



SEEÇ
MUNICÍPIOS

SOLUÇÕES

PARA REDUÇÃO DAS EMISSÕES
DE GASES DE EFEITO ESTUFA
NOS MUNICÍPIOS BRASILEIROS

Sumário

Ficha técnica	6
----------------------------	----------

Apresentação	7
---------------------------	----------

Entenda as fichas de soluções	8
--	----------

Agropecuária	10
---------------------------	-----------

#01 Incluir o zoneamento agropecuário e agroclimático no planejamento territorial	12
---	----

#02 Acelerar a regularização ambiental das propriedades rurais do município	14
---	----

#03 Instituir o programa municipal de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA)	16
---	----

#04 Viabilizar e articular mecanismos de transferência de tecnologias (TT) para adoção de práticas conservacionistas	18
--	----

#05 Realizar ações de Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER)	20
---	----

#06 Priorizar aquisição de produtos provenientes de agricultura familiar local de base agroecológica nas compras públicas	22
---	----

#07 Incentivar a produção local agroecológica e circuitos curtos de comercialização, com valorização e reconhecimento de produtos locais	24
--	----

#08 Facilitar o acesso de produtores rurais a linhas de crédito para a adoção de práticas agropecuárias conservacionistas	26
---	----

#09 Estimular a adoção e a manutenção de Sistemas Agroflorestais (SAFs)	28
---	----

#10 Adotar boas práticas de manejo e aplicação de fertilizantes nitrogenados, reduzindo a dependência por fertilizantes sintéticos	30
--	----

#11 Estimular a adoção de boas práticas da calagem do solo	32
--	----

#12 Estimular a adoção de Tratamento de Dejetos Animais (TDA) e a utilização de seus produtos	34
---	----

#13 Incentivar a adoção do Sistema de Plantio Direto (SPD)	36
--	----

#14 Estimular a adoção da Fixação Biológica de Nitrogênio (FBN)	38
---	----

#15 Fomentar adoção e implementação da recuperação de pastagens e outras áreas degradadas	40
---	----

#16 Promover a adoção e implementação de Sistemas de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF)	42
--	----

Energia / Transportes	44
------------------------------------	-----------

#17 Criar habitações de interesse social em bairros centrais ou de urbanização consolidada	46
--	----

#18 Estabelecer zonas prioritárias de adensamento populacional ao longo de eixos de transporte público coletivo	48
---	----

#19 Estabelecer limites máximos de vagas de garagem para novos edifícios próximos aos eixos de transporte público coletivo	50
--	----

#20 Estimular bairros e edifícios de uso misto, combinando moradias e empregos	52
--	----

#21 Localizar equipamentos públicos de saúde, educação e lazer em bairros populosos	54
---	----

Sumário

#22 Estabelecer entrepostos locais de comercialização de alimentos em bairros adensados...	56
#23 Criar espaços para a prática de agricultura urbana familiar ou comunitária	58
#24 Aproveitar corpos d'água navegáveis para o transporte de cargas e de passageiros	60
#25 Garantir condições adequadas de caminhabilidade	62
#26 Promover e dar condições ao uso da bicicleta como meio de transporte	64
#27 Promover ações de integração modal, principalmente entre mobilidade ativa (caminhada e bicicleta) e transporte público coletivo.....	66
#28 Reduzir limites de velocidades máximas de circulação de veículos nas ruas	68
#29 Converter áreas de estacionamento nas laterais de vias públicas em espaços de permanência, faixas de ônibus ou vias cicláveis	70
#30 Criar zonas livres de tráfego e zonas de baixa emissão de gases de efeito estufa e poluentes locais	72
#31 Garantir continuamente uma operação racional, suficiente e de qualidade para o sistema de transporte público coletivo	74
#32 Buscar a redução do valor das tarifas cobradas ao usuário do sistema de transporte público coletivo	76
#33 Disponibilizar amplamente informações e instrumentos que facilitem o uso do transporte público coletivo	78
#34 Implementar faixas exclusivas e corredores de ônibus.....	80
#35 Garantir conforto, segurança e acessibilidade nos pontos de parada de ônibus	82
#36 Adotar critérios ambientais para a frota de ônibus e outros veículos sob gestão municipal	84
#37 Criação de rotas de passagem de transporte regional de cargas que não adentrem as áreas mais adensadas do município	86
#38 Promover mudanças culturais e de comportamento da população a fim de reduzir o uso de transporte individual motorizado.....	88
Energia / Eletricidade	90
#39 Adotar a tecnologia LED na iluminação pública	92
#40 Estimular a comparação do desempenho energético de edificações ou benchmarking de edifícios públicos	94
#41 Fomentar a adesão de edifícios públicos, comerciais e de serviço ao Programa Brasileiro de Etiquetagem para Edificações	96
#42 Usar o código de obras para inserir ações específicas de promoção da eficiência energética em edificações	98
#43 Aplicar medidas de modernização das instalações elétricas e retrofit de edificações para a promoção da eficiência energética	100
#44 Substituir equipamentos com elevado consumo de energia elétrica por opções mais eficientes em edificações públicas.....	102
#45 Buscar a implementação do modelo de edifícios Net Zero	104

Sumário

#46 Incentivar o uso da norma de desempenho para a promoção da eficiência energética em edificações residenciais	106
#47 Implementar estratégias para mitigação de ilhas de calor urbano que podem ser aplicadas em edificações ou no contexto onde se localizam, a fim de promover a eficiência energética	108
#48 Realizar gestão integrada de energia em prédios públicos	110
#49 Promover a geração de energia solar fotovoltaica em prédios públicos	112
#50 Promover geração distribuída de energia elétrica em residências, estabelecimentos comerciais, plantas industriais e zona rural	114
#51 Incentivar o uso de aquecedores solares de água em residências, estabelecimentos comerciais, plantas industriais e zona rural	116
#52 Apoiar o acesso ao serviço público regular de energia elétrica para domicílios não atendidos	118
#53 Promover geração distribuída de energia elétrica em áreas não atendidas pelo Sistema Interligado Nacional	120
#54 Promover a mudança comportamental dos servidores públicos municipais para economia de energia elétrica	122
#55 Promover a mudança comportamental da população para economia de energia elétrica	124
#56 Alterar ou reduzir o horário de operação de equipamentos em edificações públicas, residenciais, comerciais e industriais	126
#57 Promover o uso de sistemas de armazenamento de energia elétrica em edificações	128
MUT (Mudança de uso da terra e florestas)	130
#58 Incentivar ações de arborização urbana em parques, praças, quintais e calçadas públicas a fim de ampliar a cobertura florestal	132
#59 Estimular a criação e a manutenção de corredores ecológicos municipais e unidades de conservação	134
#60 Promover regularização fundiária, controle na implementação do código florestal e fortalecimento da gestão ambiental	136
#61 Implementar políticas públicas e planos municipais de restauração ecológica	138
#62 Incentivar investimentos em ecoturismo	140
#63 Criar condições para a aplicação de incentivos fiscais (ICMS Ecológico e Verde)	142
#64 Estimular e fortalecer cadeias produtivas da sociobiodiversidade com ênfase em inovação e bioeconomia	144
#65 Implementar ações de Pagamento por Serviços Ambientais para a manutenção de serviços ecossistêmicos	146
#66 Fortalecer mecanismos de fiscalização e controle do desmatamento e da exploração ilegal	148
#67 Prevenir e combater incêndios florestais incentivando práticas agrícolas sem queima	150

Sumário

Resíduos152

#68 Adotar rotas tecnológicas que incluam o tratamento biológico centralizado (compostagem e/ou digestão anaeróbia)	154
#69 Fortalecer cooperativas de reciclagem e promover a inclusão social de catadores autônomos.....	156
#70 Ampliar a cobertura de atendimento dos serviços de esgoto, considerando a totalidade do município	158
#71 Implementar um programa de coleta seletiva, promovendo a coleta de resíduos em três frações (orgânico, seco e rejeito)	160
#72 Implementar a cobrança pelo serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos.....	162
#73 Ampliar e fortalecer programas de educação ambiental com foco em gestão de resíduos	164
#74 Aplicar soluções sustentáveis para os efluentes líquidos tratados, avaliando o potencial de reúso local	166
#75 Aplicar soluções de tratamento de esgoto e lodo adequadas para o contexto rural.....	168
#76 Estimular a compostagem de resíduos orgânicos, em especial de poda das áreas verdes, feiras livres, mercados e equipamentos municipais	170
#77 Implementar centrais de triagem mecanizada de materiais recicláveis com atuação de cooperativas e associações de catadores	172
#78 Analisar o mercado de absorção de recicláveis e estimular o uso de resíduos recicláveis como insumo industrial.....	174
#79 Avaliar diferentes rotas tecnológicas que contribuam para a valorização de resíduos recicláveis secos.....	176
#80 Aproveitar energeticamente o biogás em aterros que apresentam viabilidade técnica ..	178
#81 Promover o aproveitamento energético do biogás em estações de tratamento de esgoto	180
#82 Promover captura e destruição do biogás em aterros sanitários que não apresentam viabilidade econômica para geração de energia	182
#83 Avaliar o potencial de implementar a gestão sustentável de resíduos sólidos por meio de consórcios públicos intermunicipais.....	184
#84 Avaliar viabilidade técnica, econômica e ambiental para a implementação de concessão ou parceria público-privada para o manejo de resíduos sólidos urbanos.....	186
#85 Manejar adequadamente biossólidos considerando frequência de remoção, processamento e reúso ou disposição.....	188
#86 Aumentar efetividade e sustentabilidade do tratamento de água e efluentes líquidos domésticos tornando mais eficientes os processos energéticos.....	190
#87 Avaliar medidas para tornar mais efetivo e sustentável o tratamento de água e efluentes líquidos domésticos com o objetivo de minimizar as emissões de gases de efeito estufa	192

Ficha técnica

OBSERVATÓRIO
DO CLIMA

SEEC SOLUÇÕES | AGOSTO DE 2021

Lista de soluções para mitigação (redução, neutralização ou remoção) de emissões de gases de efeito estufa ou para adaptação local aos efeitos da mudança do clima, considerando diferentes atividades econômicas nos municípios (resíduos, energia elétrica, mobilidade urbana e transportes, agropecuária e mudança de uso da terra).

EQUIPE

ICLEI - Governos Locais pela Sustentabilidade

Felipe Gaudereto | Igor Reis de Albuquerque | Iris Moura Esteves Coluna | Kaccnny Carvalho

IEMA - Instituto de Energia e Meio Ambiente

André Luís Ferreira | David Shiling Tsai | Felipe Barcellos e Silva | Isis Rosa Nóbile Diniz | Renato Boareto | Ricardo Lacerda Baitelo

IMAFLORA - Instituto de Manejo e Certificação Florestal e Agrícola

Bruno Grisotto Vello | Gabriel de Oliveira Quintana | Julia Campos da Silva | Renata Fragoso Potenza

IPAM - Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia

Ane Auxiliadora Costa Alencar | Bárbara de Queiroz Carvalho Zimbres | Camila Valéria de Jesus Silva | Edriano Alexandre Barboza de Souza | Julia Zanin Shimbo

OC - Observatório do Clima

Claudio Angelo | Nara Perobelli de Moraes | Paloma Paz Pressato | Tasso Rezende de Azevedo

REVISÃO DE TEXTO

Bruno de Pierro

PROJETO GRÁFICO

Fabio Bosquê | Mario Kanno

APOIO



Supported by:



This publication was produced with the financial support of the European Union's Partnership Instrument and the German Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, and Nuclear Safety (BMU) in the context of the International Climate Initiative (IKI). The contents of this publication are the sole responsibility of Instituto de Energia e Meio Ambiente (IEMA) and do not necessarily reflect the views of the funders.

Apresentação

O SEEG MUNICÍPIOS

O [Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa \(SEEG\)](#) é uma iniciativa do [Observatório do Clima](#) que compreende a produção de estimativas anuais das emissões de gases de efeito estufa (GEE) no Brasil, análises da evolução dessas emissões e um portal na internet para disponibilização, de forma simples e clara, dos métodos e dados do sistema. Em sua 8ª edição, publicada em 2020, o SEEG contemplou mais de 200 fontes emissoras em uma série histórica de 1970 a 2019 - exceto para o setor de Mudança de Uso da Terra e Florestas, que cobriu o período de 1990 a 2019.

Em 2021, foi lançado o [SEEG Municípios](#), um novo módulo do SEEG no qual é possível saber quanto cada um dos 5570 municípios brasileiros emitiu, e em quais setores: Energia, Mudança de Uso da Terra e Florestas, Agropecuária, Processos Industriais e Tratamento de Resíduos. Para cada setor, as emissões são detalhadas em mais de uma centena de níveis de informação, cobrindo o intervalo de 2000 a 2018.

Para publicar os resultados, o [lançamento](#) foi feito de maneira aberta no canal do Observatório do Clima. Também foram produzidos um breve vídeo explicativo e cinco seminários para discutir as características das emissões de cada região do país, que podem ser conferidos [aqui](#). Além disso, estão disponíveis na plataforma do SEEG diversos [infográficos](#) que apresentam os dados municipais por setor e região.

