

# RESUMO EXECUTIVO DAS CARTILHAS ORIENTATIVAS

### 3 DIGITALIZAÇÃO E CIDADES INTELIGENTES



MINISTÉRIO DE  
MINAS E ENERGIA



# FICHA TÉCNICA

## Projeto: EUROCLIMA

**Uso sustentável da  
infraestrutura energética nas  
cidades e transição energética**

### PRODUTO

Resumo Executivo das  
Cartilhas Orientativas

### TIPO DE PRODUTO

Cartilha

### ELABORAÇÃO

Francisco Maciel

Setembro, 2024

**Deutsche Gesellschaft  
für Internationale  
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH**

COORDENAÇÃO EUROCLIMA  
Bernhard Zymla

COORDENAÇÃO TÉCNICA  
Ernesto Feilbogen

COORDENAÇÃO BRASIL  
Gustavo Oliveira

EQUIPE TÉCNICA DE APOIO  
Santiago Mata Chavez  
Rabea Schmecht

**Empresa de  
Pesquisa Energética  
(EPE)**

COORDENAÇÃO  
Gustavo Naciff de Andrade

EQUIPE TÉCNICA DE APOIO  
Natália Gonçalves de Moraes  
Flávio Raposo de Almeida

[illegible]

## CONTEXTO

EUROCLIMA é um programa cofinanciado pela União Europeia e pelo Governo Federal da Alemanha por meio do Ministério Federal de Cooperação Econômica e do Desenvolvimento (BMZ), assim como pelos governos da França e da Espanha por meio do Ministério de Relações Exteriores, União Europeia e Cooperação.

No Brasil, como resultado do processo de Diálogo Países<sup>1</sup>, 10 Ações foram priorizadas em âmbito nacional para serem implementadas pelo Programa e desenvolver atividades em conjunto com as contrapartes brasileiras, alinhadas com a NDC do país. Uma destas foi apresentada pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE), sob o título ***Uso sustentável da infraestrutura energética em cidades e transição energética.***

Essa Ação tem por objetivo principal projetar modelos de negócios de energia sustentáveis e inclusivos para promover o acesso à energia e à eficiência energética nas cidades, aproveitando as oportunidades de digitalização. A proposta é identificar o papel da digitalização na concepção de políticas públicas, visando incentivar o uso sustentável da infraestrutura energética no contexto das cidades.

Nesse contexto, esta cartilha apresenta-se como material de nivelamento técnico sobre energia, cidades, transição energética e digitalização, com o fim de apoiar a criação de consciência inicial por parte dos municípios sobre os modelos de negócio identificados no âmbito da Ação.

1 O Diálogo País é um processo de compromisso de longo prazo entre o EUROCLIMA e um país parceiro na América Latina que ajuda a fortalecer a implementação e/ou a atualização da NDC.

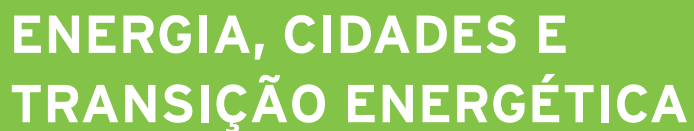
Essa Ação tem por objetivo principal projetar modelos de negócios de energia sustentáveis e inclusivos para promover o acesso à energia e à eficiência energética nas cidades, aproveitando as oportunidades de digitalização. A proposta é identificar o papel da digitalização na concepção de políticas públicas, visando incentivar o uso sustentável da infraestrutura energética no contexto das cidades.

Os objetivos gerais se centram principalmente em:

1. Apoiar a concepção de políticas públicas para incentivar o uso sustentável da infraestrutura energética no contexto de cidades, tomando a digitalização como elemento inovador de tais políticas;
  2. Desenhar modelos de negócios de energia sustentável e inclusivos por meio da digitalização, para promover o uso eficiente da energia e, quando possível, o acesso a pessoas de baixa renda, reduzindo a desigualdade no contexto das cidades brasileiras; e
  3. Compartilhar resultados e conclusões com os tomadores de decisão em nível político para gerar aderência em torno da implementação dos modelos identificados.
- Neste contexto, este resumo executivo apresenta-se como material de nivelamento técnico sobre energia, cidades, transição energética e digitalização, com o fim de apoiar a criação de consciência inicial por parte dos municípios sobre os modelos de negócio identificados no âmbito da Ação.

