



WORLD
RESOURCES
INSTITUTE

WRI ROSS CENTER FOR
SUSTAINABLE
CITIES

RELATÓRIO SÍNTESE ACELERANDO A EFICIÊNCIA DAS EDIFICAÇÕES

Oito ações para líderes urbanos

Em parceria com

Johnson
Controls



RENILDE BECQUÉ, ERIC MACKRES, JENNIFER LAYKE, NATE ADEN, SIFAN LIU, KATRINA MANAGAN,
CLAY NESLER, SUSAN MAZUR-STOMMEN, KSENIA PETRICHENKO E PETER GRAHAM

WRIRossCities.org

EM COLABORAÇÃO COM



AUTORES:
Renilde Becqué

**Eric Mackres, Jennifer Layke,
Nate Aden e Sifan Liu**
WRI Ross Center for Sustainable Cities

Katrina Managan
Institute for Market Transformation

Clay Nesler
Johnson Controls

Susan Mazur-Stommen
Indicia Consulting

Ksenia Petrichenko
Copenhagen Centre on
Energy Efficiency

Peter Graham
Global Buildings Performance Network

PROJETO E DIAGRAMAÇÃO:
Carni Klirs
cklirs@wri.org

**Veja o relatório interativo on-line no site
wri.org/buildingefficiency**

PREFÁCIO

Praticamente 70% da população mundial viverá em cidades até 2050. Os edifícios formam o tecido dessas paisagens urbanas que estão em rápido crescimento. Projetos arquitetônicos, práticas de construção e tecnologias já estão disponíveis para minimizar o uso de energia e recursos em edifícios, e otimizar os benefícios para pessoas de alto desempenho: ar mais limpo, casas e espaços de trabalho mais confortáveis e contas de energia menores. E o avanço das edificações é uma vitória para administradores e planejadores locais, uma vez que cada real investido em eficiência economiza dois reais na construção de novas usinas de energia e em custos de distribuição de eletricidade.

Acelerando a eficiência das edificações: “Oito ações para líderes urbanos” fornece um caminho para o desenvolvimento de melhores edifícios antes que as cidades “fiquem travadas” em décadas de ineficiência. Trilhar este caminho será fundamental para atingir as metas globais de desenvolvimento sustentável. O relatório se concentra em oito categorias de políticas e ações que podem ajudar tomadores de decisão a planejar mudanças transformadoras em suas cidades. Ele destaca políticas que podem impulsionar o desempenho energético de edifícios, ações que as cidades podem realizar para liderar pelo exemplo e as condições habilitadoras que proporcionarão o sucesso.

A iniciativa “Energia Sustentável das Nações Unidas para Todos” almeja duplicar a taxa global de melhoria na eficiência energética até 2030. Trabalhando de forma coordenada com políticas nacionais, os governos locais podem, e devem, desempenhar um papel de destaque se quisermos atingir essa ambiciosa meta. Quanto mais eficiente for o nosso uso da energia, mais poderemos estender nossas linhas de suprimento de energia existentes, e nossas tecnologias de energia renovável poderão contribuir ainda mais para atender a demanda energética. Precisamos redirecionar os investimentos públicos e privados para promover soluções prediais mais eficientes.

Nossas organizações – e vários coautores e colaboradores deste guia – estão comprometidas em trabalhar nos mercados e com elaboradores de políticas para construir uma ponte entre investimentos comerciais usuais e transações inovadoras que criarão os edifícios sustentáveis do futuro. Jurisdições subnacionais possuem a autoridade e os níveladores de política apropriados para construir edifícios melhores e mais eficientes, ajudar a direcionar orçamentos e investimentos em edifícios eficientes, e contribuir para o desenvolvimento de cidades mais habitáveis. Governos federais podem preparar o cenário e fornecer assistência para a transformação. A iniciativa Energia Sustentável para Todos, os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), e o recente Acordo de Paris sobre Mudanças do Clima marcam um ponto de inflexão, desde a identificação do problema até o estabelecimento de soluções e ações.

Estamos prontos para ajudar a avançar rumo à eficiência das edificações em cidades de todo o mundo.



Naoko Ishii
CEO e presidente da
Global Environment Facility



Rachel Kyte
CEO e representante especial da
Secretaria Geral da ONU
Energia Sustentável para Todos



Andrew Steer
Presidente do
World Resources Institute



RELATÓRIO SÍNTESE

Este guia apresenta orientações e ferramentas aos governos locais e outros líderes urbanos em cidades de todo o mundo para acelerar ações de eficiência das edificações em comunidades. Ele se destina principalmente a dirigentes governamentais municipais de áreas urbanas.

Edifícios eficientes — que usam de maneira altamente produtiva os recursos naturais — são vitais para atingirmos o desenvolvimento sustentável: Eles conjugam oportunidades econômicas, sociais e ambientais, criando benefícios denominados “resultados financeiros triplos”.

■ **Desenvolvimento econômico:** Os edifícios são responsáveis por 32% do consumo de energia global e por um quarto das emissões globais de CO₂ induzido por seres humanos.¹ Os custos de energia podem ser um peso significativo no orçamento de uma residência ou empresa. Aumentar a produtividade da energia por meio de medidas como eficiência das edificações tem o potencial de retardar em mais da metade o crescimento da demanda de energia em países em desenvolvimento até 2020. Cada real adicional gasto em eficiência energética evita, em média, mais de dois reais gastos em investimentos para o fornecimento de energia.² A eficiência das edificações libera capital para outros investimentos estratégicos, ajudando governos municipais a enfrentarem várias demandas competitivas por recursos humanos e financeiros.³

■ **Desenvolvimento social:** projeções atuais indicam que 66% da população mundial viverá em cidades até 2050.⁴ Os edifícios formam o tecido de nossas paisagens urbanas. Hoje há uma grande oportunidade para formar as cidades e edifícios do futuro, e para evitar o “travamento” com ineficiências, aplicando recursos ao planejamento e projeto eficientes de edifícios e do ambiente urbano. Nas próximas décadas, à medida que essas cidades enfrentarem rápida urbanização, os edifícios terão um papel ainda mais preponderante. Edifícios eficientes podem ajudar a melhorar a qualidade de vida de milhões de pessoas porque possuem, em geral, qualidade mais elevada, com maior conforto e melhor qualidade do ar exterior e interior. A eficiência energética pode ampliar ainda mais os recursos

de eletricidade existentes, ajudando a fornecer melhor acesso a energia, confiabilidade e segurança aos residentes urbanos.

■ **Sustentabilidade ambiental:** Um estudo feito pela Agência Internacional de Energia (International Energy Agency, IEA) mostra que, se implementadas globalmente, medidas de eficiência energética no setor de edifícios pode proporcionar uma redução de 5,8 bilhões de toneladas nas emissões de CO₂ até 2050, reduzindo as emissões de gases do efeito estufa em 83% abaixo do cenário usual.⁵ A maior parte dessas tecnologias está disponível comercialmente hoje, e muitas delas oferecem retornos financeiros positivos, com períodos de retorno de investimento relativamente curtos.⁶

As rápidas taxas de urbanização em grande parte do mundo levarão a uma expansão sem precedentes do ambiente de construção. As escolhas feitas hoje sobre como construir, projetar e operar esses edifícios afetarão os serviços urbanos e a capacidade de habitação por décadas. Edifícios eficientes, de alto desempenho e produtivos, serão um dos principais fatores para criar cidades sustentáveis que, por sua vez, contribuirão para metas de desenvolvimento sustentável regionais e nacionais.

Os governos locais podem influenciar a eficiência de edifícios novos e existentes em suas comunidades enquanto proprietários/investidores, convocadores/facilitadores ou reguladores. Eles podem implementar diversas opções de políticas, desde estabelecer metas e liderar pelo exemplo, até implementar códigos e sistemas de desempenho, fornecer incentivos financeiros e não financeiros e dar suporte a



interessados em edifícios, de forma a melhorar cases de negócio para buscar ou financiar a eficiência de energia ou de água.

As metas de eficiência deveriam estar relacionadas a prioridades específicas de governos e comunidades locais, assegurando que governo e cidadãos otimizem, minimizem ou gerenciem a água, a energia elétrica e os resíduos de maneira adequada. Políticas e programas podem apoiar o uso eficiente de recursos para fornecer aquecimento, resfriamento, iluminação e água potável, e também para operar os aparelhos e equipamentos instalados ou utilizados em um edifício. Este relatório serve como um guia de referência para identificar e priorizar ações apropriadas para avançar rumo à eficiência nas comunidades e organizações.

