas para o desenvolvimento sustentável, proporcionar o acesso à justiça para todos e construir instituições eficazes, responsáveis e inclusivas em todos os níveis.



**17 PARCERIAS E MEIOS DE IMPLEMENTAÇÃO**  
PARCERIAS E MEIOS DE IMPLEMENTAÇÃO - Fortalecer os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável.



## CIDADES SUSTENTÁVEIS E OS OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

“O desenvolvimento sustentável é o desenvolvimento que encontra as necessidades atuais sem comprometer a habilidade das futuras gerações de atender suas próprias necessidades.”

(Nosso Futuro Comum, 1987)

O desenvolvimento é um processo de mudança, que implica transformações das relações econômicas e sociais. Um dos esteios do conceito de desenvolvimento sustentado é a sua base ecológica, já que implica na conservação dos ecossistemas e dos recursos naturais.

Segundo a Estratégia Mundial para a Conservação (IUCN, 1980), para que essa conservação se realize são necessárias algumas condições básicas, além de outras de caráter social, cultural e político. A primeira é a de que o desenvolvimento sustentado deve prever a manutenção dos processos ecológicos fundamentais dos quais depende a sobrevivência humana, tais como a fotossíntese, os ciclos hidrológicos e a reciclagem dos nutrientes. A outra condição é a preservação das diversidades genéticas e biológicas entendidas como o número de espécies vegetais e animais que hoje compõem a vida.

Segundo o Censo de 2010 (IBGE), aproximadamente 85% da população brasileira vive em áreas urbanas, em decorrência de um processo acelerado e irreversível de urbanização que se verifica em todo o mundo.

Diante dessa situação e do desenvolvimento econômico requerido para o atendimento das necessidades da população, verifica-se a intensificação de problemas urbanos, como a ocupação irregular de encostas ou áreas instáveis, enchentes, alagamentos, desmoronamentos, congestionamentos, baixa qualidade do ar, da água, desmatamentos, assim como o aumento exponencial das emissões de gases de efeito estufa. Em virtude disso, é necessário que os governos locais estabeleçam políticas públicas adequadas.

**Objetivo 11 – Cidades e Comunidades Sustentáveis**  
**Tornar as cidades e os assentamentos humanos**  
**inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis**

Neste contexto é que o desenvolvimento sustentável se apresenta como uma alternativa. Para isso, a ONU, através do ODS 11 – Cidades e Comunidades Sustentáveis, estabeleceu alguns indicadores que visam nortear a gestão pública na ação local, visando alcançar resultados globais.

As cidades e comunidades sustentáveis apresentam os seguintes pontos norteadores:

- Técnicas e políticas sustentáveis no tempo (planejamento e metas de longo prazo aos aspectos ambientais, econômicos e sociais);
- Uso da tecnologia para melhorar a qualidade de vida das pessoas (cidadãos e usuários da cidade) e que atendam de forma sistêmica as diferentes áreas da cidade (integração entre setores e organizações);
- Coleta e acesso à informação, assim como o compromisso com a transparência (dados abertos) e com o combate à corrupção;
- Participação e empoderamento do cidadão.

As cidades e comunidades sustentáveis buscam a implementação de políticas públicas que respeitam e preservam o meio ambiente. São marcadas, também, pelo investimento em pesquisa, inovação e qualificação técnica. Em ambos os aspectos, apoiam-se no trabalho dos profissionais da engenharia e da área tecnológica.

A busca pela sustentabilidade deve nortear a atuação do engenheiro e de todos os profissionais da área tecnológica, tanto nos pequenos quanto nos grandes projetos, otimizando o uso dos recursos naturais. Esses profissionais, sob a perspectiva da sustentabilidade, sendo capacitados, podem se destacar no mercado de trabalho, por meio da aplicação da melhor técnica, eficiência econômica e socioambiental, e, portanto, podendo contribuir significativamente para um mundo melhor.

## Conceitos e Definições

**Comunidades sustentáveis** - o conceito está alicerçado na ideia de que grupos sociais e pessoas devem ser sujeitos do desenvolvimento, com direito a definir seus padrões de produção, consumo e qualidade de vida a partir de sua cultura, seu desenvolvimento histórico e seu ambiente natural. Essa concepção reforça a possibilidade de uma diversidade de comunidades sustentáveis, com características diversas, mas sempre pautadas pelos princípios básicos da sustentabilidade ecológica, econômica, social e política.

**Cidades Sustentáveis** – as cidades sustentáveis reúnem infraestruturas, capital social, competências locais e instituições comunitárias, além de tecnologias para promover o desenvolvimento de forma sustentável, proporcionando um ambiente atrativo para todos. São capazes de propiciar a melhoria de qualidade de vida da população, através do desenvolvimento econômico, social e ambiental e com baixa emissão de gases de efeito estufa. Adicionalmente, permitem que cada cidadão se envolva com todos os serviços oferecidos, tanto públicos quanto privados, de uma forma mais adequada às suas necessidades.



## AS PEGADAS SOCIOAMBIENTAIS DO PROCESSO DE URBANIZAÇÃO NO BRASIL

O processo de urbanização no Brasil tem-se intensificado nas últimas décadas. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), nos anos de 1960, o Brasil ainda era um país agrícola, com uma taxa de urbanização de apenas 44,7%. Em 1980, 67,6% do total da população já viviam em cidades. Entre 1991 e 1996, houve um acréscimo de 12,1 milhões de habitantes urbanos, o que se reflete na elevada taxa de urbanização (78,4%) e no ano de 2010, o país alcançou a taxa de 84,3% de população residente em áreas urbanas. A predominância da população urbana nas cidades brasileiras se dá independente do porte populacional do município.

Municípios	Quantidade de municípios	%	População estimada	%	População Urbana (%)	População rural (%)
até 20.000 habitantes	3.842	69,0	32648.559	16,0	60,0	40,0
entre 20.001 e 50.000 hab.	1.080	19,0	32.849.525	16,0	70,3	29,7
entre 50.001 e 250.000 hab.	538	10,0	52.774.326	26,0	87,7	12,3
entre 250.001 e 500.000 hab.	71	1,3	24.830.382	12,0	96,2	3,8
entre 500.001 e 1mi de hab	22	0,4	15.149.719	7,0	98,5	1,5
mais que 1 mi de hab.	17	0,3	46.147.296	23,0	99,3	0,7
total	5.570	100,0	204.399.807	100,0	84,4	16,6

As cidades, de maneira geral, apresentam características muito diferentes e que devem ser reconhecidas em alguns casos como desafios, em outros como traço de identidade que ajuda a entender potencialidades e caminhos para o desenvolvimento urbano.

Apesar da diversidade, o processo de urbanização das cidades brasileiras apresenta aspectos históricos comuns que podem ser identificados em praticamente todas as cidades.

- Predomínio de desigualdade socioespacial, com algumas áreas bem servidas de equipamentos e infraestrutura urbana, enquanto outras sobrevivem com muitas carências.
- Dificuldade histórica de acesso à terra e à moradia pelas populações mais pobres, resultando em um déficit habitacional expressivo, estimado em 5.430 domicílios em 2012. Essa situação leva à formação de assentamentos irregulares e à ocupação precária de espaços urbanos, como os cortiços, favelas, vilas e loteamentos clandestinos.
- Ocupação de áreas ambientalmente frágeis e de áreas perigosas, resultando na formação de áreas de risco, associadas a deslizamentos e enxurradas.
- Problemas fundiários, inclusive com situações em que não se sabe de quem é a terra, o que leva a grilagem, disputas judiciais que se arrastam por anos, ausência de registro no cartório de imóveis, dentre outros.
- Dificuldade de gestão do território pelos municípios em decorrência da ausência de leis e normas claras de ordenamento territorial e de uso e ocupação do solo. Além da falta de normas adequadas, muitos municípios apresentam estrutura administrativa precária e insuficiência de recursos financeiros, inclusive devido a dificuldades de arrecadação de tributos.
- Dificuldade de organizar a cidade a partir do interesse coletivo. Por um lado, há uma insuficiência de espaços e de cultura de participação; por outro, muitas vezes a gestão é orientada por interesses de alguns segmentos da sociedade que se sobrepõem em relação aos interesses da coletividade. Com isso, intensificando as desigualdades socioespaciais.
- Ausência ou ineficiência dos sistemas de transporte e mobilidade urbana.
- Deficiências nos serviços de saneamento básico, desde o abastecimento de água potável, coleta e tratamento de esgoto até o manejo de águas pluviais e de resíduos sólidos.

