

Meta de 30% do financiamento climático: como os edifícios podem contribuir?

Diretrizes para a incorporação e contabilização de medidas de mitigação e adaptação às mudanças climáticas

Livia Minoja
Luz Fernández
Rossemary Yurivilca

Setor de Infraestrutura e
Energia

Setor Social

NOTAS
TÉCNICAS Nº
IDB-TN-1458

Meta de 30% do financiamento climático: como os edifícios podem contribuir?

Diretrizes para a incorporação e contabilização de medidas de mitigação e adaptação às mudanças climáticas

Livia Minoja
Luz Fernández
Rossemmary Yurivilca

Dezembro 2018

Catálogo na fonte fornecida pela
Biblioteca Felipe Herrera do
Banco Interamericano de Desenvolvimento
Minoja, Livia.

Meta de 30% do financiamento climático: como os edifícios podem contribuir?:
Diretrizes para a incorporação e contabilização de medidas de mitigação e adaptação
às mudanças climáticas / Livia Minoja, Luz Fernández, Rossemmary Yurivilca.

p. cm. — (Nota técnica do BID ; 1458)

Inclui referências bibliográficas.

1. Sustainable buildings-Design and construction-Latin America. 2. Buildings-
Environmental aspects-Latin America. 3. Climate change mitigation-Latin America. 4.
Climatic changes-Economic aspects-Latin America. 5. Infrastructure (Economics)-
Social aspects-Latin America. I. Fernández, Luz. II. Yurivilca, Rossemmary. III. Banco
Interamericano de Desenvolvimento. Setor de Infraestrutura e Energia. IV. Banco
Interamericano de Desenvolvimento. Setor Social. V. Título. VI. Série.
IDB-TN-1458

Códigos JEL: Q01, Q54, O18, R51

Palavras-chave: Sustentabilidade, Infraestrutura Social, Resiliência, Construção
Sustentável

<http://www.iadb.org>

Copyright © 2018 Banco Interamericano de Desenvolvimento. Esta obra está licenciada sob uma licença Creative Commons
IGO 3.0 Atribuição-NãoComercial-SemDerivações (CC BY-NC-ND 3.0 IGO) ([http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/
legalcode](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode)) e pode ser reproduzida com atribuição ao BID e para qualquer finalidade não comercial. Nenhum trabalho derivado é
permitido.

Qualquer controvérsia relativa à utilização de obras do BID que não possa ser resolvida amigavelmente será submetida à
arbitragem em conformidade com as regras da UNCITRAL. O uso do nome do BID para qualquer outra finalidade que não a
atribuição, bem como a utilização do logotipo do BID serão objetos de um contrato por escrito de licença separado entre o BID e o
usuário e não está autorizado como parte desta licença CC-IGO.

Note-se que o link fornecido acima inclui termos e condições adicionais da licença.

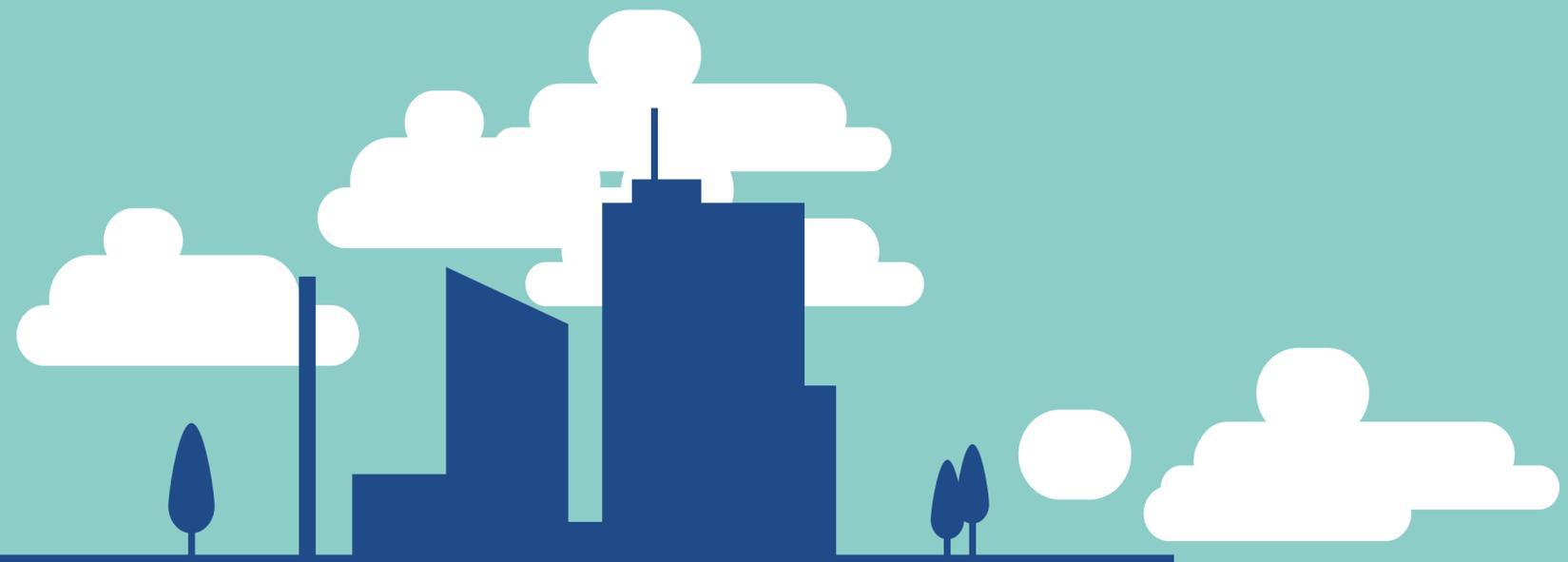
As opiniões expressas nesta publicação são de responsabilidade dos autores e não refletem necessariamente a posição do Banco
Interamericano de Desenvolvimento, de sua Diretoria Executiva, ou dos países que eles representam.



Contato: Livia Minoja, liviam@iadb.org; Luz Fernandéz, luzfdzg@gmail.com

Rossemmary Yurivilca, rossemmary@iadb.org

META DE 30%



DO FINANCIAMENTO CLIMÁTICO:

Como os edifícios podem contribuir?

Diretrizes para a incorporação e contabilização de medidas de mitigação e adaptação às mudanças climáticas.

Livia Minoja - Luz Fernandez - Rossemary Yurivilca



ÍNDICE

Abreviaturas.....	3
Antecedentes.....	4
1. Introdução.....	5
2. Financiamento climático na infraestrutura predial.....	6
3. Medidas de mitigação às mudanças climáticas.....	7
4. Medidas de adaptação às mudanças climáticas	19
5. Contabilização do financiamento climático	23
6. Conclusões	29
Anexo i: Quais informações incluir no anexo técnico opcional?.....	30
Anexo ii: Listas de parâmetros considerados em EDGE.....	35



Abreviaturas

BID: Banco Interamericano de Desenvolvimento

BMD: Bancos Multilaterais de Desenvolvimento

CSD/CCS: Divisão de Mudanças Climáticas

FC: Financiamento Climático

Grupo BID: Compreende o Banco Interamericano de Desenvolvimento, o BID Invest e o Fundo Multilateral de Investimentos

INE/ENE: Divisão de Energia

INE/INE: Setor de Infraestrutura e Energia

INE/WSA: Divisão de Água e Saneamento

POD: Proposta de Desenvolvimento de Operação

QRR: Avaliação de Qualidade e Riscos

SCL/SCL: Setor Social

Antecedentes



No ano de 2017, a gerência do Setor de Infraestrutura e Energia (INE/INE) e a gerência do Setor Social (SCL/SCL) acordaram em criar a Unidade de Infraestrutura Social para buscar apoio técnico especializado nos programas e projetos financiados por SCL/SCL que possuem componentes de infraestrutura.

A Unidade de Infraestrutura Social tem os seguintes objetivos: (i) Fortalecer as equipes do Setor Social e, através delas, fortalecer unidades executoras, oferecendo conhecimento técnico para a elaboração, execução e supervisão dos componentes de infraestrutura incluídos no portfólio de operações; e (ii) Gerar conhecimento para promover boas práticas em planejamento, aquisições, projetos arquitetônicos, construção e supervisão de infraestrutura social.

O presente documento, resultado dessa experiência, explica como os edifícios, tanto de infraestrutura social como de outros setores, podem contribuir para o cumprimento da meta de 30% de financiamento climático que o Grupo BID estabeleceu para 2020. As medidas de mitigação e adaptação às mudanças climáticas que podem ser incorporadas e contabilizadas em projetos do Banco que incluam projetos arquitetônicos, melhoria e/ou construção de edifícios são delineadas. Com a adoção do Acordo de Paris sobre Mudanças Climáticas (2015), os países comprometeram-se, a médio e longo prazo, e para além de 2020, a: deter o aumento da temperatura média global a 2°C - e fazer o melhor esforço possível para mantê-la abaixo de 1,5°C - o que inclui direcionar recursos financeiros para rotas de desenvolvimento com baixa emissão de gases de efeito

estufa (GEE) e, por sua vez, resilientes às mudanças climáticas. Para edifícios, isso significa, por exemplo, melhorar e expandir medidas de eficiência energética e identificar os riscos físicos que as mudanças climáticas apresentam à infraestrutura.

A inclusão dessas medidas gera benefícios para o meio ambiente e, também, pode gerar benefícios socioeconômicos refletindo na melhoria da qualidade das operações. Isto representa, especialmente em edifícios de infraestrutura social pública, uma oportunidade para mostrar a aplicação de práticas de construção inovadoras e para promover sua disseminação a partir de projetos emblemáticos podem se tornar referências para as sociedades nas quais se inserem.

Estas orientações contaram com a inestimável colaboração de todos os membros da Unidade de Infraestrutura Social: Wilhelm Dalaison, Marcos Camacho, Juliana de Moraes e Iciar Hidalgo (INE/INE), que contribuíram para a revisão e complementação do documento ao longo do seu desenvolvimento.

Da mesma forma, a colaboração das seguintes pessoas também são apreciadas: Susana Cardenas (CSD/CCS), Virginia Snyder, Arturo Alarcon, José Antonio Urteaga e Roberto Aiello (INE/ENE), Alfredo Rihm e Diana Rodriguez (INE/WSA), que contribuíram com aportes técnicos em suas áreas de competência.

Este Guia foi originalmente escrito em espanhol. A tradução ao português foi realizada por Aline Piva com a revisão de Juliana de Moraes.



1. Introdução

O Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), juntamente com outros bancos multilaterais de desenvolvimento (BMD)¹, procura contribuir para enfrentar os desafios das mudanças climáticas, aumentando o financiamento de ações destinadas a reduzir e neutralizar seus efeitos. Este financiamento é reconhecido como financiamento climático (FC).

Em 2011, um grupo de seis BMDs publicou um primeiro **Relatório Conjunto** que reconheceu a urgência de unir forças nesse sentido e apresentou uma metodologia comum a ser usada por esses BMDs, buscando padronizar o método de contabilização dos recursos investidos nas medidas de mitigação e adaptação às mudanças climáticas. A edição mais recente do **Relatório Conjunto** (2017) fornece uma atualização e ampliação da metodologia previamente projetada, e representa um esforço para tornar públicos os números de FC em países em desenvolvimento e economias emergentes. Nesse contexto,

¹ Banco Africano de Desenvolvimento (AfDB), Banco Asiático de Desenvolvimento (ADB), Banco Europeu de Reconstrução e Desenvolvimento (EBRD), Banco Europeu de Investimento (EIB), Grupo do Banco Interamericano de Desenvolvimento (IDBG), Banco Islâmico de Desenvolvimento (IsDB) e Grupo Banco Mundial (WBG), entre outros

o Grupo BID estabeleceu a meta de 30% da quantidade de operações aprovadas até 2020 a serem investidas em atividades relacionadas às mudanças climáticas.

A infraestrutura predial² de diversos setores, tanto no setor público quanto no privado, representa uma porcentagem significativa dos empréstimos do BID e, portanto, uma grande oportunidade para impulsionar o FC por meio da promoção de infraestrutura que mitiga e adapta-se às mudanças climáticas. No entanto, em 2016, por exemplo, o Setor Social respondeu por apenas 0,2% do FC do montante total aprovado e 11,1% em 2017, apesar de possuir importantes componentes de infraestrutura³. Isso demonstra o crescente interesse em incluir medidas que contribuam para mitigar ou adaptar os edifícios às mudanças climáticas. No entanto, muitos Líderes de Equipe, mesmo que pretendam incluir aspectos relacionados às mudanças climáticas, não

² Se entende por infraestrutura predial a construção de edifícios e toda obra vinculada à mesma

³ Na Divisão de Educação (SCL/EDU), por exemplo, aproximadamente 75% das operações contam com componentes de infraestrutura, os quais representam aproximadamente 50% do total aprovado.

possuem informações para determinar quais medidas são relevantes e/ou para refleti-las devidamente nos documentos levados em consideração ao fazer a contabilização de FC.

Este documento, elaborado pela Unidade de Infraestrutura Social, com a colaboração de especialistas em mudança climática, energia, água e resíduos sólidos, visa fornecer diretrizes para a incorporação e contabilização de medidas de mitigação e adaptação às mudanças climáticas aos Líderes de Equipe do BID e executores de projetos que incluem construção de edifícios. Os objetivos são: (i) Fomentar os investimentos climáticos para todos os projetos que incluam a construção e/ou renovação de edifícios e/ou substituição de equipamentos; (ii) Melhorar a capacidade de edificações de adaptação e resiliência às mudanças climáticas; e (iii) Garantir a contabilização dos investimentos elegíveis como FC nas operações do Banco, para contribuir com a meta de 30%, de acordo com a Metodologia Conjunta dos BMDs⁴.

⁴ Na Divisão de Educação (SCL/EDU), por exemplo, aproximadamente 75% das operações contam com componentes de infraestrutura, os quais representam aproximadamente 50% do total aprovado.