## ROTEIRO SUGERIDO

1	Cartilha 01 ENERGIA, CIDADES E TRANSIÇÃO ENERGÉTICA	9
2	Cartilha 02 GESTÃO E ACESSO À ENERGIA	17
3	Cartilha 03 DIGITALIZAÇÃO E CIDADES INTELIGENTES	23



O início da geração e do uso de energia elétrica no Brasil se deu no final do século 19 para atender à iluminação pública de cidades, sob gestão municipal. Mais tarde, com a necessidade de grandes quantidades de energia para atender ao desenvolvimento urbano e industrial, a gestão energética passou para a alçada estadual e federal.

Atualmente, através do pacto federativo nacional, após a municipalização da iluminação pública, o avanço da economia digital e a referência a cidades inteligentes, os municípios voltam a ter a oportunidade de resolverem demandas e aspirações locais pela gestão energética municipal.

Uma gestão energética eficaz permite aos gestores públicos:

- A. aumentar a disponibilidade de energia com qualidade no município;
- B. aperfeiçoar o planejamento municipal;
- C. melhorar gestões das e nas pastas municipais;
- D. diminuir riscos e vulnerabilidades climáticas;
- E. garantir condições de desenvolvimento socioeconômico nas cidades;
- F. contribuir para o alívio de pobreza;
- G. desenvolver ecossistemas de empreendedorismo e inovação;
- H. atração de investimentos e empresas;
- I. otimizar e aumentar a arrecadação municipal.

## Cenário energético brasileiro e plano de expansão

As fontes de referência do cenário energético e do plano de expansão do setor energético no Brasil são o portfólio do Balanço Energético Nacional (BEN) e do Plano Decenal de Expansão (PDE), com atualizações anuais e de livre acesso e consulta.

Para que gestores públicos tenham subsídios técnicos nas suas avaliações, tomadas de decisão, e negociações, é essencial que assessores técnicos da gestão municipal co-

nheçam e utilizem o BEN e o PDE, principalmente nas relações com concessionárias e atores do setor energético.

Adicionalmente, a realização de estudos de matriz energética municipal ou sub-regionais como elemento de apoio atualizado, acessível e ajustado às gestões municipais é recomendada para municípios, regiões metropolitanas ou consórcios públicos intermunicipais com mais de 1 milhão de habitantes.

## Infraestrutura energética local e principais atividades urbanas dependentes da energia

Entende-se aqui por infraestrutura energética local aquela infraestrutura de energia fisicamente instalada nos municípios.

No que diz respeito à relação com a gestão municipal, a geração de energia local poderia ser enquadrada em três modelos:

- A. gerenciada direta ou indiretamente pela gestão municipal;
- B. gerenciada por concessionárias públicas, de capital misto, grupos corporativos privados nacionais ou internacionais;
- C. gerenciada por empresas ou indivíduos do município.

Já pelo lado das atividades urbanas dependentes de energia, nas quais a gestão municipal teria relação e possibilidade de atuar na qualidade de seu desempenho, pode-se apontar a:

- A. iluminação pública;
- B. saneamento municipal (abastecimento e tratamento de água, coleta e tratamento esgoto e resíduos sólidos);
- C. edifícios públicos;
- D. equipamento público não municipal;
- E. domicílios residenciais;
- F. atividade comercial;
- G. atividade industrial;
- H. transporte público;
- I. transporte privado.

Assim, entre as maneiras das quais a gestão municipal poderia contribuir para o desenvolvimento (sustentável) do município em energia, estariam:

- A. adoção, facilitação e promoção da eficiência energética e da geração distribuída renovável;
- B. facilitação e promoção da economia circular;
- C. planejamento, implementação e promoção de soluções sustentáveis de mobilidade urbana;
- D. planejamento urbano integrado e participativo;
- E. facilitação e promoção da inovação em energia sustentável para o meio urbano.