**Sem planejamento** - No Brasil, 3.841 cidades apresentam população abaixo de 20.000 habitantes e são, portanto, dispensados da obrigatoriedade da realização dos Planos Setoriais (Diretor, Saneamento, Mobilidade, dentre outros), contribuindo para a intensificação dos problemas urbanos.

## Governança

Para mudar o cenário dos municípios brasileiros é preciso falar de governança em cidades e comunidades sustentáveis.

Governança é um princípio fundamental para se planejar uma cidade sustentável, na medida em que estabelece as diretrizes, as metas e as responsabilidades de cada setor, público e privado. Isso é feito com envolvimento da sociedade, possibilitando implementar uma gestão eficiente que envolva as etapas de planejamento, execução e avaliação.

Governança envolve:

- participação do cidadão;
- definir “onde” estamos, identificando “quais melhorias precisam ser feitas”;
- definir a cidade que queremos;
- traçar as diretrizes;
- definir os responsáveis;
- estabelecer metas e prazos.

## Governança local para a sustentabilidade

O objetivo principal da governança local para a sustentabilidade é implementar uma gestão eficiente que envolva as etapas de planejamento, execução e avaliação.

Os objetivos específicos são:

- Reforçar os processos de Agenda 21 e outros que visam ao desenvolvimento sustentável e integrá-los, de forma plena, ao funcionamento da administração em todos os níveis;
- Realizar uma gestão integrada e eficiente para a sustentabilidade, baseada no princípio da precaução, sobre o ambiente urbano e seus entornos;
- Estabelecer metas e prazos concretos face aos compromissos

da Plataforma Cidades Sustentáveis, bem como um programa de monitoramento destes Compromissos;

- Assegurar a importância das questões de sustentabilidade nos processos de decisão nos níveis urbano e regional, assim como uma política de gestão de recursos naturais baseada em critérios de sustentabilidade sólidos e abrangentes;
- Garantir a transparência administrativa e envolver atores diversos para monitorar e avaliar o desempenho da gestão, tendo em vista o alcance das metas de sustentabilidade estabelecidas.
- Apoiar relações econômicas, sociais e ambientais positivas entre áreas urbanas, peri-urbanas e rurais, reforçando o

planejamento nacional e regional de desenvolvimento.

- Garantir o acesso de todos a habitação segura, adequada e a preço acessível e aos serviços básicos. Urbanizar as favelas.
- Apoiar os países menos desenvolvidos, inclusive por meio

de assistência técnica e financeira, para construções sustentáveis e resilientes, utilizando materiais locais.

- Aumentar a urbanização inclusiva e sustentável e as capacidades para o planejamento e gestão de assentamentos humanos participativos, integrados e sustentáveis em todas as cidades.

## Instrumentos técnicos

No Brasil, os fundamentos urbanísticos para uma cidade sustentável foram estabelecidos pelo Estatuto da Cidade, como é conhecida a Lei Federal 10.527/2001. Na legislação estão contemplados os três instrumentos técnicos indispensáveis para se atingir os indicadores estabelecidos pelos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e colocar as cidades brasileiras em um novo patamar de qualidade de vida e sustentabilidade ambiental.

- Plano de Metas
- Cadastro Técnico Multifinalitário (CTM)
- Plano Diretor Municipal

### Plano de Metas

O Plano de Metas é um instrumento de planejamento e gestão que auxilia a administração pública a definir as prioridades de governo, bem como as metas, prazos e compromissos do Poder Executivo municipal. Ele funciona como um grande pacto de transparência entre a prefeitura e a população, uma vez que pressupõe a definição de metas e objetivos concretos a serem cumpridos pelo governo local.

Em termos de gestão, o Plano de Metas pode dar uma contribuição significativa para a elaboração do planejamento integrado do município, instrumento que reúne as prioridades das diferentes áreas da esfera pública e traz um olhar mais abrangente para a cidade, ao propor o cruzamento de informações e a análise conjunta dos vários planos setoriais (como o Plano Diretor, Plano de Mobilidade Urbana, Plano de Habitação, Plano de Saneamento, dentre outros).

O Plano de Metas é o plano técnico que define o “onde estamos”, e o “aonde queremos chegar”, estabelecendo as metas a serem atingidas ao longo do mandato. Assim, a cidade idealizada vai sendo construída a partir desse plano de ações global.

Em Minas Gerais, até junho de 2018, oito cidades haviam aprovado uma legislação específica sobre a elaboração de um plano ou programa de metas a serem cumpridas pela gestão eleita. São elas: Belo Horizonte, Betim, Formiga, Ipatinga, Itabira, Itaúna, Ouro Branco e Uberaba.

## PEC 10/2011 – Programa de Metas

Desde 2011, tramita no Congresso uma Proposta de Emenda à Constituição (PEC) que estabelece a obrigatoriedade de elaboração do Plano de Metas pelo Poder Executivo municipal, estadual, distrital e federal, com base nas propostas das campanhas eleitorais. Caso seja aprovada, a PEC 10/2011 comprometerá os eleitos a cargos executivos a apresentar um plano de metas para a gestão e a prestar contas do programa durante o mandato.

### Programa Cidades Sustentáveis



Oferece à administração pública uma agenda completa em sustentabilidade urbana, incluindo um conjunto de 260 indicadores divididos em 12 eixos temáticos e alinhados aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. O trabalho está pautado no princípio da transparência e combate à corrupção. A plataforma, online, permite a inserção dos dados pelo gestor e o acesso é aberto ao público, que pode acompanhar as ações e metas. Nos casos em que não há ação, é possível verificar as justificativas para o não cumprimento do que foi definido no Plano de Metas.

<http://www.cidadesustentaveis.org.br/institucional>

### Orientações para o Plano de Metas



O documento lista 260 indicadores básicos do Programa Cidades Sustentáveis (PCS), associando cada um deles aos ODS. Além disso, traz informações úteis para gestores e outros públicos interessados em conhecer ou usar a plataforma como ferramenta de gestão e aprimoramento municipal.

<http://bit.ly/es-cidades01>

### Cidades em que o Programa de Metas é obrigatório por lei



Saiba quais as cidades brasileiras e latino-americanas aprovaram lei específica imitando o plano de metas. Em alguns casos, é possível acessar os planos municipais.

<http://bit.ly/es-cidades02>

## Cadastro Territorial Multifinalitário (CTM)

A ausência de cadastros territoriais e mapeamentos confiáveis é uma das características de grande parte dos municípios brasileiros. Essa realidade tornou-se mais evidente com a necessidade de aprovação dos planos diretores participativos e pela perspectiva de implementação dos instrumentos urbanísticos previstos no Estatuto da Cidade.

O Cadastro Técnico Multifinalitário (CTM) é portanto o inventário territorial georreferenciado oficial e sistemático do município, que deve ser embasado no levantamento dos limites de cada parcela, a qual recebe uma identificação numérica inequívoca.

- A parcela cadastral georreferenciada é a menor unidade do cadastro, definida como uma parte contígua da superfície terrestre com regime jurídico único;
- As demais unidades, como, lotes, glebas, vias públicas, praças, lagos, rios e outras, são modeladas por uma ou mais parcelas identificadas por seus respectivos códigos.