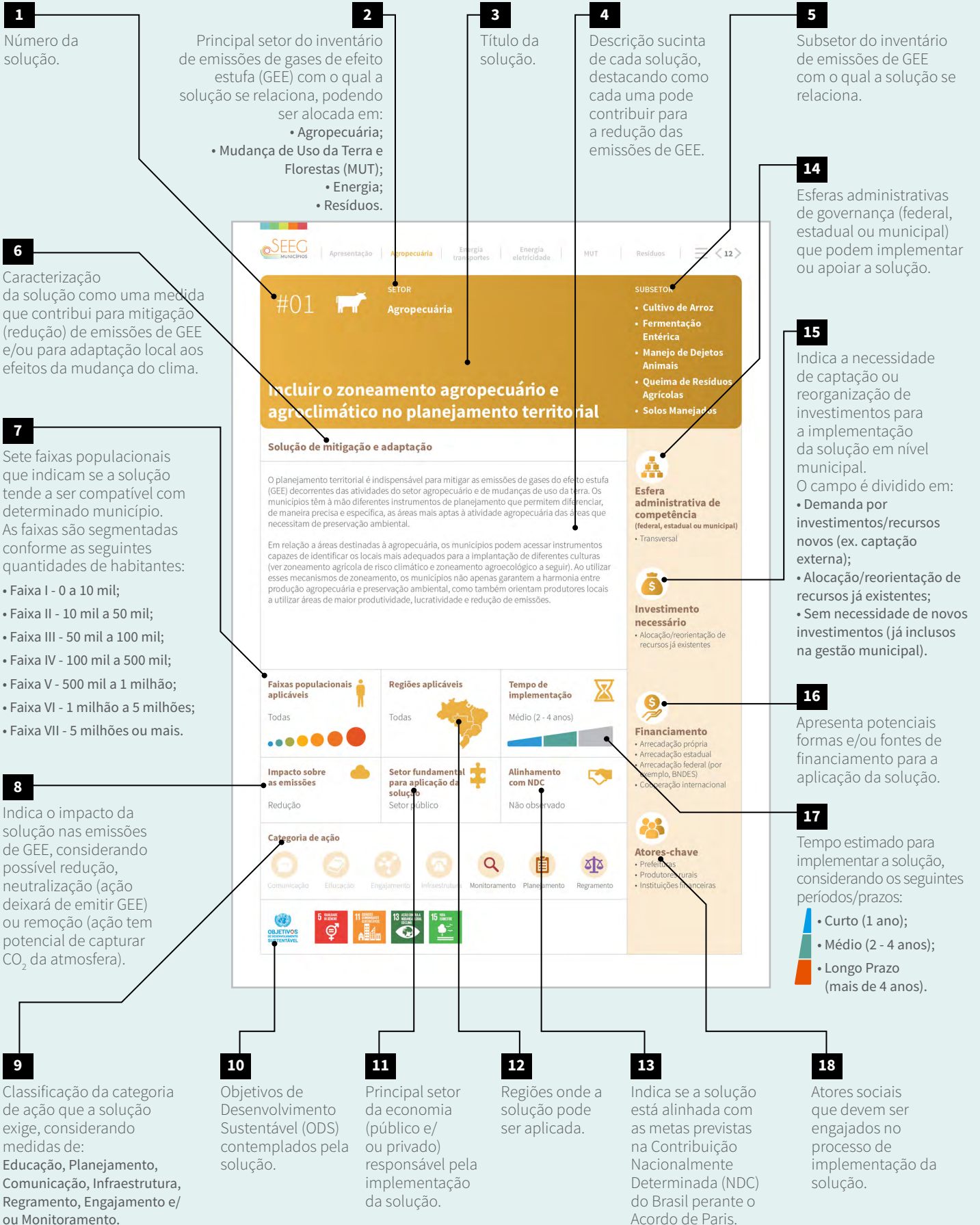
SEEG SOLUÇÕES

Para além de identificar as emissões de GEE de cada município do Brasil, o SEEG se propôs a mapear e compilar de maneira didática ações de mitigação e adaptação a nível local, a fim de promover o desenvolvimento sustentável com redução de emissões, instrumentalizando e engajando atores-chave para enfrentarem esse desafio.

Nesta primeira edição, foram elencadas 87 soluções nos setores de Transportes, Energia Elétrica, Resíduos, Agropecuária e Mudanças de Uso da Terra e Florestas. Cada solução carrega um conjunto de mais de 20 informações complementares que buscam dar suporte para sua implementação nos municípios. Ao consultar uma solução proposta é possível, por exemplo, verificar seu impacto sobre as emissões, a indicação de para qual porte de município ela é recomendada ou quais cobenefícios e Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) estão relacionados a tal ação.

O SEEG Soluções é uma iniciativa dinâmica, e será constantemente atualizado para revisar as ações e incluir outras que contribuam para a construção de um futuro com desenvolvimento socioeconômico neutro em emissões de GEE. Nesse sentido, vale ressaltar ainda a importância de que a implementação municipal dessas soluções seja feita de maneira participativa, considerando as particularidades locais e as questões de [gênero](#), [raça](#) e [classe](#) que permeiam a sociedade.

Entenda as fichas de soluções



19

Referências de políticas públicas que podem embasar e orientar a solução.

20

Maneira pela qual o município deve atuar ou se relacionar com outras esferas de governo para implementar a solução.

21

Exemplos de municípios que colocaram em prática determinada ação ou incorporaram a solução em suas políticas setoriais ou em seus planos de ação climática.

22

Documentos produzidos por academia, organizações do terceiro setor, empresas ou pelo poder público e que podem subsidiar governos locais e diferentes atores sociais na implementação da solução.

26

Exemplos de desafios que podem surgir e que precisam ser considerados no processo de implementação da solução, de forma a garantir agilidade e efetividade das ações empregadas.

Apresentação
Agropecuária
Energia transportes
Energia eletricidade
MUT
Resíduos
≡ < 13 >

#01
CONTINUAÇÃO

Políticas públicas orientadoras

- Zoneamento Agrícola de Risco Climático (ZARC):** estudo agrometeorológico, de abrangência nacional, desenvolvido pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), com apoio do Banco Central.
- Zoneamento Agroecológico (ZAE):** ferramenta de gestão territorial e ordenamento do espaço de produção agrícola desenvolvida pela Embrapa. Utiliza informações sobre solo, vegetação, clima e geomorfologia de uma determinada localidade, a fim de identificar áreas de aptidão para diferentes culturas agrícolas.
- Zoneamento Ambiental/ Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE):** instituído pela Lei nº 6.938/1981 (a Política Nacional do Meio Ambiente) e regulamentado pelo Decreto nº 4.297/2002, trata-se de um instrumento básico de planejamento, capaz de subsidiar políticas públicas de regulação do uso e ocupação do solo urbano e rural nos níveis federal, estadual e municipal.

Modo de atuação do município

- Utilizar informações produzidas por entes supramunicipais.
- Formular e implementar a solução.

Exemplos de aplicação municipal

- Cruzeiro do Sul, Marechal Thaumaturgo e Assis Brasil, AC (2018):** realização de parcerias entre a Embrapa e as prefeituras, com apoio da Associação de Municípios do Acre (AMAC), para fortalecimento da agricultura e gestão do uso da terra. [<https://bit.ly/3cZad5H>]
- Imperatriz, MA; Nova Friburgo, RJ; Palmas, TO; Londrina, PR e Maceió, AL (2018):** municípios pilotos para implementação da metodologia de Zoneamento Ambiental Municipal elaborada pelo Ministério do Meio Ambiente.

Referências técnicas

- Zoneamento Ambiental Municipal:** o Meio Ambiente contribuindo para o Planejamento Urbano. Ministério do Meio Ambiente [<https://bit.ly/3gXelBt>].
- Zoneamento Agroecológico:** descrição e publicações com resultados das análises já realizadas. Embrapa [<https://bit.ly/3wTGHUJ>].
- Zoneamento Agrícola:** descrição do instrumento. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento [<https://bit.ly/3d4i3eE>].
- ZARC (Zoneamento Agrícola de Risco Climático):** Mapeando riscos e reduzindo perdas desde 1996. Embrapa [<https://bit.ly/3denXw0>].

DESAFIOS

- Dificuldade de acesso a dados:** alguns zoneamentos, sobretudo o Zoneamento Agroecológico realizado pela Embrapa, têm como requisito a disponibilidade de um conjunto amplo de dados sobre o território. Caso estes sejam ausentes, cria-se uma barreira para análises mais detalhadas.
- Oposição de grupos prejudicados pelo zoneamento:** uma vez que o zoneamento define áreas onde certas atividades serão incentivadas e outras serão evitadas, isso pode prejudicar grupos que realizam atividades em locais onde estas passam a ser desincentivadas a partir de diretrizes do novo zoneamento. É importante que o município garanta a participação desses grupos no processo de planejamento.

COBENEFÍCIOS

Ambientais

- Maior controle sobre áreas de preservação ambiental no município.
- Produção agropecuária sustentável.
- Promoção de sistemas produtivos mais adaptados e resilientes.
- Otimização do uso da terra e de recursos.
- Maior disponibilidade de nutrientes no solo.
- Conservação dos recursos hídricos e edáficos.
- Manutenção e uso sustentável da biodiversidade.

Sociais

- Melhoria na qualidade de vida de produtores, devido, entre outros fatores, à contenção da pressão sobre produtores rurais causada pela expansão do perímetro urbano.
- Fortalecimento da garantia de direitos territoriais.

Econômicos

- Alíquotas reduzidas para tomada de crédito rural: produtores que aderem ao ZARC são contemplados com redução de alíquotas de adesão ao Proagro e ao Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf).
- Utilização das informações disponíveis nas análises de zoneamento para escolha da cultura a ser plantada em determinada área, técnicas de manejo a serem aplicadas e época do plantio. Essas decisões podem gerar maior produtividade, menor perda e, consequentemente, maior lucro.

23

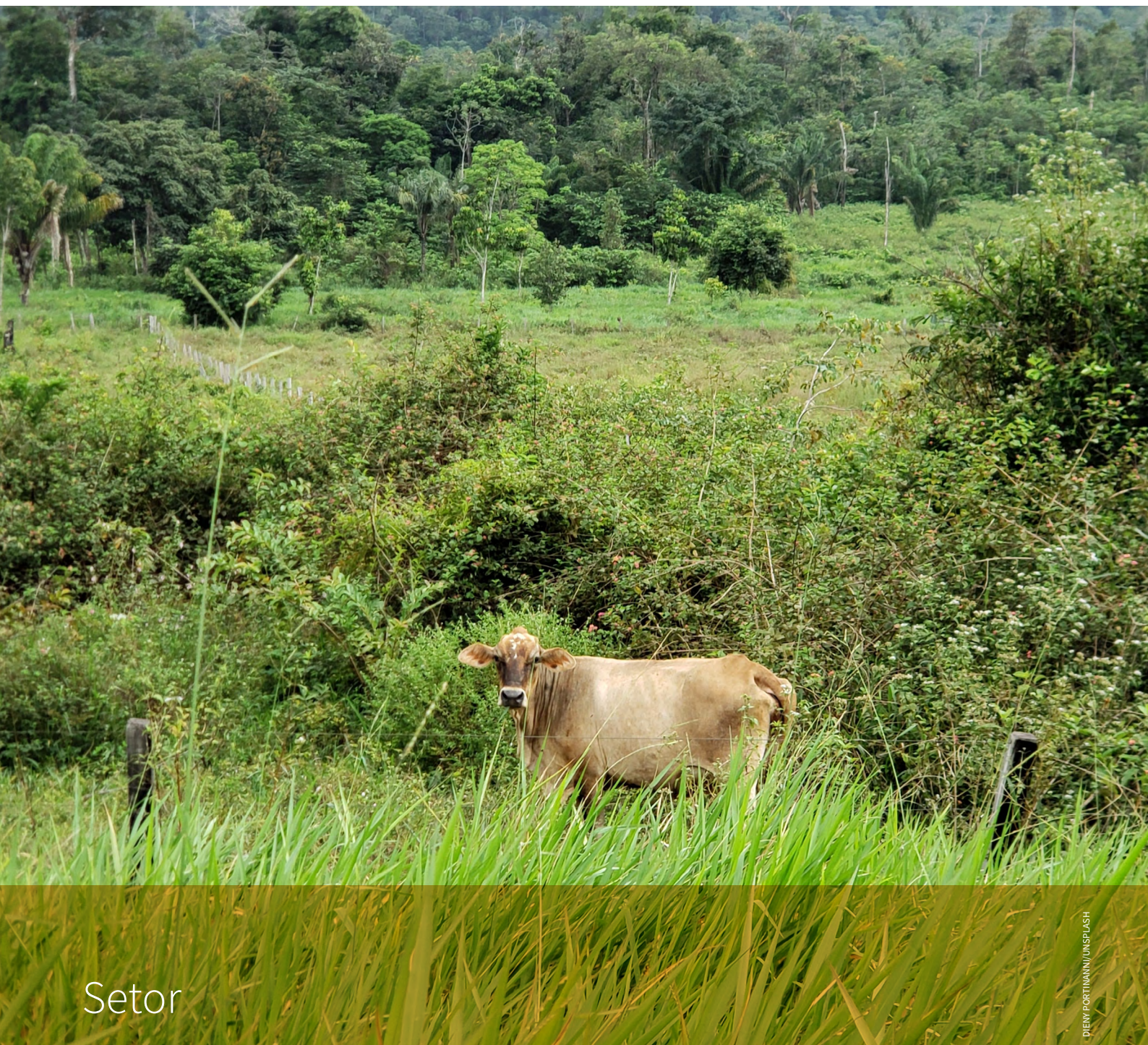
Benefícios ambientais adicionais ocasionados pela aplicação da solução. Cita-se, por exemplo, conservação do solo, melhora da qualidade do ar e redução da poluição de corpos hídricos.

24

Benefícios sociais adicionais que podem ser gerados pela solução. Como exemplo, pode-se citar geração de emprego, melhora na saúde e inclusão socioeconômica.

25

Benefícios adicionais à economia local que podem ser gerados pela solução. Como exemplo, cita-se geração de renda, redução de custos e aumento da produtividade.



Setor

Agropecuária

As soluções propostas para o setor de Agropecuária buscam disseminar e consolidar a utilização de práticas e tecnologias conservacionistas de baixas emissões nos sistemas produtivos, com a promoção de mitigação e adaptação frente às mudanças climáticas. Para isso, foram pensadas soluções que estejam ao alcance de municípios e que permitam incentivar a transição para uma agropecuária de baixas emissões, atendendo as demandas atuais e futuras por produtos agropecuários.

#01



SETOR

Agropecuária

SUBSETOR

- Cultivo de Arroz
- Fermentação Entérica
- Manejo de Dejetos Animais
- Queima de Resíduos Agrícolas
- Solos Manejados

Incluir o zoneamento agropecuário e agroclimático no planejamento territorial

Solução de mitigação e adaptação

O planejamento territorial é indispensável para mitigar as emissões de gases do efeito estufa (GEE) decorrentes das atividades do setor agropecuário e de mudanças de uso da terra. Os municípios têm à mão diferentes instrumentos de planejamento que permitem diferenciar, de maneira precisa e específica, as áreas mais aptas à atividade agropecuária das áreas que necessitam de preservação ambiental.