2. Financiamento climático na infraestrutura predial

Os efeitos das mudanças climáticas afetam os países em vários níveis, as atividades que as pessoas desenvolvem e suas infraestruturas, influenciando diretamente em sua capacidade de desenvolvimento. Para lidar com as mudanças climáticas, existem, em termos gerais, dois tipos de estratégias: mitigação e adaptação. As **medidas de mitigação** visam reduzir as emissões de GEE ou melhorar sua captura, através de sumidouros de carbono⁵ e, no caso da infraestrutura, concentram-se em estratégias destinadas principalmente à economia de energia, uso de energias renováveis, gestão de resíduos, entre outros. As **medidas de adaptação** concentram-se na redução da vulnerabilidade e dos riscos gerados

⁵ Em termos gerais, um sumidouro de carbono é um depósito natural (por exemplo, bosques e florestas) ou artificial de carbono, que absorve carbono da atmosfera, contribuindo para sua redução no ar.

pelas mudanças climáticas⁶ e, no caso específico da infraestrutura predial, visam reforçar a resiliência dos edifícios.

É importante destacar que a estimativa do valor de uma operação correspondente ao FC é realizada pela Divisão de Mudanças Climáticas (CSD/CCS) na fase de preparação das operações, especificamente durante o processo de Revisão de Qualidade e Risco (QRR)⁷. Para contabilizar o FC, o Proposta de Desenvolvimento de Operação (POD) e seus anexos são usados como insumos. Cabe ressaltar que esta estimativa, uma vez calculada durante o QRR, ainda pode

⁶ As mudanças climáticas afetam a frequência e a intensidade de certos fenômenos naturais, como enchentes, furacões e ciclones, secas, incêndios, tempestades, ondas de frio e calor. Deve-se notar que a aplicação de medidas de proteção para marés ou enchentes que ocorrem em estações chuvosas de maneira não-extraordinária, embora seja uma boa prática, não representa uma solução para a adaptação às mudanças climáticas. Apenas as medidas que respondem a certos cenários afetados pelas mudanças climáticas, com um certo período de retorno, são considerados FC.

⁷ De acordo com o Manual de Processamento de Operações (PR) do BID.

ser recalculada no caso do projeto ser modificado e/ou do surgimento de novas informações sobre as medidas a serem implementadas, desde que isso ocorra antes da aprovação da operação.

Portanto, as informações sobre as medidas a serem implementadas e suas estimativas de custos devem vir da própria equipe de projeto durante seu período de preparação, e devem ser fornecidas pelo Líder da Equipe ao especialista em CSD/CCS. Embora muitas vezes na fase de preparação não haja projetos arquitetônicos, nesta fase é possível definir se existe a intenção de incorporar certas medidas nos projetos, e estudar qual delas seria a mais adequada para um determinado projeto de acordo com o contexto.

Em projetos nos quais um especialista em CSD/CCS faz parte da equipe, este

poderá colaborar com o Líder da Equipe para definir e quantificar as ações a serem tomadas. Da mesma forma, a equipe da Unidade de Infraestrutura Social poderá colaborar com os Líderes de Equipe na definição de medidas apropriadas para cada projeto específico, apoiando no diálogo técnico com as unidades executoras, com os colegas de CSD/CCS e na preparação e elaboração dos documentos requeridos pelo Banco.

Os capítulos seguintes incluem exemplos detalhados de medidas de mitigação e adaptação às mudanças climáticas que podem ser incorporadas nos projetos do Banco que incluem projetos arquitetônicos, melhoria e construção de edifícios, de acordo com a Metodologia Conjunta.

3. Medidas de mitigação às mudanças climáticas

Este capítulo descreve a Metodologia Conjunta de Mitigação e atividades elegíveis, e inclui exemplos detalhados de medidas de mitigação às mudanças climáticas.

Elas podem ser incorporadas nos projetos do Banco, que incluem projetos arquitetônicos, melhoria e construção de edifícios.

3.1. Metodologia Conjunta de Financiamento de Mitigação às Mudanças Climáticas

A Metodologia Conjunta de Mitigação dos BMDs define uma série de atributos⁸ que os projetos devem cumprir para sua contabilidade como FC, bem como uma Lista de Atividades Elegíveis. Entre os atributos, cabe destacar:

- i.** Adicionalidade: a estimativa concentra-se nas atividades específicas e não no objetivo geral da operação, concentrando-se no tipo de atividades a serem realizadas.
- ii.** Cronograma: a estimativa de contribuição para o FC é feita antes da implementação do projeto (durante a aprovação ou no momento do compromisso financeiro).

⁸ Ver Anexo C do documento [Joint Report On Multilateral Development Banks' Climate Finance](#).

iii. Conservadorismo: é preferível ter uma abordagem conservadora, respondendo pela FC somente se ela for baseada em informações definidas, em vez de incluir estimativas sem sustentação suficiente, especialmente quando a informação não estiver disponível e houver alguma incerteza.

iv. Desagregação: são quantificadas como FC apenas as atividades de mitigação que, na medida do possível, podem ser definidas como tais. Se tal desagregação não for possível usando os dados específicos do projeto, uma avaliação qualitativa pode ser realizada ou baseada na experiência de outros projetos para identificar a proporção do projeto que cobre as atividades de mitigação das mudanças climáticas, de acordo com o princípio de ser conservador.

v. Escopo: as atividades ou projetos de mitigação a serem contabilizados podem consistir em um projeto independente, múltiplos projetos independentes no âmbito de um programa mais amplo, um

componente de um projeto independente ou um programa financiado por meio de um intermediário financeiro.

vi. Elegibilidade: nem todas as atividades que reduzem os GEEs no curto prazo são elegíveis para serem contadas para a FC, mas apenas aquelas incluídas na Lista de Atividades Elegíveis⁹.

vii. Evitar a dupla contabilização: quando o mesmo projeto, subprojeto ou elemento contribui para a mitigação e adaptação das mudanças climáticas, será determinado que proporção será contada como um ou outro, para que o financiamento não seja registrado duas vezes.

⁹ A seção 3.2 mostra as atividades elegíveis aplicáveis a projetos prediais. Para a tabela completa, ver o Anexo C, Tabela A.C.1.: Lista de Atividades Elegíveis para sua classificação como financiamento de mitigação à CC, do documento [Joint Report On Multilateral Development Banks' Climate Finance](#).

3.2. Atividades Elegíveis para FC

A Lista de Atividades Elegíveis incluída na Metodologia Conjunta para FC aplica-se a todos os setores de desenvolvimento, além do setor específico de construção. Do total das atividades definidas a seguir na Metodologia Conjunta, somente as categorias de atividades de mitigação que são aplicáveis aos projetos prediais são compartilhadas:

É importante lembrar que o objetivo das medidas de mitigação é a redução/captura de GEE, e que esse objetivo pode ser alcançado de diferentes formas, de acordo com o contexto. Portanto, é importante realizar uma análise prévia para identificar as medidas mais adequadas e eficientes, dependendo do tipo de projeto, contexto e orçamento. Por exemplo, é importante estudar os ventos e averiguar o potencial eólico de uma área antes de optar por soluções de geração eólica. Também é importante estudar a radiação solar antes de optar por sistemas de geração fotovoltaica.



LISTA DE ATIVIDADES DE MITIGAÇÃO ELEGÍVEIS: PRIMEIRA PARTE

CATEGORIA	SUB-CATEGORIA	ATIVIDADES ELEGÍVEIS
Energias Renováveis	Geração de energia	Energia eólica.
		Energia solar (energia solar concentrada e energia fotovoltaica).
		Energia de biomassa ou biogás (Somente se a redução das emissões líquidas puder ser demonstrada, levando em conta a produção, o processamento e o transporte).
		Energia hidráulica.
	Produção de calor ou outra aplicação de energia renovável	Aquecimento solar de água e outras aplicações térmicas de energia solar em todos os setores.
		Aplicações térmicas da energia geotérmica em todos os setores.
		Sistemas de bombeamento movidos a vento ou aplicações similares.
		Aplicações térmicas de bioenergia sustentável/produzida em todos os setores, incluindo estufas de biomassa eficientes e aprimoradas.
Eficiência energética	Readaptação (<i>retrofit</i>) de edifícios existentes	Melhoria da eficiência energética em iluminação, eletrodomésticos e equipamentos.
		Substituição de sistemas de aquecimento/refrigeração existentes em edifícios com centrais de cogeração que produzem eletricidade para além de fornecer aquecimento/refrigeração.
	Readaptação (<i>retrofitting</i>) de edifícios existentes: mudanças arquitetônicas ou de construção que permitam a redução do consumo de energia.	
Desenho e construção de edifícios novos	Uso de projetos arquitetônicos bioclimáticos altamente eficientes, equipamentos e eletrodomésticos de baixo consumo, bem como técnicas de construção que reduzam o consumo de energia do edifício, superando os padrões disponíveis e cumprindo com a certificação ou esquemas de classificação de eficiência energética.	
	Agricultura, silvicultura e uso do solo	Arborização, reflorestamento e conservação da biosfera
		Arborização (plantações) e cultivo agroflorestal em terras não florestais.

LISTA DE ATIVIDADES DE MITIGAÇÃO ELEGÍVEIS: PRIMEIRA PARTE		
CATEGORIA	SUB-CATEGORIA	ATIVIDADES ELEGÍVEIS
Redução de GEE por outras fontes não energéticas	Ar condicionado e refrigeração	Readequação de infraestrutura industrial, comercial e residencial existente para mudar para um agente de resfriamento com menos potencial de aquecimento global.
Resíduos e águas residuais	Águas residuais	Parte do tratamento de águas residuais que reduz as emissões de metano (somente se a redução líquida de GEE puder ser demonstrada e se não houver requisitos de conformidade como, por exemplo, um padrão de desempenho ou exigência de salvaguarda).
	Manejo de resíduos sólidos	Projetos de conversão de resíduos em energia. Projetos de recuperação, reciclagem e gerenciamento de resíduos que recuperam ou reutilizam materiais e resíduos como insumos em novos produtos ou como recurso (somente se as reduções líquidas de emissões puderem ser demonstradas).
Transporte	Mudança modal do transporte urbano	Transporte não motorizado (bicicletas ou mobilidade de pedestres).
	Infraestrutura para o transporte de baixa emissão de carbono	Estações de carregamento e outras infraestruturas para veículos elétricos, hidrogênio ou combustível dedicado para biocombustível.
Tecnologias de baixo carbono	Pesquisa e desenvolvimento	Pesquisa e desenvolvimento de energia renovável ou tecnologias de eficiência energética ou tecnologias de baixo carbono.
Temas transversais	Apoio a políticas nacionais, regionais ou locais, por meio de assistência técnica ou empréstimo baseado em políticas	Educação, capacitação, criação de capacidade e conscientização sobre mitigação das mudanças climáticas, energia sustentável ou transporte sustentável e pesquisa sobre mitigação.
		Outras políticas e atividades normativas, incluindo aquelas de setores não energéticos, para mitigação das mudanças climáticas ou disseminação de ação climática, como incentivos para veículos de baixo carbono ou padrões sustentáveis de arborização.
Otros	Outras atividades com redução líquida de GEE	Qualquer outra atividade, se acordada pelos BMDs, pode ser adicionada à tipologia conjunta de atividades de mitigação, quando os resultados da contabilidade ex ante de GEE (realizada de acordo com metodologias comumente acordadas) mostrarem reduções de emissões maiores que um patamar comum, e forem consistentes com um caminho para a redução das emissões de gases de efeito estufa.

Fig.1. Lista de Atividades Elegíveis para classificação como financiamento de mitigação às mudanças climáticas, aplicáveis a edificações.

Fonte: 2017 Joint Report On Multilateral Development Banks' Climate Finance

3.3 Energias Renováveis

As atividades elegíveis para a categoria de energias renováveis (ER) podem surgir da geração de energia ou do uso de energia renovável como, por exemplo, a produção de calor. É importante notar que é possível usar a ER gerada no mesmo projeto ou usar energia de uma fonte renovável que não faça parte dele¹⁰.

¹⁰ Se a ER for gerada dentro da estrutura do projeto, o custo de instalação da tecnologia (por exemplo, um sistema de painel solar) é contado como FC. No entanto, se o projeto estiver conectado a uma rede cuja origem é ER, somente os custos gerados para se conectar à rede existente poderão ser contabilizados.

Geração de energia

O projeto pode incluir a geração de ER para uso próprio ou até mesmo compartilhar um excedente com outros edifícios ou com a própria comunidade. Nas edificações, é possível incorporar:

- Energia eólica: instalação de sistemas micro ou minieólicos.
- Energia solar: instalação de sistemas fotovoltaicos¹¹.
- Energia hidroelétrica: instalação de sistemas mini ou micro hidroelétrico.

O uso de energias renováveis pode ser considerado para a totalidade do edifício ou apenas para alguns setores específicos, como para fornecer iluminação exterior ou para o uso de equipamentos específicos.

¹¹ Para mais informações, recomenda-se consultar o documento **+ SOL + LUZ: Guia prático para implementação de sistemas fotovoltaicos em projetos de infraestrutura social. Edição especial para o Brasil (BID, 2018)**.

Produção de calor ou outra aplicação de ER

O projeto pode contar com sistemas que gerem calor ou que se beneficiem do uso de energia renovável para outro uso.

Entre eles, podem ser incluídos:

- Aquecimento de água por radiação solar, para uso em banheiros ou cozinhas.
- Calefação obtida por radiação solar, utilizando coletores de ar ou água.
- Instalação de sistemas de aquecimento para o inverno e de refrigeração para o verão, utilizando energia geotérmica
- Geração de vapor a alta temperatura para produção de energia.
- Sistemas de bombeamento movidos a vento.
- Instalação de estufas de biomassa eficientes e melhoradas.
- Instalação de sistemas de armazenamento de calor, que permitam capturar calor durante o dia para aquecer durante a noite e fornecer ao exterior calor suficiente durante a noite para manter-se fresco durante o dia, aproveitando as mudanças de temperatura entre o ciclo do dia e da noite.



3.4 Eficiência energética

A aplicação de medidas de eficiência energética em edifícios, em conjunto ou isoladamente, economiza energia durante a operação de edifícios e seus equipamentos em comparação com edifícios tradicionais, gerando assim uma economia de recursos financeiros.



Readaptação (*Retrofit*) de edifícios existentes

As possibilidades de incorporar medidas para melhorar a eficiência energética nos edifícios existentes são mais limitadas do que nos edifícios novos; ainda assim, é possível gerar impactos considerando três grandes aspectos:

a) Melhoria da eficiência energética em iluminação, eletrodomésticos e equipamentos.

As ações mais comuns incluem:

- Substituição de aparelhos e equipamentos¹² com menor eficiência e vida útil¹³ para alta eficiência energética, preferencialmente aqueles com classificação energética A+, A++ y A+++.
- Substituição de equipamentos de iluminação com menor eficiência e vida útil por equipamentos de alta eficiência e vida longa (LED) em espaços internos e externos.