**O Cadastro Territorial Multifinalitário (CTM) é um importante instrumento de integração de políticas públicas setoriais no território municipal, potencializando assim resultados e evitando conflito de políticas no mesmo espaço.**

### Decreto 6.666/2008



Para reverter esse quadro, foi editado o Decreto 6.666/2008, que instituiu a Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (Inde) e o Ministério das Cidades editou a Portaria 511/2009, com as diretrizes para a criação, instituição e atualização do Cadastro Territorial Multifinalitário (CTM) nos municípios brasileiros.

<http://bit.ly/es-cidades04>

### Portaria 511/2009

A Portaria 511/2009, que estabelece as diretrizes para a criação, instituição e atualização do Cadastro Territorial Multifinalitário (CTM) nos municípios brasileiros, foi estruturada em sete capítulos. Nos dois primeiros, são apresentados os principais conceitos, em conformidade com os melhores sistemas cadastrais. A parcela cadastral é apresentada como a menor unidade do cadastro, à qual deve ser atribuído um código único e estável. A integração sistemática entre o CTM e o Registro de Imóveis (RI) do município é prevista em um Sistema de Cadastro e Registro Territorial (Sicart) e este, quando relacionado aos cadastros temáticos, constitui o Sistema de Informações Territoriais (SIT).



Os capítulos subsequentes trazem recomendações quanto à normatização, aos padrões e requisitos estabelecidos, indicando que a multifinalidade é um processo aberto, de integração gradativa dos diferentes temas e atores e reforçando que sua efetivação depende da modelagem inicial dos dados. O documento estabelece a responsabilidade do município por esses processos, orientando, quando necessário, a constituição de consórcios públicos intermunicipais para a implementação do CTM, conforme a legislação em vigor.

<http://bit.ly/es-cidades03>



### **Diretrizes para a criação, instituição e atualização do cadastro territorial multifinalitário nos municípios brasileiros**

<http://bit.ly/es-cidades05>

#### **Planos Diretores Municipais**

---

“A propriedade urbana cumpre sua função social quando atende às exigências fundamentais de ordenação da cidade expressa no plano diretor, assegurando o atendimento das necessidades dos cidadãos quanto à qualidade de vida, à justiça social e ao desenvolvimento das atividades econômicas, respeitadas as diretrizes do art. 2º”.

Estatuto da Cidade (Lei 10.257/2001)

As cidades têm sido, desde sempre, lugar de contrastes onde predomina a desigualdade. Enquanto uma pequena parcela usufrui dos melhores equipamentos urbanos, a maioria se ajeita como pode e sobrevive com muitas carências.

Para reverter esse quadro, o processo de desenvolvimento, em especial o urbano, precisa ser

uma construção coletiva, pactuada entre os diversos atores sociais, com uma nova forma de apropriação do espaço com uma distribuição mais equilibrada tanto dos benefícios quanto das desvantagens advindas do processo de urbanização.

A Constituição Federal define o Plano Diretor como “instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana” e determina que “a propriedade urbana cumpre sua função social quando atende às exigências de ordenação da cidade expressas no Plano Diretor”.

O Estatuto da Cidade complementa a Constituição: “a política urbana tem por objetivo ordenar as funções sociais da cidade e da propriedade urbana mediante: garantia de cidades sustentáveis, entendida como direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e as futuras gerações”.

As decisões que envolvem o desenvolvimento dos municípios devem ser planejadas e previstas em um Plano Diretor, que vai abrigar as diretrizes para que a cidade cresça como as pessoas daquele lugar desejam. É no Plano Diretor que se define, claramente, o conteúdo da função social da cidade e da propriedade, independente de se o proprietário da terra é de agente privado ou público (municipal, estadual e federal).

## PRINCÍPIOS:

- CONHECIMENTO DA CIDADE QUE TEMOS

Com suas características, potencialidades e problemas.

- ESTABELECIMENTO DA CIDADE QUE QUEREMOS

Com as metas pensadas para cidades melhores para se viver.

- DEFINIÇÃO DA CIDADE QUE PODEMOS

Com suas limitações e possibilidades.

- DEFINIÇÃO DOS CAMINHOS PARA CONSTRUIR

Planejando cidades mais sustentáveis e justas para todos.

## DESAFIOS:

- Construção coletiva e pacto da sociedade
- Sustentabilidade
- Função social da cidade e da propriedade
- Direito à moradia
- Utilização dos novos Instrumentos
- Gestão do Plano Diretor
- Obrigatoriedade do Cadastro Técnico Multifinalitário, em atendimento à Portaria 511/2009, e integração deste com a Inde e o Sinter.
- Regularização fundiária: necessidade de se ter um capítulo no Plano Diretor definindo a forma de atuação no que tange à regularização fundiária no território municipal

Na sequência do Estatuto da Cidade, foram criadas leis para elaboração de planos setoriais e para algumas questões específicas como habitação, assistência técnica, saneamento e acessibilidade. A legislação enfatiza o planejamento e estabelece a obrigatoriedade de elaboração de planos, como orientadores das ações e investimentos. O descumprimento quanto à elaboração dos planos é um impeditivo para o acesso a recursos federais para o setor.

**Acessibilidade - Lei 10.098/2000** - estabelece normas e critérios para promover a acessibilidade de pessoas com mobilidade reduzida

**Habitação - Lei 11.124/2005** - dispõe sobre o Sistema Nacional de Habitação de Interesse social – SNHIS, cria o Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social – FNHIS e institui o Conselho Gestor do FNHIS.

**Saneamento - Lei 11.445/2007** - estabelece diretrizes nacionais para abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo de águas pluviais.

**Assistência Técnica - Lei 11.888/2008** - Prestação gratuita de assistência técnica à construção de moradia para a população de baixa renda.

**Resíduos Sólidos - Lei 12.305/2010** – estabelece a logística reversa.

**Mobilidade - Lei 12.587/2012** - institui as diretrizes da mobilidade urbana.



## Consórcios públicos

Os consórcios públicos entre União, estados e municípios são estratégicos para encaminhar questões que apresentam dificuldade de solução no âmbito de apenas um ente federativo. A série de guias elaborados pela Caixa trazem informações que pode auxiliar na modernização e fortalecimento da capacidade de gestão pública municipal. Os cadernos abordam temas como as questões jurídicas, financeiras e técnicas sobre a criação de um consórcio público, possibilidades de consorciamento, orientações para apoio aos municípios e há um volume direcionado especificamente aos gestores municipais.



<http://bit.ly/es-cidades06>



<http://bit.ly/es-cidades07>



<http://bit.ly/es-cidades08>

## Elaboração ou Revisão de Planos Municipais

Como premissas e metodologia para elaboração ou revisão do planejamento municipal (Diretor, Habitação, Saneamento e Mobilidade), devem ser observados e contextualizados os aspectos legais, políticos, institucionais e de gestão de serviços, elaborando se diagnóstico do município e a caracterização do ambiente, impactos na saúde, na cidadania e nos recursos naturais e objetivando a melhoria das condições de vida da população.

Devem-se diagnosticar os seguintes aspectos:

- qualidade de vida, utilizando indicadores sociais como acesso ao saneamento, abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos, manejo de águas pluviais, energia elétrica, iluminação, pavimentação, obras

viárias urbanas e rurais, transporte coletivo, infraestrutura da saúde, habitação e educação, dentre outros.

- o ambiente quanto ao clima, geologia, topologia, recursos hídricos, uso e ocupação do solo, flora e fauna associada, vulnerabilidade natural.

Após a realização dos diagnósticos, devem ser elaboradas plantas em escalas apropriadas às dimensões da malha urbana, definindo a área urbana e rural, reunindo os dados coletados com simbologia apropriada, para cada tipo de serviço levantado no diagnóstico da situação atual e proposta para melhoria de cada questão identificada.

É fundamental haver transparência nos projetos, nos dados co-

letados e na implantação das políticas públicas de acompanhamento e desenvolvimento de ações para assessoramento na elaboração e/ou revisões de Planos Municipais e/ou Consórcios Públicos Municipais.