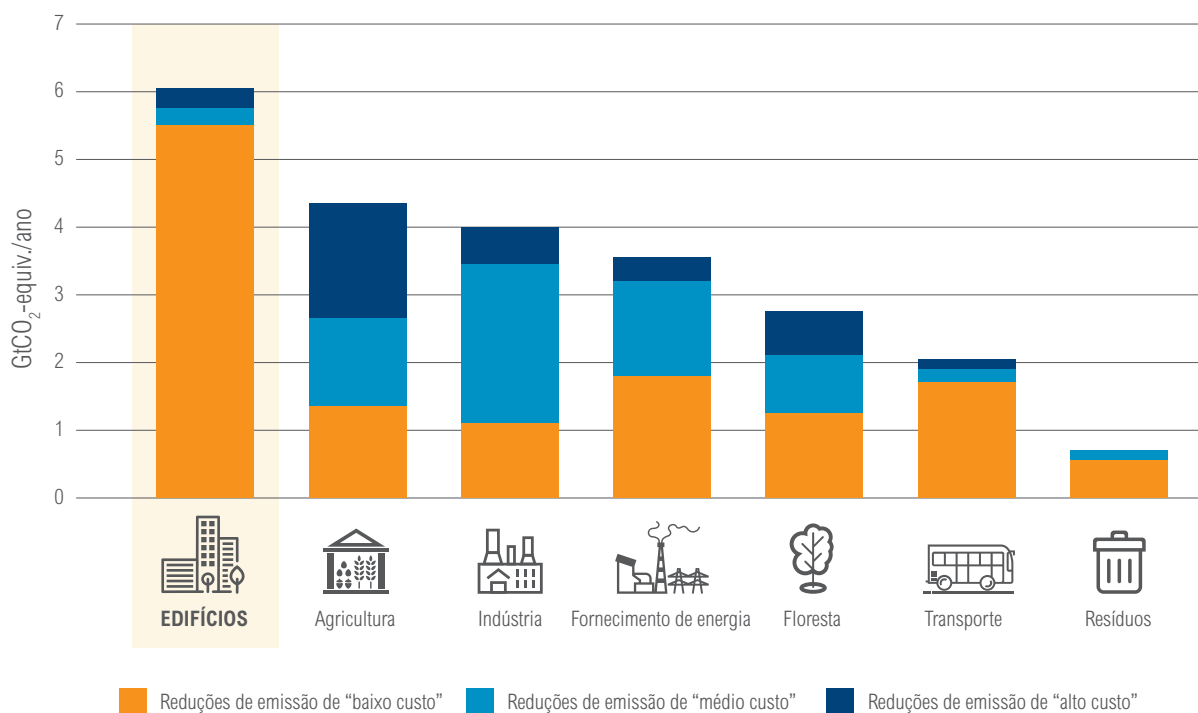
Processos de concepção de políticas que incorporem múltiplos interessados e esforços de planejamento integrado podem ser uma ferramenta eficaz. Um planejamento integrado que envolva o setor da construção ajudará a informar governança, políticas e processos de tomada de decisão. A integração da eficiência das edificações em atividades mais amplas

de planejamento urbano também pode ajudar a institucionalizar estratégias de eficiência em diferentes departamentos de um governo.

A política pode ajudar a conciliar os interesses de todos os atores sobre a implementação de opções de eficiência econômicas em cada etapa do ciclo de vida de um edifício. Esses estágios e seu relacionamento com o desempenho da energia e dos recursos abrangem:

- **O uso da terra e outras** decisões de planejamento urbano podem afetar os edifícios antes e depois da proposta de sua construção. Políticas já implementadas determinam muitos aspectos do projeto de uma edificação. O planejamento urbano atua como um fator de restrição no desenvolvimento privado e pode ser destinado a melhorar a saúde, a segurança ou outras características desejadas por uma cidade ou um bairro. Combinar planejamento urbano com planejamento de energia e de recursos oferece uma oportunidade única para acelerar a eficiência no ambiente urbano construído.

Figura 1 | **Potencial de mitigação econômica por setor, 2030**



Observações: Reduções de emissão de "Baixo custo" = preço do carbono < US\$ 20/tCO₂ equivalente. Reduções de emissão de "Custo Médio" = preço do carbono < US\$ 50/tCO₂ equivalente. Reduções de emissão de "Alto Custo" = preço do carbono < US\$ 100/tCO₂ equivalente.
 Fonte: IPCC. 2007. IPCC Fourth Assessment Report: Climate Change 2007: Synthesis Report. "4.3 Mitigation options."
https://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/syr/en/mains4-3.html

- O processo de **projeto e construção** inclui assentamento, orientação, formato e altura de uma edificação, assim como os materiais e características do projeto da edificação. Esses fatores e a qualidade do processo de construção determinarão o conforto interno e externo, bem como o desempenho energético da edificação.
- Quando uma edificação é colocada à **venda ou locação**, o incorporador, o corretor imobiliário, o avaliador, o proprietário e o mutuário devem ser capazes de considerar a eficiência da edificação na avaliação do valor da propriedade. Além disso, os custos operacionais futuros, incluindo o uso da energia, devem ser um fator na avaliação do empréstimo bancário dos compradores em potencial.
- **Construir novos espaços para locação** dentro de uma edificação existente cria uma oportunidade para investir em opções de alto desempenho e eficiente em recursos, incluindo sistemas de controle de iluminação e energia elétrica.
- Locatários e proprietários tomam **decisões contínuas sobre a operação e manutenção**. Muitas dessas decisões – desde configurar a programação de aquecimento ou resfriamento até a frequência com que os equipamentos são calibrados – afetam o uso dos recursos e fornecem uma oportunidade para melhorar a eficiência.
- Os edifícios existentes precisam periodicamente de uma **readaptação** da eficiência para atualizar os equipamentos, renovar o projeto e assegurar que os sistemas da edificação estejam funcionando bem e sejam eficientes em termos de energia e água. Melhorias no aquecimento, ventilação e ar-condicionado (AVAC), aquecimento de água, isolamento, sistemas hidráulicos, sistemas de controle de energia e iluminação são medidas de readaptação comuns.
- Concluindo, um edifício pode passar por modernizações importantes ou pode ser identificado para **desconstrução ou demolição**, o que reinicia o ciclo e oferece novas oportunidades para descobrir eficiências.

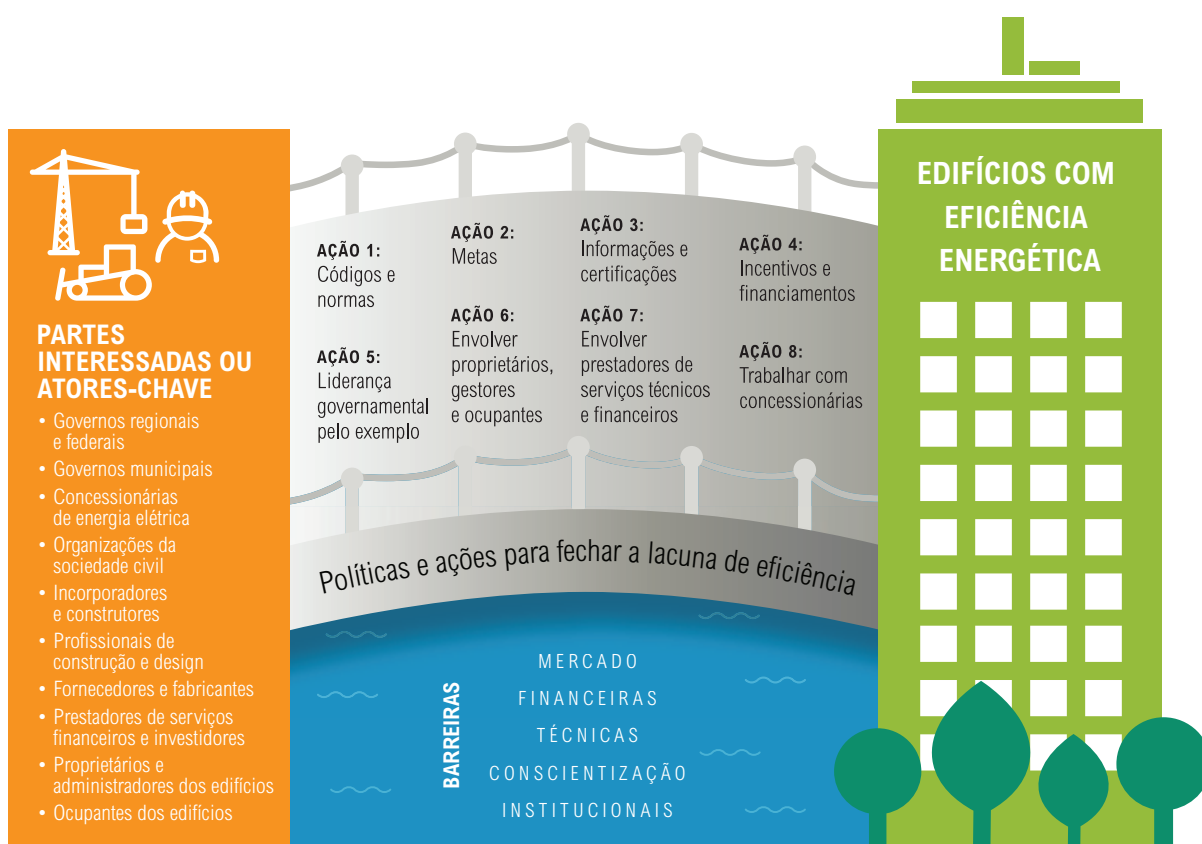
Há muitas barreiras para a eficiência das edificações que podem tornar a eficiência um item de baixa prioridade em um investimento. Mais especificamente, governos municipais são confrontados frequentemente com uma “lacuna de eficiência”, que pode ser definida como a diferença entre economias tecnicamente