Em relação a áreas destinadas à agropecuária, os municípios podem acessar instrumentos capazes de identificar os locais mais adequados para a implantação de diferentes culturas (ver zoneamento agrícola de risco climático e zoneamento agroecológico a seguir). Ao utilizar esses mecanismos de zoneamento, os municípios não apenas garantem a harmonia entre produção agropecuária e preservação ambiental, como também orientam produtores locais a utilizar áreas de maior produtividade, lucratividade e redução de emissões.

Faixas populacionais aplicáveis

Todas



Regiões aplicáveis

Todas



Tempo de implementação

Médio (2 - 4 anos)



Impacto sobre as emissões

Redução



Setor fundamental para aplicação da solução

Setor público



Alinhamento com NDC

Não observado



Categoria de ação



Comunicação



Educação



Engajamento



Infraestrutura



Monitoramento



Planejamento



Regramento



Esfera administrativa de competência
(federal, estadual ou municipal)

- Transversal



Investimento necessário

- Alocação/reorientação de recursos já existentes



Financiamento

- Arrecadação própria
- Arrecadação estadual
- Arrecadação federal (por exemplo, BNDES)
- Cooperação internacional



Atores-chave

- Prefeituras
- Produtores rurais
- Instituições financeiras

#01

CONTINUAÇÃO



Políticas públicas orientadoras

- **Zoneamento Agrícola de Risco Climático (ZARC):** estudo agrometeorológico, de abrangência nacional, desenvolvido pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), com apoio do Banco Central.
- **Zoneamento Agroecológico (ZAE):** ferramenta de gestão territorial e ordenamento do espaço de produção agrícola desenvolvida pela Embrapa. Utiliza informações sobre solo, vegetação, clima e geomorfologia de uma determinada localidade, a fim de identificar áreas de aptidão para diferentes culturas agrícolas.
- **Zoneamento Ambiental/ Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE):** instituído pela Lei nº 6.938/1981 (a Política Nacional do Meio Ambiente) e regulamentado pelo Decreto nº 4.297/2002, trata-se de um instrumento básico de planejamento, capaz de subsidiar políticas públicas de regulação do uso e ocupação do solo urbano e rural nos níveis federal, estadual e municipal.



Modo de atuação do município

- Utilizar informações produzidas por entes supramunicipais.
- Formular e implementar a solução.



Exemplos de aplicação municipal

- **Cruzeiro do Sul, Marechal Thaumaturgo e Assis Brasil, AC (2018):** realização de parcerias entre a Embrapa e as prefeituras, com apoio da Associação de Municípios do Acre (AMAC) para fortalecimento da agricultura e gestão do uso da terra. [<https://bit.ly/3cZadsH>].
- **Imperatriz, MA; Nova Friburgo, RJ; Palmas, TO; Londrina, PR e Maceió, AL (2018):** municípios pilotos para implementação da metodologia de Zoneamento Ambiental Municipal elaborada pelo Ministério do Meio Ambiente.



Referências técnicas

- **Zoneamento Ambiental Municipal:** o Meio Ambiente contribuindo para o Planejamento Urbano. Ministério do Meio Ambiente [<https://bit.ly/3gXeLBI>].
- **Zoneamento Agroecológico:** descrição e publicações com resultados das análises já realizadas. Embrapa [<https://bit.ly/3wYGHUJ>].
- **Zoneamento Agrícola:** descrição do instrumento. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento [<https://bit.ly/3dcl3qE>].
- **ZARC (Zoneamento Agrícola de Risco Climático):** Mapeando riscos e reduzindo perdas desde 1996. Embrapa [<https://bit.ly/3deNXv0>].

COBENEFÍCIOS



Ambientais

- Maior controle sobre áreas de preservação ambiental no município.
- Produção agropecuária sustentável.
- Promoção de sistemas produtivos mais adaptados e resilientes.
- Otimização do uso da terra e de recursos.
- Maior disponibilidade de nutrientes no solo.
- Conservação dos recursos hídricos e edáficos.
- Manutenção e uso sustentável da biodiversidade.



Sociais

- Melhoria na qualidade de vida de produtores, devido, entre outros fatores, à contenção da pressão sobre produtores rurais causada pela expansão do perímetro urbano.
- Fortalecimento da garantia de direitos territoriais.



Econômicos

- Alíquotas reduzidas para tomada de crédito rural: produtores que aderem ao ZARC são contemplados com redução de alíquotas de adesão ao Proagro e ao Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf).
- Utilização das informações disponíveis nas análises de zoneamento para escolha da cultura a ser plantada em determinada área, técnicas de manejo a serem aplicadas e época do plantio. Essas decisões podem gerar maior produtividade, menor perda e, consequentemente, maior lucro.



DESAFIOS

- Dificuldade de acesso a dados: alguns zoneamentos, sobretudo o Zoneamento Agroecológico realizado pela Embrapa, têm como requisito a disponibilidade de um conjunto amplo de dados sobre o território. Caso estes sejam ausentes, cria-se uma barreira para análises mais detalhadas.
- Oposição de grupos prejudicados pelo zoneamento: uma vez que o zoneamento define áreas onde certas atividades serão incentivadas e outras serão evitadas, isso pode prejudicar grupos que realizam atividades em locais onde estas passam a ser desincentivadas a partir de diretrizes do novo zoneamento. É importante que o município garanta a participação desses grupos no processo de planejamento.

#02



SETOR

Agropecuária

SUBSETOR

- Cultivo de Arroz
- Fermentação Entérica
- Manejo de Dejetos Animais
- Queima de Resíduos Agrícolas
- Solos Manejados

Acelerar a regularização ambiental das propriedades rurais do município

Solução de mitigação e adaptação

A regularização ambiental das propriedades rurais é uma obrigação legal prevista no Código Florestal. É um processo que inclui diversas etapas, sendo as principais a inscrição dos imóveis no Cadastro Ambiental Rural (CAR), a validação das informações prestadas e a adesão dos proprietários ao Programa de Regularização Ambiental (PRA). Uma vez definidos os passivos ambientais das propriedades, é a partir do PRA que os proprietários assumem e implementam seus compromissos de restauração e compensação. Isso gerará remoção de GEE diretamente por meio da restauração em áreas de reserva legal e recuperação de áreas de preservação permanente. Além disso, a regularização ambiental é um passo necessário para que as propriedades rurais se tornem elegíveis à entrada de investimentos capitalizados que permitirão a aplicação de práticas agropecuárias conservacionistas. A implementação das diferentes etapas do processo de regularização ambiental é de competência direta dos estados. No entanto, municípios podem realizar diferentes ações que aceleram este processo, por exemplo, adotar sistemas próprios de CAR. Para adesão e implementação do PRA são necessários alguns requisitos de competência exclusiva de estados, como a formulação de decretos regulamentando o programa. No entanto, uma vez cumpridos esses requisitos, municípios também podem assumir funções de apoio e gestão compartilhada com os estados para análise e validação do CAR.

Faixas populacionais aplicáveis



Todas



Regiões aplicáveis

Todas



Tempo de implementação



Curto (1 ano)



Impacto sobre as emissões



Redução

Setor fundamental para aplicação da solução



Setor público

Alinhamento com NDC



Não observado

Categoria de ação



Comunicação



Educação



Engajamento



Infraestrutura



Monitoramento



Planejamento



Regramento



Esfera administrativa de competência

(federal, estadual ou municipal)

- Municipal



Investimento necessário

- Alocação/reorientação de recursos já existentes



Financiamento

- Arrecadação própria
- Arrecadação estadual
- Arrecadação federal (por exemplo, BNDES)
- Cooperação internacional



Atores-chave

- Produtores rurais
- Prefeituras
- Secretarias Estaduais

#02

CONTINUAÇÃO



Políticas públicas orientadoras

- Código Florestal (Lei 12.651/2012): [<https://bit.ly/3yybDTq>].
- Instrução Normativa SEMAS/PA (09/2019): define critérios para habilitação de municípios para análise e validação do Cadastro Ambiental Rural (CAR) no estado do Pará [<https://bit.ly/36fGUP4>].



Modo de atuação do município

- Promover ações de suporte a atores locais e estabelecer gestão compartilhada com a administração estadual.



Exemplos de aplicação municipal

- **Paragominas, PA:** a partir do Projeto Pecuária Verde, o município adotou um sistema próprio de CAR e o utilizou como instrumento de planejamento territorial [referência: <https://bit.ly/3w1nibD>].
- **Gestão compartilhada da análise e validação do CAR no Pará:** programa do governo do estado do Pará que habilita e capacita municípios a realizarem a análise e a validação do CAR. [referência: <https://bit.ly/2U4EvE5>].
- **Programa Municípios Verdes (Pará):** programa desenvolvido pelo governo estadual do Pará que, entre outras ações, oferece suporte para que municípios apoiem e sensibilizem proprietários na inscrição no CAR [referência: <https://bit.ly/35UdqWA>].
- **Apoio à Inscrição no CAR (São Paulo):** Por meio de convênios entre o governo estadual de São Paulo e prefeituras, são fornecidos equipamentos para que municípios paulistas estimulem proprietários rurais a se cadastrarem no CAR [referência: <https://bit.ly/3wWlv0J>].



Referências técnicas

- Caminhos para a validação do CAR pelos estados da Amazônia e do Cerrado. Instituto Centro de Vida, 2019 [<https://bit.ly/2U3oE8C>].
- Onde Estamos na Implementação do Código Florestal? Radiografia do CAR e do PRA nos Estados Brasileiros. CHIAVARI, J. et al. Climate Policy Initiative, 2020 [<https://bit.ly/35UlnLr>].

COBENEFÍCIOS



Ambientais

- Maior capacidade de controle e combate ao desmatamento e queimadas.
- Maior conhecimento sobre ativos e passivos florestais no município.
- Maior informação sobre áreas de reserva legal e de preservação permanente no município.
- Maior adesão ao Programa de Regularização Ambiental (PRA) no município, para os casos em que o estado correspondente já o tenha regulamentado.



Sociais

- Apropriação e fortalecimento da relação entre os produtores e o vínculo que possuem com sua propriedade.
- Por meio da regularização da propriedade, pode-se obter novos acessos ao mercado consumidor, linhas de acesso a crédito e demais oportunidades financeiras capazes de contribuir para a melhoria da qualidade de vida dos produtores rurais.



Econômicos

- Aumento de arrecadação de recursos públicos decorrentes de um maior repasse do ICMS Verde. Em alguns estados, a área municipal inscrita no CAR é uma das variáveis utilizadas para calcular o valor do ICMS Verde a ser repassado aos municípios (exemplo: Decreto nº 1.064/2020 do governo do Estado do Pará).
- Agilidade ao atendimento de proprietários e possuidores de imóveis rurais, assim como no licenciamento ambiental de atividades de impacto local.



DESAFIOS

- Identifica-se ausência de programas de apoio ou gestão compartilhada nos estados e o fato de que os municípios não têm competência direta sobre a implementação do Código Florestal. Portanto, para que atuem, devem aderir a programas estaduais de apoio e gestão compartilhada ou utilizar recursos próprios para realizar ações de suporte e comunicação com proprietários.

#03



SETOR

Agropecuária

SUBSETOR

- Cultivo de Arroz
- Fermentação Entérica
- Manejo de Dejetos Animais
- Queima de Resíduos Agrícolas
- Solos Manejados

Instituir o programa municipal de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA)

Solução de mitigação e adaptação

Municípios podem instituir programas de PSA, que remuneram proprietários rurais pela implementação de ações capazes de manter, recuperar ou melhorar as condições ambientais dos ecossistemas.

Ações passíveis de enquadramento em programas de PSA incluem: conservação e recuperação da vegetação nativa; conservação de remanescentes vegetais em áreas urbanas e periurbanas; conservação e melhoria da quantidade e da qualidade da água; conservação de paisagens de grande beleza cênica; recuperação e recomposição da cobertura vegetal nativa de áreas degradadas por meio do plantio de espécies nativas ou por sistema agroflorestal; manejo sustentável de sistemas agrícolas, agroflorestais e agrossilvopastoris que contribuam para captura e retenção de carbono e conservação do solo, da água e da biodiversidade; e manutenção das áreas cobertas por vegetação nativa que seriam passíveis de autorização de supressão para uso alternativo do solo (referência: Lei Federal nº 14.119/2021).

Faixas populacionais aplicáveis



Todas



Regiões aplicáveis

Todas



Tempo de implementação



Longo Prazo (+ 4 anos)



Impacto sobre as emissões



De fonte de emissão para fonte de remoção

Setor fundamental para aplicação da solução



Setor público

Alinhamento com NDC



Sim

Categoria de ação



Comunicação



Educação



Engajamento



Infraestrutura



Monitoramento



Planejamento



Regramento



Esfera administrativa de competência

(federal, estadual ou municipal)

- Municipal



Investimento necessário

- Demanda por investimentos/recursos novos (ex. captação externa)



Financiamento

- ICMS-Ecológico
- Imposto Territorial Rural (ITR)
- IPTU
- Imposto Sobre Serviços (ISS)
- IPVA
- Programa Produtor de Água da Agência Nacional de Águas (ANA).
- Repasses provenientes de emendas parlamentares (como em Piracicaba, interior de São Paulo)



Atores-chave

- Produtores rurais
- Equipes técnicas associadas aos produtores
- Prefeituras
- Secretarias estaduais (recursos dos estados e União)
- Organizações da sociedade civil
- Empresas privadas

#03

CONTINUAÇÃO

**Políticas públicas orientadoras**

- Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais (Lei nº 14.119/2021) [<https://bit.ly/2VgifHU>].
- Código Florestal (Lei nº 12.651/2012) [<https://bit.ly/3yybDTq>].

**Modo de atuação do município**

- Formular e implementar a solução, além de acessar programa supramunicipal para implementá-la.