### **Audiências Públicas**

Para legitimação dos planos é necessário debater com a população e seus representantes legais constituídos pelas Câmaras de Vereadores. Os municípios e seus gestores deverão promover audiências públicas para nortear as discussões de ordenamento de planos e serviços, organização do território e de prestação de serviços públicos e privados. Deverão também, apresentar projetos de lei para a instituição do plano diretor e dos planos setoriais (saneamento, mobilidade, dentre outros).

A convocação para as audiências públicas para apresentação dos planos municipais, deve ser feita através de publicações em jornais locais, redes sociais, carros de sons, panfletos e mecanismos de comunicação por rádio e televisão. Podem também ser criados apps (aplicativos) onde a população possa interagir com os gestores públicos através da redes de celulares, que possibilitarão uma maior interatividade e participação.

As propostas aprovadas, bem como todo o material que as fundamentou, devem ser disponibilizadas em forma de relatórios e plantas, nas sedes municipais (prefeituras e Câmara de Vereadores) e em mídia eletrônica, através da internet, no portal das prefeituras, com prazo estipulado para receber sugestões e/ou críticas para formatação final da documentação a ser encaminhada através de projeto de lei, para aprovação na Câmara de Municipal.

## **Habitação**

A política de habitação, no âmbito municipal, requer uma discussão em torno do déficit habitacional e das formas de superá-lo. Isso pode ser feito por meio de investimentos públicos ou com formas alternativas para oferecer aos cidadãos moradias decentes e com a infraestrutura urbana adequada. Nesse contexto, é relevante discutir instrumentos como aluguel social, bem como as políticas de desapropriação e de remoção da população que vive em áreas de risco.

Os Conselhos Municipais de Habitação (CMH) devem fazer uma defesa dos interesses da população e do incremento dos investimentos públicos em construção civil, beneficiando as economias e empresas locais e regionais.



## Mobilidade

Mobilidade urbana é a condição em que as pessoas e cargas realizam seus deslocamentos nas regiões urbanizadas. Ela é influenciada pela qualidade das vias, dos serviços de transporte coletivo, como também pelo planejamento e gestão do tráfego. Na prática a mobilidade deve permitir ao cidadão o direito de acesso aos espaços urbanos com segurança e eficiência.

A questão da mobilidade urbana é um desafio às políticas ambientais e urbanas, especialmente ao padrão de mobilidade centrado no transporte motorizado individual. A resposta tradicional aos problemas de congestionamento, por meio do

aumento da capacidade viária, estimula o uso do carro e alimenta um ciclo vicioso que compromete a qualidade de vida nas cidades.

A necessidade de mudanças profundas nos padrões de mobilidade, na perspectiva de cidades mais justas e sustentáveis, motivou a aprovação da Lei 12.587/2012, que trata da Política Nacional de Mobilidade Urbana e contém princípios, diretrizes e instrumentos fundamentais para o processo de transição. Vale destacar a priorização dos pedestres, dos modos não motorizados e de transporte público coletivo.



<http://bit.ly/es-cidades09>

**Não transporte** - A tese “Não Transporte: a reconquista do espaço tempo social” foi apresentada por especialistas da Associação Nacional de Transporte Público (ANTP) em 1989. A proposta não é deixar de investir em transportes e na melhoria dos deslocamentos, mas, resumidamente, em reduzir as necessidades das viagens nas cidades, estimular a mobilidade ativa e o transporte coletivo. A proposta do não transporte está ligada ao esforço de pensar a cidade em sua escala humana, ou seja, na ótica do pedestre, dos deslocamentos possíveis de serem realizados por meio de caminhadas e das interações humanas no cotidiano.

## Saneamento

A Assembleia Geral da ONU, em 2010, reconheceu o direito à água potável e ao saneamento como essenciais para a plenitude do ser humano do ponto de vista da qualidade de vida e de sua subsistência.

Norteadas por esses princípios, a Lei 11.445/2007 instituiu a Política de Saneamento Básico, que tem como diretrizes fundamentais a universalização do acesso ao conjunto de atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico; adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais; eficiência e sustentabilidade econômica; transparência das ações; controle social; segurança, qualidade e regularidade no fornecimento dos serviços.

O Plano Municipal de Saneamento deve ter uma visão integrada da bacia hidrográfica e estar alinhado como plano da respectiva bacia. O manancial não pode ser gerido do ponto de captação para frente. O plano deve contemplar o planejamento e a gestão dos serviços de abastecimento de água, de esgotamento sanitário, de resíduos sólidos, de drenagem urbana, bem como os de controle de zoonoses. Deve, também, estabelecer as formas de participação social, através de conferências periódicas e de instituição permanente de um Conselho Municipal de Saneamento, com representantes da sociedade civil.

**Abastecimento de água potável** - Constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento

público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;

**Esgotamento sanitário** - Constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente;

**Resíduos sólidos urbanos** - Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;

**Drenagem pluvial** - Drenagem e manejo das águas pluviais, limpeza e fiscalização preventiva das respectivas redes urbanas: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas.

**Controle de zoonoses** - Atuação preventiva dos órgãos municipais de saúde no controle das mais diversas formas de transmissão de doenças por vetores, especialmente daqueles relacionados com a falta de infraestrutura de saneamento básico, como a dengue, a leptospirose, diarreias, etc.

## Áreas de Risco

Os impactos negativos das chuvas nas cidades são decorrentes da carência ou não execução de planejamento urbano, inadequação ou falta de manutenção das infraestruturas e uso inadequado dos recursos naturais e do solo urbano, ou seja, aspectos predominantemente antrópicos. O modelo de ocupação do solo das cidades utilizou áreas ambientalmente sensíveis, como margens de rios e topos de morro, que deveriam ser conservadas para propiciar maior entre sociedade e natureza no ambiente urbano. Além disso, na maioria dos municípios, não houve um planejamento que considerasse os rios urbanos como parte de uma bacia hidrográfica, com a avaliação das interligações da rede hidrográfica e o impacto no uso e ocupação do solo. Os problemas são agravados pela falta de recursos financeiros para planejar e executar ações preventivas, além da falta de pessoal técnico qualificado.

A Política Nacional de Proteção e Defesa Civil, Lei 12.608/2012, é um instrumento para minimizar os impactos negativos das chuvas e de outros eventos naturais. Ela estabelece diretrizes para a União, os Estados, o distrito federal e os municípios e institui a obrigatoriedade de elaboração de cartas geotécnicas nos municípios, além de instituir a política de proteção e defesa civil no nível local.

Os principais objetivos são reduzir o número de mortes ou de afetados por catástrofes, bem como diminuir as perdas econômicas diretas, com foco em proteger as pessoas em situação de vulnerabilidade. A legislação indica a necessidade de quadro técnico qualificado e em número suficiente para atender a demanda local. Reforça, ainda, que é preciso dar transparência aos projetos, dados coletados e ações de implantação das políticas públicas de combate à ocupação de áreas de risco.

## Captação de Recursos

**Ministério das Cidades** - O Ministério das Cidades mantém programas de transferências voluntárias de recursos para promover a melhoria da infraestrutura urbana. O acesso aos recursos, inclusive aqueles advindos de emendas parlamentares, é detalhado no site, com diversos materiais de apoio.



<http://bit.ly/es-cidades10>

**Caixa Econômica** - A instituição oferece diversos outros serviços para o setor público e é responsável pela operacionalização de programas da União voltados para habitação, meio ambiente, saneamento, patrimônio cultural e infraestrutura, dentre outros.



<http://www.caixa.gov.br/poder-publico>

**BNDES** - O Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) mantém linhas e programas de financiamento para o desenvolvimento integrado dos municípios e dos estados. Os recursos podem ser destinados a projetos multissetoriais, sustentáveis e integrados, alinhados ao planejamento do ente público.



<http://bit.ly/es-cidades11>

**BDMG** - Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais (BDMG) presta assessoria técnica na estruturação de concessões e Parcerias Público-Privadas (PPPs), mantém linhas de financiamento direto a municípios e a concessionárias de serviços públicos municipais.