possíveis e economias facilmente obtidas. As barreiras para melhorar a eficiência estão bem estabelecidas, embora sua gravidade varie de acordo com cada país e cidade.⁷ As barreiras consistem em problemas mercadológicos, financeiros, técnicos, institucionais e relacionados à conscientização que podem prevenir ou impedir que as pessoas façam investimentos em eficiência. As políticas podem ajudar a superar essas barreiras quando conciliam os interesses de todos os atores, em cada etapa do ciclo de vida de uma edificação, para tornar a busca pela eficiência das edificações uma opção atraente (ver Figura 2). Pacotes de políticas podem ser concebidos para lidar com barreiras importantes à eficiência energética em qualquer mercado determinado, fechando a lacuna de eficiência e criando uma oportunidade para aumentar as soluções e investimentos para a eficiência.

As opções de ações de governos locais para melhorar a eficiência energética do ambiente construído se enquadram em oito categorias:

- **AÇÃO 1: Códigos e normas de eficiência das edificações** são ferramentas regulatórias que requerem um nível mínimo de eficiência energética no projeto, construção e/ou operação de edifícios novos ou existentes, ou em seus sistemas. Quando bem projetados e implementados, os códigos e normas podem reduzir as despesas com energia de maneira eficaz ao longo da vida útil de uma edificação.
- **AÇÃO 2: Metas de melhoria de eficiência** são metas de redução de energia que podem ser estabelecidas por um governo municipal, seja associadas à comunidade de toda a cidade ou aplicadas ao seu próprio conjunto de edifícios públicos ou alugados. Os governos municipais também podem introduzir metas voluntárias como uma maneira de incentivar o setor privado.
- **AÇÃO 3: Informações e certificações de desempenho** permitem que os proprietários, gestores e ocupantes de edifícios tomem decisões de gerenciamento de energia bem fundamentadas. Informações claras e oportunas permitem que os tomadores de decisão e líderes municipais meçam e acompanhem o desempenho em relação às metas. Estão entre os exemplos de políticas de desempenho das edificações: requerimento de auditorias de energia, retrocomissionamento, formalização de programas de classificação e certificação, e implementação de requisitos de divulgação do desempenho energético.

Figura 2 | **Cruzando a ponte rumo a edifícios mais eficientes**



- **AÇÃO 4: Incentivos e financiamentos** podem ajudar projetos de eficiência energética a superar barreiras econômicas, como as relacionadas a custos iniciais e “incentivos divididos”. Eles incluem concessões e descontos, financiamentos de títulos e hipotecas de eficiência, incentivos fiscais, processamentos de prioridades para licenças de construção, subsídios para área de piso, financiamentos de títulos e hipotecas, empréstimos rotativos, linhas de crédito dedicadas e instalações de compartilhamento de riscos.
- **AÇÃO 5: Liderança governamental pelo exemplo** envolve políticas e projetos assumidos pelo governo que servem como um modelo para criar maior demanda/aceitação de edifícios eficientes no mercado. Essa abordagem pode se dar através de melhorias no conjunto dos edifícios públicos, projetos piloto de parcerias público-privadas, estabelecimento de normas e metas ambiciosas de eficiência energética, incentivo ou obrigatoriedade de compra de produtos e serviços eficientes, e estímulos ao mercado de empresas de serviço de energia, através de licitações municipais que exijam medidas de desempenho energético.
- **AÇÃO 6: Engajamento de proprietários, gestores e ocupantes de edifícios privados** inclui programas técnicos que ajudem a motivar os interessados em edifícios. Isso inclui parcerias locais para edifícios eficientes, orientação para “locação verde” e mecanismos comportamentais como concursos e prêmios, informações de feedback de usuários por meio de quiosques ou displays em computadores e implementação de atividades estratégicas de gerenciamento de energia.
- **AÇÃO 7: O envolvimento de prestadores de serviços técnicos e financeiros** pode facilitar o desenvolvimento de capacitações e modelos de negócio para atender à demanda por eficiência e acelerá-la. Isso inclui o treinamento de mão de obra técnica, educação de diretores de compras sobre contratos de desempenho, envolvimento com o setor financeiro para ajudar a padronizar termos de investimento e reduzir custos de aquisição, estabelecimento de fundos de empréstimo rotativo ou linhas de crédito dedicadas, assim como o compartilhamento dos riscos de investimentos pelos setores público-privados.

Tabela 1 | **Opções de políticas para o ambiente construído**

TIPO	RESUMO
AÇÃO 1: CÓDIGOS E NORMAS PARA EFICIÊNCIA DAS EDIFICAÇÕES (CAPÍTULO 5)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Novos códigos para eficiência energética em edifícios ■ Retrocomissionamento ■ Atualizações de iluminação ■ Requisitos de desempenho ■ Normas para luminárias, equipamentos e para energia de iluminação
AÇÃO 2: METAS DE MELHORIA DA EFICIÊNCIA (CAPÍTULO 6)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Metas para o setor público ■ Metas para o setor privado
AÇÃO 3: INFORMAÇÕES E CERTIFICAÇÕES DE DESEMPENHO (CAPÍTULO 7)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Desenvolvimento de referências e parâmetros ■ Auditorias de energia ■ Certificados de desempenho energético ■ Programas de classificação e certificação
AÇÃO 4: INCENTIVOS E FINANCIAMENTOS (CAPÍTULO 8)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Concessões e descontos ■ Incentivos fiscais ■ Hipotecas verdes ■ Incentivos não financeiros ■ Fundos de empréstimos rotativos dedicados ■ Financiamentos com ônus fiscal
AÇÃO 5: LIDERANÇA GOVERNAMENTAL PELO EXEMPLO (CAPÍTULO 9)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Melhorias no conjunto de edifícios públicos ■ Requisitos de desempenho de energia ■ Metas de eficiência energética ■ Compras públicas ■ Licitações para contratos de desempenho energético
AÇÃO 6: ENVOLVIMENTO DE PROPRIETÁRIOS, ADMINISTRADORES E OCUPANTES DE EDIFÍCIOS (CAPÍTULO 10)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Parcerias locais para edifícios eficientes ■ Aluguéis verdes ■ Competições e desafios ■ Envolvimento dos ocupantes ■ Feedback dos ocupantes ■ Gestão estratégica de energia
AÇÃO 7: ENVOLVIMENTO DE PRESTADORES DE SERVIÇOS TÉCNICOS E FINANCEIROS (CAPÍTULO 11)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Apoiar o desenvolvimento de negócios para empreiteiros ■ Políticas para capacitar a contratação de desempenho energético ■ Trabalhar com fornecedores e fabricantes de produtos ■ Capacitação e treinamento da força de trabalho ■ Superar a falta de padronização e custos de transação elevados ■ Instalações para mitigação de riscos
AÇÃO 8: TRABALHAR COM CONCESSIONÁRIAS (CAPÍTULO 12)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Melhorar o acesso a dados de consumo de energia elétrica ■ Programas de concessionárias financiadas pelo cliente e fundos de benefício público ■ Modelos de negócio de eficiência para concessionárias de energia ■ Amortização via conta de energia ■ Resposta à demanda

- **AÇÃO 8: Trabalhar com concessionárias de energia** pode melhorar o acesso a dados de consumo de energia e auxiliar as concessionárias no esforço de tornar seus clientes mais eficientes em termos de energia. Esses programas incluem acesso a dados sobre o uso da energia, fundos de benefícios públicos às concessionárias, financiamentos nas contas de energia, desacoplamento de receitas, programas de resposta de demanda, entre outros.

Políticas individuais podem se fortalecer e se complementar. Planejadores ou administradores municipais podem melhorar os resultados e o impacto, considerando e planejando um conjunto de políticas relacionadas e integradas, através de um plano de ação para o setor de construções ou de um pacote de medidas de política. Este guia foi concebido para auxiliar o desenvolvimento de um plano desse tipo. Os principais passos para um plano de ação incluem identificar as metas, identificar a governança do processo, trabalhar com especialistas técnicos locais, garantir financiamentos, mobilizar os interessados e acompanhar o progresso.

Uma pergunta central enfrentada pelos gestores é como acelerar a eficiência das edificações e desenvolver políticas relacionadas. Uma recomendação é definir o seguinte (veja Figura 3):

- *Quais ferramentas podem ser empregadas para acelerar a eficiência energética em edifícios.*
- *Como políticas e programas podem auxiliar e acelerar a eficiência em edifícios.*

- *Quem pode alavancar a aceleração de edifícios eficientes em termos de energia.*

O quê?