¹² Os equipamentos que consomem mais energia são os motores utilizados em bombas de água, elevadores, equipamentos industriais, entre outros.

¹³ Sempre e quando a substituição ocorra antes do final da vida útil do dispositivo a ser substituído. Isto é, quando não é um substituto por ruptura.

- Instalação de sensores de ocupação em áreas internas e sensores fotoelétricos em áreas externas.
- Instalação de termostatos para que os usuários regulem a temperatura em cada ambiente.
- Substituição de aquecedores de água do tipo armazenamento por tipo de passagem.
- Instalação de equipamentos de monitoramento e controle para equipamentos de uso intensivo de energia.
- Instalação de dispositivos que economizam água, a fim de reduzir o consumo de energia através do bombeamento de água potável e águas residuais.

b) Substituição de sistemas de aquecimento/refrigeração de edifícios existentes por centrais de cogeração que produzam eletricidade usando o calor gerado para fornecer aquecimento.

Fala-se em cogeração quando a energia elétrica e a energia térmica útil são obtidas simultaneamente, na forma de vapor ou água quente, ou trigerção, quando, além da energia elétrica e do calor, é permitido dispor de frio para resfriamento. Esses sistemas são vantajosos quando uma alta demanda por energia de um edifício é combinada com uma alta demanda por energia térmica (por exemplo, em um hospital que, além da alta demanda de energia, requer aquecimento e/ou resfriamento).



c) Readequação de edifícios existentes: mudanças arquitetônicas ou de construção que permitam a redução do consumo de energia (especificamente em sistemas de climatização).

Entre eles:

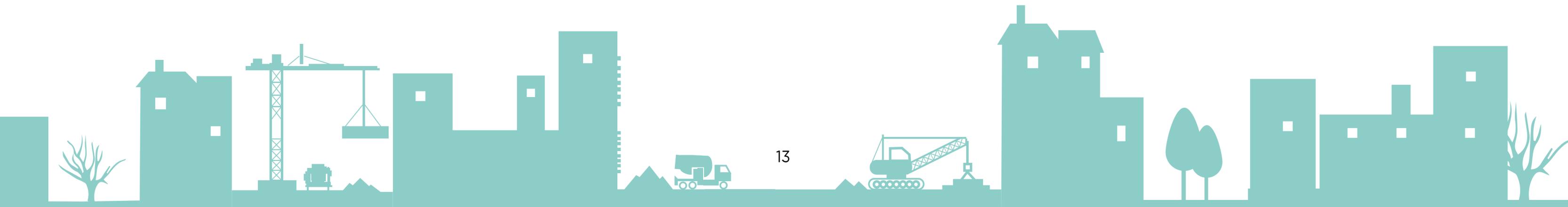
- Uso de pintura/telhas reflexivas para teto e paredes externas.
- Uso de isolamento térmico de telhado, paredes externas, janelas e portas existentes.
- Redução da proporção de vidro na fachada exterior.
- Uso de proteções externas, como guarda-sóis e/ou outros elementos, incluindo vegetação¹⁴, que gerem sombras e reduzam a exposição solar, principalmente no verão.

¹⁴ Sugere-se a preferência pelo uso de paisagismo *Xeriscaping*, que reduz ou elimina a necessidade de irrigação complementar, por exemplo, utilizando plantas nativas da região em que é aplicado, utilizando solo melhorado para conservar a água, reduzindo as superfícies com grama.

- Instalação de vidro de baixa emissividade e/ou vidro de alto desempenho.
- Mudanças arquitetônicas de acordo com estratégias de projeto bioclimático, que garantam, por exemplo, ventilação natural com janelas operáveis.
- Instalação de ventiladores de teto.
- Instalação de coletores de água da chuva para uso em banheiros ou irrigação¹⁵.

¹⁵ O fornecimento de água representa um gasto significativo de energia e uma das principais causas das emissões de GEE. As medidas que impulsionam a coleta ou a economia de água contribuem para reduzir a demanda de energia devido ao bombeamento para sua provisão e tratamento.

É importante considerar que, para alcançar resultados eficientes, o uso dessas medidas requer coordenação e coerência entre elas, já que um edifício é uma unidade integral e não apenas a soma de medidas isoladas. Por exemplo, o tipo e espessura de um isolamento térmico dependerá das condições da orientação e das condições de temperatura do local.



Projeto e construção de edifícios novos

No caso de novos edifícios, as possibilidades de incidência no projeto são maiores do que nos casos de edifícios existentes, uma vez que podem influenciar até a localização do edifício. Nesse sentido, é possível optar por um projeto arquitetônico que vise alcançar alta eficiência energética e utilizar técnicas de construção que reduzam o consumo de energia, excedendo os padrões nacionais disponíveis na construção tradicional e/ou cumprindo com a certificação ou esquemas de eficiência energética. Além disso, os edifícios novos podem atender a características específicas para facilitar a incorporação de sistemas de energias renováveis, uma vez que sua inclusão pode ser pensada desde a concepção do projeto arquitetônico.

Este projeto arquitetônico é comumente definido como “arquitetura sustentável” (também chamada de sustentada, bioclimática, verde, eco-arquitetura), e

consiste no projeto de edifícios levando em conta as condições climáticas locais, buscando se beneficiar dos aspectos positivos do clima na região em que está inserido, aproveitar os recursos disponíveis (sol, vegetação, chuva e vento) e proteger-se contra os aspectos severos, a fim de reduzir os impactos ambientais e o consumo de energia.

Portanto, o primeiro passo para definir as melhores estratégias para a incorporação de medidas de eficiência energética consiste em estudar cuidadosamente as condições próprias de cada local, analisando principalmente os seguintes elementos:

- Clima e microclima (temperatura, dias de aquecimento, radiação solar, incidência solar, umidade, ventos predominantes, precipitações, nebulosidade).
- Condições do entorno (topografia do território, vegetação endêmica, altura dos edifícios adjacentes).
- Disponibilidade de materiais locais.

Uma vez estudado o contexto no qual a propriedade está inserida, é possível definir estratégias passivas e ativas para incorporar ao projeto. As estratégias passivas buscam aproveitar as vantagens do clima e minimizar suas desvantagens, reduzindo a demanda de energia, enquanto estratégias ativas buscam atuar em elementos tecnológicos para incorporá-los ao projeto.

Entre as **estratégias passivas**, são considerados os seguintes aspectos

- Orientação do edifício: A orientação “ruim” pode levar a um aumento de até 70% na demanda de energia de um edifício. Portanto, é essencial orientar adequadamente os edifícios e suas principais fachadas, além de aproveitar essas condições para os ambientes que mais podem ser beneficiados, de acordo com as atividades realizadas e as horas em que serão utilizados. Por exemplo, em climas frios do hemisfério sul, é aconselhável orientar o edifício e localizar os ambientes mais utilizados para o norte, para aproveitar a radiação solar durante a maior parte do dia, garantindo que os principais ambientes sejam os mais

quentes e iluminados, e localizar os de serviço, armazéns, etc. para o sul, já que eles serão mais escuros e mais frios.

- Fator de forma: A volumetria de um edifício também pode responder ao clima, uma vez que afeta a dispersão de calor. Por exemplo, em climas frios, é aconselhável preferir edifícios compactos, pois eles facilitam a conservação do calor, reduzindo as superfícies expostas ao exterior, enquanto em climas quentes e úmidos, é aconselhável preferir edifícios dispersos (ou não compactos), pois facilitam a dispersão do calor através da ventilação.
- Incidência solar e proteção solar: Em geral, é importante aproveitar a radiação solar no inverno e proteger-se da radiação solar no verão para reduzir o uso de sistemas de condicionamento térmico. É possível, por exemplo, incorporar elementos orientados para proteger da radiação somente no verão, quando o sol é mais alto, ou usar vegetação caducifólia, que permite que as paredes irradiem no inverno e sejam protegidas com sua folhagem no verão.



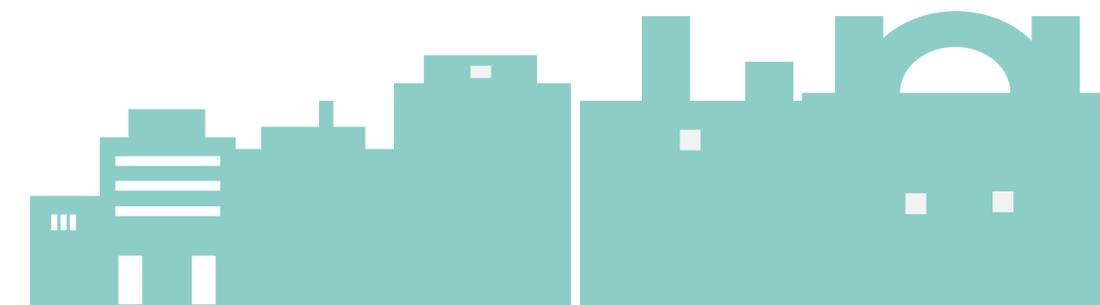
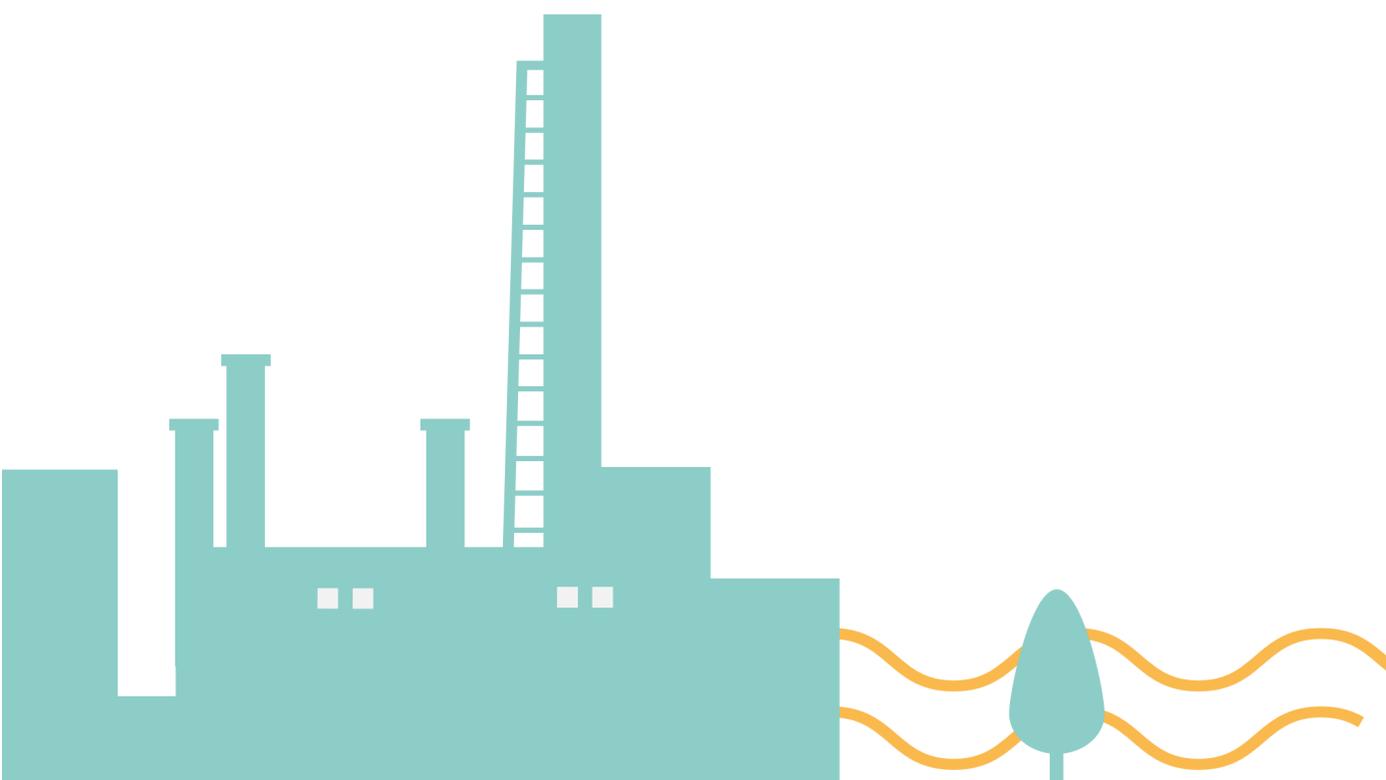
- Ventilação cruzada: Pode facilitar o esfriamento de um edifício e a renovação do ar interior e contribuir para o aumento da umidade interna, desde que os corpos de água (fontes, espelhos de água, zonas úmidas, entre outros) estejam incluídos nas áreas exteriores do edifício. É possível, por exemplo, instalar janelas em duas fachadas opostas da mesma sala.
- Isolamento térmico em fachadas e telhados: Evita a perda de calor no inverno e a entrada de calor no verão. É possível utilizar uma vasta gama de materiais isolantes em paredes e tetos, incluindo alguns ecológicos como cortiça, linho ou celulose.

- Vegetação: Ajuda a fornecer sombra e umidade ou proteger dos ventos frios e melhorar a qualidade do ar interno. Dependendo dos requisitos específicos, a vegetação sempre verde pode ser usada para proteger paredes expostas a ventos fortes, por exemplo.

Uma vez que o edifício tenha sido trabalhado passivamente para reduzir a demanda de energia, é possível usar **estratégias ativas** para responder à demanda restante de energia, incorporando nos projetos sistemas que fornecem energia renovável (ver seção 3.3) e incluindo medidas de eficiência energética (ver seção 3.4).

Como no caso de edifícios readaptados, para obter resultados eficientes, o uso dessas medidas (passivas e ativas) requer coordenação e coerência entre si, já que um edifício é uma unidade integral e

não apenas a soma de medidas isoladas. Além disso, deve-se levar em conta que uma medida pode ser benéfica para um aspecto, mas contraproducente para outro. Por exemplo, grandes superfícies envidraçadas podem ser benéficas para reduzir a necessidade de iluminação artificial durante o dia, mas podem ser contraproducentes para reduzir a dependência de sistemas de climatização. Portanto, é necessário que um especialista analise as medidas como um todo.