<https://www.bdmg.mg.gov.br>

**Bird** - O Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (Bird) ou Banco Mundial fornece linhas de crédito para governos, inclusive os municipais, para programas de políticas e ações institucionais que auxiliem a alcançar o desenvolvimento sustentável e compartilhado.



<http://bit.ly/es-cidades12>

**BID** - O Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) mantém três grandes linhas de empréstimo para o setor público: de investimento, com base em políticas públicas e de crédito contingente para o desenvolvimento sustentável.



<https://www.iadb.org/pt>

**Apoio à Gestão Administrativa e Fiscal dos Municípios Brasileiros - PNAFM III** - Programa Nacional de Apoio à Gestão Administrativa e Fiscal dos Municípios Brasileiros (PNAFM) faz parte da estratégia do governo federal para a consolidação e o aperfeiçoamento do pacto federativo, buscando o fortalecimento institucional dos órgãos responsáveis pela gestão administrativa e fiscal dos municípios brasileiros.



<http://bit.ly/es-cidades13>

**AMM** - A Associação Mineira de Municípios mantém um Departamento de Captação de Recursos Públicos para orientar as prefeituras sobre captação de recursos junto aos órgãos federais e estaduais, e também da iniciativa privada.



<http://bit.ly/es-cidades14>



**O AMBIENTE  
AGRADECE  
A CONSCIÊNCIA**



## A BUSCA POR SOLUÇÕES SUSTENTÁVEIS

**A**s soluções sustentáveis nas cidades e comunidades passa pelas ações de planejamento (longo prazo) e gestão (curto prazo). No planejamento se dá a definição do “aonde e como queremos chegar” e na gestão se dá a execução das metas estabelecidas nas áreas de atuação do definidas no plano de governo: meio ambiente, educação, saúde, mobilidade, saneamento, infraestrutura, segurança, turismo, desenvolvimento social, cadastros, finanças, entre outros.

---

### Convergência tecnológica e inovação

No que tange ao aspecto da Inovação, as Cidades e Comunidades Sustentáveis e Inteligentes apresentam projetos nos quais um determinado espaço urbano é palco de experiências de uso intensivo de tecnologias de comunicação e informação sensíveis ao contexto de gestão urbana e ação social dirigidos por dados (Data-Driven Urbanism).

Esses projetos agregam, portanto, três áreas principais:

**Internet das Coisas** – em inglês, Internet of Things (IoT), que diz respeito a objetos com capacidades info-comunicacionais avançadas

**Big Data** - processamento e análise de grandes quantidades de informação)

**Governança** - gestão e planejamento com base em ações construídas por algoritmos aplicados à vida urbana.

O objetivo maior é criar condições de sustentabilidade, melhoria das condições de existência das populações e fomentar a criação de uma economia criativa pela gestão baseada em análise de dados. Com tanta gente aglomerada, surgem problemas — de trânsito, poluição, falta de moradia e acesso à saúde —, mas também inovações. E elas estão cada vez mais tecnológicas.

Tendências inovadoras nas cidades e comunidades sustentáveis e inteligentes:

- Ações efetivas voltadas para a diminuição da emissão de gases do efeito estufa, visando o combate ao aquecimento global.
- Medidas que visam a manutenção dos bens naturais comuns.
- Planejamento e qualidade nos serviços de transporte público, principalmente utilizando fontes de energia limpa.
- Promoção de justiça social.
- Destino adequado para o lixo. Criação de sistemas eficientes voltados para a reciclagem de lixo. Uso de sistema de aterro sanitário para o lixo que não é reciclável.
- Aplicação de programas educacionais voltados para o desenvolvimento sustentável.
- Investimentos em educação de qualidade.
- Planejamento urbano eficiente, levando em consideração o longo prazo.
- Favorecimento de uma economia local dinâmica e sustentável.
- Adoção de práticas voltadas para o consumo consciente da população.
- Ações que visem o uso racional da água e seu reaproveitamento.
- Práticas de programas que visem a melhoria da saúde da população.
- Criação de espaços verdes (parques, praças) voltados para o lazer da população.
- Programas voltados para a arborização das ruas e espaços públicos.
- *Internet of Things* (IoT): no planejamento das cidades, atua na coleta de dados quando conecta, através de sensores diversos, os dispositivos eletrônicos utilizados no dia a dia (como aparelhos eletrodomésticos, eletroportáteis, máquinas industriais, meios de transporte, etc.) à Internet. Correlaciona-se com a inovação técnica em campos tão importantes como os sensores wireless, a inteligência artificial, o geoprocessamento e a nanotecnologia.
- Análise de dados para tomada de decisão a partir do uso dos dados das redes sociais e dos advindos dos sensores da IoT através de técnicas de Big Data ou Geo Big Data, assim como sistemas em nuvem;

- A integração do Cadastro Técnico Multifinalitário municipal com o Registro de Imóveis (Portaria 511/2009), com a Inde (Decreto 6.666/2008) e com o Sinter (Decreto 8.764/2016), através das normas e padrões de interoperabilidade de dados estabelecidos;
- Empoderamento e participação cidadã: aplicativos, Mapeamento Voluntário Georreferenciado (VGI), plataformas e sistemas web georreferenciados voltados para a transparência pública e qualificação dos serviços prestados, assim como a Política de Dados Abertos do Poder Executivo Federal, definida pelo Decreto 8.777/2016.
- Infraestrutura Digital Integrada: sistemas web, servidor na nuvem, internet ultra rápida via fibra ótica, Wi-Fi de qualidade aberto nos espaços públicos, stream de dados na web; tecnologia RFID (Identificação por Radio Freqüencia)
- Análise de Dados e Cidade Digital: Business Intelligence (BI), Geoprocessamento (GIS), Analytics, Estatística Espacial, Modelagem de Cenários Futuros, Cenarizações, Inteligência Artificial; BIM (Building Information Modeling/Model)
- Uso de tecnologias limpas e políticas sustentáveis que incentivem: energia solar, bio-energia, arquitetura bioclimática, sistemas wetlands para saneamento, mobilidade compartilhada; tecnologia embarcada; energia limpa (veículos elétricos e silenciosos), obras sustentáveis com certificação Leed;
- Implantação de política pública da execução dos 3Rs da sustentabilidade (Reciclar, Reutilizar e Reduzir) para diversos tipos de materiais;
- Coleta seletiva de lixo.
- Tratamento de esgotos industriais e domésticos para que não sejam lançados em rios, lagos, córregos e mares, potencializando o reúso de efluentes;
- Descarte de baterias de celulares e outros equipamentos eletrônicos em locais especializados. Estas baterias nunca devem ser jogadas em lixo comum;
- Geração de energia através de fontes não poluentes como, por exemplo, eólica, solar e geotérmica.
- Substituição, em supermercados e lojas, das sacolas plásticas pelas feitas de papel.
- Uso racional (sem desperdício) de recursos da natureza como, por exemplo, a água, os minerais, a flora e fauna.
- Diminuição na utilização de combustíveis fósseis (gasolina, diesel), substituindo-os por biocombustíveis.

- Utilização de técnicas agrícolas que não prejudiquem o solo, contaminem o lençol freático ou estimulem processos erosivos.
- Incentivo e ações de planejamento para o uso de meios de transporte não poluentes assim como a substituição gradual dos meios de transportes individuais (carros particulares) por coletivos (metrô) ou não poluentes (bicicletas).
- Ações para melhorar a mobilidade urbana, diminuindo consideravelmente o tráfego de veículos, incentivando o transporte solidário (um veículo circulando com várias pessoas) e criando as ciclovias de forma a permitir a utilização de bicicletas como meio de transporte eficiente e seguro.
- Combate ao desmatamento ilegal de matas e florestas.
- Combate à ocupação irregular em regiões de mananciais e encostas.
- Criação de áreas verdes nos grandes centros urbanos.
- Manutenção e preservação dos ecossistemas.
- Valorização da produção e consumo de alimentos orgânicos.
- Respeito às leis trabalhistas e não utilização de mão-de-obra infantil ou trabalho escravo.
- Uso da gestão ambiental nas indústrias, empresas prestadoras de serviços e órgãos públicos.
- Energia de fontes sustentáveis: solar, eólica e
- Implantação, nos grandes centros urbanos, da técnica do telhado verde.