- Um primeiro passo necessário para responder a pergunta “O quê?” é avaliar e entender a configuração e a estrutura institucional e legal atual de uma cidade, a disponibilidade de dados sobre o conjunto dos edifícios e o consumo de energia, além de conhecer os principais interessados (escopo).
- O próximo passo é concentrar-se na seleção de objetivos e metas. As metas devem ser ousadas e ambiciosas. As cidades podem optar por estabelecer metas amplas em termos de economia de energia, redução de emissões de CO₂ ou outros benefícios específicos. Uma meta também deve incluir um prazo claro.
- Desenvolver uma estratégia para transformar o ambiente de construção a fim de ter mais eficiência energética, entretanto, não é um processo simples e, para ser bem-sucedido, requer prioridades.

Como?

- Um plano de ação é uma parte importante do passo “Como?” porque ajuda a estabelecer metas e auxilia na transição entre o planejamento e a implementação. Um plano de ação robusto deverá incluir um conjunto de indicadores de desempenho que permita aos formadores de políticas avaliar o progresso ao longo do tempo.

Figura 3 | Guia indicativo para ação de eficiência das edificações



- É importante identificar as capacidades locais que precisam ser desenvolvidas. A identificação antecipada de pontos fortes e lacunas na capacidade da força de trabalho pode fundamentar um pacote de medidas e treinamentos de suporte técnico que talvez sejam necessários no que diz respeito a aspectos relacionados a aplicação, medidas legais e conhecimento tecnológico.
- Investir tempo e recursos no desenvolvimento de um caminho financeiro é fundamental para uma implementação bem-sucedida de um pacote de políticas de eficiência das edificações. Sem

uma estratégia de financiamento de qualidade, é improvável que essas ações proporcionem muitas mudanças.

Quem?

- A pergunta “Quem?” ajuda a estabelecer os interessados que precisam estar envolvidos no processo, assim como suas funções.
- Como parte do processo, governos municipais podem iniciar avaliando sua própria instituição. Uma implementação bem-sucedida requer, em

Figura 4 | **Interessados envolvidos na governança das edificações**



Fonte: Authors and World Business Council for Sustainable Development. 2009. "Transforming the Market: Energy Efficiency in Buildings." <http://www.wbcsd.org/transformingthemarketeeb.aspx>.

geral, uma coordenação significativa entre os departamentos municipais, assim como com os governos estaduais e federais. Os problemas tendem a surgir quando as ações executadas por ministérios ou departamentos do governo não estão alinhadas. Para enfrentar os desafios institucionais e assegurar que as capacidades corretas estejam implementadas, é útil especificar as funções e os participantes-chave no processo de planejamento.

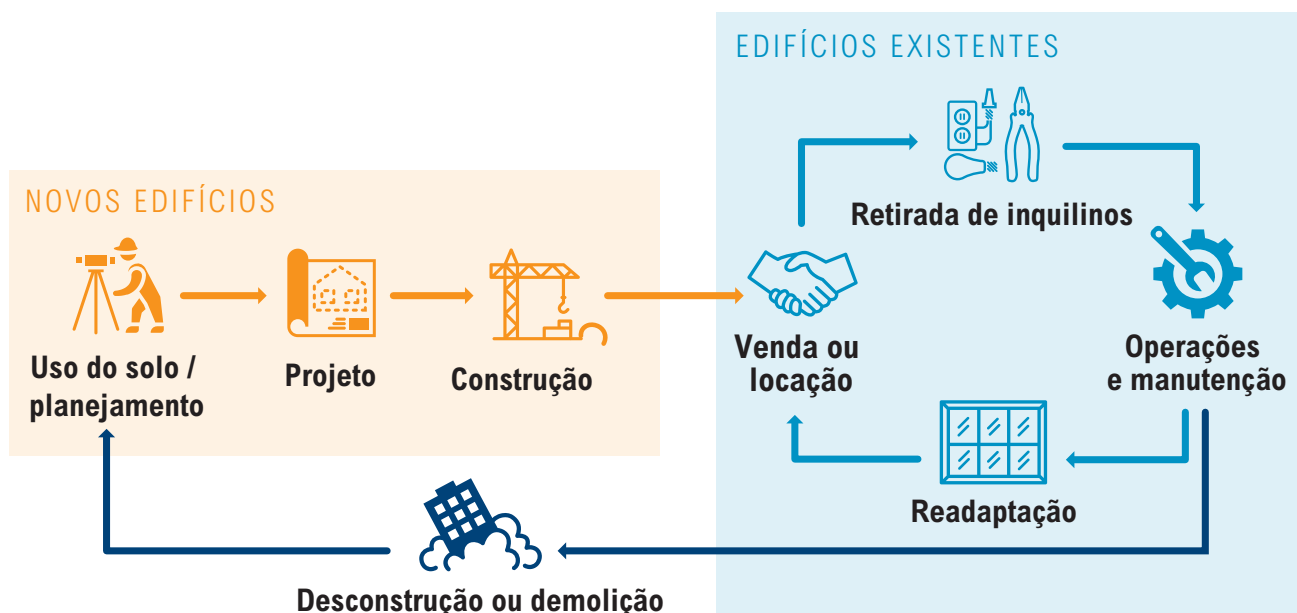
- A criação de processos com múltiplos interessados permite que as cidades identifiquem necessidades e desejos de diferentes grupos, e facilitem a avaliação antecipada da viabilidade do programa ou da política. O envolvimento dos interessados pode servir adicionalmente para desenvolver relacionamentos cooperativos com participantes industriais e acelerar a aceitação do programa. No caso de requisitos regulatórios como auditorias prediais obrigatórias, ele também incentiva taxas de conformidade mais elevadas.
- Quando as políticas falham ou têm baixo desempenho, a falta de autoridade clara ou de prestação de contas é geralmente a culpada. Deve ser dada atenção suficiente à estrutura de governança que sustenta o programa. Para definir uma estrutura de governança, é necessário definir quem, dentro do governo, será responsável por cada parte do plano de ação.

Concluindo, para confirmar que as metas da política estejam sendo cumpridas, os gestores devem incluir métricas e abordagens de avaliação em seu planejamento de modo a rastrear o progresso ao longo do tempo. Os resultados das ações de eficiência predial podem ser rastreados em nível municipal, político, da construção ou até mesmo no nível dos ocupantes da edificação.

Um conjunto de ferramentas dedicadas a políticas de eficiência das edificações ou a avaliações técnicas está disponível no mercado gratuitamente. Ferramentas políticas podem ajudar gestores municipais a passarem por seu ciclo de governo e implementarem efetivamente pacotes de políticas públicas, enquanto, ferramentas de projeto ajudam a desenvolver um projeto de construção ou renovação de uma edificação, calcular o desempenho energético da edificação e estimar as economias em potencial.

Concluindo, embora nenhuma política ou programa exclusivo de governo seja capaz de impulsionar, por conta própria, uma transformação rumo a edifícios mais eficientes, uma combinação inteligente de políticas e outras ações pertinentes pode ajudar a transformar os edifícios para que sejam bem mais eficientes com o passar do tempo, propiciando muitos benefícios às cidades e a seus residentes nas próximas décadas.

Figura 5 | **Ciclo de vida de uma edificação**



ASPECTOS IMPORTANTES A RELEMBRAR DOS OUTROS CAPÍTULOS

Essa seção agrega aspectos importantes do relatório completo *Acelerando a eficiência das edificações* que devem ser lembrados. Para mais detalhes, veja o relatório completo no site www.wri.org/buildingefficiency ou visite nossa página na internet em www.buildingefficiencyinitiative.org.

AS OPORTUNIDADES DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DAS EDIFICAÇÕES

O ambiente de construção e desenvolvimento sustentável

- Edifícios eficientes podem avançar em metas econômicas, sociais e ambientais.
- O projeto, a construção, a operação e a renovação de edifícios são grandes fatores de contribuição para a economia de uma cidade e para o emprego local. A eficiência das edificações cria diversas oportunidades de trabalho, diretos e indiretos, tanto para trabalhadores altamente qualificados quanto para os que não têm qualificação, a fim de fornecer produtos e serviços relacionados à energia.
- Um projeto eficiente e técnicas de construção podem aumentar drasticamente o acesso à energia e podem fornecer condições econômicas para residentes de baixa renda das cidades. A energia, especialmente a eletricidade, é fundamental para o acesso a muitos serviços básicos como educação, água potável e atendimento médico de qualidade.
- A eficiência das edificações tem o potencial de reduzir significativamente a demanda de energia e as emissões associadas de gases do efeito estufa e outros poluentes, especialmente em países em desenvolvimento e emergentes.