**Exemplos de aplicação municipal**

- **Extrema, MG:** Projeto Conservador das Águas (Lei nº 2.100/2005, Decreto nº 2.409/2010 e Lei nº 2.482/2009). São priorizadas para a implementação do projeto as áreas rurais situadas em microbacias hidrográficas que demandam maior recomposição vegetal no município [<https://bit.ly/3y2iapm>].
- **Piracicaba, SP:** Programa Municipal de Pagamentos por Serviços Ambientais (Lei nº 8.013/2014, regulamentada pelos Decretos nº 17.218/2017 e nº 17.774/2019). Apoia atividades de saneamento básico rural, práticas de conservação do solo e implantação, recuperação e manutenção da vegetação.
- **Brasil Novo, PA:** Projeto Conservador das Águas (Lei nº 192/2014). Apoia práticas conservacionistas de solo, aumento da cobertura vegetal e implantação do saneamento ambiental nas propriedades rurais do município [<https://bit.ly/3xYet3W>].
- **Minas Gerais:** Projeto Conservador da Mantiqueira. Extensão do projeto Conservador de Águas de Extrema - MG, com intenção de levar a metodologia do projeto para outros municípios vizinhos, pertencentes à Serra da Mantiqueira [<https://bit.ly/3k5tXxx>].
- **Bacias PCJ:** Projeto Produtor de Água no PCJ, nos municípios de Nazaré Paulista e Joanópolis, em São Paulo [<https://bit.ly/35WphU7>].
- **Programa Produtor de Água da Agência Nacional de Águas.** 27 municípios que possuem programas de PSA no âmbito do Programa. [<https://bit.ly/2T7QosO>].

**Referências técnicas**

- Projeto Conservador das Águas. PEREIRA, P.H. et al. Prefeitura Municipal de Extrema (MG), 2016 [<https://bit.ly/3jldUwZ>].
- Subsídios para elaboração de projetos de pagamento por serviços ambientais na bacia hidrográfica do manancial do alto curso do Rio Santo Anastácio - UGRHI Pontal do Parapanema. HATSUMARA, P.M. Unesp, 2018 [<https://bit.ly/2T7QosO>].
- Pagamento por serviços ambientais: o estado da arte da política brasileira. MENDES, G. S.; FREIRA, R. C. Revista Ambito Jurídico, abril de 2017 [<https://bit.ly/3y2iapm>].
- Produtor de Água no PCJ - Pagamento por Serviços Ambientais lições aprendidas e próximos passos. The Nature Conservancy, 2015 [<https://bit.ly/35WphU7>].
- Lista positiva com mecanismos que incentivem produtores rurais no município de Paragominas (Pará). YOUNG, C.; BAKKER, L. IPAM (relatório de pesquisa), 2015 [<https://bit.ly/3A87qHB>].

**DESAFIOS**

- Dificuldade de acesso a recursos financeiros que devem compor o fundo destinado à implementação do programa e custo de implementação pelos produtores.
- Necessidade de convencimento e sensibilização dos produtores, muitos dos quais desconfiam da abordagem do poder público.
- Necessidade de capacitação técnica da prefeitura para implementação do projeto, definição de áreas prioritárias, identificação de produtores elegíveis, abordagem dos produtores, conhecimento e domínio das práticas conservacionistas a serem realizadas, monitoramento e acompanhamento da implementação dos projetos.

COBENEFÍCIOS**Ambientais**

- Conservação de ecossistemas.
- Recuperação dos solos.
- Conservação e recuperação da disponibilidade hídrica.

**Sociais**

- Inclusão social de pequenos agricultores, agricultores familiares e povos tradicionais (caso sejam grupos prioritários para a aplicação de projetos de PSA). Muitas vezes, pequenos agricultores não conseguem garantir uma renda básica digna com a produção agrícola. Portanto, receber pagamentos por serviços ambientais pode ser uma forma de aliar a preservação ambiental à redução da pobreza no campo.

**Econômicos**

- Retorno financeiro ao produtor pela adoção de práticas conservacionistas.
- Fomento à economia local de insumos (mudas, maquinários, entre outros) utilizados nos projetos.

#04



SETOR

Agropecuária

SUBSETOR

- Cultivo de Arroz
- Fermentação Entérica
- Manejo de Dejetos Animais
- Queima de Resíduos Agrícolas
- Solos Manejados

Viabilizar e articular mecanismos de transferência de tecnologias (TT) para adoção de práticas conservacionistas

Solução de mitigação e adaptação

Para adotar práticas agropecuárias conservacionistas é necessário encurtar a distância entre aqueles que dominam e desenvolvem essas ações e os produtores agrícolas. Essa é a missão da transferência de tecnologia, que pode ser realizada a partir de estratégias diversas.

Algumas delas são: cursos de capacitação e formação de produtores ou agentes multiplicadores; realização de eventos e feiras que permitam a troca de informações e experiências entre os produtores; unidades demonstrativas, em que práticas conservacionistas são aplicadas em fazendas-piloto como forma de facilitar a divulgação dos resultados positivos que podem ter, em termos de produtividade, sustentabilidade, mitigação e adaptação às mudanças climáticas.

Municípios podem realizar ações desse tipo por iniciativa própria, ou podem se articular com instituições e organizações para que ações de transferência de tecnologia sejam realizadas em seu território.



Esfera administrativa de competência
(federal, estadual ou municipal)

- Municipal



Investimento necessário

- Sem necessidade de novos investimentos (já incluso na gestão municipal)



Financiamento

- Arrecadação própria
- Arrecadação estadual
- Arrecadação federal (por exemplo, BNDES)
- Cooperação internacional



Atores-chave

- Instituições de ensino e pesquisa (com destaque à Embrapa)
- Organizações da sociedade civil
- Produtores rurais
- Prefeituras

Faixas populacionais aplicáveis



Todas



Regiões aplicáveis

Todas



Tempo de implementação



Curto (1 ano)



Impacto sobre as emissões



De fonte de emissão para fonte de remoção

Setor fundamental para aplicação da solução



Setor público e setor privado

Alinhamento com NDC



Não observado

Categoria de ação



Comunicação



Educação



Engajamento



Infraestrutura



Monitoramento



Planejamento



Regramento

#04

CONTINUAÇÃO



Políticas públicas orientadoras

- A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) conta com uma área dedicada a essas iniciativas. Trata-se da Secretaria de Inovação e Negócios, alocada na diretoria executiva de Inovação e Tecnologia. Entre as atividades promovidas estão dias de campo; cursos de capacitação e formação de agentes multiplicadores; participação em feiras e eventos; unidades demonstrativas e unidades de referência tecnológica; e vitrines tecnológicas [<https://bit.ly/3zOzkZ6>].



Modo de atuação do município

- Realizar ações de suporte a atores locais.



Exemplos de aplicação municipal

- Paragominas, PA:** Projeto Pecuária Verde, 2011. Projeto liderado pelo Sindicato de Produtores Rurais de Paragominas, em parceria com as organizações da sociedade civil Imazon e TNC. O projeto realizou um conjunto de ações em cinco fazendas do município, com o objetivo de melhorar seu desempenho em quatro aspectos: aumentar a rentabilidade via aumento da produtividade; melhorar o bem-estar dos animais; melhorar desempenho ambiental; e capacitar e valorizar os trabalhadores [<https://bit.ly/3qmLrs7>]. Como resultado do projeto, as fazendas envolvidas apresentaram uma produtividade quatro vezes maior que as fazendas típicas, além de maiores lucratividade e satisfação dos trabalhadores. No projeto, consultorias foram realizadas pela Universidade de São Paulo (USP) e pela Universidade Estadual Paulista (Unesp), para a aplicação de práticas de manejo que gerassem aumento de produtividade e adequação ambiental nas fazendas [<https://bit.ly/3gLiEsU>].
- Cruzeiro do Sul, Marechal Thaumaturgo e Assis Brasil, AC:** realização de parcerias entre Embrapa e as prefeituras. Realizado em 2018, com apoio da Associação de Municípios do Acre (AMAC) para fortalecimento da agricultura e gestão do uso da terra. A cooperação inclui a realização das seguintes atividades: capacitações em culturas estratégicas para a economia local; formação de multiplicadores de técnicas de manejo conservacionista do solo (e.g. plantio direto, rotação de culturas e cultivo agrícola alternado com plantas de cobertura); implantação de unidades demonstrativas em propriedades rurais; e realização de zoneamento agrícola [<https://bit.ly/3cZadsH>].
- São Felix do Xingu, Tucumã, Canaã dos Carajás e Parauapebas, PA:** parceria entre Embrapa e governo do Pará para transferência de tecnologia (via formação de agentes multiplicadores). Formação com técnicos de extensão rural nos municípios em práticas como manejo e conservação dos solos, recuperação de pastagens, pecuária sustentável, ILPF, SAF e restauração florestal [<https://bit.ly/3h1HYMF>].



Referências técnicas

- O aumento da produtividade e lucratividade da pecuária bovina na Amazônia: o caso do Projeto Pecuária Verde em Paragominas. SILVA, D.; BARRETO, P. Belém: Imazon, 2014 [<https://bit.ly/3qmLrs7>].
- Pecuária Verde: produtividade, legalidade e bem-estar na fazenda. Sindicato dos Produtores Rurais de Paragominas, 2014 [<https://bit.ly/3gLiEsU>].
- Cooperação viabiliza zoneamento agrícola de municípios do Acre. Agro em Dia, 2 jun 2018 [<https://bit.ly/3cZadsH>].



DESAFIOS

- Estimular o engajamento de produtores agrícolas em torno de parcerias e ações em suas propriedades.
- Dificuldade para acessar o conhecimento gerado por instituições de ensino e pesquisa e difundi-lo no território local.

COBENEFÍCIOS



Ambientais

- Conservação do solo.
- Recuperação de áreas e pastagens degradadas.
- Produção agrícola sustentável.



Sociais

- Melhores condições de trabalho, quando as boas práticas promovidas, sobretudo em fazendas-piloto, não se limitam apenas às técnicas de manejo agrícola, mas também incentivam aprimoramentos nas relações entre empregadores e trabalhadores nas fazendas.



Econômicos

- Maior produtividade e lucratividade: boas práticas promovidas pela transferência de tecnologia podem ter um custo inicial, mas costumam gerar maior produtividade. Isso, por sua vez, pode proporcionar maiores lucros para as fazendas.

#05



SETOR

Agropecuária

SUBSETOR

- Cultivo de Arroz
- Fermentação Entérica
- Manejo de Dejetos Animais
- Queima de Resíduos Agrícolas
- Solos Manejados

Realizar ações de Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER)

Solução de mitigação e adaptação

A realização de ATER compreende todo o suporte pedagógico e prático a produtores rurais para uma produção agrícola sustentável. As ações incluem atividades de capacitação teórica e prática, suporte técnico de profissionais das áreas agrícolas e ambientais para elaboração de projetos e atividades nas propriedades, além de apoio com atividades administrativas das propriedades rurais, como projetos de acesso ao crédito e regularização de documentação.

A prestação de serviços de ATER pode ser oferecida por instituições públicas ou privadas, de forma gratuita (em geral destinada a pequenos e médios agricultores que não podem pagar pelo serviço) ou não. No caso da prestação de ATER público, o principal arranjo é da Política Nacional (Lei nº 12.188/2010) que credencia entidades executoras locais para implementar ações de ATER. Desde que atendam os pré-requisitos determinados na legislação, podem se enquadrar como entidades executoras o poder público estadual e municipal, associações, cooperativas e outras entidades públicas e privadas. Apesar do arranjo nacional, estados e municípios têm autonomia para elaborar seus próprios programas de ATER.

Faixas populacionais aplicáveis



Todas



Regiões aplicáveis

Todas



Tempo de implementação



Curto (1 ano)



Impacto sobre as emissões



De fonte de emissão para fonte de remoção

Setor fundamental para aplicação da solução



Setor público e setor privado

Alinhamento com NDC



Não observado

Categoria de ação



Comunicação



Educação



Engajamento



Infraestrutura



Monitoramento



Planejamento



Regramento



Esfera administrativa de competência

(federal, estadual ou municipal)

- Transversal



Investimento necessário

- Alocação/reorientação de recursos já existentes



Financiamento

- Arrecadação própria
- Arrecadação estadual
- Arrecadação federal (por exemplo, BNDES)



Atores-chave

- Produtores rurais
- Prefeituras
- Instituições de ensino e pesquisa
- Instituições privadas
- Estados

#05

CONTINUAÇÃO



Políticas públicas orientadoras

- Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (PNATER) e o Programa Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (PRONATER) - Lei Federal nº 12.188/2010 [<https://bit.ly/3yuNsW2>].
- Agência Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (ANATER) - Decreto Federal nº 8.252/2014 [<https://bit.ly/3ytQA4s>].



Modo de atuação do município

- Utilizar informações produzidas por entes supramunicipais.
- Formular e implementar a solução.
- Acessar programas supramunicipal para implementar a solução.
- Realizar ações de suporte e atores locais.



Exemplos de aplicação municipal

- **Barreiras, BA:** o Programa Vale Produtivo, implementado em 2017, fornece serviços de ATER para os produtores locais com foco nas culturas do milho, feijão, mandioca, pastagem, hortaliças e frutíferas. Entre os serviços prestados estão desde atividades específicas para a produção como análises e correções do solo, fornecimento de calcário e aluguel de máquinas pela prefeitura, até suporte para negociação de dívidas de produtores com bancos parceiros do projeto e regularização das propriedades para acesso ao Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf) [<https://bit.ly/3qShyA5>].



Referências técnicas

- Caderno de boas práticas de ATER. SEAD; INCRA; ANATER, 2015 [<https://bit.ly/3jWljmH>].
- Agricultura Familiar, Assistência Técnica e Extensão Rural e a Política Nacional de ATER. IPEA, 2017 [<https://bit.ly/3ywU0nc>].

COBENEFÍCIOS



Ambientais

- Conservação do solo.
- Recuperação de áreas e pastagens degradadas.
- Produção agrícola sustentável.



Sociais

- Inclusão socioeconômica de pequenos produtores e comunidades tradicionais beneficiárias das ações da Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural para a Agricultura Familiar e Reforma Agrária (PNATER).
- Educação e capacitação de produtores rurais.



Econômicos

- Incremento de renda de produtores que têm suas produções melhoradas por meio do suporte técnico ou pelo aumento da capacidade de acesso ao crédito.



DESAFIOS

- Desconhecimento por parte dos produtores das ações de ATER disponíveis no município.
- Dificuldade de engajamento e aceitação por partes de produtores para receber o serviço de ATER.
- Alta demanda de serviços de ATER em contraste com a capacidade do corpo técnico prestador de ATER dos municípios.