---

## Meio ambiente e sustentabilidade

O desenvolvimento sustentável de uma cidade se faz com estabelecimento de políticas públicas que levam em consideração os eixos econômico, social e ambiental e que pressupõem a geração de riquezas com distribuição mais justa para o conjunto da sociedade, utilizando-se racionalmente dos recursos naturais, de forma a suprir as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade de atender as gerações futuras.

Desenvolvimento Econômico – deve-se promover o desenvolvimento econômico com base no perfil das atividades existentes e planejadas para as áreas urbanas e rurais. É fundamental que

se considere os recursos naturais e culturais do município como forma de ampliar e gerar novas oportunidades de trabalho para todos, aumentando a renda municipal e utilizando o meio ambiente de forma responsável.

Desenvolvimento Social – é preciso estabelecer diretrizes para priorização e melhoria dos serviços públicos de maneira a torná-los acessíveis a todos, tendo como meta a melhoria da qualidade de vida de toda a população, através da inclusão social promovida pelo acesso à saúde, a educação e à moradia para as pessoas de rendas mais baixas.

Desenvolvimento Ambiental – é necessário estabelecer diretrizes para uso dos recursos naturais, visando a geração de riquezas e ampliação das oportunidades de trabalho para todos, de forma a garantir a conservação e proteção do meio ambiente e do patrimônio histórico e cultural do município.

## Áreas verdes

Nas zonas urbanas, especialmente nas grandes cidades, as áreas verdes contribuem de forma significativa para o equilíbrio ambiental e, conseqüentemente, para a melhoria da qualidade de vida das pessoas, exercendo diversas funções ecológicas, sociais e estéticas, como:

- refúgio da fauna e proteção da biodiversidade;
- proteção do solo contra a erosão;
- proteção das margens dos rios, evitando assoreamento e poluição das águas;
- conservação da permeabilidade do solo;
- redução da poluição do ar e da poluição sonora;
- educação das ilhas de calor e conservação da umidade do ar, contribuindo para o conforto térmico;
- criação de áreas para lazer, esporte e recreação;
- qualificação da paisagem e embelezamento dos espaços de convivência das pessoas.

As áreas verdes urbanas podem ser públicas ou privadas, constituídas por espaços como: praças, parques, unidades de conservação, arborização de ruas e de canteiros centrais, jardins dos edifícios institucionais, residenciais, comerciais e industriais, quintais e/ou terrenos não edificadas, sendo esses últimos com possibilidade de serem transformados em RPPN (Reserva Particular do Patrimônio Natural), através de instrumentos legais que possibilitam a redução do imposto territorial urbano (IPTU).

Entre as áreas que necessitam de medidas de proteção no meio urbano, destacam-se as áreas de preservação permanente (APP), por se encontrarem em locais ambientalmente vulneráveis a inundações e deslizamentos de terra, como margens de rios e encostas íngremes, sendo, por isto, legalmente protegidas pelo Código Florestal.

### Recursos hídricos urbanos

O planejamento de uma cidade sustentável deve ter entre suas diretrizes de uso e ocupação do solo e a integração dos recursos hídricos à paisagem urbana, de forma a garantir a preservação desses recursos. Para tanto, seus leitos deverão ser tratados da maneira mais natural possível, evitando-se as canalizações e preservando-se as suas margens, ou seja: as áreas de preservação permanente, definidas segundo o Código Florestal, evitando-se, com isso, os problemas existentes na maioria das cidades provocados pelas frequentes inundações, decorrentes da urbanização inadequada dos fundos de vales.

É importante destacar ainda que as políticas setoriais que articulam os recursos hídricos e o saneamento com o uso e ocupação do solo urbano devem ser institucionalizadas através de legislação específica, aplicável às diversas realidades dos municípios, levando-se em consideração as bacias de contribuição dos corpos d'água, objetivando o controle da impermeabilização do solo, das erosões e das diversas fontes de poluição, pontuais e difusas, com o estabelecimento de áreas de maior ou menor grau de restrição em relação à ocupação urbana.

### Mudanças climáticas

As cidades, por abrigarem grande parte da população mundial que responde pelo consumo da maior parcela do que é produzido no mundo, sejam alimentos, produtos, bens, energia, serviços e lazer, são grandes emissoras de gases de efeito estufa. Portanto, é fundamental a participação da sociedade na implementação de uma política integrada de enfrentamento às mudanças climáticas, com o objetivo de reduzir as emissões de gases de efeito estufa e contribuir, não somente para mitigar os seus impactos, mas também para implantar mecanismos de adaptação da população, frente aos danos por ela provocados.

A administração municipal tem o papel crucial de organizar e incentivar ações para que a cidade encontre as respostas para esse desafio climático, reduzindo suas emissões de gases de efeito estufa (GEE) e se preparando para os impactos das alterações do clima.

Uma das soluções possíveis está ao considerar o design e a construção sustentável uma vez que os projetos sustentáveis, que abordam as questões ambientais e sociais, além de agregar valor de mercado, têm ganhado marketing positivo junto ao consumidor.

Nesse sentido, os empreendimentos de engenharia devem buscar tecnologias e alternativas que possibilitem atingir os padrões da construção sustentável e, se possível, algum tipo de certificação atualmente existente no Brasil como o Procel Edifica, o Selo Azul da Caixa Econômica Federal e o Leadership in Energy and Environmental Design (Leed) do Green Building Council Brasil, dentre outros, desde a sua concepção, implantação e operação.

Assim sendo, ao longo das diversas fases de um empreendimento, alguns aspectos devem ser observados:

**Concepção** – Adoção de conhecimentos específicos de arquitetura bioclimática e de estratégias para o emprego de soluções tecnológicas que possibilitem o atendimento aos requisitos da construção sustentável;

**Impactos ambientais** – Adoção de métodos construtivos que visem a reduzir os impactos ambientais da construção, não só no local e nas áreas adjacentes ao empreendimento, mas também nas demais áreas de influência do mesmo;

**Seleção de material** – Utilização preferencial de materiais de construção considerados ecológicos, como os produzidos com matéria-prima reciclável e/ou de baixo fator de emissão de gases de efeito estufa, bem como, evitar o uso de materiais tóxicos;

**Gestão de resíduos e reciclagem** – Emprego de tecnologias que propiciem a futura reutilização de instalações, equipamentos e materiais e, conseqüentemente, a redução e a reciclagem de resíduos;

**Energia** – Adoção de alternativas tecnológicas para garantir e melhorar o desempenho energético do empreendimento, reduzir a energia consumida durante a construção e identificar oportunidades para o uso fontes de energias renováveis, como o aquecimento solar e a geração de energia fotovoltaica;

**Água** – Emprego de tecnologias e equipamentos de baixo consumo de água, bem como de reciclagem de efluentes e utilização de água de chuva.



---

### Boas práticas



O Programa Cidades Sustentáveis disponibiliza casos exemplares e referências nacionais e internacionais de excelência para a melhora integrada dos indicadores das cidades. O objetivo das Boas Práticas é inspirar ações de gestores públicos, empresas e outras instituições para a construção de cidades mais justas, democráticas e sustentáveis. Para formar o banco de dados é feita uma pesquisa, da qual são extraídas práticas que já produziram resultados concretos na busca da sustentabilidade urbana.

<http://www.cidadessustentaveis.org.br/boas-praticas>

---

### CTM - Prodabel



O trabalho de geoprocessamento desenvolvido pela Prefeitura de Belo Horizonte (PBH), no ano de 2017, por meio da Empresa de Informática e Informação do Município de Belo Horizonte (Prodabel), colocou a capital mineira em destaque no grupo técnico que vai elaborar as normas que estabelecerão um padrão para o cadastro territorial do Brasil, o Sistema Nacional de Gestão de Informações Territoriais (Sinter). Com o material, será possível ainda ter uma avaliação precisa da localização, saber quem é o proprietário de determinado espaço e planejar ações de diversas áreas, como na saúde, educação, segurança pública, regularização fundiária, defesa civil, planejamento, transportes e meio ambiente.