A função dos edifícios na obtenção da urbanização sustentável

- A rápida urbanização e expansão do ambiente construído cria um desafio importante e também uma tremenda oportunidade para conformar as cidades e edifícios do futuro.
- Edifícios são estruturas de vida longa e as escolhas feitas hoje impactarão os serviços urbanos, a capacidade de habitação e o meio ambiente por décadas.
- Edifícios eficientes, de alto desempenho e produtivos, serão os principais fatores de contribuição para soluções de cidades sustentáveis. Muitas tecnologias e práticas eficientes podem ser implementadas hoje.
- Os edifícios são componentes críticos dos sistemas urbanos, tanto como estruturas físicas quanto como provedores de serviços sociais e econômicos. Melhorar a eficiência energética dos edifícios é uma das maneiras mais rápidas e econômicas de obter benefícios econômicos, ambientais e sociais para os habitantes das cidades.
- Se a eficiência das edificações nas cidades prosperar, o efeito se propaga e o desempenho da energia urbana e dos sistemas de recursos pode ser expandido nas escalas estaduais e comunitárias.

O papel do governo municipal na formação das cidades habitáveis

- Decisões sobre edifícios em áreas urbanas são regidas por uma mistura de atores públicos e privados com várias formas de autoridade formal e informal. Um planejamento integrado com múltiplos interessados é uma ferramenta eficaz para auxiliar a governança, políticas e as tomadas de decisão no setor de edificação.
- Os governos municipais têm uma variedade de mecanismos à disposição para influenciar a eficiência das edificações em suas comunidades. Os governos municipais podem atuar como proprietários/investidores, convocadores/facilitadores e reguladores.
- A eficiência das edificações pode ser integrada nos planos de toda a cidade objetivando o desenvolvimento econômico, a segurança dos recursos, a redução da poluição, a sustentabilidade e/ou outras questões.

Caminhos de política para transformar edificações: Fechando a lacuna da eficiência

- Há oportunidades para aumentar a eficiência dos edifícios em cada estágio do ciclo de vida de uma edificação.
- A eficiência das edificações enfrenta diversas barreiras na implementação, mas há várias opções de políticas para enfrentar essas barreiras e capacitar os mercados para superar a lacuna de eficiência.
- As políticas variam de incentivos até a regulamentação, assim como variam na facilidade de projetar e implantar, e também em sua relativa importância como parte de um pacote de políticas impulsionado pelo governo municipal no nível das cidades.
- As cidades podem mapear seus próprios caminhos de políticas para transformar o ambiente construído de maneira apropriada, levando em conta sua “capacidade para agir”.
- Trabalhar com os interessados para alavancar seus conhecimentos especializados e perspectivas exclusivas é essencial para desenvolver políticas que sejam viáveis para implementar medidas de eficiência nas edificações que forneçam os maiores benefícios ao menor custo.

POLÍTICAS E AÇÕES PARA ACELERAR A EFICIÊNCIA DAS EDIFICAÇÕES

AÇÃO 1: Códigos e normas para eficiência das edificações

- Códigos e normas para eficiência das edificações são ferramentas regulatórias que requerem um nível mínimo de energia e de eficiência dos recursos em edifícios. Nenhum código de energia exclusivo ou conjunto de requisitos atenderá todos os tipos de economia e de clima.
- Na falta de códigos e normas de eficiência mínima, economias emergentes com rápida urbanização correm o risco de ficar “bloqueadas” em um ambiente de construção ineficiente nos próximos anos.
- Códigos normalmente focam em medidas que otimizam o projeto e a construção de edifícios e de seus serviços básicos como aquecimento, resfriamento, ventilação e iluminação. Os códigos de energia para edificações são, em geral, exigências prescritivas. Entretanto, estão surgindo com maior frequência, em mercados avançados, códigos baseados em desempenho.
- Os governos municipais são responsáveis, em geral, por adaptar, adotar e implementar códigos de edificação federais em sua jurisdição.
- Os governos municipais também podem exigir que os edifícios existentes atendam a normas de energia para melhorar seu desempenho. Em geral, essas políticas utilizam informações de desempenho das edificações ou de normas para aparelhos e equipamentos.

AÇÃO 2: Metas de melhoria da eficiência

- Uma meta ou alvo de melhoria da eficiência que abranja toda a cidade pode alinhar interesses e estimular ações.
- As metas de eficiência do governo para o conjunto de edifícios públicos podem desenvolver a capacitação e impulsionar a inclusão da eficiência das edificações no mercado.
- Metas voluntárias de eficiência para o setor privado podem estimular o interesse em uma inclusão acelerada da eficiência predial, especialmente no setor de edifícios comerciais.

AÇÃO 3: Informações e certificações de desempenho

- O acesso às informações sobre a energia da edificação e o consumo de recursos capacita os proprietários, operadores e locatários a tomar decisões gerenciais mais embasadas e é frequentemente um pré-requisito para a implementação de outras ações. Informações claras e em tempo hábil podem ajudar a rastrear o desempenho em relação às metas.
- A coleta de informações estatísticas gerais sobre o consumo de energia em edifícios na escala da jurisdição ou da construção permite um melhor projeto de política e de programação.
- Certificados de desempenho energético para edifícios compartilham informações de consumo de energia, permitindo que as informações de eficiência energética sejam consideradas nas decisões imobiliárias.

- Programas de classificação e certificação organizam dados e informações prediais em um formato que permite referências de comparação entre um determinado número de edificações. A referência de comparação é cada vez mais utilizada para diferenciar os edifícios no mercado imobiliário.

AÇÃO 4: Incentivos e financiamentos

- O custo inicial é uma das principais barreiras para melhorar a eficiência energética em edifícios. Uma variedade de programas pode ser desenvolvida para superar esta barreira e incentivar maiores investimentos por parte de proprietários, administradores e ocupantes de edifícios.
- Os incentivos podem reduzir os custos ou aumentar os benefícios da ação. Concessões e descontos assim como incentivos fiscais ajudam a abater parte do custo inicial do investimento em eficiência energética.
- Incentivos não financeiros, como conceder prioridade a incorporadores no processamento de licenças ou admitir uma maior área de piso para loteamentos, pode ser atraente para o mercado privado e, ao mesmo tempo, requer pouco ou nenhum investimento por parte dos governos municipais.
- Produtos financeiros podem diluir o custo inicial dos investimentos em eficiência ao longo de vários anos, permitindo que os benefícios financeiros sejam recebidos mais cedo. Fundos de empréstimos rotativos, fundos tipo truste e financiamentos de ônus fiscais são mecanismos para ampliar as opções de fundos disponíveis para investimentos em eficiência.

AÇÃO 5: Liderança governamental pelo exemplo

- Os governos municipais podem liderar pelo exemplo, tornando seu próprio conjunto de edifícios mais eficiente em termos de energia e recursos, e estabelecendo metas de eficiência ambiciosas que criam demandas por edifícios eficientes.
- Procedimentos de orçamento e compra podem ser revisados para que todos os espaços das edificações, sejam elas pertencentes ao governo ou alugadas, atendam determinadas normas de eficiência e para que os edifícios usem somente aparelhos, equipamentos e iluminação eficientes.
- Os governos municipais podem promover o uso de contratos de desempenho energético, permitindo que agências e instituições públicas terceirizem projetos de eficiência para uma empresa de serviços de energia.

AÇÃO 6: Envolvimento de proprietários, administradores e ocupantes de edifícios

- Os edifícios são projetados, construídos, financiados e administrados, em geral, por atores do setor privado. Parcerias entre o setor privado e os governos municipais são essenciais para se alcançar amplo sucesso.
- As cidades podem ajudar a superar “incentivos divididos” entre proprietários e ocupantes de edifícios, orientando o mercado imobiliário com cláusulas de contratos de aluguéis verdes, que alinham os interesses de proprietários e locatários.

- A mudança de comportamento entre os atores do setor privado pode ser motivada por programas de engajamento nos locais de trabalho, concursos, desafios, campanhas de conscientização, além de outros incentivos que recompensem aqueles que mais se destacarem.
- O gerenciamento estratégico de energia utiliza ações de coaching, educação e de treinamento para ensinar proprietários e administradores de edifícios sobre práticas de eficiência energética e em como adotá-las.

AÇÃO 7: Engajamento de fornecedores de serviços técnicos e financeiros

- Os governos municipais podem conceber políticas, programas e orientação para apoiar o desenvolvimento de produtos e serviços de eficiência das edificações, incluindo serviços financeiros.
- Políticas que permitam a contratação de desempenho energético podem acelerar a implementação desse modelo de negócio, no qual as economias na conta de energia são utilizadas para amortizar um investimento em eficiência energética.
- Uma força de trabalho capacitada é essencial para concluir projetos que efetivamente alcançam economias de energia e de recursos. O governo municipal pode dar suporte para o treinamento da força de trabalho.
- Programas de mitigação de riscos, como garantias de empréstimos, tornam o financiamento de eficiência um mercado mais atraente para mutuários privados e pode ajudar a superar a relutância de instituições financeiras em investir em eficiência energética.