3.5 Agricultura, silvicultura e uso do solo

Arborização (plantações) e cultivo agroflorestal em terras não florestais

A integração da vegetação nos projetos prediais, tanto no contexto urbano quanto rural, ajuda a capturar os GEEs e, especialmente em contextos urbanos, melhora a qualidade do ar, ajuda a regular a temperatura e a umidade, reduzindo o efeito de ilha de calor, e contribui para aumentar a superfície do filtro, favorecendo a filtração da água no subsolo. Dependendo da magnitude e do tipo de edifícios, podem ser incluídos:

- Tetos, paredes e terraças verdes.
- Jardins arborizados e hortas.
- Jardins secos.

3.6 Redução de GEE por outras fontes não energéticas

Ar condicionado e refrigeração

É possível intervir no reajuste da infraestrutura industrial, comercial e residencial existente, alterando o agente de refrigeração para um com o menor potencial de aquecimento global (PAG), buscando superar os padrões nacionais. Isso se aplica no caso de edifícios que tenham sistemas centralizados de ar condicionado. É sugerido analisar o agente refrigerante utilizado e seu nível de nocividade ao meio ambiente, para substituí-lo por gases com menor PAG¹⁶.

¹⁶ É importante revisar as normas locais, já que podem variar entre países.

3.7 Resíduos e águas residuais

Águas residuais

O fornecimento de água, bem como o tratamento de águas residuais, representa um gasto significativo de energia e uma das principais causas das emissões de GEE. Por esta razão, as seguintes medidas aplicáveis aos edifícios podem contribuir para a redução das emissões e ser contabilizadas como FC¹⁷:

- Separação de águas residuais negras de águas residuais cinzentas¹⁸.
- Instalação de sistemas de purificação de águas cinzentas - mecânicos (filtração de areia, sistemas de filtro de rocha vulcânica, entre outros) ou sistemas de purificação biológica (sistemas de tratamento com plantas e zonas úmidas artificiais, entre outros) - para sua reutilização em banheiros, irrigação de jardins e planta.

¹⁷ Segundo a Metodologia Conjunta, as medidas podem ser contabilizadas apenas se a redução líquida de GEE puder ser demonstrada e se não houver requisitos de conformidade, como um padrão de desempenho ou requisito de salvaguarda.

¹⁸ As águas cinzentas são aquelas que vêm da lavagem de utensílios, roupas e banhos.

Manejo de resíduos sólidos

No caso de edifícios, as atividades que podem ser contabilizadas como FC são:

- a) Projetos de conversão de resíduos em energia:
- Instalação de biodigestores anaeróbios para o manejo da fração orgânica dos resíduos sólidos domiciliares e assimiláveis. O biogás gerado pelos biodigestores deve ser capturado e utilizado (por exemplo, como gás de cozinha) e/ou queimado de maneira controlada; o digestato¹⁹ poderia ser usado segundo a aplicação da legislação local.
- b) Projetos de recuperação, reciclagem e gestão de resíduos que recuperam ou reutilizam materiais e resíduos como insumos em novos produtos ou como recurso (somente se as reduções líquidas de emissões podem ser demonstradas):

¹⁹ O digestato é um subproduto do biodigestor, que pode ser utilizado como fertilizante.

- Recuperação de edifícios ou partes de edifícios existentes para novos usos.
- Reutilização de materiais de construção provenientes de edifícios existentes.
- Uso de materiais de construção que são reutilizáveis após o final do ciclo de vida do imóvel para o qual foram usados em primeira instância (por exemplo, madeira e metais).
- Desenvolvimento de uma política de gestão de resíduos no canteiro de obras.
- Instalação de contêineres diferenciados para a separação de resíduos sólidos (o que permite, além dos benefícios logísticos, minimizar o risco de misturas inadequadas; por exemplo, frações de resíduos infecciosos e não infecciosos em instalações hospitalares) e inclusão de locais adequados para armazenamento

temporário em edifícios. Os resíduos devem ser reciclados (tanto quanto possível) mais tarde por organizações, empresas e/ou centros de reciclagem.

- Instalação de composteiras²⁰ manuais para o gerenciamento de resíduos orgânicos separados e produção de adubo/composto.

²⁰ Recipiente onde a matéria orgânica depositada se decompõe a fim de obter um adubo orgânico (composto) usado como fertilizante natural.

3.8 Transporte

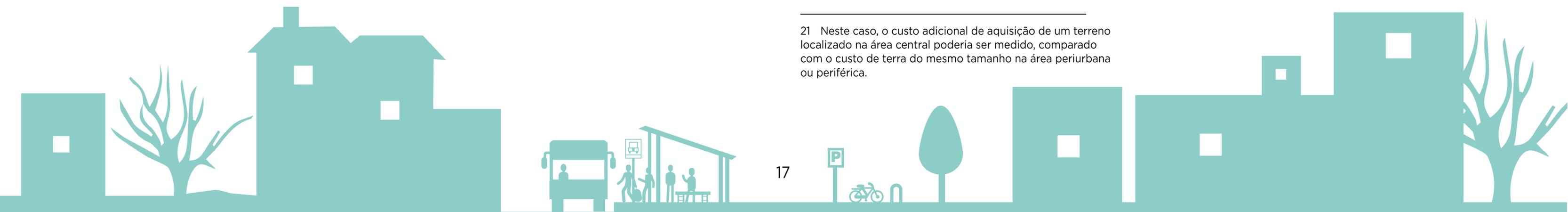
Os projetos podem contribuir para facilitar o uso de meios de transporte não poluentes, que indiretamente contribuem para a redução de emissões devido ao uso do transporte motorizado:

- Localização de edifícios em áreas urbanas servidas por transporte coletivo e/ou acessíveis a pé, em comparação com uma localização periurbana atingível apenas através de transporte motorizado individual²¹.
- Instalação de espaços específicos nos edifícios para facilitar o uso de bicicletas, como estacionamentos e armazéns.
- Fornecimento de acessos de pedestres nos edifícios, para facilitar a mobilidade dos pedestres.
- Instalação de estações de recarga de eletricidade nos estacionamentos de veículos, para facilitar o uso de veículos elétricos.

²¹ Neste caso, o custo adicional de aquisição de um terreno localizado na área central poderia ser medido, comparado com o custo de terra do mesmo tamanho na área periurbana ou periférica.

3.9 Tecnologias de baixo carbono

Os projetos podem contribuir para a pesquisa e o desenvolvimento de tecnologias de baixo carbono estudando, por exemplo, novas aplicações de energias renováveis para edifícios, sistemas de construção que garantam altos níveis de eficiência energética, estratégias para reduzir a quantidade de materiais usados na construção, inovações no processo de fabricação, transporte ou disposição dos materiais de construção, entre muitos outros.



3.10 Temas transversais

Além das edificações, os setores podem contribuir para a mitigação das mudanças climáticas por meio do apoio a políticas nacionais, regionais ou locais, ou por meio de assistência técnica ou empréstimos. Entre eles:

- Promoção de códigos de construção apropriados.
- Projeto de padrões de habilitação de edifícios que incorporam medidas às mudanças climáticas.
- Padronização e rotulagem de equipamentos de alto consumo de energia.
- Certificação de especialistas em eficiência energética em edifícios.
- Desenvolvimento de videogames e outras ferramentas virtuais que simulem as condições atuais e sua modificação, para determinar seu efeito em matéria de mitigação.

No caso de projetos educacionais, por exemplo, podemos destacar também:

- Inclusão do tema de mudanças climáticas e sustentabilidade ambiental nos currículos escolares.
- Organização de eventos e jornadas de conscientização sobre adaptação e mitigação às mudanças climáticas.
- Promoção de políticas e atividades normativas para a promoção da inclusão de energias renováveis nos estabelecimentos escolares.

3.11 Outros

A escolha de materiais de construção também pode contribuir para a redução das emissões de GEE, uma vez que distintos materiais de construção têm um impacto energético e ambiental, determinado por diferentes fatores, dentre os quais processos de fabricação e transporte. Para a escolha dos materiais, é importante considerar que:

- Os materiais encontrados e produzidos localmente permitem reduzir significativamente as emissões, eliminando ou reduzindo-as devido ao transporte da área de produção para o local do projeto;
- Os materiais possuem energia incorporada²², calculada ao longo do ciclo de vida, desde a sua produção até o tratamento de detritos. Privilegiar o uso de materiais com o menor teor energético reduz as emissões de GEE.

- Materiais reciclados também contribuem para a redução de emissões, já que o processo de reciclagem gera economia de energia.

²² A energia incorporada, também chamada de energia cinza ou energia cativa, significa a quantidade de energia consumida no ciclo de vida de um produto, material ou serviço

4. Medidas de adaptação às mudanças climáticas

Este capítulo descreve a Metodologia Conjunta de Adaptação e inclui exemplos detalhados de medidas de adaptação às mudanças climáticas que podem ser incorporadas nos projetos que incluem projeto, melhoria e construção de edifícios.

4.1 Metodologia Conjunta de Financiamento da Adaptação às Mudanças Climáticas

A Metodologia Conjunta de Adaptação²³ usa uma abordagem direcionada ao contexto e localização do projeto, uma vez que as medidas de adaptação às mudanças climáticas estão estritamente ligadas ao contexto local em que são implementadas e considera apenas os elementos desagregados considerados relevantes, identificando essas atividades de adaptação específicas dentro das operações.



²³ Ver Anexo B del documento **Joint Report On Multilateral Development Banks' Climate Finance**

A Metodologia Conjunta de Adaptação baseia-se em Princípios Comuns e Princípios Chave, os quais estabelecem que a contabilidade do FC de adaptação se aplica a:

- a. Atividades que respondem aos efeitos atuais e esperados das mudanças climáticas, quando tais efeitos são importantes para o contexto em que se pretende aplicar.
- b. Atividades que fazem parte de projetos independentes ou múltiplos, ou componentes, subcomponentes ou elementos do projeto incluídos naqueles financiados através de intermediários financeiros diretamente destinados à adaptação às mudanças climáticas.
- c. Projetos que incluem uma descrição das atividades a serem contabilizadas como FC, de acordo com as três etapas principais a seguir:
 1. **Descrever o contexto de vulnerabilidade às mudanças climáticas onde o projeto está inserido.** Por exemplo, deve-se

mencionar que os edifícios a serem construídos estão localizados em uma área onde é esperado que haja mais secas devido às mudanças climáticas.

2. **Incluir entre os objetivos que o projeto, ou quaisquer de suas atividades, contribuirá para reduzir a vulnerabilidade às mudanças climáticas.** Por exemplo, deve-se dizer que os edifícios buscam se adaptar às mudanças climáticas através da implementação de medidas de eficiência hídrica.

3. **Detalhar concretamente as atividades através das quais o projeto será adaptado ao risco climático identificado no ponto**

1. As atividades identificadas para adaptação às mudanças climáticas devem ser concretas e estar diretamente relacionadas a uma situação de vulnerabilidade identificada e sustentada. Por exemplo, em um

cenário de seca, promover a instalação de sistemas de coleta de águas pluviais, sistemas de recuperação de água, chuveiros e torneiras de baixo fluxo, banheiros de descarga dupla, entre outros.

- d. Na medida do razoavelmente possível, as atividades de adaptação devem estar desagregadas como tal. Se tal desagregação não for possível usando os dados específicos do projeto, uma avaliação qualitativa ou baseada na experiência de outros projetos pode ser realizada para identificar a proporção do projeto que cobre as atividades de adaptação às mudanças climáticas, de acordo com o princípio conservador.

É importante levar em conta que todos os estudos que são realizados, no âmbito do projeto para escolher a localização de um edifício, podem ser considerados ações de adaptação às mudanças climáticas, desde que os estudos

demonstrem considerá-las na análise. Nesse caso, para contar esses recursos como mudanças climáticas, o estudo deve seguir a lógica de três etapas: justificar a vulnerabilidade do projeto; tornar explícito que procurará responder a essa vulnerabilidade; e explicar como o estudo responderá à vulnerabilidade.

Se não houver espaço suficiente no POD para adicionar essa informação, sugere-se adicionar um Anexo Técnico Opcional, conforme descrito no Anexo I destas diretrizes.



4.2 Medidas de adaptação às mudanças climáticas

As seções a seguir incluem exemplos de medidas de adaptação às mudanças climáticas que podem ser incorporadas em projetos que incluem edificações. Considerando que as atividades que contribuem para a adaptação das mudanças climáticas estão direta e especificamente relacionadas ao contexto específico em que os edifícios estão inseridos, serão providos apenas alguns exemplos que respondem aos fenômenos climáticos mais frequentes na região.

É importante notar que, sendo distintos os cenários aos quais os edifícios são expostos, os objetivos específicos das medidas de adaptação às mudanças climáticas também variam. Por exemplo, a incorporação de medidas de eficiência hídrica em um prédio, boa prática em qualquer contexto, só é considerada uma adaptação se o prédio estiver em um lugar onde as secas devem aumentar devido às mudanças climáticas. Por essa

razão, é importante estudar em detalhes o contexto de vulnerabilidade e os cenários do local específico onde o projeto está inserido, uma vez que a mesma medida pode ser adaptada em um lugar e não em outro.

Essas seções não pretendem ser exaustivas, se não exemplificativas de algumas das possíveis medidas aplicáveis ao contexto geral da América Latina e do Caribe.

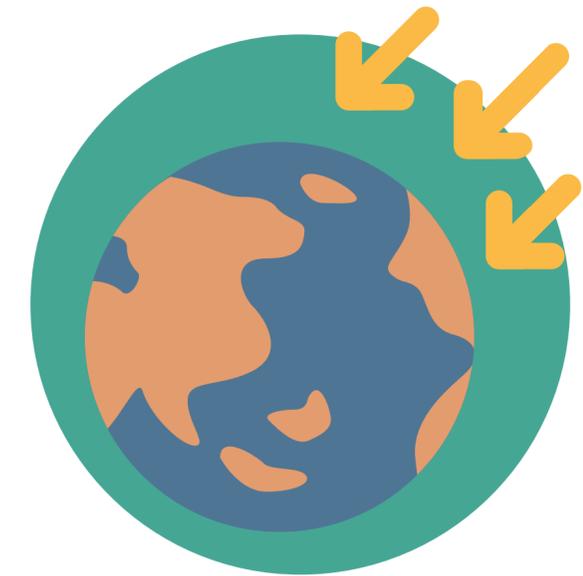


Contexto 1.

Seca e escassez de água.