<http://bit.ly/CTM-cidades>

---

## Mobilidade

---

### BRT



O BRT (Bus Rapid Transit), ou Transporte Rápido por Ônibus, é um sistema de transporte coletivo de passageiros que proporciona mobilidade urbana rápida, confortável, segura e eficiente. Criado pelo então prefeito de Curitiba (PR), Jaime Lerner em 1974, o BRT engloba um conjunto de mudanças que formam um novo conceito de mobilidade.

<http://bit.ly/BRT-cidades>

---

### PlanMob-BH



O Plano de Mobilidade de Belo Horizonte – PlanMob-BH foi realizado entre 2003 e 2010, por meio da BHTrans. Em 2015 e 2016, o plano foi revisto com base nas contribuições coletadas na IV Conferência Municipal de Política Urbana e na participação da sociedade civil organizada por meio do Observatório da Mobilidade. A nova versão foi publicada em 2017.

O PlanMob constitui-se em um importante instrumento orientador das ações em transporte coletivo, individual e não motorizado que deverão ser conduzidas pela Prefeitura para atender às necessidades atuais e futuras de mobilidade da população de Belo Horizonte.

<http://bit.ly/PlanMob-cidades>

---

### Sorocaba – Ciclovia



O plano cicloviário de Sorocaba, que começou a ser implantado em 2006, é modelo nacional, com mais de 100 km distribuídos por toda a cidade e com um sistema gratuito de empréstimo de bicicletas, proporcionando, além de facilidade de locomoção, uma melhoria significativa na qualidade de vida dos cidadãos sorocabanos.

<https://www.urbes.com.br/ciclovias#>

---

## Habitação

---

### Vila Viva – Urbel

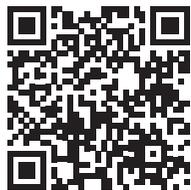


O Programa Vila Viva é uma intervenção estruturante com ações baseadas em três eixos: urbanístico, social e jurídico. São obras de saneamento, remoção de famílias, construção de unidades habitacionais, erradicação de áreas de risco, reestruturação do sistema viário, urbanização de becos, além de implantação de parques e equipamentos para a prática de esportes e lazer. As primeiras intervenções tiveram início em 2005, no Aglomerado da Serra, região centro-sul e atualmente o programa contempla 12 comunidades nas diversas regiões da cidade.

<https://prefeitura.pbh.gov.br/urbel/vila-viva>

---

### Minha Casa, Minha Vida



O Minha Casa, Minha Vida é um programa habitacional criado pela Lei Federal nº 11.977, de 7 de julho de 2009. Sua finalidade é criar mecanismos de incentivo à produção e aquisição de novas unidades habitacionais ou requalificação de imóveis urbanos e habitações rurais, facilitando, assim, o acesso das famílias de baixa renda à casa própria. O programa promove a distribuição de renda e impulsiona a geração de postos de trabalho, por meio dos investimentos no setor da construção civil. Em Belo Horizonte, as primeiras inscrições do Programa Minha Casa, Minha Vida ocorreram no período de março a junho de 2009, com mais de 200 mil inscritos. Em 2017, foi lançada uma nova modalidade de financiamento, com a meta de até 40 mil unidades até dezembro de 2018.

<https://prefeitura.pbh.gov.br/urbel/minha-casa-minha-vida>

---

### Saneamento - Drenurbs



O Programa de Recuperação Ambiental e Saneamento dos Fundos de Vale e dos Córregos em Leito Natural de Belo Horizonte (Drenurbs) tem por objetivo promover a melhoria da qualidade de vida da população por meio da valorização do meio ambiente urbano atuando na despoluição dos cursos d'água, redução dos riscos de inundações, controle da produção de sedimentos e demais ações necessárias para o cumprimento de seu objetivo. A sua execução se iniciou em novembro de 2005 e contempla bacias e córregos que se encontram em seus leitos naturais, além de percorrerem áreas de significativo adensamento habitacional.

<http://bit.ly/Drenurbs>

---

## Sustentabilidade

---

### LEED



LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) é uma certificação para construções sustentáveis, concedida pela Green Building Council (GBC), de acordo com os critérios de racionalização de recursos atendidos por um edifício. Esta certificação funciona para todos os edifícios e pode ser aplicada a qualquer momento no empreendimento. Os projetos que buscam a certificação LEED serão analisados em 8 dimensões. Todas possuem pré-requisitos (práticas obrigatórias) e créditos (recomendações) que, à medida que atendidos, garantem pontos à edificação.

<http://www.gbcbrazil.org.br>

---

### Selo BH Sustentável



A Certificação em Sustentabilidade Ambiental da Prefeitura de Belo Horizonte tem por objetivo a redução das emissões dos gases de efeito estufa, por meio da implementação de ações de sustentabilidade ambiental em empreendimentos existentes e/ou a serem implantados no município. Os empreendimentos que atendem os critérios estabelecidos recebem o selo BH Sustentável nas categorias bronze, prata e ouro, de acordo com o número de dimensões certificadas. A adesão é voluntária e consensual.

<http://bit.ly/cesa-cidades>

---

### Selo Casa Azul



O Selo Casa Azul, lançado em 2010, é uma classificação socioambiental dos projetos habitacionais financiados pela Caixa. É a forma que o banco encontrou de promover o uso racional de recursos naturais nas construções e a melhoria da qualidade da habitação. A principal missão do selo é reconhecer projetos que adotam soluções eficientes na construção, uso, ocupação e manutenção dos edifícios, e adota 53 critérios de avaliação, divididos em seis categorias: qualidade urbana, projeto e conforto, eficiência energética, conservação de recursos minerais, gestão da água e práticas sociais.

<http://bit.ly/seloazul>

---

## Selos MRV + Verde e Obra Verde



Os selos Obra Verde e MRV + Verde estão em vigor desde 2015 e vêm incentivando a adoção de práticas sustentáveis, a melhoria contínua da qualidade dos residenciais e da comunidade no entorno das obras e dos imóveis MRV. Tanto a equipe técnica responsável pelas obras quanto os síndicos, após a construção, são orientados a seguir os novos processos sustentáveis. Engenheiros e outros profissionais são treinados para fiscalizar o atendimento às especificidades dos selos.

<http://bit.ly/mrv-certifica>

---

## Selo Procel



O Selo Procel de Economia de Energia, ou simplesmente Selo Procel, tem como finalidade ser uma ferramenta simples e eficaz que permite ao consumidor conhecer, entre os equipamentos e eletrodomésticos à disposição no mercado, os mais eficientes e que consomem menos energia.

<http://www.procelinfo.com.br/>



---

## Iclei

O *Local Governments for Sustainability* (Iclei) é uma associação mundial de governos locais dedicados ao desenvolvimento sustentável, cuja rede global conecta mais de 1.500 governos de estados e cidades de diversos portes, em mais de 100 países. Movido pela causa de mobilizar os governos locais para construir cidades mais sustentáveis, o ICLEI oferece apoio para que desenvolvam suas políticas e ações pela sustentabilidade.

<http://sams.iclei.org/>

---

## Cidades sustentáveis: por que elas são importantes?

A implementação das metas globais dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) ocorre no nível municipal e, portanto, é necessário garantir interlocução com poder público e sociedades civis locais para atingi-las.

<http://bit.ly/es-cidades15>

---

## Por um futuro urbano melhor

A coletânea de documentos contempla discussões sobre coprodução, práticas e planejamento para cidades sustentáveis, além de estudos de caso de diversas partes do mundo.