AÇÃO 8: Trabalhar com concessionárias

- As concessionárias de energia têm acesso direto a dados do consumo de energia e água em edifícios, os quais fornecem uma visão crítica sobre padrões e tendências de uso, e possuem um relacionamento valioso com proprietários e locatários.
- Muitos países, estados, e cidades possuem programas legislativos que requerem que concessionárias de energia elétrica e de água invistam em ações que ajudem seus clientes a consumir de forma mais eficiente. Outros possuem políticas implementadas, como desacoplamento de receitas e incentivos por desempenho, para assegurar que as concessionárias de energia tenham o incentivo financeiro para trabalhar ativamente visando obter maior eficiência dos clientes.
- Algumas concessionárias de energia possuem programas nos quais clientes individuais podem amortizar investimentos em eficiência por meio de suas contas de energia.
- Através de programas de resposta à demanda, concessionárias de energia incentivam seus usuários a reduzir o consumo de energia no horário de pico de demanda da rede elétrica.

AGIR E POSSIBILITAR A MUDANÇA

Desenvolver uma política e um caminho de programa

- Projetar uma estratégia para melhorar a eficiência das edificações não é um processo simples, entretanto, uma combinação inteligente de políticas e outras ações pertinentes pode transformar efetivamente os edifícios de modo a se tornarem mais eficientes em termos de energia ao longo do tempo.

- Manter a estabilidade, no âmbito de equipes, de capacidade e de financiamento de projetos, é um elemento crítico para o sucesso no longo prazo. A estabilidade pode ser melhorada por meio de uma concepção cuidadosa do plano de ação.
- A identificação antecipada de atores-chave dentro e fora do governo, e de suas funções e responsabilidades é essencial para manter a coerência e a coordenação do programa.
- Formadores de políticas devem incluir métricas e abordagens de avaliação em seu planejamento para acompanhar o progresso ao longo do tempo e para confirmar que as metas das políticas estão sendo atingidas.

Ferramentas de eficiência das edificações para cidades

- Não há uma única ferramenta que capacite todas as cidades no sentido de aumentar sua eficiência predial; em vez disto há uma variedade de ferramentas para ajudar administradores municipais a desenvolver metas, implementar novos programas e acompanhar o desempenho.
- As ferramentas utilizam modelagem, premissas e dados das melhores práticas para interligar metas de políticas com resultados no nível de edifícios e da cidade. Tais ferramentas são eficazes somente quando são utilizadas levando em consideração os dados locais e o contexto.
- As ferramentas podem alavancar a colaboração de múltiplos interessados, baseada em consenso, a fim de priorizar de maneira mais efetiva as ações de eficiência das edificações.
- Ferramentas de avaliação de políticas fornecem uma estrutura simples para ajudar administradores municipais a estabelecer prioridades de política com base em informações dadas pelos interessados.
- Ferramentas de projeto de edifícios podem ajudar administradores municipais, proprietários de edifícios e incorporadores a melhorar a eficiência das edificações e a quantificar a contribuição de tais ações para o atendimento as metas da política no nível municipal.

Ferramenta de avaliação de políticas de eficiência das edificações

- A combinação correta de políticas pode ajudar a transformar edifícios a fim de que tenham mais eficiência energética ao longo do tempo.
- A Ferramenta de Avaliação de Políticas de Eficiência das Edificações fornece uma estrutura simples para ajudar formadores de políticas a estabelecer prioridades de políticas com base em informações fornecidas pelos interessados.
- A ferramenta permite um processo de colaboração para explorar as opções da política de eficiência das edificações, com base na importância e dificuldade local, conforme o status da política e o conjunto desejado de políticas para implementação.
- A ferramenta inclui um guia facilitador para conduzir um workshop, modelos e dispositivos de análise.
- O workshop é concebido para auxiliar a colaboração consensual de múltiplos interessados e utiliza ferramentas visuais para desenvolver o consenso e priorizar as opções de política e as estratégias de eficiência das edificações.

FERRAMENTAS DE POLÍTICA E DE PROJETO PARA EFICIÊNCIA DAS EDIFICAÇÕES

Este anexo fornece uma visão geral das ferramentas de avaliação técnica aplicáveis a políticas e projetos de eficiência predial, que podem ser utilizadas pelos gestores municipais para estabelecer metas, preparar e implementar programas, e avaliar o desempenho. As ferramentas aqui descritas são um subconjunto da grande e diversa variedade de recursos disponíveis aos interessados municipais. As ferramentas disponíveis foram divididas em dois grupos: ferramentas de política e ferramentas de projeto.

Ferramentas de política fornecem assistência a formadores de políticas em cada estágio do ciclo da política. Cada estágio do ciclo da política tem seus desafios e envolve determinados passos. Ferramentas de política podem ajudar os formadores de políticas a passar pelo ciclo da política, projetar e implementar efetivamente pacotes de políticas, além de acompanhar seus impactos. Para maximizar a eficiência do custo, os formadores de políticas podem utilizar várias ferramentas analíticas e de informação para embasar suas decisões e ações.

Ferramentas de projeto ajudam os interessados a atender e ir além das normas de eficiência mínima. Elas podem ser utilizadas para auxiliar o desenvolvimento, construção ou renovação de um projeto de edifício, calcular o desempenho energético da edificação, e estimar as economias em potencial que dão sustentação e/ou atendem as políticas de eficiência energética. Ferramentas de projeto podem exercer um papel importante na implementação e também nos estágios de avaliação e de comunicação. A avaliação do desempenho real de edifícios construídos ou renovados fornece um feedback sobre o efeito das políticas e das medidas de eficiência energética que foram utilizadas. Os dados dessa avaliação podem ser realimentados nas ferramentas.

Onde houver dados abrangentes disponíveis, ferramentas de avaliação do desempenho das edificações podem fornecer uma referência de comparação detalhada, potenciais de economia, gestão de projeto, e informações de medição baseadas em desempenhos passados. Quando os dados específicos de edifícios locais são limitados, os administradores municipais podem utilizar sistemas de classificação de ativos on-line para estimar o uso da energia. Considerando que o projeto de construção difere consideravelmente entre países, climas, e até mesmo cidades, estimativas com base em dados de outra região provavelmente terão uma margem de erro considerável.⁸



Tabela 2 | Ferramentas para a eficiência das edificações

NOME DA FERRAMENTA	DESENVOLVEDOR	URL	ESCOPO	
			PROJETO	POLÍTICA
25 Recommendations for Buildings [25 recomendações para edifícios]	IEA	https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/25recom_2011.pdf		●
Ferramenta de avaliação de políticas de eficiência das edificações	World Resources Institute	http://www.buildingefficiencyinitiative.org/tool		●
Benchmarking and Energy Saving Tool for Low Carbon Cities (BEST) [Padrões de referência de comparação e ferramenta de economia de energia (BEST) para cidades com baixo carbono]	LBNL	https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/25recom_2011.pdf		●
BigEE Policy Guide [Guia de política BigEE]	Wuppertal Institute	http://www.bigee.net/		●
Build Upon Resources [Desenvolver recursos]	World Green Building Council	http://buildupon.eu/resources/		●
Build Upon Stakeholder Mapping Tool [Desenvolver ferramenta de mapeamento de interessados]	World Green Building Council	http://buildupon.eu/stakeholders/#stakeholder-maps		●
Building Energy Efficiency Policies (BEEP) [Políticas de eficiência energética para edifícios (BEEP)]	IEA	http://www.iea.org/beep/		●
Building Energy Optimization (BEopt) [Otimização de energia das edificações (BEopt)]	NREL	https://beopt.nrel.gov/	●	
Building Energy Performance Metrics [Métricas de desempenho energético para edifícios]	IEA-IPEEC	http://www.buildingrating.org/sites/default/files/1448011796IEA_IPEEC_BEET4_Final_Report.pdf		●
Building Upgrade Value Calculator [Calculadora do valor da modernização de edifícios]	U.S. EPA, U.S. DOE	http://www.energystar.gov/buildings/tools-and-resources/building-upgrade-value-calculator	●	
Capturing the Multiple Benefits of Energy Efficiency [Captura de benefícios diversos da eficiência energética]	IEA	http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/capturing-the-multiple-benefits-of-energy-efficiency.html		●
City Energy Efficiency Scorecard [Cartão de avaliação de eficiência energética de cidades]	ACEEE	http://aceee.org/local-policy/city-scorecard		●
ClearPath	ICLEI USA	http://icleiusa.org/clearpath/		●
Co-Benefits Risk Assessment (COBRA) [Benefícios conjuntos da análise de riscos (COBRA)]	U.S. EPA	https://www.epa.gov/statelocalclimate/co-benefits-risk-assessment-cobra-screening-model		●
Commercial Building Analysis Tool for Energy-Efficiency Retrofits (COMBAT) [Ferramenta de análise de edificações comerciais para projetos de modernização eficientes energeticamente (COMBAT)]	LBNL	https://china.lbl.gov/tools/commercial-building-analysis-tool-energy	●	
Common Carbon Metric (CCM) [Métrica de carbono comum (CCM)]	UNEP	http://www.unep.org/sbci/pdfs/UNEPSBCICarbonMetric.pdf		●
EE Governance Handbook [Manual de Governança EE]	IEA	http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/gov_handbook.pdf		●
EE Indicators [Indicadores de EE]	IEA	https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/IEA_EnergyEfficiencyIndicatorsFundamentalsOnStatistics.pdf		●
Energy Efficient Cities Case Studies Database [Base de dados de estudo de caso de cidades eficientes em termos de energia]	World Bank, ESMAP	http://www.esmap.org/node/231		●
Energy Forecasting Framework and Emissions Consensus Tool (EFFECT) [Estrutura de previsão de energia e Ferramenta de consenso de emissões (EFFECT)]	World Bank, ESMAP	http://esmap.org/EFFECT		●
Energy Model Input Translator (EMIT) [Tradutor de entradas para modelo de energia (EMIT)]	RMI	http://www.rmi.org/rmi/ModelingTools	●	