Em um contexto onde a água é um recurso escasso devido às mudanças climáticas, e/ou as projeções indicam processos de desertificação, estratégias para reduzir o uso e o tratamento da água podem ser usadas em edifícios, tais como:

- Instalação de um sistema de coleta e tratamento de águas pluviais para uso, por exemplo, em irrigação ou descargas sanitárias.
- Sistemas de tratamento de água cinzenta para uso, por exemplo, em irrigação ou descargas sanitárias.
- Sistemas de tratamento de águas negras para uso, por exemplo, em irrigação ou descargas sanitárias.
- Instalação de chuveiros e torneiras de baixo fluxo para cozinhas, pias e banheiros.
- Instalação de sanitários de descarga dupla.
- Recuperação de água condensada de alguns equipamentos



Contexto 2.

Aumento do nível do mar, inundações, aumento de chuvas e tempestades.

Em um contexto em que o cenário prevê um aumento de chuvas fortes, aumento do nível do mar, ocorrência de furacões e inundações devido às mudanças climáticas, pode-se implementar as seguintes estratégias:

- Melhoria nos sistemas de drenagem no terreno.
- Aumento da capacidade de coleta e tratamento de água pluvial para reutilização.
- Elevação do nível do piso térreo em construções novas em áreas vulneráveis.
- Proteções contra enchentes, solapamento de rios, avalanches ou deslizamentos de terra gerados por fortes chuvas, através de muros de contenção, aterros, diques, entre outros.
- Uso de materiais e sistemas construtivos resilientes à chuva, inundações, ventos fortes, etc.
- Uso de pavimentos permeáveis.

- Instalação de telhados verdes ou outras áreas verdes inundáveis e/ou permeáveis.
- Projeto de espaços ao ar livre que incluem áreas de inundação (praças, jardins, entre outros).
- Mudanças arquitetônicas para transformar prédios públicos em abrigos em caso de desastre.
- Realocação de um edifício localizado em uma área de risco de inundação para uma área segura.

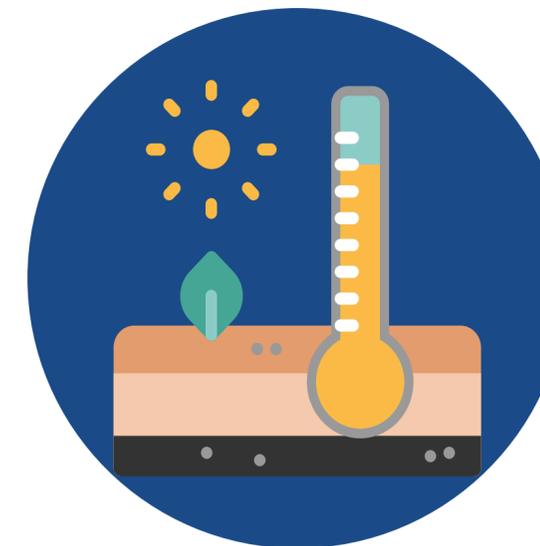


Contexto 3.

Aumento de temperatura.

Em um contexto em que o cenário prevê um aumento nas temperaturas devido às mudanças climáticas, pode-se implementar as seguintes estratégias:

- Projetos e/ou alterações arquitetônicas que garantam ventilação cruzada natural.
- Instalação de medidas de proteção solar e controle solar nas fachadas, como o uso de vegetação para sombreamento, elementos de parassol (*brise-soleil*), etc.
- Instalação de isolantes térmicos em paredes e tetos.
- Uso de pintura/telhas reflexivas para teto e paredes externas.
- Uso de vidro reflexivo ou com baixa capacidade de transmissão de calor.





5. Contabilização do Financiamento Climático

Como mencionado anteriormente, a CSD/CCS é a divisão responsável por realizar o cálculo do FC usando a Metodologia Conjunta dos BMDs. No entanto, para o CSD/CCS contabilizar a porcentagem dos recursos de uma operação como FC, é necessário incluir informações e justificativas nos documentos de preparação do projeto (POD e/ou seus anexos). Para isso, é importante incluir os detalhes das atividades de mitigação e/ou adaptação²⁴ que serão incorporadas ao projeto, bem como a estimativa de custo dessas atividades e seu impacto no orçamento total do projeto.

À continuação é descrito como, com base nas informações fornecidas pela equipe do projeto, o CSD/CCS realiza o cálculo do FC em edifícios.

²⁴ No caso de adaptação, é importante seguir os três passos descritos no número 6.

- **O custo da medida de mitigação e/ou adaptação implementada num edifício (novo ou remodelado) é contabilizado de maneira específica**, quando a explicação da(s) medida(s) e informações que permitem estimar seus custos são incluídas no POD ou nos seus anexos. Por exemplo, se planeja colocar lâmpadas de LED em uma escola, o custo delas é contado como FC; ou se planeja colocar um isolamento térmico na fachada de um hospital e também colocar torneiras que economizem água e privadas com descarga dupla nos quartos, o custo dos mesmos é contado como FC. Se na etapa de preparação os projetos arquitetônicos (planos e/ou especificações técnicas) ainda não estiverem disponíveis e, portanto, com a definição exata das medidas a serem incluídas na infraestrutura e orçamentos detalhados, é possível verificar as opções disponíveis e estimar seus custos através de ferramentas online que podem orientar o processo de tomada de decisão. A EDGE, por exemplo, ajuda a identificar, gratuitamente, as medidas mais custo-eficientes e permite calcular o custo adicional envolvido em um edifício e o período de retorno do investimento,

ajustando os valores de acordo com o tipo de edifício e a cidade em que o edifício está localizado.

- **100% do custo de projeto e construção ou reforma de um edifício é contabilizado** quando o POD ou seus anexos mostram que as medidas de mitigação e/ou adaptação estão sendo incorporadas num edifício e um dos seguintes critérios é cumprido:

- O edifício será certificado como um "edifício verde" (incluindo aspectos das mudanças climáticas) por padrões nacionais ou internacionais aceitos ou reconhecidos.
- O edifício atende a todos os requisitos mínimos para obter uma certificação com padrões nacionais ou internacionais aceitos, mesmo que não seja certificado.

Por exemplo, se planeja construir um novo centro de saúde ou reformar um já existente que será certificado como EDGE²⁵, o custo total para o projeto e construção ou renovação do mesmo é

²⁵ *Excellence in Design for Greater Efficiencies* (EDGE) é uma certificação de "edifícios verdes" desenvolvida pelo IFC que exige para a certificação que os edifícios economizem 20% em energia, 20% em água e 20% em energia de materiais em comparação com um edifício convencional.

contado como FC. Da mesma forma, se um centro de saúde estiver planejado para ser construído, medidas deverão ser instaladas para economizar 20% de água, 20% de energia e 20% de energia em materiais (que são os critérios solicitados para poder ser certificado como EDGE), o custo total de seu projeto e construção é contabilizado como FC.

- **100% do custo de projeto e construção ou reforma de um edifício é contabilizado** quando a equipe do projeto prova, no POD ou em seus anexos, que técnicas de construção ou projetos arquitetônicos altamente eficientes serão usados para a construção ou reforma desse prédio. Uma maneira de provar isso é através de artigos científicos que expliquem como um projeto de arquitetura ou método de construção específico reduz as emissões de GEE ou economiza água e/ou energia elétrica com relação a projetos ou métodos de construção comumente usados.

A seguir alguns exemplos para esclarecer como descrever as atividades nos documentos do projeto.

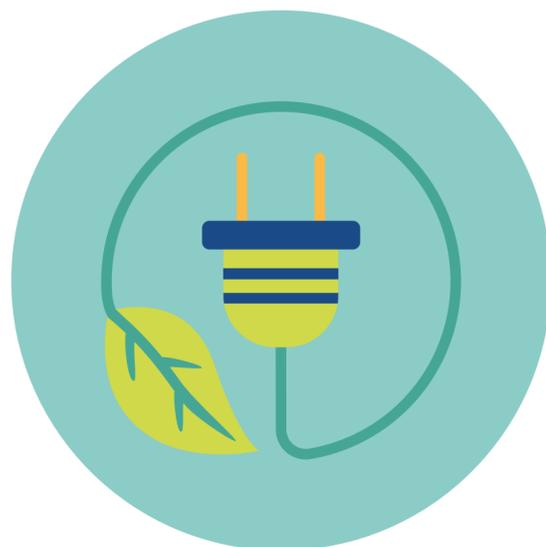


Exemplo 1.

HO-L1195 - Projeto para a Melhoria da Gestão e Qualidade dos Serviços de Saúde Materna e Neonatal, Honduras, 2018. Divisão de Proteção Social e Saúde. (Valor investido pelo BID: US\$ 69 milhões)

Essa operação, cujo objetivo é contribuir para a redução da mortalidade materno-neonatal nos municípios mais pobres do país e em hospitais priorizados, inclui aspectos relacionados às mudanças climáticas no componente de melhoria dos equipamentos e infraestrutura dos centros de saúde. Em particular, o POD menciona as medidas específicas que serão aplicadas nas obras em hospitais e que contribuirão para melhorar a eficiência energética dos edifícios, mitigando os efeitos das mudanças climáticas.

Nesse caso, estimou-se que cerca de 8,01% do financiamento total da operação é investido em atividades de mitigação das mudanças climáticas.



Componente 2: Melhoria de Equipamentos e Infraestrutura de Serviços de Saúde (US\$ 28,89 milhões).

Para melhorar a capacidade de resolução dos estabelecimentos de saúde e hospitais, serão financiados: (i) a construção e o equipamento de três unidades de cuidados intensivos neonatais em hospitais gerais ou de tipo 2; (ii) ampliação e equipamentos das salas de neonatologia do hospital-escola universitário; (iii) construção e equipamentos de salas obstétricas-neonatais em dois hospitais básicos e em um hospital geral [...].

Nas obras de hospitais, serão incluídas medidas para mitigar os efeitos da mudança climática e economia de energia, tais como: (i) construção elevada do piso ao teto para aproveitar a circulação de ar; (ii) usar tinta especial nas coberturas externas e material isolante no interior para isolar o calor e reduzir o consumo de ar condicionado; (iii) usar equipamentos de alta eficiência energética, tanto para ar condicionado quanto para iluminação; (iv) na iluminação, serão utilizados equipamentos de LED; e (v) a incorporação da autogeração fotovoltaica será analisada.

Fig.2. Extrato da Proposta de Empréstimo HO-L1195

Exemplo 2.

AR-L1260 - Primeira operação do programa de integração urbana e inclusão social e educacional da cidade autônoma de Buenos Aires, Argentina, 2017. Divisões de Desenvolvimento Urbano e Habitação, e Educação (Valor Investido pelo BID: US\$ 100 milhões)

Esta operação, cujo objetivo é contribuir para: (i) a integração do Bairro 31 (B31), fornecendo infraestrutura urbana, equipamentos sociais de qualidade e melhorando as condições de habitabilidade de residências e comércios; e (ii) a melhoria da qualidade e equidade educacional da Cidade Autônoma de Buenos Aires, ampliando o acesso a novas ferramentas educacionais e fortalecendo os sistemas de gestão e avaliação, inclui mudanças climáticas em vários dos componentes.

Para este projeto, 64,55% do valor da operação foi estimado como FC, dos quais 63,5% são devidos à mitigação e 1,05% à adaptação.

Em relação ao montante para mitigação, o montante total de recursos investidos no projeto e construção do edifício Pólo Educacional (subcomponente 1.1) e as medidas específicas de eficiência energética na habitação (subcomponente 1.3) foram considerados como FC. Deve-se notar que, ao mencionar que o Pólo Educacional a ser financiado com o programa obteria uma certificação EDGE, para garantir que fosse “verde” como um todo, não foi necessário detalhar as medidas específicas que seriam incorporadas ao edifício.

Com relação ao montante de adaptação, aquelas medidas em espaços públicos e verdes focadas no aumento da permeabilidade e controle de temperatura, foram consideradas parte das intervenções de infraestrutura urbana do subcomponente 1.2.

Subcomponente 1.1. Novo Pólo Educacional (US\$ 63 milhões). [...]

Financia um Polo Educacional de aproximadamente 30.000m² no B31 incluindo: (i) três escolas [...]; e (ii) uma sede para o Ministério da Educação [...]. O Pólo Educacional incorpora medidas de eficiência energética e gestão sustentável dos recursos naturais e será certificado pelo *Excellence in Design for Greater Efficiencies* (EDGE) ou certificação similar.

Subcomponente 1.2. Infraestrutura Urbana (US\$ 14,5 milhões). Seu

objetivo é contribuir para a habitabilidade do B31 através do desenvolvimento de infraestrutura urbana resiliente às mudanças climáticas. Financia: [...] a execução de obras para o desenvolvimento de aproximadamente 18.000 m² de espaços públicos e verdes em torno do Pólo Educacional para proporcionar locais de encontro e lazer de qualidade para os moradores do B31, que por sua vez contribuem para o aumento da permeabilidade e controle da temperatura do setor.

Subcomponente 1.3. Melhoria de Habitação e Comércios (US\$ 7 milhões). Seu objetivo é garantir estruturas duráveis e seguras com espaços

adequados para viver e trabalhar. Financia a formulação de planos, projetos executivos, assistência técnica e execução de obras para a reforma e melhoria de aproximadamente 550 residências e empresas do B31. O déficit qualitativo dessas estruturas relacionadas a seus acessos, fachadas, isolamento, tetos, terraços, terminações e outros elementos externos é abordado. [...] Elementos de design para mitigação e adaptação às mudanças climáticas relacionados à aplicação de tecnologias de eficiência energética e telhados verdes são incorporados, de acordo com sua viabilidade.

Fig.3. Extrato da Proposta de Empréstimo AR-L1260

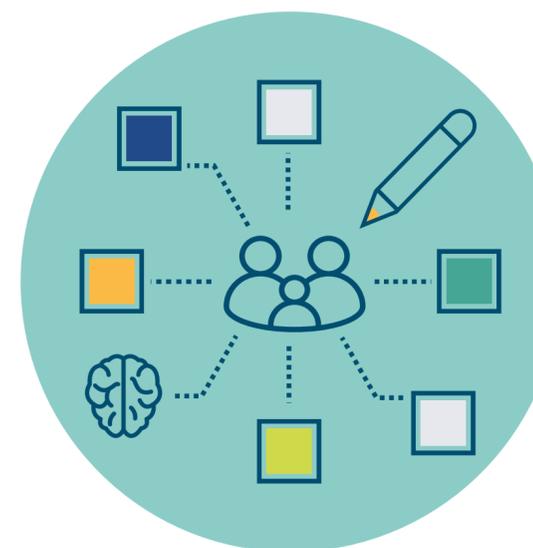


Exemplo 3.