## Energia e mudança do clima

O Brasil conta com metas e compromissos climáticos nacionais e estaduais oficiais ousados para serem atingidos em 2030 e 2050, com demandas que se desdobram em todos os setores econômicos, com requisitos específicos em cada um. A aceleração de programas e projetos de energia limpa, reorganização do transporte e eficiência energética é prevista para atender a essas metas e depende também da gestão municipal.

Nesse sentido, a adoção da gestão municipal da energia pode significar oportunidades locais, tais como:

- A. protagonismo político para a administração pública e seus gestores;
- B. oportunidade de desenvolvimento econômico e social do município;
- C. diminuição de riscos e vulnerabilidades associadas à mudança do clima.

## Transição energética

A transição energética pode ser entendida como o processo de mudança da matriz energética em direção à produção limpa de energia e seu uso eficiente, em função da mudança climática global e do atendimento de metas climáticas.

Como processo, considera as seguintes ações:

- A. diminuição da oferta de energia por fontes não renováveis;
- B. aumento da oferta de energia por fontes renováveis;
- C. aumento da eficiência energética;
- D. digitalização da energia;
- E. transição justa.

A princípio, o planejamento e a coordenação da transição energética no pacto federativo brasileiro seriam de competência federal, mas os projetos implementados nos processos acima e seus impactos diretos acabam ocorrendo nos municípios.

Desse modo, a participação ativa municipal tem a capacidade de alterar a aceleração dos processos e seu desempenho, além de poder interferir na sua distribuição de benefícios resultantes.

## Geração Distribuída e eficiência energética no âmbito municipal

A intensificação de geração de energia e eficiência energética nos municípios é um processo em aceleração, o qual tende a ser ainda mais intenso e acelerado em âmbito local.

O aumento de instalações de energia fotovoltaica e de ofertas de economia de energia nos municípios são notáveis e tendem a crescer continuamente até 2030.

Além de realizar economias pela eficiência energética no próprio município, a gestão municipal pode assumir um papel de agente de

aceleração dos processos fora de sua gestão direta, desenvolvendo economia local e atraindo investimentos.

Para isso, existem atualmente operações de assistência técnica e programas de apoio nacionais e internacionais. Essas oportunidades podem ser acessadas diretamente pelos municípios (ou via consórcios) nos ministérios, por meio de consulados e embaixadas, agências de cooperação e bancos de desenvolvimento, ONGs e entidades municipalistas.



## Risco climático, segurança e pobreza energética

O risco climático é representado como uma composição da exposição e da sensibilidade à mudança do clima, considerando a capacidade adaptativa a ameaças climáticas (inundação, seca, onda de calor, deslizamento e aumento do nível do mar).

A segurança energética é entendida como a oferta e a disponibilidade de serviços energéticos a todo momento, em qualidade e quantidades suficientes e a preços acessíveis, que promovam a eficiência, a sustentabilidade, a utilização de fontes limpas e modernas, e que sejam capazes de mitigar os efeitos dos eventos extremos.

A pobreza energética é multidimensional e aponta a limitação do município ao seu desenvolvimento sustentável, uma vez sinalizada a limitação ao acesso a formas de energia que permitam condições mínimas para capacidades humanas como segurança, segurança alimentar, educação, relações sociais e econômicas.

No âmbito municipal, medidas para a erradicação da pobreza energética, nos termos dos ODSs, significariam:

- A. contribuir para o acesso universal, confiável, moderno e a preços acessíveis a serviços de energia;
- B. investir, incentivar e dar condições de facilitação do aumento substancial da participação de energias renováveis na matriz energética municipal;
- C. investir, incentivar e dar condições de aceleração em melhoria substancial da eficiência energética municipal;
- D. promover o investimento em infraestrutura de energia e em tecnologias de energia limpa no município;
- E. investir, promover e facilitar a modernização tecnológica para incrementar a disponibilidade e a qualidade do fornecimento moderno e do uso de energia no município.







As prefeituras têm a competência de legislar, organizar e estabelecer os serviços relacionados a assuntos de interesse local, onde o desenvolvimento sustentável é de atribuição compartilhada entre a União, o estado e os municípios.