Tabela 2 | Ferramentas de eficiência das edificações (continuação)

NOME DA FERRAMENTA	DESENVOLVEDOR	URL	ESCOPO	
			PROJETO	POLÍTICA
EnergyPlus e eQUEST	U.S. DOE	http://apps1.eere.energy.gov/buildings/energyplus/	●	
ENERGY STAR Energy Treasure Hunt Guide [ENERGY STAR - Guia de caça ao tesouro da energia]	U.S. EPA, U.S. DOE	http://www.energystar.gov/sites/default/files/buildings/tools/Energy_Treasure_Hunt_Guide_Jan2014.pdf	●	
ENERGY STAR Portfolio Manager [Gestor de Portfólio do ENERGY STAR]	U.S. EPA, U.S. DOE	http://www.energystar.gov/buildings/tools-and-resources/portfolio-manager-quick-start-guide	●	
Excellence in Design for Greater Efficiencies (EDGE) [Excelência em projeto para maiores eficiências (EDGE)]	World Bank / IFC	http://www.edgebuildings.com/#/	●	
Fifth Assessment Report (AR5), Chapter 9 [Quinto relatório de avaliação (AR5), Capítulo 9]	IPCC	http://mitigation2014.org/report/publication/		●
Fourth Assessment Report (AR4), Chapter 6 [Quarto Relatório de Avaliação (AR4), Capítulo 6]	IPCC	https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg3/ar4-wg3-chapter6.pdf		●
Global Protocol for Community-Scale GHG Emissions (GPC) [Protocolo global para emissões de gases do efeito estufa no nível da comunidade]	C40 Cities, ICLEI, WRI	http://www.ghgprotocol.org/city-accounting		●
Good Practice Guide: Municipal Building Efficiency [Guia de boas práticas: eficiência predial municipal]	C40 Cities	http://www.c40.org/custom_pages/good_practice_guides		●
Green Resources & Energy Analysis Tool (GREAT) [Recursos Verdes e Ferramenta de Análise de Energia (GREAT)]	LBNL	https://china.lbl.gov/tools/green-resources-energy-analysis-tool		●
Handbook of Sustainable Building Policies [Manual de políticas para edifícios sustentáveis]	UNEP	http://www.unep.org/sustainablebuildingpolicies/pdfs/SPoD-Handbook%20final-Full.pdf		●
Improving Energy Efficiency in Buildings: Mayoral Guidance Note [Melhoria da eficiência energética em edifícios: nota de orientação para prefeitos]	World Bank, ESMAP	http://www.esmap.org/node/55263		●
Key Principles for Collaborative Policy-Making [Princípios-chave para elaboração colaborativa de políticas]	World Green Building Council	http://www.worldgbc.org/infohub/key-principles/		●
Local Energy Efficiency Policy Calculator (LEEP-C) [Calculadora de política de eficiência energética local (LEEP-C)]	ACEEE	http://aceee.org/local-energy-efficiency-policy-calculator-leep-c		●
Policy Tool for New Buildings [Ferramenta de Política para edifícios novos]	GBPN	http://www.gbpn.org/databases-tools/purpose-policy-tool-new-buildings		●
Policy Tool for Renovation [Ferramenta de política para renovação]	GBPN	http://www.gbpn.org/databases-tools/purpose-policy-tool-renovation		●
RenoWiki	World Green Building Council	http://buildupon.eu/initiatives/#information-tool		●
RETSscreen	NRCAN	http://www.nrcan.gc.ca/energy/software-tools/7465	●	
Solutions Gateway	URBAN LEADS, ICLEI, UN HABITAT	http://www.solutions-gateway.org/solution?code=5#popup1		●
Target Finder [Localizador de metas]	U.S. EPA	https://www.energystar.gov/buildings/service-providers/design/step-step-process/evaluate-target/epa%E2%80%99s-target-finder-calculator	●	
The Co-benefits Evaluation Tool for the Urban Energy System [Ferramenta de avaliação de benefícios conjuntos para o Sistema de Energia Urbana]	UNU-IAS	http://tools.ias.unu.edu/sites/default/files/manual/Energy_Evaluation_Tool_Guidebook.pdf		●
Tool for Rapid Assessment of City Energy (TRACE) [Ferramenta para avaliação rápida da energia para cidades (TRACE)]	World Bank, ESMAP	http://esmap.org/TRACE		●
Urban Efficiency report [Relatório sobre eficiência urbana]	C40 Cities			●

REFERÊNCIAS E NOTAS

1. International Energy Agency. 2013. *World Energy Outlook [Cenário de Energia Mundial]*. <http://www.worldenergyoutlook.org/weo2013/>
2. International Energy Agency. 2013. *World Energy Outlook [Cenário de Energia Mundial]*. <http://www.worldenergyoutlook.org/weo2013/>
3. McKinsey Global Institute. 2007. “Curbing Global Energy Demand Growth: The Energy Productivity Opportunity” [Contendo o crescimento da demanda da energia global: a oportunidade de produtividade na energia]. http://www.mckinsey.com/insights/energy_resources_materials/curbing_global_energy_demand_growth
4. United Nations. 2014. “World’s Population Increasingly Urban with More than Half Living in Urban Areas” [População do mundo cada vez mais urbana, com mais da metade vivendo em áreas urbanas]. <http://www.un.org/en/development/desa/news/population/world-urbanization-prospects-2014.html>
5. International Energy Agency. 2015. “Energy Technology Perspective 2015—Mobilising Innovation to Accelerate Climate Action” [Tecnologia Energética Perspectiva 2015 - Mobilizando inovações para acelerar ações para o clima]. <http://www.iea.org/etp/etp2015/>
International Energy Agency. 2011. “IEA Technology Roadmap: Energy-efficient Buildings: Heating and Cooling Equipment” [Guia de Tecnologia IEA: Edifícios eficientes energeticamente de energia: equipamentos para aquecimento e resfriamento]. http://www.iea.org/papers/2011/buildings_roadmap.pdf
6. Oswaldo, L., D. Ürge-Vorsatz, A. Ahmed, H. Akbari, P. Bertoldi, L. Cabeza, N. Eyre, et al. 2014. “Buildings” [Edifícios]. In *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change*, chapter 9 [Em Mudança do Clima 2014: Mitigação da mudança do clima, capítulo 9]. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Contribuição do Grupo de Trabalho III para o Quinta Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima]. Cambridge, RU e New York, NY: Imprensa da Cambridge University. https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg3/ipcc_wg3_ar5_annex-ii.pdf
Fórum das Principais Economias sobre Energia e Clima. 2009. “Technology Action Plan: Building Sector Energy Efficiency” [Plano de ação tecnológica: eficiência energética para o setor de edifícios]. <http://www.majoreconomiesforum.org/images/stories/documents/MEF%20Buildings%20Sector%20EE%20TAP%2011Dec2009.pdf>
7. International Energy Agency. 2010. “Energy Efficiency Governance” [Governança em eficiência energética]. <http://www.iea.org/papers/2010/eeg.pdf>
Institute for Building Efficiency. 2011. “Energy Efficiency Indicator Survey” [Levantamento de indicadores de eficiência energética]. <http://www.institutebe.com/Energy-Efficiency-Indicator/2011-global-results.aspx?lang=en-US>
Energy Efficiency Global Forum. 2011. Discurso de Christiana Figueres, Secretária Executiva, na Convenção de Estrutura das Nações Unidas sobre Mudança do Clima. 14 de abril de 2011, Bruxelas, Bélgica. http://unfccc.int/files/press/statements/application/pdf/110414_speech_ee_global_brussels.pdf
8. A China e outros países também possuem sistemas de classificação de ativos para edifícios; ver <http://aceee.org/files/proceedings/2010/data/papers/2173.pdf>. A ferramenta de Escore de Ativo de Energia Predial do Departamento de Energia dos EUA é um recurso disponível ao público. <http://energy.gov/eere/buildings/building-energy-asset-score>

AGRADECIMENTOS

Esta publicação tornou-se possível devido ao programa Building Efficiency Initiative, uma parceria de vários anos entre o WRI Ross Center for Sustainable Cities e a Johnson Controls.