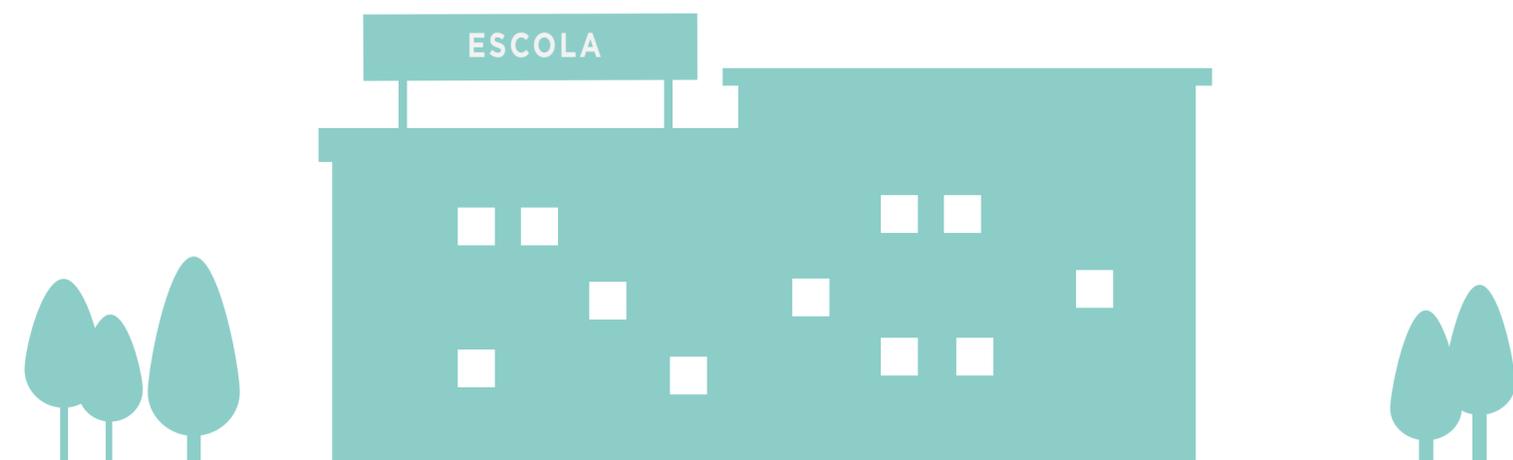
AR-L1254 - Programa de Apoio ao Plano Nacional para a Primeira Infância e à Política de Universalização da Educação Inicial, Argentina, 2016. Divisões da Educação, e Proteção Social e Saúde. (Valor investido pelo BID: US\$ 200 milhões)

Esta operação, que visa aumentar a cobertura dos serviços públicos destinados a promover o desenvolvimento de habilidades para crianças de 0 a 5 anos, inclui um subcomponente que financia a expansão da infraestrutura educacional (Subcomponente 2.1: Expansão da Infraestrutura Educacional US\$ 105,8 milhões). Neste caso, o uso de “projetos bioambientais” para jardins é brevemente mencionado no POD. No entanto, como mais detalhes são necessários para contabilizar o FC, um anexo técnico²⁶ explicando como esses projetos contribuem para a mitigação das mudanças climáticas pode ser agregado ao pacote, descrevendo em detalhes as medidas de eficiência energética e estimando o volume e o custo da economia de energia e água, e a redução de GEE.

Neste caso, o total (correspondente a 49,2% do montante da operação) dos recursos investidos no projeto e construção dos jardins, parte do Subcomponente 2.1, foi considerado como FC para mitigação, pois o estudo técnico anexo demonstra claramente que o projeto de construção seria projetado e construído com uma abordagem bioambiental, que excede os padrões nacionais, comparando-o a edifícios construídos com técnicas tradicionais.



²⁶ Quando houver informações disponíveis sobre as medidas a serem incluídas no projeto, mas não houver espaço suficiente disponível no documento principal do POD, é possível incluir um anexo técnico adicional que descreva em detalhes todas as medidas que o projeto procura incorporar. A estrutura do anexo variará dependendo de cada caso específico, as equipes CSD/CCS e a Unidade de Infraestrutura Social poderão apoiar na definição e elaboração das mesmas. O Anexo I destas diretrizes fornece orientação sobre as informações a serem incluídas neste anexo.

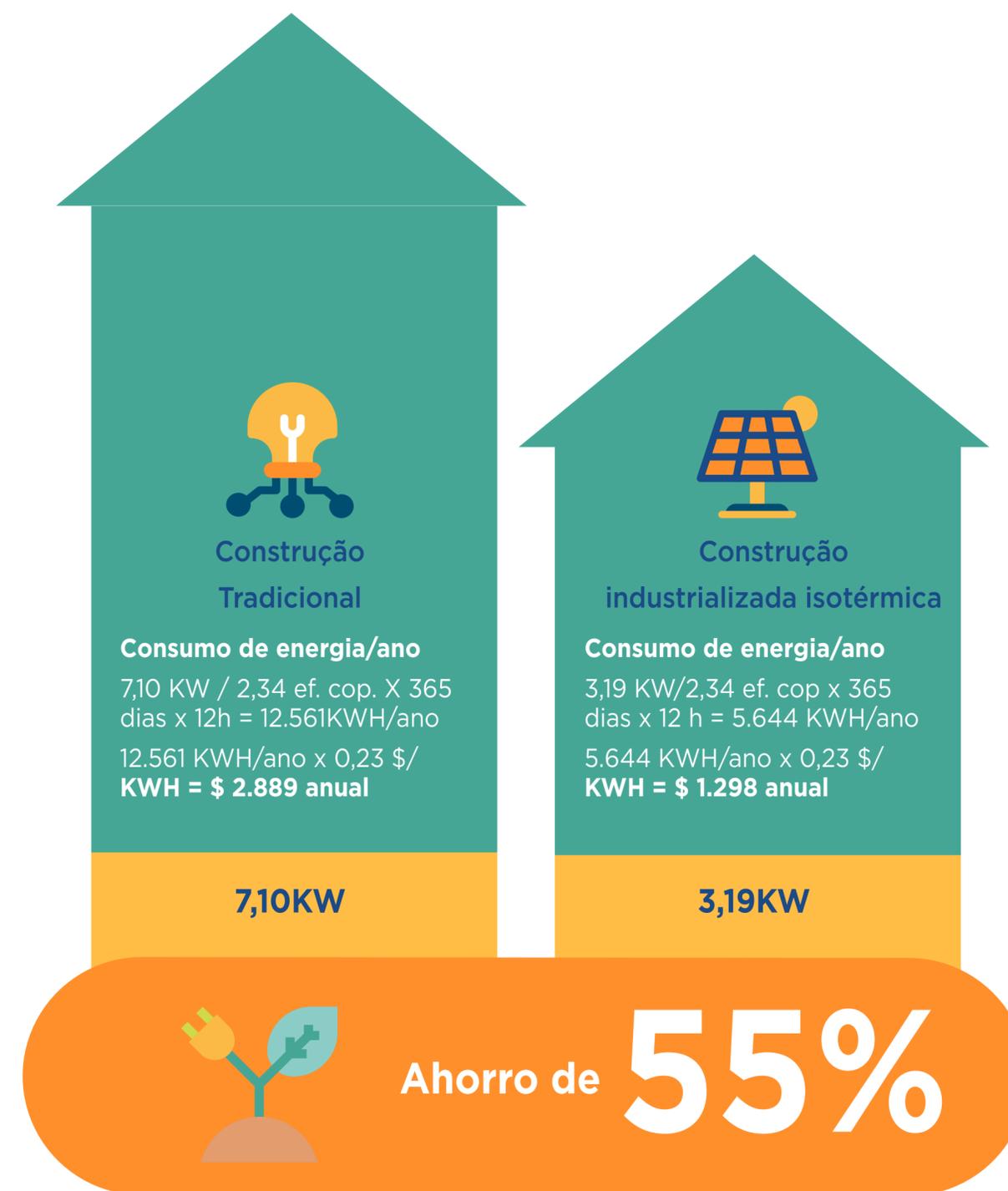


Alinhamento Estratégico [...] Da mesma forma, também está alinhado com a área da seção transversal das mudanças climáticas, enquanto os jardins serão construídos com um projeto bio-ambiental, sob o método pré-fabricado a seco. Aproximadamente 49,2% dos recursos da operação serão investidos em atividades de mitigação das CC, de acordo com a Metodologia Conjunta dos BMDs para a estimativa de FC.

Subcomponente 2.1. Expansão da infra-estrutura educacional. Seu objetivo é expandir a cobertura na educação inicial através da expansão da infraestrutura escolar. Especificamente, financiará: [...] (ii) a construção ou expansão de 98 jardins (destes, 10 com modelos inovadores de aprendizagem) e dotação de mobiliário na PBA; [...].

Anexo Técnico: [...] Os jardins de infância a serem financiados com o empréstimo incluem um sistema de construção industrializado de montagem a seco, que não foi utilizado até agora em obras financiadas pelo Ministério da Educação e dos Esportes. A principal razão para essa decisão é que esses sistemas são muito sustentáveis, contemplam um uso racional de energia e têm metade do prazo de execução, em comparação a um trabalho tradicional. Essas vantagens importantes, em relação aos sistemas construtivos tradicionais, têm, no entanto, um custo/m² maior, o que é compensado pela economia de energia obtida ao longo de sua vida útil e também porque quando o prazo de execução é reduzido, o ajuste do valor final do contrato com redeterminação de preço também diminui.

Fig.4. Extrato da Proposta de Empréstimo AR-L1254 e do Anexo técnico



6. Conclusões

Os projetos de construção financiados por empréstimos do Banco têm um grande potencial para ajudar a enfrentar os desafios climáticos globais.

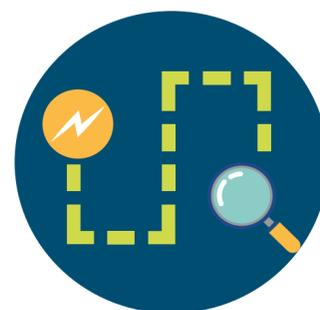


As diretrizes apresentam uma variedade de opções possíveis para medidas que podem contribuir para a mitigação ou adaptação às mudanças climáticas, fornecendo uma descrição básica das mesmas. Essas diretrizes não pretendem ser exaustivas, mas listar e exemplificar algumas das possíveis medidas aplicáveis à construção de edifícios no contexto geral da América Latina e do Caribe.



É importante notar que a aplicabilidade de uma ou outra medida será determinada por estudos técnicos específicos que analisem quais são os mais apropriados de acordo com o contexto, requisitos e orçamento disponíveis para cada projeto. Da mesma forma, estas diretrizes não pretendem substituir o aconselhamento técnico específico que qualquer projeto de infraestrutura exige.

Elas pretendem fornecer, em linhas gerais, uma visão das inúmeras possibilidades que os edifícios têm e dar indicações sobre como descrever essas medidas nos documentos de projetos do Banco.

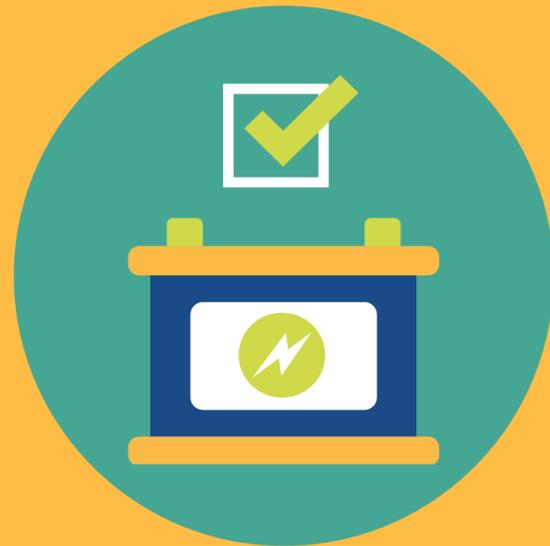


Tanto a Divisão de Mudanças Climáticas como a Unidade de Infraestrutura Social contam com técnicos para aconselhar as equipes de projetos e os países mutuários sobre como incorporar medidas técnicas que melhorem as possibilidades de mitigação e adaptação às mudanças climáticas de seus projetos de infraestrutura predial.



A integração dessas medidas nos projetos ajuda a melhorar sua qualidade e enfrentar os desafios climáticos globais, contribuindo assim para a concretização do Acordo de Paris. Essas medidas, se corretamente indicadas nos documentos de preparação de operações do Banco, podem ser contabilizadas como FC, contribuindo diretamente para o cumprimento da meta de que 30% do financiamento das operações do Grupo BID aprovados até 2020 sejam contabilizados como FC.





Anexo I: Quais informações incluir no anexo técnico opcional?

Quando há informações relevantes sobre as intervenções relacionadas às mudanças climáticas nos projetos, mas não há espaço suficiente para descrevê-las no documento principal (POD), um Anexo Técnico Opcional pode ser agregado. Como diretrizes gerais, sugere-se incluir as informações descritas nos parágrafos seguintes; no entanto, as especificidades de cada projeto podem exigir informações diferentes.

As informações descritas nos três primeiros pontos seguem a lógica do que é indicado no Capítulo 4, para casos de adaptação. No entanto, sugere-se utilizar este modelo também para casos de mitigação, uma vez que facilita a compreensão do projeto e das medidas/estratégias propostas.



1. Descrição do contexto de vulnerabilidade às mudanças climáticas e das condições climáticas

Esta seção tem como objetivo mostrar as condições e vulnerabilidades existentes para garantir que as medidas propostas respondam adequadamente à essas condições.

a) Em caso de adaptação, é importante destacar os cenários de vulnerabilidade devido aos efeitos das mudanças climáticas que os edifícios podem enfrentar.

Exemplo: Paramaribo apresenta um clima de floresta tropical, sob a classificação climática de Köppen. Os elementos mais importantes que devem ser cuidadosamente considerados no clima tropical são o design do entorno do edifício, a tecnologia de refrigeração e a eficiência dos eletrodomésticos, fatores cruciais para reduzir o consumo de energia.

Fig.6. Extrato do Anexo Técnico da SU-L1054

b) Em caso de mitigação, é importante explicar as condições climáticas do local onde os edifícios serão inseridos, com o objetivo de mostrar quais são os aspectos de maior incidência.