#06



SETOR

Agropecuária

SUBSETOR

- Cultivo de Arroz
- Fermentação Entérica
- Manejo de Dejetos Animais
- Queima de Resíduos Agrícolas
- Solos Manejados

Priorizar aquisição de produtos provenientes de agricultura familiar local de base agroecológica nas compras públicas

Solução de mitigação e adaptação

Priorizar, em compras públicas, alimentos produzidos por agricultores familiares e locais, contribui para a criação e o fomento do mercado de alimentos produzidos de forma sustentável. Também favorece e incentiva a adoção de práticas conservacionistas. Além disso, com o fato de haver produção e consumo local, pode-se reduzir as emissões de GEE decorrentes do transporte de alimentos. Dois programas nacionais fornecem base jurídica para a priorização desses alimentos em municípios: o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) e o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA).

O PNAE determina que pelo menos 30% dos alimentos comprados para alimentação escolar com verba do governo federal seja proveniente da agricultura familiar. Neste caso, cabe ao município atender essa determinação, mas outras ações incluem estender a norma para as escolas e creches municipais. Já o PAA é mais amplo e estabelece diversas modalidades em que a aquisição de alimentos da agricultura familiar pode ocorrer. Dentre todos os formatos possíveis, destaca-se principalmente a modalidade de Compra Institucional, que pode ser amplamente usada pelo poder público municipal, uma vez que possibilita que qualquer entidade pública compre, com recurso próprio, alimentos provenientes da agricultura familiar de forma simplificada, sem licitação.

Faixas populacionais aplicáveis



Todas



Regiões aplicáveis

Todas



Tempo de implementação



Curto (1 ano)



Impacto sobre as emissões



De fonte de emissão para fonte de remoção

Setor fundamental para aplicação da solução



Setor público e setor privado

Alinhamento com NDC



Não observado

Categoria de ação



Comunicação



Educação



Engajamento



Infraestrutura



Monitoramento



Planejamento



Regramento



Esfera administrativa de competência
(federal, estadual ou municipal)

- Transversal



Investimento necessário

- Alocação/reorientação de recursos já existentes



Financiamento

- Arrecadação própria
- Arrecadação estadual
- Arrecadação federal (ex. BNDES)



Atores-chave

- Produtores rurais
- Prefeituras

#06

CONTINUAÇÃO

**Políticas públicas orientadoras**

- Política Nacional de Alimentação Escolar (Lei nº 11.947/09) [<https://bit.ly/3xq84OX>].
- Programa de Aquisição de Alimentos (Lei nº 10.696/03 e Decreto nº 7.775/12) [<https://bit.ly/2UviPAY>] e [<https://bit.ly/3jTEw8C>].

**Modo de atuação do município**

- Utilizar informações produzidas por entes supramunicipais.
- Formular e implementar a solução.
- Acessar programas supramunicipal para implementar a solução.
- Realizar ações de suporte a atores locais.

**Exemplos de aplicação municipal**

- **São José do Rio Preto, SP:** O município é reconhecido pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) como um bom modelo de aplicação da aquisição de alimentos da agricultura familiar. O município executa em suas compras o PNAE e o PAA, na modalidade de Doação Simultânea com a aplicação de recursos do governo federal, mas também é destaque pela utilização da modalidade de Compra Institucional, que permite que o município compre alimentos da agricultura familiar para qualquer compra pública com renda própria e com sistema de compra simplificado, com dispensa de licitação, obedecendo apenas um limite de venda por agricultor. [<https://bit.ly/3hoGTig>].

**Referências técnicas**

- Modalidade de compras públicas de alimentos da agricultura familiar no Brasil. Centro de Excelência contra a Fome [<https://bit.ly/3hJaDFh>].
- Programa de Aquisição de Alimentos da Agricultura Familiar. CONAB [<https://bit.ly/3woGkZY>].
- Manual de Aquisição de Produtos da Agricultura Familiar para a Alimentação Escolar. FNDE, 2º Ed. 2016 [<https://bit.ly/3ytlvzR>].

COBENEFÍCIOS**Ambientais**

- Produção agrícola sustentável.

**Sociais**

- Inclusão socioeconômica de pequenos produtores.
- Educação e capacitação de produtores rurais.
- Fornecer alimentação saudável a crianças e adolescentes.
- Contribuir para a erradicação da fome nos municípios.

**Econômicos**

- Incremento de renda de produtores que têm acesso ao mercado gerado pelas compras públicas.

**DESAFIOS**

- Garantir que a produção agrícola familiar seja de fato sustentável e de base agroecológica. Para esta barreira outras soluções podem ser aplicadas em conjunto como ações de Assistência Técnica e Extensão Rural (ver Solução nº 05).
- Garantir que os agricultores tomem conhecimento da existência desse mercado. Neste caso, ações em conjunto a essa solução podem ser de campanhas de comunicação e engajamento.
- Garantir uma produção diversa no município para atender as demandas das compras públicas. No caso principalmente de compras para o PNAE, destinados à alimentação escolar, e que por ter de atingir critérios nutricionais precisa ser bem diversa, o município pode encontrar dificuldade para ter acesso a todas as culturas agrícolas disponíveis pelos produtores locais, precisando recorrer à compra de produtos em outros municípios, enfraquecendo o comércio local. Neste caso, ações em conjunto podem incluir capacitação e comunicação de práticas agrícolas que permitem produções diversas e simultâneas, como os sistemas agroflorestais.

#07



SETOR

Agropecuária

Incentivar a produção local agroecológica e circuitos curtos de comercialização, com valorização e reconhecimento de produtos locais

SUBSETOR

- Cultivo de Arroz
- Fermentação Entérica
- Manejo de Dejetos Animais
- Queima de Resíduos Agrícolas
- Solos Manejados

Solução de mitigação e adaptação

O estreitamento de vínculos entre consumidores locais e produtores agroecológicos do município pode resultar na mitigação de gases de efeito estufa (GEE). Ao se fortalecer os circuitos curtos de comercialização de produtos agrícolas, pode-se reduzir o número de intermediários na cadeia de abastecimento. Isso, por sua vez, aumenta as chances de redução das emissões decorrentes desse processo, sobretudo das diferentes etapas da logística. Também é possível mitigar as emissões com a adoção de boas práticas próprias da produção agroecológica e mais adaptadas aos efeitos das mudanças climáticas. Entre elas, destacam-se a adoção de Sistemas Agroflorestais (SAF) e a Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) – ver Soluções nº 09 e 16.

Entre as ações que podem ser implementadas por municípios a fim de fortalecer a produção local agroecológica e os circuitos curtos de comercialização, pode-se incluir a aquisição de produtos provenientes de agricultura familiar local de base agroecológica em compras públicas; estimular o turismo rural e gastronômico; organizar ou apoiar a realização de feiras e eventos de gastronomia no município; e instituir selos de certificação da produção local.

Faixas populacionais aplicáveis

Todas



Regiões aplicáveis

Todas



Tempo de implementação

Médio (2 - 4 anos)



Impacto sobre as emissões

Redução



Setor fundamental para aplicação da solução

Setor público e setor privado



Alinhamento com NDC

Sim



Categoria de ação



Comunicação



Educação



Engajamento



Infraestrutura



Monitoramento



Planejamento



Regramento



Esfera administrativa de competência

(federal, estadual ou municipal)

- Municipal



Investimento necessário

- Alocação/reorientação de recursos já existentes



Financiamento

- Arrecadação própria
- Arrecadação estadual
- Arrecadação federal (ex. BNDES)
- Cooperação internacional



Atores-chave

- Produtores rurais (destaque para os locais)
- Prefeituras
- Consumidores locais
- Organizações da sociedade civil
- Instituições de ensino e pesquisa

#07

CONTINUAÇÃO



Políticas públicas orientadoras

- Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (Decreto Federal nº 7.794/2012) [<https://bit.ly/3xskWnR>]
- Portaria Interministerial MDA/SEGOV/PR nº 1, de 3 de maio de 2016 (Plano Nacional Agroecologia e Produção Orgânica 2016-2019) [<https://bit.ly/3dRNorC>]



Modo de atuação do município

- Formular e implementar a solução
- Realizar ações de suporte a atores locais



Exemplos de aplicação municipal

- **Itaúba, MT:** Capital Mato-grossense da Castanha do Brasil. O município realiza há anos várias atividades para fortalecimento da produção sustentável da castanha, que incluem capacitações aos castanheiros e monitoramento e difusão de boas práticas de secagem e armazenamento realizadas pela Embrapa [<https://bit.ly/3gSW9mU>].
- **Alta Floresta, MT:** Festival Gastronômico Sabores da Floresta. Evento organizado pela Associação de Empresários de Gastronomia de Alta Floresta (AEGAF), com apoio do Sebrae-MT e do Instituto Centro de Vida (ICV). Já foram realizadas seis edições, que ocorreram desde 2014 [<https://bit.ly/3xVmLtg>].
- **Uberlândia, MG:** Programa Municipal de Desenvolvimento de Novos Negócios Rurais - Novo Agro. O programa é amplo e prevê a realização de diversas ações de apoio aos produtores locais. Produtores que cumprirem os requisitos para cadastramento também recebem o selo Novo Agro, que podem utilizar para certificar sua produção como produção local [Lei Municipal 12.996/2018, regulamentada pelo Decreto Municipal 18.719/2020].



Referências técnicas

- Municípios Agroecológicos e Políticas de Futuro: iniciativas municipais de apoio à agricultura familiar e à agroecologia e de promoção da segurança alimentar e nutricional. LONDRES, F. et al. 2ª ed. Articulação Nacional de Agroecologia (ANA): Rio de Janeiro, RJ. 2021 [<https://bit.ly/3qyeuZH>].
- Caderno de estudos: saúde e agroecologia. BURRIGO, A.C. et al. vol. 1. FIOCRUZ, ANA, ABA-Agroecologia: Rio de Janeiro, RJ. 2019 [<https://bit.ly/3x1tqSQ>].
- A Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica no Brasil: uma trajetória de luta pelo desenvolvimento rural sustentável. SAMBUICHI, R.H.R. et al. Brasília, DF: Ipea. 2017 [<https://bit.ly/3w5arVY>].
- Programa Florestas de Valor (Instituto de Manejo e Certificação Florestal e Agrícola - Imaflo) [<https://bit.ly/2UNaKba>].



DESAFIOS

- Necessidade de adequação das práticas de produção agropecuária, sobretudo nos casos em que são requisito para certificação, o que gera uma demanda alta por capacitação, assistência técnica e acesso a crédito.
- Necessidade de estrutura institucional do poder público (inclusive servidores qualificados) para contato e acompanhamento de produtores locais.

COBENEFÍCIOS



Ambientais

- Difusão de boas práticas agropecuárias.
- Produção agrícola sustentável.
- Redução da pressão por novas áreas para agricultura.
- Promoção de sistemas produtivos mais adaptados e resilientes.
- Fornecimento de serviços ambientais.



Sociais

- Preservação do patrimônio histórico e cultural (por exemplo, via resgate de histórias e receitas relacionadas à alimentação local).



Econômicos

- Melhor remuneração ao produtor de produtos agropecuários locais.
- Preços mais reduzidos ao consumidor de produtos agropecuários locais.
- Logística mais eficiente de produtos agropecuários locais.
- Maior eficiência da distribuição de valor criado na cadeia de abastecimento.
- Maior eficiência na obtenção de informação sobre a procedência de produtos agropecuários.

#08



SETOR

Agropecuária

SUBSETOR

- Cultivo de Arroz
- Fermentação Entérica
- Manejo de Dejetos Animais
- Queima de Resíduos Agrícolas
- Solos Manejados

Facilitar o acesso de produtores rurais a linhas de crédito para a adoção de práticas agropecuárias conservacionistas

Solução de mitigação e adaptação

Um importante gargalo para ampliar a adoção de práticas agropecuárias conservacionistas é ampliar o acesso de produtores rurais ao crédito. Parte importante dos recursos que custeiam a atividade agropecuária provem de empréstimos bancários, com a finalidade de financiar boas práticas agrícolas e incentivar a adoção delas. Os municípios podem criar condições para o crédito a partir de ações variadas. Uma delas é direcionar serviços de assistência técnica e capacitação para o acesso ao crédito. Em alguns casos, os serviços podem ser diretamente capacitar produtores na preparação de projetos e oferecer suporte para negociar dívidas com bancos.

Outra ação é acelerar a regularização ambiental de propriedades rurais, um dos requisitos para a obtenção de crédito. Quando municípios promovem iniciativas para estimular o cadastramento de propriedades no Cadastro Ambiental Rural (CAR) e adesão de proprietários no Programa de Regularização Ambiental (PRA), também acaba viabilizando o acesso ao crédito. Por fim, os municípios podem incluir o zoneamento agropecuário e agroclimático no planejamento territorial, buscando auxiliar os produtores no cultivo de áreas de maior aptidão. Com isso, os produtores passam a contar com acesso facilitado ao crédito rural e a alíquotas menores do seguro rural, já que passam a correr menos risco de perda na produção.