<http://bit.ly/es-cidades16>

---

## Água e cidades

Conheça a iniciativa conjunta da Comissão Europeia e dos governos locais para salvaguardar os recursos hídricos da Europa e reforçar a implementação das políticas da União Europeia para a água, promovendo a gestão sustentável das águas urbanas nas cidades.

<http://urbanwateragenda2030.eu/>



## CONCLUSÕES

Com a tendência ainda crescente de urbanização no Brasil e no Mundo, a discussão sobre cidades sustentáveis deve guiar o modelo de planejamento e desenvolvimento urbano inclusivo, solidário e que resgate a relação cultural dos cidadãos com o seu território e recursos naturais. Isso se dá no pilar ambiental, em políticas de revitalização de rios urbanos, criação de áreas verdes integradas ao espaço urbano, transporte público com modais de baixa emissão de gases de efeito estufa, além de projetos urbanos que potencializem o uso eficiente dos recursos naturais no território.

A engenharia e profissões da área tecnológica têm, mais uma vez, a responsabilidade pela aplicação da melhor técnica nos projetos de engenharia para as cidades, desenvolvimento tecnológico e fomento à inovação que promova um ambiente propício ao desenvolvimento com bases sustentáveis.



## BIBLIOGRAFIA

BIS. **Smart cities:** Background paper. Londres, 2013. Disponível em: <[https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/246019/bis-13-1209-smart-cities-background-paper-digital.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/246019/bis-13-1209-smart-cities-background-paper-digital.pdf)>

DIEGUES, Antonio Carlos. Sociedades e comunidades sustentáveis. São Paulo: **Nupaup-USP**, 2003. <<http://nupaub.fflch.usp.br/sites/nupaub.fflch.usp.br/files/color/comsust.pdf>>

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. **Déficit habitacional no Brasil 2011-2012.** Fundação João Pinheiro. Centro de Estatística e Informações: Belo Horizonte, 2015. Disponível em: <<http://www.fjp.mg.gov.br/index.php/docman/cei/559-deficit-habitacional-2011-2012/file>>

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE; NATURAL RESOURCES; WORLD WILDLIFE FUND. **World conservation strategy:** Living resource conservation for sustainable development. Gland, Switzerland: IUCN, 1980.

ROBINSON, J *et al.* Defining a sustainable society, values, principles and definitions, in **Alternatives:** perspectives, technology and environment, vol 17:2, 1990

UNITED NATIONS WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT. Our Common Future. **Report.** World Commission on Environment and Development, 1987. 300p. Disponível em: <<http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf>>

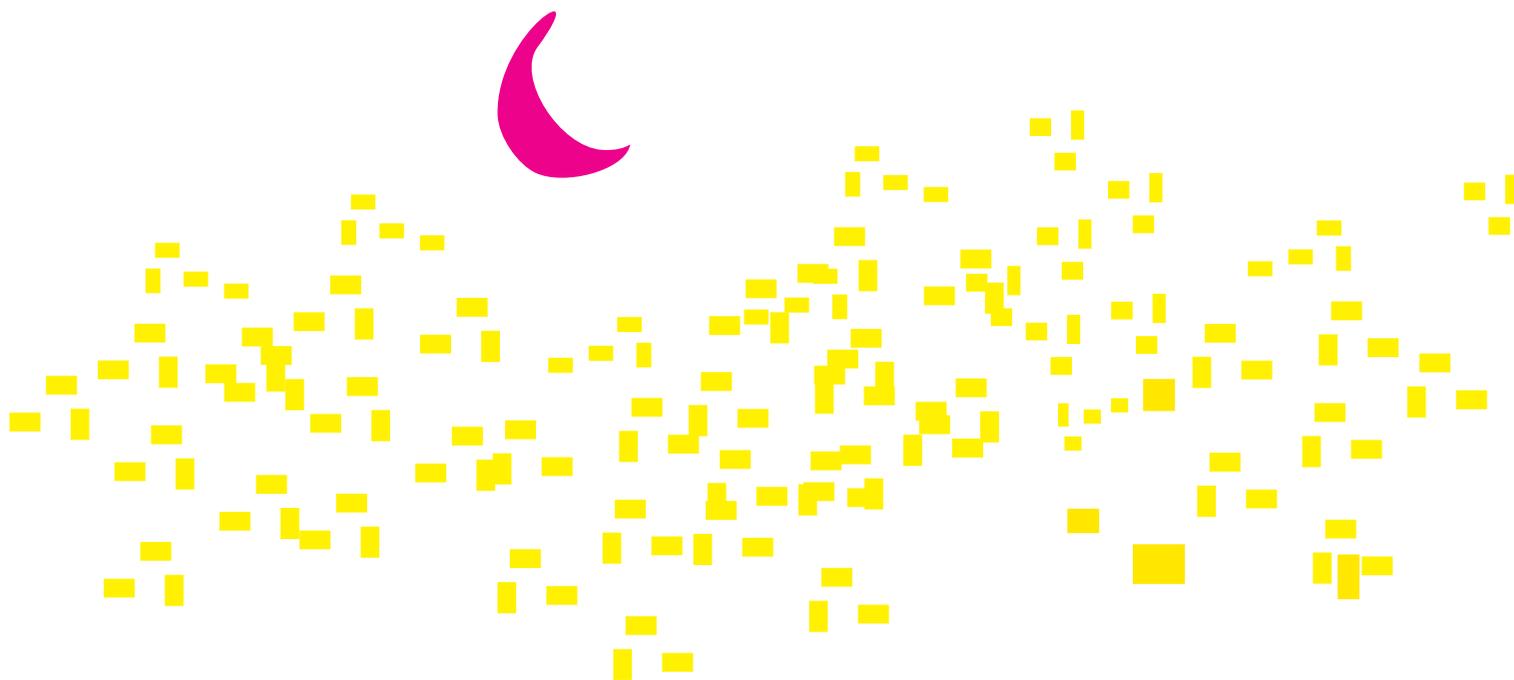
**C**idades: a Engenharia e a Sustentabilidade é uma publicação do Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais • **Presidente:** engenheiro civil Lucio Borges • **Vice-Presidente:** engenheiro civil David Thomaz Neto • **Diretor Administrativo e Financeiro:** engenheiro civil Walmir de Almeida Januário • **Diretor de Atendimento e Acervo:** engenheiro agrônomo Edson dos Santos • **Diretor de Planejamento, Gestão e Tecnologia:** engenheiro mecânico Waldimir Teles Filho • **Diretor de Relações Institucionais:** engenheiro civil Pedrinho da Mata • **Diretora Técnica e de Fiscalização:** engenheira civil Maria das Graças Lage • **Diretor de Recursos Humanos:** engenheiro eletricista Flávio Vianna • **Superintendente de Relações Institucionais:** engenheiro civil Marcos Venícios Gervásio • **Gerente de Comunicação e Publicidade:** Debi Sarmento.

**Organização:** engenheira civil Marília Carvalho de Melo e economista Paulo Roberto Bretas • **Colaboração:** geógrafa Grazielle Carvalho (Aprogeo), engenheiro civil José do Carmo Dias e engenheiro civil Weber Coutinho (PBH) • **Ilustrações:** Sinésio Bastos • **Projeto Gráfico e diagramação:** Antônio Bosco • **Edição:** Marília Carvalho de Melo, Debi Sarmento • **Revisão:** Kelly Barbosa

O conteúdo desta cartilha está disponível no site do Crea-Minas (<http://www.crea-mg.org.br/images/es-cidade.pdf>). Pode e deve ser reproduzido! Você pode compartilhar e adaptar o presente trabalho, desde que citada a fonte, dando o devido crédito aos autores, conforme os termos da licença Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual 4.0 Internacional.







# CREA-MG

Conselho Regional de Engenharia  
e Agronomia de Minas Gerais

Av. Álvares Cabral, 1600 - Santo Agostinho  
Belo Horizonte - MG  
Cep: 30170-917 - Telefone: 0800.0312732  
[www.crea-mg.org.br](http://www.crea-mg.org.br)



MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA, PECUÁRIA  
E ABASTECIMENTO