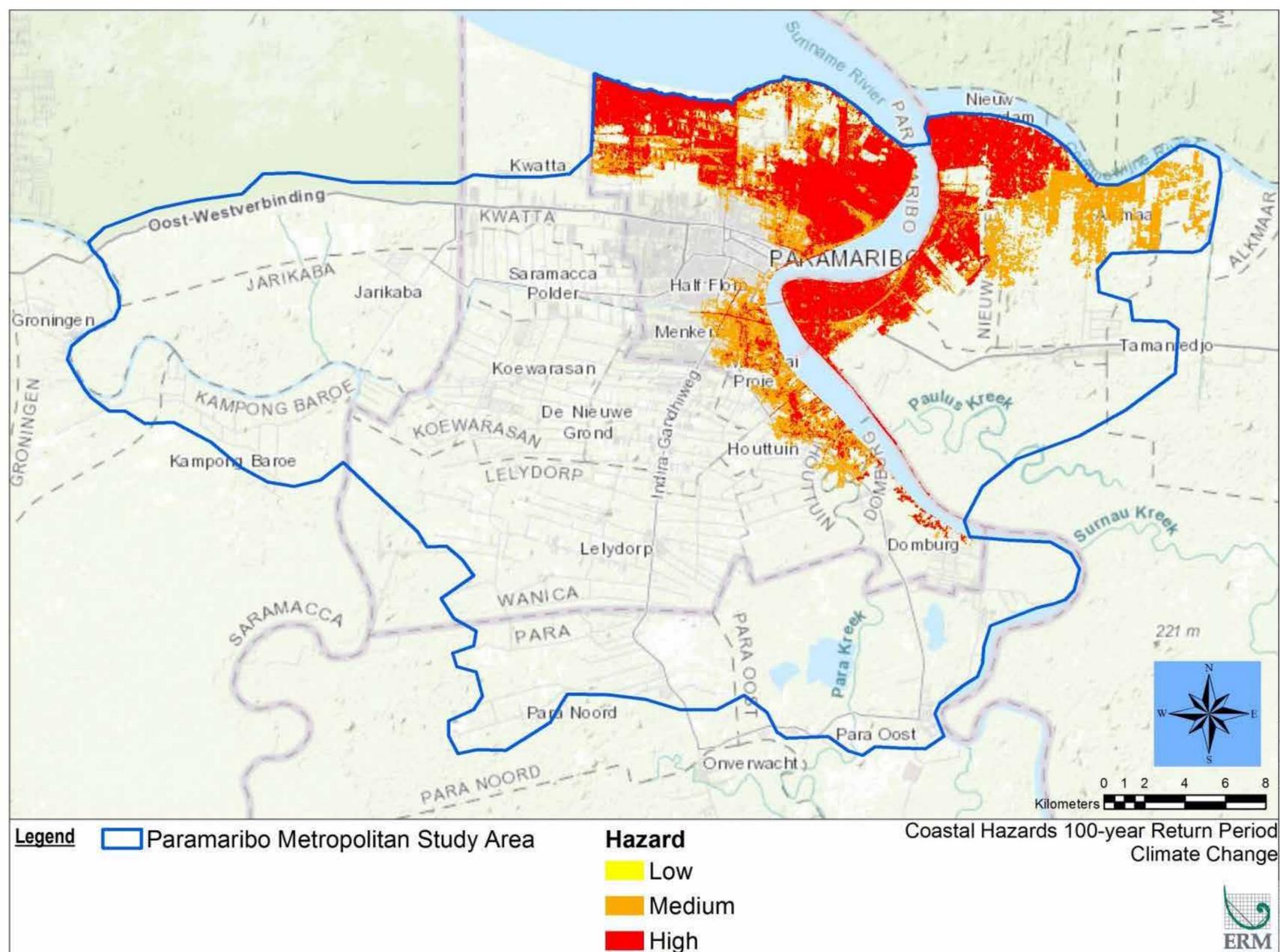
Exemplo: “O Suriname é muito vulnerável aos efeitos das mudanças climáticas, especificamente devido às inundações ribeirinhas e costeiras, e já sofreu grandes perdas e danos. O aumento do nível do mar representa um desafio de desenvolvimento muito importante para o futuro de um país com quase 30% do território, incluindo a capital, localizada a poucos metros acima do nível do mar. Projeta-se que os impactos afetem mais de 40% do PIB e o bem-estar de mais de 80% da população, incluindo os residentes de Paramaribo.

Até o momento, o Suriname teve que realizar intervenções de adaptação e desenvolver a resiliência climática, ao mesmo tempo em que discutia-se se continuaria a investir pesadamente na adaptação ou na realocação e reconstrução de toda a sua economia, longe da ameaça de elevação do nível do mar.

Nesse sentido, a decisão de realocar todas as instalações do Ministério da Saúde para o complexo Rode Kruislaan mostra a intenção de priorizar investimentos em infraestrutura no interior do país, longe das ameaças de inundações costeiras e fluviais.

Um estudo realizado pelo BID: Cidades Emergentes e Sustentáveis, mostra que o local escolhido para o projeto não será afetado pelos riscos de inundações costeiras devido às mudanças climáticas, com um período de retorno de 100 anos.

Fig.5. Extrato do Anexo Técnico da SU-L1054



2. Objetivos do projeto frente às mudanças climáticas

Esta seção destina-se a explicar o objetivo do projeto em face aos desafios das mudanças climáticas.

Exemplo: O componente de infraestrutura tem o objetivo de (i) adaptar-se às mudanças climáticas, realocando toda a infraestrutura do Ministério da Saúde em uma área que não é afetada por inundações costeiras e incluindo medidas de adaptação à nova infraestrutura para mitigar os riscos de inundações interiores causadas por chuvas intensas; e (ii) mitigar as mudanças climáticas, incorporando tanto os princípios de construção bioclimática adaptados e novos, como as medidas de eficiência energética, que permitirão que o projeto exceda os padrões disponíveis e cumpra com os requisitos da certificação EDGE.

Fig.7. Extrato do Anexo Técnico da SU-L1054

3. Estratégia e/ou metodologia adotada, detalhes sobre as medidas e/ou tecnologias construtivas a serem incluídas no projeto e justificativa técnica

Esta seção descreve a estratégia e/ou metodologia adotada para identificar as medidas a serem incorporadas no projeto, e a justificativa técnica para isso.

Da mesma forma, todos os detalhes sobre as medidas específicas de construção e/ou tecnologias a serem incorporadas, incluindo aquelas para adaptação às mudanças climáticas, bem como mitigação, devem ser incorporadas, tanto quanto possível.

Caso o edifício seja certificado, essa informação deve ser explicitada nesta seção.

Exemplo: Os jardins de infância a serem financiados com o empréstimo incluem um sistema industrializado de montagem a seco, que não foi utilizado até agora em obras financiadas pelo Ministério da Educação e dos Esportes. A principal razão para essa decisão é que esses sistemas são muito sustentáveis, contemplam um uso racional de energia e têm metade do prazo de execução de uma obra tradicional.

Fig.8. Extrato do Anexo Técnico da AR-L1254

Exemplo: Quanto ao novo edifício, o design geral foi concebido em torno de princípios bioclimáticos. Isso envolveu a inclusão de medidas ativas e passivas nos requisitos de projeto, visando principalmente melhorar a eficiência energética do edifício. Dentro do clima tropical que caracteriza Paramaribo, os elementos mais importantes a considerar são o entorno do edifício, a tecnologia de refrigeração e a eficiência dos eletrodomésticos (incluindo as luzes).

Além disso, tendo em conta o cenário de vulnerabilidade das inundações interiores do local de construção, causadas por fortes chuvas, foi indicado que o novo edifício deve ser levantado do solo para melhorar a sua resistência.

Como verificação e avaliação do impacto das medidas incluídas nos projetos (novos e existentes), foi utilizada a ferramenta EDGE. O conjunto de medidas selecionadas foi cuidadosamente escolhido para atingir pelo menos 20% de economia exigida pela certificação EDGE. Os altos resultados obtidos com a ferramenta (47,81% e 50,81% em energia, 46,56% e 43,51% em água, 29,57% e 65,09% em materiais, respectivamente, para o prédio novo e os reformados) mostram que as medidas selecionadas cobrem em grande parte os requisitos mínimos, o que mostra que seria possível certificar os edifícios.

Fig.9. Extrato do Anexo Técnico da SU-L1054

4. Orçamento estimado²⁷ para a incorporação das medidas

Um detalhamento orçamentário deve ser incluído com a maior desagregação possível, de acordo com a disponibilidade, considerando que, no momento da contabilização, o projeto está em fase de preparação.

Caso o edifício seja certificado, o orçamento total estimado para projeto e construção a ser certificado (excluindo equipamentos) deve ser incluído.

Exemplo: O orçamento indica os preços desagregados do trabalho, separando os elementos específicos que contribuem para a mitigação das mudanças climáticas.

Fig.10. Extrato do Anexo Técnico da SU-L1054

ARTIGO	PREÇO	MITIGAÇÃO
Demolição	\$12,500.00	
Transporte	\$1,000.00	
Lajes	\$8,100.00	
Alicerces	\$1,080.00	
Piso Térreo	\$36,000.00	
Primeiro Andar	\$36,000.00	
Forro	\$59,400.00	
Substituição de Janelas	\$180,000.00	\$180,000.00
Substituição de Tetos	\$12,000.00	\$12,000.00
Substituição de Vigas Principais	\$120,000.00	\$120,000.00
Proteções solares	\$20,000.00	\$20,000.00
Vigas menores	\$4,900.00	\$4,900.00
Lâminas de teto	\$3,000.00	\$3,000.00
Escadas	\$4,000.00	
Muros internos	\$36,000.00	
Serviços sanitários	\$24,000.00	
Pintura	\$12,000.00	
Lâmpadas de economia de energia	\$47,192.00	\$47,192.00
Medidas de eficiência de água	\$17,766.00	\$17,766.00
Total para materiais	\$621,439.00	\$404,858.00
Mão-de-obra	\$93,215.70	
Instalação	\$99,430.08	
Paisagismo	\$24,000.00	
Total para um edifício	\$838,083.78	\$404,858.00
Total para dois edifícios	\$1,676,167.56	\$809,716.00



5. Bibliografia consultada (no caso de existir)

²⁷ O orçamento estimado é necessário quando os edifícios não têm certificação ou medidas equivalentes àquelas que permitiriam a certificação.



Anexo II: Listas de parâmetros considerados em EDGE

EDGE, *Excellence in Design for Greater Efficiencies*, é um software gratuito que ajuda a determinar as opções mais econômicas para o design de edifícios eficientes no uso de recursos. O sistema também concede certificações para edifícios que atingem uma redução de pelo menos 20% em energia, água e energia incorporadas nos materiais.

Os parâmetros que o sistema EDGE analisa no caso da infraestrutura escolar, hospitalar e de habitação estão listados abaixo.



No image uploaded

	Homes	Hospitality	Retail	Offices	Hospitals	Education
RESULTS	Final Energy Use	257.20 kWh/Month	Operational CO ₂ Savings	24.89 tCO ₂ /Year	Base Case Utility Cost	23.64 \$/Month
	Final Water Use	103 m ³ /Month	Embodied Energy Savings	1,930.51 MJ/m ²	Utility Cost Reduction	10.87 \$/Month
					Incremental Cost	-149.22 \$
					Payback in Years	0.00 Yrs.

Save | Dashboard | Version 2.1.1

Preschool TT - P3 : Preliminary

Design | Energy: 65.0% | Water: 25.96% | Materials: 33.70%

File

Project Details

Project Name*

Number of Distinct Buildings*

Number of EDGE Subproject(s) associated

Total Project Floor Area m²

Project Owner Name*

Project Owner Email*

Project Owner Phone*

[Upload](#) project-level documents.

[Download](#) project audit documents.

Address Line1

Address Line2

City

State/ Province

Postal Code

Country

Project Number

Do you intend to certify?*

Associated Subproject(s)

Subproject Details

Subproject Name*

Institution Name*

Subproject Multiplier for the Project*

Certification Stage*

Status

Auditor

Certifier

Address Line1*

Address Line2

City*

State/ Province

Postal Code

Country*

Subproject Type

No image uploaded

	Homes	Hospitality	Retail	Offices	Hospitals	Education
RESULTS	Final Energy Use 257.20 kWh/Month	Operational CO ₂ Savings 24.89 tCO ₂ /Year	Base Case Utility Cost 23.64 \$/Month	Incremental Cost -149.22 \$		
	Final Water Use 103 m ³ /Month	Embodied Energy Savings 1,930.51 MJ/m ²	Utility Cost Reduction 10.87 \$/Month	Payback in Years 0.00 Yrs.		