Faixas populacionais aplicáveis



Todas



Regiões aplicáveis

Todas



Tempo de implementação



Médio (2 - 4 anos)



Impacto sobre as emissões



Redução

Setor fundamental para aplicação da solução



Setor público e setor privado

Alinhamento com NDC



Não observado

Categoria de ação



Comunicação



Educação



Engajamento



Infraestrutura



Monitoramento



Planejamento



Regramento



Esfera administrativa de competência

(federal, estadual ou municipal)

- Transversal



Investimento necessário

- Alocação/reorientação de recursos já existentes



Financiamento

- Arrecadação própria
- Arrecadação estadual
- Arrecadação federal (ex. BNDES)
- Cooperação internacional



Atores-chave

- Produtores rurais
- Prefeituras
- Entidades prestadoras de assistência técnica e extensão rural
- Instituições financeiras

#08

CONTINUAÇÃO



Políticas públicas orientadoras

- **Política Agrícola Nacional** (Lei nº 8.171/91 e alterações): estabelece o Crédito Rural como um dos instrumentos de incentivo à produção agrícola [<https://bit.ly/3xAXbKc>].
- **BNDES** (apoio à agroindústria): página que compila todos os programas agropecuários do Banco, detalhando objetivo, público-alvo e subprogramas. [<https://bit.ly/2U5HYCc>]. Linhas do BNDES disponíveis para as práticas elencadas neste cardápio incluem: Recuperação de pastagens degradadas; Integração Lavoura-Pecuária-Floresta; Sistemas Agro-florestais: Programa ABC [<https://bit.ly/3dnOET1>], Pronaf Bioeconomia [<https://bit.ly/2Sycjc9>], Pronaf Mais Alimentos [<https://bit.ly/3hioB0A>]; Pronaf Agroecologia [<https://bit.ly/35WQENM>], Pronaf Agroindústria [<https://bit.ly/3qwAsf0>]; Manejo de Dejetos Animais e Solos Manejados: Programa ABC [<https://bit.ly/3dnOET1>], Pronaf Bioeconomia [<https://bit.ly/2Sycjc9>], Inovagro [<https://bit.ly/3jmDpOp>], Moderagro [<https://bit.ly/2UDKm3i>]; Sistema de Plantio Direto: Programa ABC [<https://bit.ly/3dnOET1>], Pronaf Agroecologia [<https://bit.ly/35WQENM>], Moderinfra [<https://bit.ly/3gYGHGa>], Moderagro [<https://bit.ly/2UDKm3i>], Inovagro [<https://bit.ly/3jmDpOp>]; Fixação Biológica de Nitrogênio: Programa ABC [<https://bit.ly/3dnOET1>], Pronaf Agroecologia [<https://bit.ly/35WQENM>]; Inovagro [<https://bit.ly/3jmDpOp>].
- **Créditos rurais por região:** Criados pela constituição, são destinados ao desenvolvimento socioeconômico das regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste do país. São eles:
 - FNO: Fundo Constitucional de Financiamento do Norte [<https://bit.ly/3jnWL60>].
 - FNE: Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste [<https://bit.ly/2UMole5>].
 - FCO: Fundo Constitucional de Financiamento do Centro-Oeste [<https://bit.ly/2UlbNsn>].
- **Resolução Banco Central do Brasil 4.327/2014:** define diretrizes de implementação de políticas de responsabilidade socioambiental por instituições financeiras. É uma das principais regras que definem os critérios socioambientais que os produtores rurais devem seguir ao tomar crédito [<https://bit.ly/3xZlcJO>].



Modo de atuação do município

- Realizar ações de suporte a atores locais;
- Aderir a mecanismos de gestão compartilhada com o estado/União



Exemplos de aplicação municipal

- **Barreiras, BA:** o Programa Vale Produtivo, de Assistência Técnica e Extensão Rural, realizou parceria com o Banco do Nordeste para a renegociação de dívidas de 101 produtores rurais que não estavam regularizados com o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf). [<https://bit.ly/3hJNbJr>].
- **Tremembé, SP:** A Itesp (Fundação Instituto de Terras do Estado de São Paulo) promove no assentamento de reforma agrária, Conquista em Tremembé, ações de assistência técnica e extensão rural voltadas à captação de crédito rural. [<https://bit.ly/3dqnmvo>].
- **Rondônia:** A EMATER (Entidade Autárquica de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Rondônia) promove no estado um programa fixo de facilitação de acesso à crédito rural. [<https://bit.ly/3y3E0ZG>].
- **Amazonas:** capacitação realizada em 2019 pelo Instituto de Desenvolvimento Agropecuário e Florestal Sustentável do Estado do Amazonas (Idam) para técnicos dos municípios do estado sobre regularização ambiental para acesso a crédito rural [<https://bit.ly/2Uaywxz>].
- **Tocantins:** capacitação de extensionistas rurais realizada em 2021 sobre elaboração de propostas de financiamento rural ao Pronaf e Pronamp [<https://bit.ly/3y3JPpK>].



Referências técnicas

- Plano ABC+ (2020-2030) [<https://bit.ly/2SVLRti>]

COBENEFÍCIOS



Ambientais

- Produção agrícola sustentável a partir da adoção de práticas conservacionistas.
- Recuperação ambiental na medida em que é utilizada como pré-requisito para o acesso à crédito.



Sociais

- Inclusão social de grupos específicos como mulheres e jovens através de linhas específicas de crédito, como no caso do PRONAF.



Econômicos

- Geração de renda para agricultores que têm suas produções beneficiadas com o acesso à crédito.



DESAFIOS

- Necessidade de articular políticas públicas diferentes para um mesmo fim (regularização ambiental, extensão rural, zoneamento e entre outras).

#09



SETOR

Agropecuária

SUBSETOR

• Solos Manejados

Estimular a adoção e a manutenção de Sistemas Agroflorestais (SAFs)

Solução de mitigação e adaptação

Sistemas Agroflorestais (SAF) são modelos produtivos que integram árvores nativas e/ou exóticas com a produção agrícola, considerando as diferentes dinâmicas e relações ecológicas naturais estabelecidas entre variadas espécies de fauna, flora e os recursos naturais. Busca-se a produção agrícola sustentável e orgânica, tendo em vista benefícios sociais, econômicos e ambientais, com uso de práticas regenerativas, otimizando o uso e ocupação do solo. Os SAF reduzem a necessidade de novas áreas destinadas à agricultura e são uma ferramenta de restauração florestal e recuperação de áreas degradadas. Sua utilização e a implementação também têm grande potencial para remover e estocar carbono, sendo fundamental fomentar a conversão de sistemas agrícolas convencionais para SAF, em áreas degradadas que sejam legais e se tornem produtivas com a adoção desse modelo. Para os SAF incluem os mecanismos a prestação de serviços de Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER), junto com a capacitação técnica para produção, transferência de tecnologia e acesso ao crédito e a mercados. Instrumentos como o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) podem colaborar para estabelecer mercados consumidores. A execução de projetos demonstrativos pode se dar em parceria com instituições de pesquisa, universidades, ONGs e empresas privadas. Destaca-se a importância de elaboração de mecanismos para a valorização de produtos de origem agroflorestal, por exemplo com selos de qualidade.

Faixas populacionais aplicáveis

Todas



Regiões aplicáveis

Todas



Tempo de implementação

Curto (1 ano)



Impacto sobre as emissões

De fonte de emissão para fonte de remoção



Setor fundamental para aplicação da solução

Setor público e setor privado



Alinhamento com NDC

Sim



Categoria de ação



Comunicação



Educação



Engajamento



Infraestrutura



Monitoramento



Planejamento



Regramento



Esfera administrativa de competência

(federal, estadual ou municipal)

- Municipal



Investimento necessário

- Demanda por investimentos/recursos novos
- Alocação/reorientação de recursos já existentes



Financiamento

- Arrecadação própria
- Arrecadação estadual
- Arrecadação federal (ex. BNDES)
- Cooperação internacional



Atores-chave

- Produtores rurais
- Prefeituras
- Entidades prestadoras de assistência técnica e extensão rural
- Instituições financeiras

#09

CONTINUAÇÃO

**Políticas públicas orientadoras**

- Programa Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (Decreto Federal nº 7.794/2012) [<https://bit.ly/3xskWnR>].
- Plano ABC [<https://bit.ly/3qU1EFx>].
- Plano ABC+ (2020-2030) [<https://bit.ly/2SVLRti>].
- Código Florestal (Lei Federal nº 12.651/2012) [<https://bit.ly/3yybDTq>].
- Programa de Aquisição de Alimentos (Lei Federal nº 12.512/2011) [<https://bit.ly/3hNXsD9>].
- Programa Nacional de Alimentação Escolar (Lei Federal Nº 11.947/2009) [<https://bit.ly/3xq84OX>].

**Modo de atuação do município**

- Utilizar informações produzidas por entes supramunicipais
- Formular e implementar a solução
- Acessar programas supramunicipal para implementar a solução
- Realizar ações de suporte e atores locais

**Exemplos de aplicação municipal**

- **Uberlândia, MG:** Programa Municipal de Desenvolvimento de Novos Negócios Rurais (Novo Agro) regulamentado pela Lei Municipal Nº 12.996/2018, possui interface com o fomento aos SAFs na medida que busca promover o agronegócio no município, com diversificação de culturas, valorização do produtor rural, da realização de ações de ATER, incentivo da gastronomia com produtos locais, com a produção e comercialização de produtos de base agroecológica [<https://bit.ly/36l3juo>].

**Referências técnicas**

- Sistemas Agroflorestais como Estratégia de Adaptação aos Desafios das Mudanças Climáticas no Brasil [<https://bit.ly/2VgRpPU>].
- Políticas Públicas para o Desenvolvimento Agroflorestal no Brasil [<https://bit.ly/2V8ELck>].
- Restauração ecológica com sistemas agroflorestais: como conciliar conservação com produção: opções para Cerrado e Caatinga [<https://bit.ly/36mlkqS>].
- Caderno de estudos: saúde e agroecologia. vol. 1 [<https://bit.ly/3xtQs4U>].
- A Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica no Brasil [<https://bit.ly/3hlKwoU>].
- Municípios Agroecológicos e Políticas de Futuro [<https://bit.ly/3yBYCsf>].

COBENEFÍCIOS**Ambientais**

- Conservação do solo, água nutrientes.
- Recuperação de áreas e pastagens degradadas.
- Produção agrícola diversificada e intensificação sustentável.
- Redução da pressão por novas áreas para agricultura.
- Sistemas produtivos mais adaptados e resilientes.

**Sociais**

- Inclusão socioeconômica de pequenos produtores e comunidades tradicionais em mercados e no fornecimento de alimentos.
- Educação e capacitação de produtores rurais.
- Valorização e reconhecimento do capital humano (cultural e tradicional).
- Promoção de segurança e soberania alimentar.
- Promoção da relação que alimentação saudável e com alto valor nutricional possui com a saúde.

**Econômicos**

- Incremento de renda de produtores que têm suas produções aperfeiçoadas através do suporte técnico e/ou pelo aumento da capacidade de acesso à crédito.
- Diversificação da produção e das fontes de renda.
- Facilidade na obtenção de certificação de produtos orgânicos.
- Redução de vulnerabilidades diante fatores externos de forças de mercados
- Promoção de desenvolvimento econômico rural sustentável.

**DESAFIOS**

- Desconhecimento por parte dos produtores das políticas e ações federais/ estaduais/municipais voltadas para SAFs e estímulo à produção agroecológica.
- Dificuldade de engajamento com os produtores sobre a adoção e benefícios gerados pelos SAFs.
- Necessidade de capacitação prévia dos agente públicos municipais.
- Alta demanda de serviços de ATER em contraste com a capacidade do corpo técnico relacionados com o tema.
- Dificuldade no primeiro acesso às práticas e tecnologias por parte dos produtores.
- Desconhecimento sobre linhas de crédito por parte dos produtores para financiamento de projetos de SAFs.
- Dificuldades na adequação da produção, processamento e comercialização para o atendimento de normas e padrões do mercado.
- Falta de dados estatísticos para estimular e monitorar os SAFs no nível municipal.

#10



SETOR

Agropecuária

SUBSETOR

• Solos Manejados

Adotar boas práticas de manejo e aplicação de fertilizantes nitrogenados, reduzindo a dependência por fertilizantes sintéticos

Solução de mitigação e adaptação

A utilização de fertilizantes nitrogenados (minerais, orgânicos e organominerais) busca garantir suprimento necessário de nitrogênio assimilável pelos vegetais. Trata-se de um nutriente fundamental para a saúde da planta na realização da fotossíntese. O uso descontrolado pode resultar em aumento injustificado das emissões de óxido nitroso (N_2O), um dos principais gases de efeito estufa (GEE) liberados pela agropecuária. É importante incentivar o uso e a expansão de boas práticas no manejo de fertilizantes nitrogenados na produção agrícola de pequeno, médio e grande portes, visando sua promoção eficiente em conjunto com a aplicação de fontes orgânicas de obtenção de nitrogênio na etapa de adubação. É o caso, por exemplo, da adubação verde e da Fixação Biológica de Nitrogênio (FBN) – ver Solução nº 14.

Para a utilização dos fertilizantes, deve-se incluir mecanismos como a prestação de serviços de Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER) e a realização de ações para engajar produtores rurais em relação aos benefícios econômicos e rurais do uso otimizado das fontes orgânicas de nitrogênio e à aplicação de precisão de acordo com as necessidades e características locais. O cadastramento e o monitoramento de quais propriedades agrícolas adotam boas práticas de manejo de fertilizantes nitrogenados também é fundamental, assim como a facilitação do acesso a informações sobre investimentos e infraestrutura necessários para adoção e manutenção dos fertilizantes.

Faixas populacionais aplicáveis



Todas



Regiões aplicáveis

Todas



Tempo de implementação



Curto (1 ano)



Impacto sobre as emissões



Redução

Setor fundamental para aplicação da solução



Setor público e setor privado

Alinhamento com NDC



Não observado

Categoria de ação



Comunicação



Educação



Engajamento



Infraestrutura



Monitoramento



Planejamento



Regramento



Esfera administrativa de competência

(federal, estadual ou municipal)

• Municipal



Investimento necessário

• Alocação/reorientação de recursos já existentes



Financiamento

• Arrecadação própria
• Arrecadação estadual
• Arrecadação federal (ex. BNDES)

Atores-chave

• Produtores rurais (cooperativas e associações)
• Prefeituras
• Instituições de ensino e pesquisa
• Instituições privadas
• Instituições da sociedade civil

#10

CONTINUAÇÃO



Políticas públicas orientadoras

- Plano ABC [<https://bit.ly/3qU1EFx>].
- Plano ABC+ (2020-2030) [<https://bit.ly/2SVLRti>].



Modo de atuação do município

- Utilizar informações produzidas por entes supramunicipais
- Formular e implementar a solução
- Acessar programas supramunicipal para implementar a solução
- Realizar ações de suporte e atores locais



Exemplos de aplicação municipal

- **Irineópolis (SC):** Programa Municipal de Conservação do Solo, Água e Estradas Rurais [<https://bit.ly/3ytYUkP>].
- **Piratuba (SC):** Agricultura intensifica distribuição de calcário e fertilizantes orgânicos em propriedades rurais de Piratuba [<https://bit.ly/3ebpFmv>].
- **São Paulo (SP):** Prefeitura lança programa de incentivo à agricultura familiar [<https://bit.ly/3dOlqvC>].