Gostaríamos de agradecer a todas as pessoas que contribuíram com seu tempo e energia para este projeto. O projeto não teria sido possível sem as contribuições de diversas pessoas nos últimos 10 meses. Gostaríamos de prestar um reconhecimento especial às pessoas que dedicaram seu tempo para nos dar feedback detalhado e informações sobre alguns ou todos os capítulos, bem como aos autores de “Driving Transformation to Energy Efficient Buildings—Policies and Actions: 2nd Edition” [Impulsionando a transformação em edifícios eficientes energeticamente— Políticas e ações: Segunda Edição] (Institute for Building Efficiency 2012) que ofereceu informações valiosas para esta publicação. As opiniões expressas nessa análise são próprias dos seus autores, e não são, necessariamente, compartilhadas por nossas organizações parceiras ou pelas pessoas aqui relacionadas.

American Council for an Energy-Efficient Economy – Jennifer Amann
Business Council for Sustainable Energy – Laura Tierney
Center for Clean Air Policy – Stacey Davis
C40 Cities Climate Leadership Group – Zoe Sprigings, Cristina Miclea e Jana Davidová
Global Building Performance Network – Peter Graham
Green Building Council South Africa – Manfred Braune

ICLEI-Local Governments for Sustainability – Angela Fyfe e Lucy Price
Indicia Consulting – Susan Mazur-Stommen
Institute for Market Transformation – Cliff Majersik e Katrina Managan
International Energy Agency – John Dulac
Johnson Controls – Clay Nesler
Nivela – Monica Araya
UNEP Sustainable Buildings and Climate Initiative – Curt Garrigan
United States Department of Energy – Jason Hartke
United States Green Building Council – Mark Ginsberg
World Bank – Martina Bosi e Janina Franco
World Business Council for Sustainable Development – Roland Hunziker e William Sisson
World Green Building Council – Michelle Malanca e James Drinkwater

Os autores agradecem também as informações e a assistência fornecida pelos seguintes membros da equipe do World Resources Institute: Samuel Adams, Benoit Colin, Caitlin Drown, Daryl Ditz, Shannon Hilsey, Sarah Martin, Allison Meyer, Rodrigo Villarroel Walker, Ryan Winstead e Luis Zamorano. Agradecemos também à equipe de produção do WRI, incluindo Hyacinth Billings, Bill Dugan, e Carni Klirs, e nossa editora Emily Matthews.

SOBRE O WRI ROSS CENTER FOR SUSTAINABLE CITIES

O WRI Ross Center for Sustainable Cities trabalha para tornar a sustentabilidade urbana uma realidade. Pesquisa global e experiência local no Brasil, China, Índia, México, Turquia e Estados Unidos se combinam para estimular ações que melhoram a vida de milhões de pessoas.

Com base em uma experiência global e local duradoura em planejamento urbano e mobilidade, WRI Sustainable Cities utiliza soluções comprovadas e ferramentas orientadas à ação, para aumentar a eficiência das edificações e energética, gerenciar o risco para água, incentivar uma governança eficaz e tornar o ambiente urbano de rápido crescimento mais resistente a novos desafios.

Visando influenciar 200 cidades com pesquisas e ferramentas exclusivas, WRI Sustainable Cities foca em uma abordagem multissetorial profunda em quatro megacidades, em dois continentes, e visa auxiliar mais de 30 áreas urbanas, trazendo benefícios econômicos, ambientais e sociais a pessoas em cidades ao redor do mundo.

SOBRE A JOHNSON CONTROLS

A Johnson Controls é uma empresa industrial global, líder em tecnologia, atendendo clientes em mais de 150 países. Desde a invenção do primeiro termostato elétrico em 1885, a empresa está empenhada em fornecer produtos inovadores que ajudam o mundo a funcionar de forma tranquila, inteligente, simples e segura.

O ramo da Johnson Controls que lida com eficiência das edificações tem uma carteira inigualável de produtos e soluções HVACR para criar edifícios mais confortáveis, seguros e eficientes. Sua riqueza de ofertas ajuda proprietários, operadores, engenheiros e consultores de edifícios a influenciarem o ciclo de vida completo de uma edificação. A liderança de mercado da empresa foi estabelecida por meio de marcas confiáveis como YORK®, Sabroe®, Hitachi e Metasys®, e também dos seus recursos de integração de edifícios inteligentes e soluções para financiar a energia. Para obter mais informações, visite www.johnsoncontrols.com.

SOBRE OS AUTORES

Renilde Becqué presta consultoria internacional independente sobre sustentabilidade e energia.

Contato: rbecque@yahoo.com

Eric Mackres é gestor do programa Building Efficiency Initiative do WRI Ross Center para Cidades Sustentáveis.

Contato: emackres@wri.org

Jennifer Layke é diretora do programa Building Efficiency Initiative do WRI Ross Center para Cidades Sustentáveis.

Contato: jlayke@wri.org

Nate Aden é pesquisador adjunto no Programa de Clima Global da WRI e na WRI Ross Center for Sustainable Cities.

Sifan Liu é ex-estagiária do programa Building Efficiency Initiative na WRI Ross Center for Sustainable Cities.

Katrina Managan é consultora sênior do Institute for Market Transformation sobre eficiência energética para a cidade e condado de Denver.

Clay Nesler é vice-presidente de Energia Global e Sustentabilidade da Johnson Controls.

Susan Mazur-Stommen é diretora e fundadora da Indicia Consulting LLC.

Ksenia Petrichenko é pesquisadora focada em eficiência das edificações no Copenhagen Centre on Energy Efficiency.

Peter Graham é diretor executivo da Global Buildings Performance Network e professor no Swinburne Institute for Social Research, Austrália.

CRÉDITOS DAS FOTOGRAFIAS

Foto da capa, istockphoto; página ii, Wolfgang Staudt/Flickr; página 2, Andrzej Wrotek; página 4, M_M/Flickr; página 15, tsaiian/Flickr

SOBRE O WRI

O World Resources Institute é uma organização global de pesquisas que coloca em prática grandes ideias em prol do meio ambiente, da oportunidade econômica e do bem-estar humano.

Nosso desafio

Os recursos naturais são a base da oportunidade econômica e do bem-estar humano. Mas hoje, estamos esgotando os recursos da Terra em taxas que não são sustentáveis, colocando em perigo as economias e a vida das pessoas. As pessoas dependem de água limpa, terra fértil, florestas saudáveis e clima estável. Cidades habitáveis e energia limpa são fundamentais para um planeta sustentável. Nesta década, precisamos abordar esses urgentes desafios globais.

Nossa visão

Temos como visão um planeta com igualdade e prosperidade, movido pela gestão sábia dos recursos naturais. Temos a ambição de criar um mundo no qual as ações dos governos, empresas e comunidades se juntem para eliminar a pobreza e para manter o meio ambiente natural para todas as populações.

Nossa abordagem

CONSIDERAR

Começamos pelos dados. Conduzimos pesquisa independente e recorremos à tecnologia mais recente para desenvolver novas percepções e recomendações. Nossa análise rigorosa identifica riscos, revela oportunidades e informa estratégias inteligentes. Concentramos nossos esforços em economias influentes e emergentes nas quais o futuro da sustentabilidade será determinado.

MUDAR

Usamos nossas pesquisas para influenciar políticas governamentais, estratégias de negócios e ações da sociedade civil. Testamos projetos com comunidades, empresas e agências governamentais para desenvolver uma base sólida de evidências. Então, trabalhamos com parceiros a fim de proporcionar uma mudança na vida das pessoas, minimizando a pobreza e fortalecendo a sociedade. Cobramos responsabilidade de nós mesmos para garantir que os resultados sejam audaciosos e duradouros.

AMPLIAR

Não pensamos pequeno. Uma vez testados, trabalhamos com parceiros para adotar e ampliar nossos esforços regional e globalmente. Envolvermo-nos com tomadores de decisões para realizar nossas ideias e elevar nosso impacto. Medimos o sucesso através de ações governamentais e comerciais que melhoram a vida das pessoas e mantêm um meio ambiente seguro.

Cada relatório do World Resources Institute é o resultado de uma pesquisa acadêmica e oportuna sobre um assunto de interesse público.

O WRI assume a responsabilidade pela escolha dos temas de estudo e garante a liberdade de investigação aos autores e pesquisadores participantes. Também solicita e responde à orientação de painéis consultivos e revisões de especialistas. Exceto quando indicado, todas as interpretações e descobertas presentes nas publicações do WRI são as de seus autores.



WORLD
RESOURCES
INSTITUTE

10 G STREET NE
SUITE 800
WASHINGTON, DC 20002, EUA
+1 (202) 729-7600
WWW.WRI.ORG

ISBN 978-1-56973-887-0