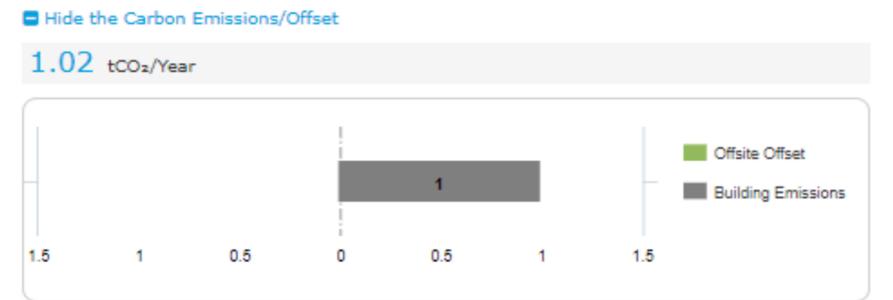
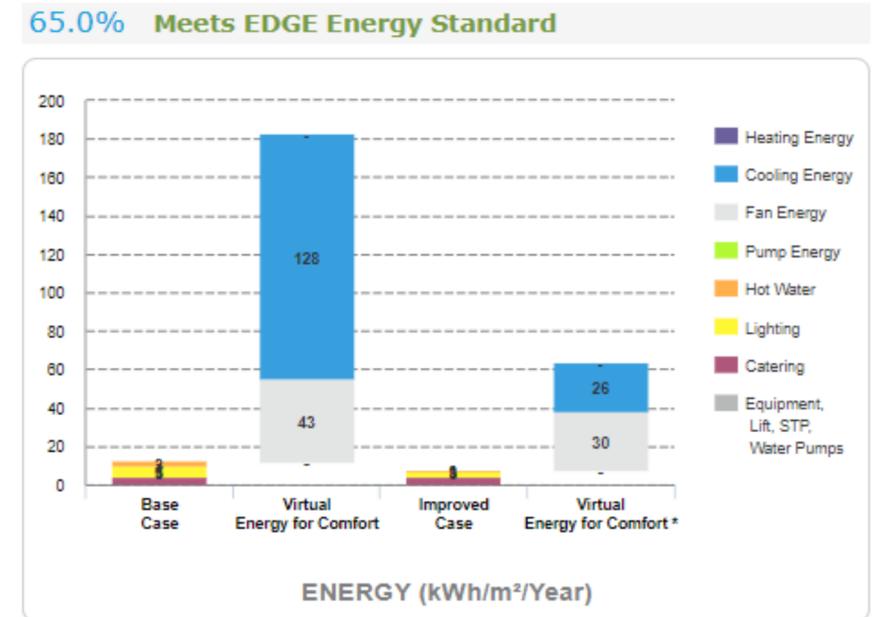
Save | Dashboard | Version 2.1.1

Design | Energy: 65.0% | Water: 25.96% | Materials: 33.70%

Energy Efficiency Measures

- EDE01 REDUCED WINDOW TO WALL RATIO
- EDE02 REFLECTIVE PAINT/TILES FOR ROOF
- EDE03 REFLECTIVE PAINT FOR EXTERNAL WALLS
- EDE04 EXTERNAL SHADING DEVICES
- EDE05 INSULATION OF ROOF
- EDE06 INSULATION OF EXTERNAL WALLS
- EDE07 LOW-E COATED GLASS
- EDE08 NATURAL VENTILATION FOR CORRIDORS
- EDE09 NATURAL VENTILATION FOR CLASSROOMS
- EDE10 CEILING FANS IN ALL CLASSROOMS
- EDE11 VARIABLE REFRIGERANT VOLUME (VRV) COOLING SYSTEM
- EDE12 AIR CONDITIONING WITH AIR COOLED CHILLER
- EDE13 AIR CONDITIONING WITH WATER COOLED CHILLER
- EDE14 GROUND SOURCE HEAT PUMP
- EDE15 ABSORPTION CHILLER POWERED BY WASTE HEAT
- EDE16 RECOVERY OF WASTE HEAT FROM THE GENERATOR FOR SPACE HEATING
- EDE17 VARIABLE SPEED DRIVES ON THE FANS ON COOLING TOWERS
- EDE18 VARIABLE SPEED DRIVES IN AHUS
- EDE19 VARIABLE SPEED DRIVE PUMPS
- EDE20 SENSIBLE HEAT RECOVERY FROM EXHAUST AIR
- EDE21 HIGH EFFICIENCY CONDENSING BOILER FOR SPACE HEATING
- EDE22 HIGH EFFICIENCY BOILER FOR WATER HEATING
- EDE23 ENERGY SAVING LIGHT BULBS FOR INTERNAL SPACES
- EDE24 ENERGY-SAVING LIGHT BULBS FOR EXTERNAL AREAS
- EDE25 OCCUPANCY SENSORS IN BATHROOMS
- EDE26 OCCUPANCY SENSORS IN CLASSROOMS
- EDE27 OCCUPANCY SENSORS IN CORRIDORS
- EDE28 PHOTOELECTRIC SENSORS TO HARVEST DAYLIGHT
- EDE29 SOLAR HOT WATER COLLECTORS
- EDE30 SOLAR PHOTOVOLTAICS
- EDE31 OTHER RENEWABLE ENERGY FOR ELECTRICITY GENERATION
- EDE32 OFFSITE RENEWABLE ENERGY PROCUREMENT
- EDE33 CARBON OFFSET

65.0%



*Virtual energy is the amount of energy that will be required based on the assumption that the education will eventually install air conditioning or heating.

Disclaimer: EDGE is designed as comparative software and is not a design tool. Therefore predicted results for energy, water and materials may vary from actuals.

	Homes	Hospitality	Retail	Offices	Hospitals	Education		
RESULTS	Final Energy Use	257.20 kWh/Month	Operational CO ₂ Savings	24.89 tCO ₂ /Year	Base Case Utility Cost	23.64 \$/Month	Incremental Cost	-149.22 \$
	Final Water Use	103 m ³ /Month	Embodied Energy Savings	1,930.51 MJ/m ²	Utility Cost Reduction	10.87 \$/Month	Payback in Years	0.00 Yrs.

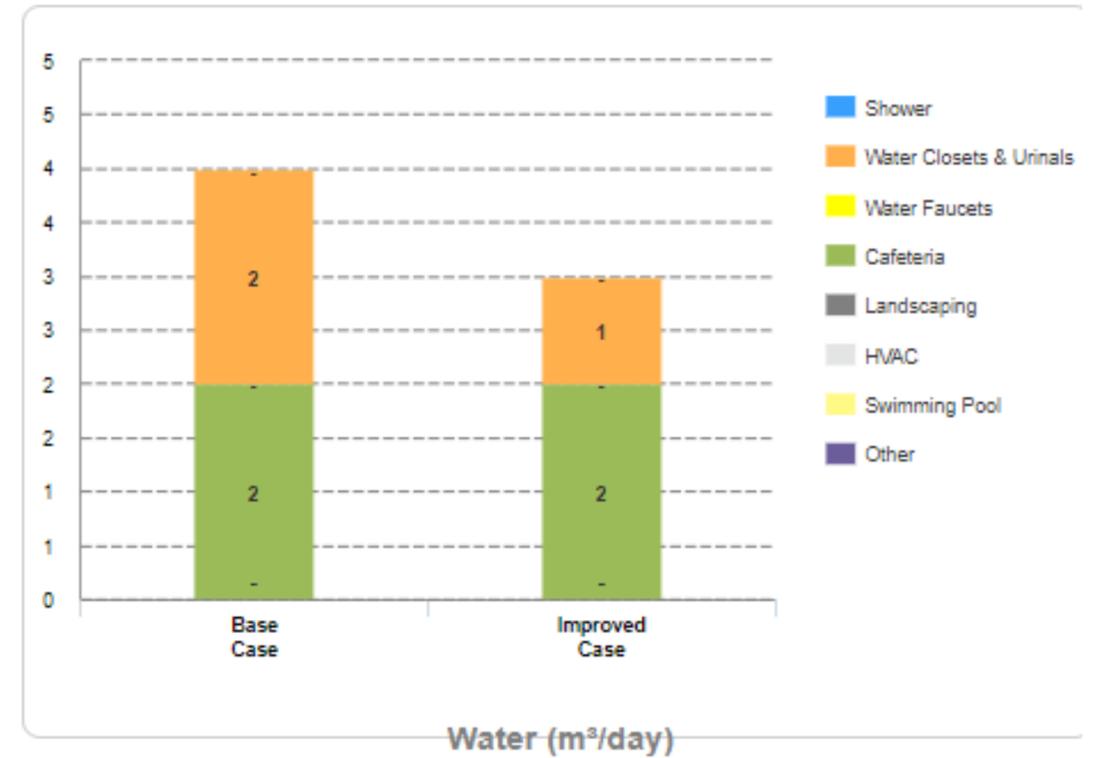
Save Dashboard Version 2.1.1

Design Energy: 65.0% Water: 25.96% Materials: 33.70%

Water Efficiency Measures

- EDW01 LOW FLOW SHOWERHEADS
- EDW02 LOW FLOW FAUCETS
- EDW03 DUAL FLUSH WATER CLOSETS
- EDW04 WATER EFFICIENT URINALS
- EDW05 WATER EFFICIENT FAUCETS FOR KITCHEN SINKS
- EDW06 CONDENSATE WATER RECOVERY
- EDW07 RAINWATER HARVESTING SYSTEM
- EDW08 WATER EFFICIENT LANDSCAPING
- EDW09 SWIMMING POOL COVER
- EDW10 GREY WATER TREATMENT AND RECYCLING SYSTEM
- EDW11 BLACK WATER TREATMENT AND RECYCLING SYSTEM

25.96% Meets EDGE Water Standard



Disclaimer: EDGE is designed as comparative software and is not a design tool. Therefore predicted results for energy, water and materials may vary from actuals.

	Homes	Hospitality	Retail	Offices	Hospitals	Education
RESULTS	Final Energy Use 257.20 kWh/Month	Operational CO ₂ Savings 24.89 tCO ₂ /Year	Base Case Utility Cost 23.64 \$/Month	Incremental Cost -149.22 \$		
	Final Water Use 103 m ³ /Month	Embodied Energy Savings 1,930.51 MJ/m ²	Utility Cost Reduction 10.87 \$/Month	Payback in Years 0.00 Yrs.		

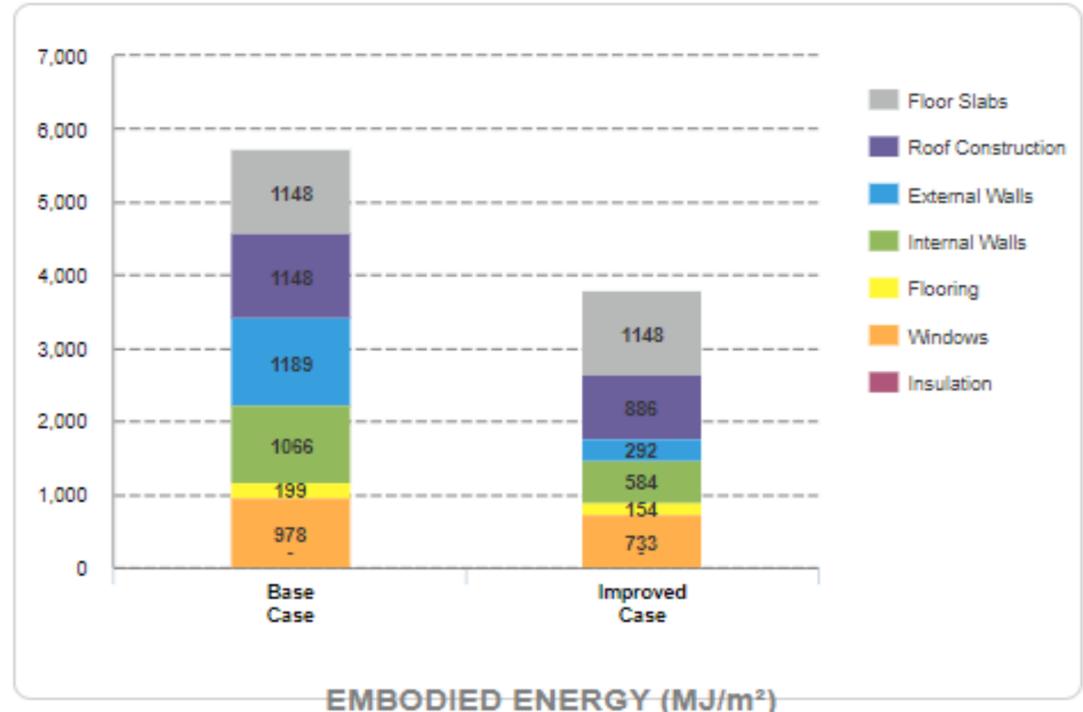
Save | Dashboard | Version 2.1.1

Design | Energy: 65.0% | Water: 25.96% | Materials: 33.70%

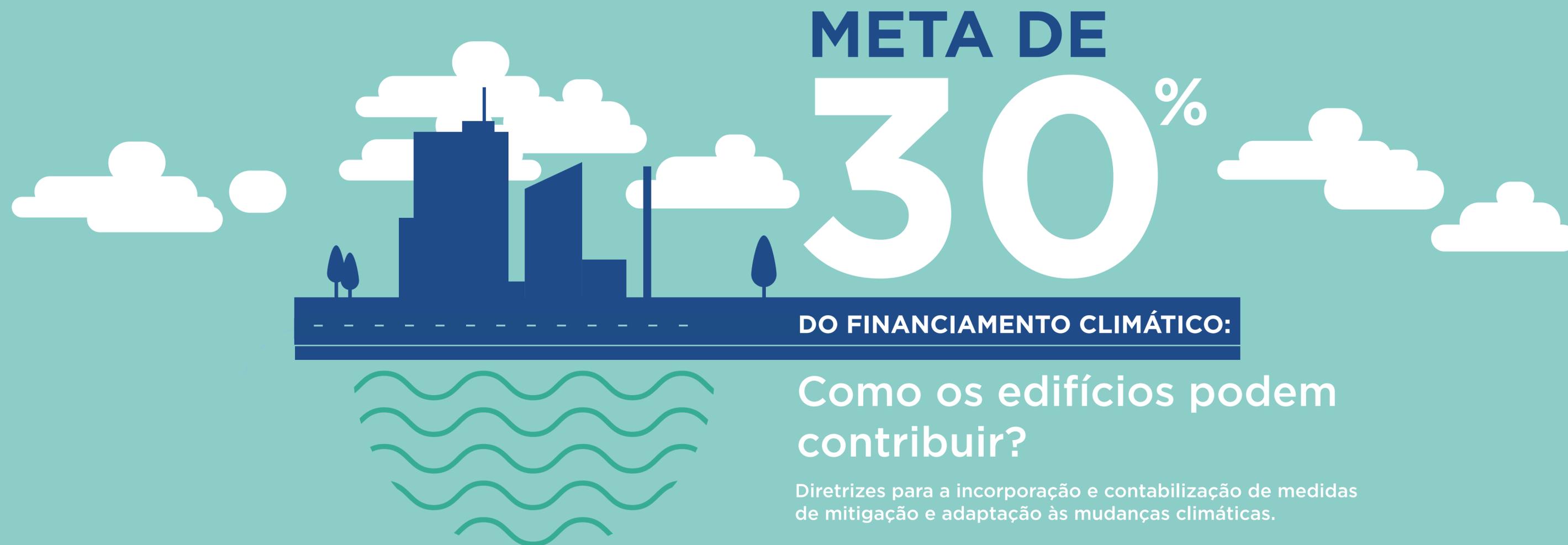
Materials Efficiency Measures

- EDM01 FLOOR SLABS
- EDM02 ROOF CONSTRUCTION
- EDM03 EXTERNAL WALLS
- EDM04 INTERNAL WALLS
- EDM05 FLOORING
- EDM06 WINDOW FRAMES
- EDM07 & EDM08 – INSULATION

33.70% Meets EDGE Material Standard



Disclaimer: EDGE is designed as comparative software and is not a design tool. Therefore predicted results for energy, water and materials may vary from actuals.



META DE

30%

DO FINANCIAMENTO CLIMÁTICO:

Como os edifícios podem contribuir?

Diretrizes para a incorporação e contabilização de medidas de mitigação e adaptação às mudanças climáticas.

Livia Minoja - Luz Fernandez - Rossemary Yurivilca