Referências técnicas

- Fertilizantes e seu Uso Eficiente [<https://bit.ly/3xoWUty>].
- Fertilizantes: alimentos para as plantas [<https://bit.ly/36IL08q>].
- Fertilizantes de eficiência aumentada: uso de ureia de liberação controlada ou com inibidores em sistemas agrícolas sustentáveis [<https://bit.ly/3dRRbFj>].
- Uso Eficiente de Fertilizantes e Corretivos Agrícolas [<https://bit.ly/3hIjkjk>].
- Fixação biológica do nitrogênio. Embrapa [<https://bit.ly/3xqFJbk>].
- Estratégias para utilização de leguminosas para adubação verde em unidades de produção agroecológica [<https://bit.ly/3qSrJoo>].
- Adubação Verde [<https://bit.ly/36j3dTV>].



DESAFIOS

- Qualificação dos agentes públicos municipais e produtores sobre práticas de precisão de aplicação de fertilizantes nitrogenados, sistemas que adotam adubação verde e outras fontes de adição de nitrogênio no solo (Ex. FBN).
- Dificuldade de engajamento com os produtores sobre a utilização e benefícios gerados com práticas de adubação verde e outras fontes de adição de nitrogênio no solo (Ex. FBN).
- Necessidade de capacitação prévia dos agente públicos municipais.
- Dificuldade no acesso tecnologias e materiais necessários.
- Dificuldade no acesso e desconhecimento sobre linhas de crédito acessível por parte dos produtores.
- Falta de dados estatísticos para o monitoramento e registro sobre a adoção boas práticas no manejo e aplicação de fertilizantes nitrogenados.

COBENEFÍCIOS



Ambientais

- Conservação do solo e corpos hídricos.
- Produção agrícola e intensificação sustentável.
- Promoção de sistemas produtivos mais adaptados e resilientes.
- Maior eficiência na adubação e otimização de recursos.
- Maior infiltração de água no solo
- Acúmulo de matéria orgânica no solo



Sociais

- Educação e capacitação do agentes municipais.
- Educação e capacitação de produtores rurais.
- Apropriação de conhecimentos técnicos (tecnificação de processos).
- Acesso a tecnologias e práticas utilizadas para maior precisão na aplicação de fertilizantes nitrogenados.



Econômicos

- Incremento de renda de produtores que têm suas produções melhoradas através do suporte técnico ou pelo aumento das condições para acesso à crédito.
- Redução de custos com a introdução de novas práticas adubação e fontes de nitrogênio.
- Redução de custos na compra de insumos para adubação.
- Promoção de desenvolvimento econômico rural sustentável.
- Estímulo à novas cadeias fornecedoras de fontes de fertilizantes nitrogenados orgânicos.

#11



SETOR

Agropecuária

SUBSETOR

• Solos Manejados

Estimular a adoção de boas práticas da calagem do solo

Solução de mitigação e adaptação

A calagem – adição de calcário (dolomítico e calcítico) no solo – consiste em uma etapa de preparo para o cultivo agrícola, com o objetivo de regular a acidez do solo e o aumento do teor de cálcio e magnésio, dando condições para o desenvolvimento de culturas agrícolas. Por contar com carbono na forma de carbonatos em sua composição, a aplicação da calagem emite quantidades de dióxido de carbono (CO₂) para a atmosfera, um dos principais gases de efeito estufa (GEE) liberados pelo setor agropecuário. Por isso, é fundamental adotar práticas capazes de otimizar os benefícios gerados pela calagem, especialmente para a fertilidade do solo, mas tendo em vista esforços de mitigação das emissões de GEE associadas à sua aplicação.

Boas práticas incluem métodos de agricultura de precisão, visando a promoção de maior eficiência no uso de fertilizantes, e a prestação de serviços de Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER). É igualmente importante promover o engajamento de produtores rurais em relação aos benefícios econômicos e ambientais do uso otimizado da calagem, com a utilização de aplicação precisa de acordo com as necessidades e características locais. Recomenda-se ainda o cadastramento e o monitoramento de quais propriedades agrícolas adotam boas práticas na aplicação da calagem.

Faixas populacionais aplicáveis



Todas



Regiões aplicáveis

Todas



Tempo de implementação



Curto (1 ano)



Impacto sobre as emissões



Redução

Setor fundamental para aplicação da solução



Setor público e setor privado

Alinhamento com NDC



Não observado

Categoria de ação



Comunicação



Educação



Engajamento



Infraestrutura



Monitoramento



Planejamento



Regramento



Esfera administrativa de competência
(federal, estadual ou municipal)

• Municipal



Investimento necessário

• Alocação/reorientação de recursos já existentes



Financiamento

- Arrecadação própria
- Arrecadação estadual
- Arrecadação federal (ex. BNDES)
- Cooperação internacional



Atores-chave

- Produtores rurais (cooperativas e associações)
- Prefeituras
- Instituições de ensino e pesquisa
- Instituições privadas
- Instituições da sociedade civil



#11

CONTINUAÇÃO



Políticas públicas orientadoras

- Plano ABC [<https://bit.ly/3qU1EFx>].
- Plano ABC+ (2020-2030) [<https://bit.ly/2SVLRti>].



Modo de atuação do município

- Utilizar informações produzidas por entes supramunicipais
- Formular e implementar a solução
- Acessar programas supramunicipal para implementar a solução
- Realizar ações de suporte e atores locais



Exemplos de aplicação municipal

- **Irineópolis (SC):** Programa Municipal de Conservação do Solo, Água e Estradas Rurais [<https://bit.ly/36yxgHz>].
- **Rio Negrinho (SC):** Programa Municipal de Distribuição de Calcário [<https://bit.ly/3wnO5za>].
- **Jundiá (SP):** Programa de Fertilidade de Solo [<https://bit.ly/3xnN8IE>].
- **São Paulo das Missões (SP):** Realização de Análises de Solos [<https://bit.ly/3hIE4qX>].
- **Artur Nogueira (SP):** Agricultor aumenta produtividade em 14% após aderir à Campanha da Calagem [<https://bit.ly/3hO5zj5>].
- **Entre Rio de Minas (MG):** Programa Municipal de Incentivo a Análise de Solo [<https://bit.ly/3dSHZQO>].



Referências técnicas

- Uso Eficiente de Fertilizantes e Corretivos Agrícolas [<https://bit.ly/3hljkjk>].
- Acidez e Calagem do Solo [<https://bit.ly/2UwJRIs>].
- Aplicação Mecanizada de Fertilizantes e Corretivos [<https://bit.ly/3ADxcUv>].
- Aplicação de Calcário com o Auxílio da Agricultura de Precisão [<https://bit.ly/3dSEk5C>].
- Agricultura de Precisão para o Manejo da Fertilidade do Solo em Sistema de Plantio Direto [<https://bit.ly/3dSEk5C>].
- Otimização do Uso de Insumos em Sistemas de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta com ferramentas de Agricultura de Precisão [<https://bit.ly/3wuW5n2>].
- Metodologia Oficial de Análises de Corretivos de Acidez [<https://bit.ly/36j4r1t>].
- Avaliação e Manejo de Acidez de Solo [<https://bit.ly/3AFNrAi>].
- Manual de métodos de análise de solo [<https://bit.ly/3yoVwaS>].

COBENEFÍCIOS



Ambientais

- Conservação do solo.
- Produção agrícola e intensificação sustentável.
- Promoção de sistemas produtivos mais adaptados e resilientes.
- Otimização do uso da terra e de recursos.
- Redução da erosão.
- Redução do uso de combustíveis fósseis.
- Maior infiltração de água no solo.
- Acúmulo de matéria orgânica no solo.
- Maior eficiência na adubação.



Sociais

- Educação e capacitação do agentes municipais.
- Educação e capacitação de produtores rurais.
- Apropriação de conhecimentos técnicos (tecnificação de processos).
- Acesso a tecnologias e práticas utilizadas para maior precisão na aplicação de calcário (Ex: análise de solo).



Econômicos

- Incremento de renda de produtores que têm suas produções melhoradas através do suporte técnico ou pelo aumento das condições para acesso à crédito.
- Redução de custos com a introdução de práticas de precisão de calagem para a adubação.
- Promoção de desenvolvimento econômico rural sustentável.



DESAFIOS

- Qualificação dos agentes públicos municipais e produtores sobre práticas de precisão de aplicação de calcário.
- Dificuldade de engajamento e aceitação com os produtores sobre a utilização e benefícios gerados com práticas de agricultura de precisão na calagem.
- Necessidade de capacitação prévia dos agente públicos municipais.
- Dificuldade no acesso tecnologias e materiais necessários.
- Dificuldade no acesso e desconhecimento sobre linhas de crédito acessível por parte dos produtores.
- Falta de dados estatísticos para o monitoramento e registro sobre a adoção boas práticas na calagem.

#12



SETOR

Agropecuária

SUBSETOR

• Manejo de Dejetos
Animais

Estimular a adoção de Tratamento de Dejetos Animais (TDA) e a utilização de seus produtos

Solução de mitigação e adaptação

O Tratamento de Dejetos Animais (TDA) da cadeia produtiva da pecuária busca a correta destinação de dejetos e efluentes gerados, principalmente, por bovinocultura, suinocultura e avicultura. As tecnologias e práticas relacionadas com TDA são referentes as etapas de coleta, armazenamento, tratamento, transporte e utilização ambientalmente adequada, geralmente através do uso de lagoas ou esterqueiras, que podem estar associadas a biodigestores, empilhamento de dejetos sólidos, compostagem, manejo de camas e demais sistemas de manejo. Com a utilização de TDA, pode-se reduzir as emissões de metano e óxido nitroso, principais GEE emitidos pelo setor agropecuário. Pode-se aproveitar os produtos gerados da utilização de TDA, como a geração de biogás (bioenergia) e compostos orgânicos usados para adubação. É importante incentivar o uso e a expansão de TDA entre produtores rurais de pequeno, médio e grande porte. Fazem parte os mecanismos de prestação de serviços de Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER), promoção de iniciativas de capacitação em práticas e tecnologias de TDA, transferência de tecnologia, acesso ao crédito e mercados. O incentivo do uso de TDA, com a difusão do acesso a informações sobre financiamento e infraestrutura, voltados à manutenção de TDA, deve demonstrar os benefícios econômicos e ambientais gerados. Isso exige estabelecer o monitoramento das propriedades agrícolas que manejam dejetos animais.

Faixas populacionais aplicáveis



Todas



Regiões aplicáveis

Todas



Tempo de implementação



Curto (1 ano)



Impacto sobre as emissões



Redução

Setor fundamental para aplicação da solução



Setor privado

Alinhamento com NDC



Sim

Categoria de ação



Comunicação



Educação



Engajamento



Infraestrutura



Monitoramento



Planejamento



Regramento



Esfera administrativa de competência

(federal, estadual ou municipal)

• Municipal



Investimento necessário

- Demanda por investimentos/recursos novos
- Alocação/reorientação de recursos já existentes



Financiamento

- Arrecadação própria
- Arrecadação estadual
- Arrecadação federal (ex. BNDES)



Atores-chave

- Produtores rurais (cooperativas e associações)
- Prefeituras
- Instituições de ensino e pesquisa
- Instituições privadas
- Instituições da sociedade civil

#12

CONTINUAÇÃO

**Políticas públicas orientadoras**

- Plano ABC [<https://bit.ly/3qU1EFx>].
- Plano ABC+ (2020-2030) [<https://bit.ly/2SVLRti>].
- Política Nacional de Biocombustíveis [<https://bit.ly/3jTTHyr>].

**Modo de atuação do município**

- Utilizar informações produzidas por entes supramunicipais
- Formular e implementar a solução
- Acessar programas supramunicipal para implementar a solução
- Realizar ações de suporte e atores locais

**Exemplos de aplicação municipal**

- **Saudade do Iguaçu (PR):** Programa Manejo de Efluentes Bovinos - Ruma a uma Agricultura Sustentável (Lei Municipal Nº 1.085/2017) [<https://bit.ly/3ADf6lC>] e [<https://bit.ly/3jQH1bR>].

**Referências técnicas**

- Produção de Suínos - Manejo de Dejetos (EMPRAPA) [<https://bit.ly/3hJLvOH>].
- Tecnologias para Tratamento de Resíduos de Animais [<https://bit.ly/3hIGEgD>].
- Diagnóstico da expansão da adoção da tecnologia de Tratamento de Dejetos Animais (TDA) no território brasileiro entre 2010 e 2019 [<https://bit.ly/3hQ7fJ0>].
- Manejo Ambiental na Avicultura (EMBRAPA) [<https://bit.ly/3yu7JLt>].
- Brazilian beef cattle feedlot manure management: A country survey [<https://bit.ly/36lVwfd>].
- Manejo dos Dejetos - Agronegócio do Leite (EMBRAPA) [<https://bit.ly/3ho5zY1>].
- Manual de manejo e utilização dos dejetos de suínos [<https://bit.ly/3ADF3kX>].
- Soluções alternativas para o tratamento, disposição ou reutilização de dejetos animais provenientes de atividade suinícola no Brasil [<https://bit.ly/3dVvkZ3N>].

COBENEFÍCIOS**Ambientais**

- Conservação do solo e corpos hídricos.
- Produção agrícola e intensificação sustentável.
- Promoção de sistemas produtivos mais adaptados e resilientes.
- Otimização do uso da terra e de recursos.
- Recuperação energética de produtos gerados pelo uso de TDA (biogás e compostos orgânicos).
- Incentivar a eficiência energética nas propriedades rurais e agroindústrias.
- Relação com o setor de biogás por meio da geração e distribuição de energia, assim como a geração de fertilizante orgânico a partir dos composto orgânicos dos dejetos e efluentes.

**Sociais**

- Inclusão socioeconômica de produtores em mercados e no fornecimento de alimentos.
- Educação e capacitação de produtores rurais.
- Apropriação de conhecimentos técnicos (tecnificação de processos).

**Econômicos**

- Educação e capacitação do agentes municipais.
- Educação e capacitação de produtores rurais.
- Apropriação de conhecimentos técnicos (tecnificação de processos).
- Acesso a tecnologias e práticas utilizadas para maior precisão na aplicação de calcário (Ex: análise de solo).