- A. melhoria da capacidade de infraestrutura;
- B. melhoria da integração do potencial municipal ao desenvolvimento econômico;
- C. alavancagem do potencial tecnológico e ecossistemas nas cidades;
- D. diminuição de custos de infraestrutura e serviços no município;
- E. redução dos custos da densidade e distribuição populacional;
- F. geração de mais empregos;
- G. redução da pobreza e injustiça social;
- H. aumento da qualidade de vida no município;
- I. tendência de redução da poluição;
- J. aumento das condições de saúde pública;
- K. diminuição de riscos de desastres;
- L. integração do meio natural local a economia.

## Instrumentos e políticas locais

O primeiro instrumento municipal no sentido da gestão energética seria uma política municipal de energia e eficiência energética, quer seja programática (como linha de atuação) ou estruturante (organizativa da gestão, a partir de lei ou decreto municipal).

Os instrumentos seguintes poderiam ser:

- A. planos de ação;
- B. programas;
- C. projetos;
- D. iniciativas;
- E. regulamentação.

O desenvolvimento desses instrumentos deve considerar a relação com os outros planos do município, tal como o plano diretor e de mobilidade, no sentido de atender a seu papel na transição energética, bem como consolidar um encaminhamento convergente ao desenvolvimento sustentável.



## Governança energética na gestão municipal?

A governança energética na gestão municipal pode ser estabelecida de várias maneiras, com variações entre estruturas técnicas e de gestão.

Entre as possibilidades de modelos de governança energética já implementadas em municípios brasileiros, estariam:

- A. estabelecer assessoria técnica direta no gabinete;
- B. atribuir a competência a uma secretaria municipal;
- C. implementar e presidir comitê de governo municipal de gestão energética;
- D. estruturar uma secretaria executiva (orientativa) de gestão energética;
- E. estruturar uma autarquia municipal de gestão energética;
- F. compor ou remeter a competência a consórcio intermunicipal público.

A decisão por qual modelo a ser implementado se relaciona com as características de cada município e seu modelo de gestão municipal, em termos de plano de governo e estado.

## Modelos de negócios sustentáveis e inclusivos

Os modelos de negócios sustentáveis e inclusivos relacionados à gestão energética municipal podem ser:

- A. produção independente;
- B. autoprodução de energia;
- C. consumo livre;
- D. eficiência energética;
- E. negócios de suporte ao mercado de energia.

A gestão municipal pode ter um papel nesses modelos, que vai desde o investimento direto em empreendimentos e iniciativas até à regulação, ao fomento e à promoção de iniciativas, como no caso de isenções tributárias específicas.

Em específico, para edificações, a gestão municipal tem a capacidade de atuação direta em melhorias (no seu equipamento público), em fomento e promoção (que seja diretamente ou integrada a programas federais), bem como pela regulação (revisão do código de obras e edificações). Em todas as opções, o impacto positivo climático é acompanhado de benefícios econômicos líquidos para o município.

## Consórcios públicos intermunicipais

A formação de consórcios públicos intermunicipais como autarquias públicas com finalidade temática específica ou diversos temas está oficialmente regulamentada por lei federal e tem sido observada como oportunidade de aumento de efetividade técnica e de ganhos de escala para municípios de mesma sub-região.

A gestão de energia por consórcios permite:

- A. ganhos de escala em energia;
- B. estabelecer gestão técnica independente respaldada pelos municípios;
- C. priorizar programas, projetos e iniciativas ante particularidades da gestão municipal individualizada;
- D. qualificar interlocução técnica estadual e federal;

E. comprar energia de modo compartilhado por ata;

F. subsidiar as gestões municipais com serviços técnicos, planejamento e acompanhamento;

G. compartilhar programas, projetos e iniciativas entre os municípios;

H. acessar financiamento para implementação projetos de energia compartilhados.

Os consórcios intermunicipais podem atuar em vários modelos, desde o suporte técnico e de negociações - como poder regulador - até como empresa ou autarquia intermunicipal de energia. No Brasil, em 2020, 12,6% dos consórcios públicos já tinham atuação em iluminação pública/energia.



# Carta brasileira das cidades inteligentes

*A Carta brasileira das cidades inteligentes* estabelece o marco para as “cidades inteligentes” como o encontro da transformação digital com a perspectiva de desenvolvimento sustentável, participativo e inclusivo das cidades. Assim, os conceitos de Cidades Inteligentes, Transformação Digital Sustentável e Desenvolvimento Urbano Sustentável são apresentados como dependentes entre si e contam com princípios balizadores, diretrizes norteadoras e objetivos estratégicos bem definidos, com claras responsabilidades apontadas para a gestão municipal.

Nesse sentido, a carta aponta meios para a preparação dos municípios quanto à transformação digital, de modo integrado à União e aos estados, em observação às demandas e às tendências da sociedade nesse processo.

## Política Nacional de Inovação (PNI)

A Política Nacional de Inovação (PNI) é a referência nacional para a governança de inovação do Brasil. Tendo como princípio orientador a promoção do desenvolvimento sustentável, por meio da integração e sinergia da União, estados e municípios, a PNI apresenta a Estratégia Nacional de Inovação e os Planos de Ação.

Os planos de ação são constituídos por centenas de ações e iniciativas específicas, agrupadas nos eixos estratégicos relacionados a educação, base tecnológica, mercados, cultura da inovação, fomento à inovação e proteção do conhecimento.

A operacionalização da PNI resulta em ecossistema de inovação em gestão pública integrada ao pacto federativo, direcionada ao desenvolvimento sustentável subnacional e nacional, com potencialidades e capacidades de renovação convergentes à aceleração do processo de transformação digital das cidades no Brasil.

## Digitalização no setor energético

A digitalização do setor energético se relaciona à capacidade de gerar informações de fornecimento e uso de energia, bem como de seu processamento, além do uso de inteligência sistêmica para planejamento e gestão da energia.

A digitalização tem por natureza ocorrer em ciclos de conceituação-prova-revisão do projeto e processo. Assim, o próprio ecossistema vai passando por processos de mudanças criativas e descentralizadas, o que vem também por reordenar mercados e setores relacionados.

No contexto da energia, as cidades inteligentes são altamente eficientes no uso dos recursos energéticos e cada vez mais baseadas em fontes renováveis de energia. Contam com sistemas integrados e resilientes, abordagens inovadoras e estão orientadas para revisões de seus planejamentos estratégicos. A aplicação de sistemas de informação, comunicação e tecnologia é geralmente um meio para atingir esses objetivos.

O processo como um todo promove o encontro municipal da Transição Energética com a perspectiva da **Carta brasileira para cidades inteligentes** e da Política Nacional de Inovação, as quais tem no desenvolvimento sustentável a re-

ferência da transformação da digital. Nesse sentido, no âmbito da gestão municipal, tanto o planejamento quanto a implementação do processo vêm a requerer apoio e priorização do gestor municipal.

## Políticas públicas municipais

Há necessidade e oportunidade no estabelecimento de uma governança de inovação nos municípios brasileiros, que, integrada à coordenação nacional do Plano e Estratégia de Inovação (visão, diretrizes e ações), demandaria também uma governança municipal de energia, ambas convergentes em termos de transformação digital.

A visão de inovação e a transformação digital local atual estão diretamente relacionadas às condições mais prementes de desenvolvimento econômico local, de fomento ao empreendedorismo, pela formação de parques tecnológicos e programas de incubação, mas principalmente pela atração de empresas de tecnologia, em horizontes de estadia nos locais cada vez mais curtos.

A oportunidade da governança de inovação e transformação digital dos municípios brasileiros, alinhada à perspectiva do desenvolvimento sustentável local, promove fortalecimento institucional, participação em programas de cooperação e atração de investimentos, bem como no direcionamento dos financiamentos estruturais nacionais e internacionais.

Como resultado, fortalece também o próprio processo da transição energética e sua governança local, aumentando a segurança energética, diminuindo riscos climáticos, aliviando a pobreza energética, promovendo inclusão social e desenvolvimento econômico sustentável, em ciclo virtuoso.



Cofinanciado pela  
União Europeia



cooperação  
alemã  
DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT



**giz** Deutsche Gesellschaft  
für Informations-  
technik e.V.



MINISTÉRIO DE  
MINAS E ENERGIA



UNIÃO E RECONSTRUÇÃO