**DESAFIOS**

- Desconhecimento por parte dos produtores das políticas e ações federais/ estaduais/municipais voltadas para TDA.
- Dificuldade de engajamento com os produtores sobre a adoção de TDA e os benefícios gerados.
- Necessidade de capacitação prévia dos agente públicos municipais.
- Dificuldade no primeiro acesso às práticas e tecnologias de TDA.
- Desconhecimento sobre linhas de crédito por parte dos produtores para financiamento de projetos de TDA.
- Manutenção da operação dos sistemas de TDA.
- Falta de dados estatísticos para estimular e monitorar a adoção de TDA no nível municipal.

#13



SETOR

Agropecuária

SUBSETOR

• Solos Manejados

Incentivar a adoção do Sistema de Plantio Direto (SPD)

Solução de mitigação e adaptação

O Sistema de Plantio Direto (SPD) é associado a práticas de agricultura conservacionistas, baseadas no não revolvimento do solo, com a mobilização somente na linha ou na cova de semeadura, na manutenção da cobertura permanente do solo com plantas e/ou palha e na utilização de rotação de cultivos diversificados. A utilização de SPD pode ajudar a mitigar emissões de gases de efeito estufa (GEE), contribuindo com a estocagem de carbono no solo. É necessário, nesse sentido, estimular o uso e a expansão do SPD entre produtores rurais de pequeno, médio e grande portes.

Recomenda-se incluir mecanismos como a prestação de serviços de Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER), promovendo iniciativas de capacitação em práticas e tecnologias de SPD, transferência de tecnologia, acesso ao crédito e mercados. Também cabe incentivar o SPD informando produtores rurais sobre os benefícios econômicos e ambientais resultantes do plantio direto. Isso exige estabelecer o monitoramento de propriedades agrícolas que manejam o plantio direto e difundir o acesso a informações sobre financiamento e infraestrutura voltados à adoção e à manutenção do SPD.

Faixas populacionais aplicáveis



Todas



Regiões aplicáveis

Todas



Tempo de implementação



Curto (1 ano)



Impacto sobre as emissões



De fonte de emissão para fonte de remoção

Setor fundamental para aplicação da solução



Setor privado

Alinhamento com NDC



Sim

Categoria de ação



Comunicação



Educação



Engajamento



Infraestrutura



Monitoramento



Planejamento



Regramento



Esfera administrativa de competência

(federal, estadual ou municipal)

- Municipal



Investimento necessário

- Demanda por investimentos/recursos novos
- Alocação/reorientação de recursos já existentes



Financiamento

- Arrecadação própria
- Arrecadação estadual
- Arrecadação federal (ex. BNDES)



Atores-chave

- Produtores rurais (cooperativas e associações)
- Prefeituras
- Instituições de ensino e pesquisa
- Instituições privadas
- Instituições da sociedade civil

#13

CONTINUAÇÃO



Políticas públicas orientadoras

- Plano ABC [<https://bit.ly/3qU1EFx>].
- Plano ABC+ (2020-2030) [<https://bit.ly/2SVLRti>].
- Política Nacional de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta - Lei Federal nº 12.805/2013 [<https://bit.ly/3qTR5T1>].



Modo de atuação do município

- Utilizar informações produzidas por entes supramunicipais
- Formular e implementar a solução
- Acessar programas supramunicipal para implementar a solução
- Realizar ações de suporte e atores locais



Exemplos de aplicação municipal

- **Irineópolis (SC):** Programa Municipal de Conservação do Solo, Água e Estradas Rurais [<https://bit.ly/36ISB6E>].



Referências técnicas

- Desenvolvimento da Agricultura de Baixo Carbono no Brasil [<https://bit.ly/3jMTT2G>].
- Sistema Plantio Direto - EMBRAPA [<https://bit.ly/3jRUuQx>].
- Federação Brasileira de Sistema de Plantio Direto [<https://bit.ly/3hJ4B7I>].
- SPD aumenta sequestro de carbono pelo solo [<https://bit.ly/3xo2WLp>].
- Diretrizes do sistema plantio direto no contexto da agricultura conservacionista [<https://bit.ly/3xpCK32>].

COBENEFÍCIOS



Ambientais

- Conservação do solo e corpos hídricos.
- Produção agrícola e intensificação sustentável.
- Promoção de sistemas produtivos mais adaptados e resilientes.
- Otimização do uso da terra e de recursos.
- Redução da erosão hídrica e eólica.
- Redução do uso de combustíveis fósseis e agroquímicos.
- Maior infiltração de água no solo.
- Acúmulo de matéria orgânica no solo.
- Maior eficiência na adubação.



Sociais

- Educação e capacitação do agentes municipais.
- Educação e capacitação de produtores rurais.
- Apropriação de conhecimentos técnicos (tecnificação de processos).
- Acesso a tecnologias utilizadas para SPD.



Econômicos

- Incremento de renda de produtores que têm suas produções aperfeiçoadas através do suporte técnico e/ou pelo aumento da capacidade de acesso à crédito.
- Diversificação da produção e das fontes de renda.
- Redução de custos com insumos agrícolas e consumo de combustível.
- Promoção de desenvolvimento econômico rural sustentável.



DESAFIOS

- Qualificação dos agentes públicos municipais e produtores sobre projetos de SPD.
- Dificuldade de engajamento e aceitação por partes de produtores sobre a utilização e benefícios de SPD.
- Dificuldade no primeiro acesso às práticas e tecnologias de SPD.
- Desconhecimento sobre linhas de crédito por parte dos produtores para financiamento de projetos de SPD.
- Falta de dados estatísticos para estimular e monitorar a adoção de SPD no nível municipal.
- Dificuldade na utilização de práticas mais custosas de SPD no âmbito da agricultura familiar.

#14



SETOR

Agropecuária

SUBSETOR

• Solos Manejados

Estimular a adoção da Fixação Biológica de Nitrogênio (FBN)

Solução de mitigação e adaptação

A Fixação Biológica de Nitrogênio (FBN) é uma prática que se baseia na utilização do processo natural de associação que ocorre entre plantas e bactérias. Por meio da inoculação e da coinoculação, as bactérias fixam no solo nitrogênio presente no ar, gerando como produto a forma nitrogênio assimilável pelos vegetais. Essa alternativa tecnológica possibilita a redução do uso de fertilizantes nitrogenados sintéticos, contribuindo para mitigação de gases de efeito estufa (GEE), reduzindo as emissões resultantes da aplicação de fertilizantes.

É necessário, nesse sentido, estimular o uso e a expansão da FBN entre produtores rurais de pequeno, médio e grande portes. Recomenda-se incluir mecanismos como a prestação de serviços de Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER), promovendo iniciativas de capacitação em práticas e tecnologias de FBN, transferência de tecnologia, acesso ao crédito e mercados. Também cabe incentivar a FBN informando produtores rurais sobre os benefícios econômicos e ambientais resultantes da fixação biológica. Isso exige estabelecer o monitoramento de propriedades agrícolas que manejam a fixação biológica e difundir o acesso a informações sobre financiamento e infraestrutura voltados à adoção e à manutenção do uso de FBN.

Faixas populacionais aplicáveis



Todas



Regiões aplicáveis

Todas



Tempo de implementação



Curto (1 ano)



Impacto sobre as emissões



Neutraliza

Setor fundamental para aplicação da solução



Setor privado

Alinhamento com NDC



Sim

Categoria de ação



Comunicação



Educação



Engajamento



Infraestrutura



Monitoramento



Planejamento



Regramento



Esfera administrativa de competência

(federal, estadual ou municipal)

• Municipal



Investimento necessário

- Demanda por investimentos/recursos novos
- Alocação/reorientação de recursos já existentes



Financiamento

- Arrecadação própria
- Arrecadação estadual
- Arrecadação federal (ex. BNDES)



Atores-chave

- Produtores rurais (cooperativas e associações)
- Prefeituras
- Instituições de ensino e pesquisa
- Instituições privadas
- Instituições da sociedade civil

#14

CONTINUAÇÃO

**Políticas públicas orientadoras**

- Plano ABC [<https://bit.ly/3qU1EFx>].
- Plano ABC+ (2020-2030) [<https://bit.ly/2SVLRti>].

**Modo de atuação do município**

- Utilizar informações produzidas por entes supramunicipais
- Formular e implementar a solução
- Acessar programas supramunicipal para implementar a solução
- Realizar ações de suporte e atores locais

**Exemplos de aplicação municipal**

- Desenvolvimento, validação e transferência de práticas de manejo da fixação biológica de nitrogênio em feijão-caupi para agricultores do Estado do Rio de Janeiro - EMBRAPA [<https://bit.ly/2UwV3EW>].

**Referências técnicas**

- Desenvolvimento da Agricultura de Baixo Carbono no Brasil [<https://bit.ly/3jMTT2G>].
- Fixação biológica de nitrogênio [<https://bit.ly/3dUV8cp>].
- Fixação biológica de nitrogênio em cana-de-açúcar cultivada em diferentes condições edafoclimáticas do nordeste brasileiro [<https://bit.ly/3wnsrsv3>].
- Fixação biológica do nitrogênio [<https://bit.ly/3xqFJbk>].
- Fixação biológica do nitrogênio na cultura da soja [<https://bit.ly/36l67aU>].
- A importância do processo de fixação biológica do nitrogênio para a cultura da soja: componente essencial para a competitividade do produto brasileiro [<https://bit.ly/3yARX19>].

COBENEFÍCIOS**Ambientais**

- Conservação do solo e corpos hídricos.
- Produção agrícola e intensificação sustentável.
- Promoção de sistemas produtivos mais adaptados e resilientes.
- Otimização do uso da terra e de recursos.
- Redução do consumo de fertilizantes sintéticos nitrogenados.
- Acúmulo de matéria orgânica no solo.
- Maior eficiência na adubação.

**Sociais**

- Educação e capacitação do agentes municipais.
- Educação e capacitação de produtores rurais.
- Apropriação de conhecimentos técnicos (tecnificação de processos).
- Acesso a tecnologias utilizadas para a realização de FBN.

**Econômicos**

- Incremento de renda de produtores que têm suas produções melhoradas através do suporte técnico ou pelo aumento da capacidade de acesso à crédito.
- Redução de custos com insumos agrícolas e consumo de combustível.
- Promoção de desenvolvimento econômico rural sustentável.
- Economia financeira devido a redução do consumo de fertilizantes sintéticos nitrogenados.

**DESAFIOS**

- Qualificação dos agentes públicos municipais e produtores sobre o emprego de FBN.
- Dificuldade de engajamento com os produtores sobre a utilização e benefícios de FBN.
- Necessidade de capacitação prévia dos agente públicos municipais.
- Dificuldade no primeiro acesso às práticas e tecnologias de FBN (insumos necessários).
- Desconhecimento sobre linhas de crédito por parte dos produtores para financiamento de atividades voltadas para FBN.
- Falta de dados estatísticos para estimular e monitorar a adoção de FBN no nível municipal.
- Barreiras no desenvolvimento/adaptação de inoculantes de acordo com características dos produtores (etapas como: identificação, biossegurança, bioprocessos, controle de qualidade, veículo de inoculação e eficiência agrônoma).

#15



SETOR

Agropecuária

SUBSETOR

• Solos Manejados

Fomentar adoção e implementação da recuperação de pastagens e outras áreas degradadas

Solução de mitigação e adaptação

A degradação de pastagens é um processo evolutivo de perda de vigor, produtividade e capacidade de recuperação natural das pastagens para sustentar os níveis de produção e qualidade exigidos pelos animais. Tal processo interfere na capacidade do sistema de produção de superar os efeitos nocivos de pragas invasoras e doenças que culminam na degradação avançada dos recursos naturais, em razão de manejos inadequados. Processo semelhante ocorre em áreas abandonadas e em estágios severos de degradação. A identificação dessas áreas e o estímulo à implementação de medidas de recuperação de pastagens no município – favorecendo a transição para uma agropecuária de baixo carbono – são fundamentais para promover ações de mitigação das emissões de gases de efeito estufa (GEE).

Municípios podem estimular a recuperação de pastagens e de outras áreas degradadas entre produtores rurais de pequeno, médio e grande portes por meio de iniciativas como capacitação e treinamento em técnicas de produção e mecanismos de transferência de tecnologia. Também cabe incentivar a recuperação de pastagens informando produtores rurais sobre os benefícios econômicos e ambientais resultantes dessa atividade. Isso exige estabelecer o monitoramento de propriedades agrícolas com pastagens a serem recuperadas e difundir o acesso a informações sobre financiamento e infraestrutura voltados ao aperfeiçoamento da recuperação.

Faixas populacionais aplicáveis

Todas



Regiões aplicáveis

Todas



Tempo de implementação

Curto (1 ano)



Impacto sobre as emissões

De fonte de emissão para fonte de remoção

Setor fundamental para aplicação da solução

Setor privado

Alinhamento com NDC

Sim

Categoria de ação



Comunicação



Educação



Engajamento



Infraestrutura



Monitoramento



Planejamento



Regramento



Esfera administrativa de competência

(federal, estadual ou municipal)

• Municipal



Investimento necessário

- Demanda por investimentos/recursos novos
- Alocação/reorientação de recursos já existentes



Financiamento

- Arrecadação própria
- Arrecadação estadual
- Arrecadação federal (ex. BNDES)



Atores-chave

- Produtores rurais (cooperativas e associações)
- Prefeituras
- Instituições de ensino e pesquisa
- Instituições privadas
- Instituições da sociedade civil

#15

CONTINUAÇÃO



Políticas públicas orientadoras

- Plano ABC [<https://bit.ly/3qU1EFx>].
- Plano ABC+ (2020-2030) [<https://bit.ly/2SVLRti>].
- Plano Estadual de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma economia de baixa emissão de carbono na agricultura [<https://bit.ly/3xtSKRy>].



Modo de atuação do município

- Utilizar informações produzidas por entes supramunicipais
- Formular e implementar a solução
- Acessar programas supramunicipal para implementar a solução
- Realizar ações de suporte e atores locais



Exemplos de aplicação municipal

- **Pedras Grandes, SC:** Programa Municipal de Recuperação de Pastagens Degradadas [<https://bit.ly/3hHB13N>].
- **Montes Claros, MG:** Programa Municipal de Revitalização de Pastagens Degradadas [<https://bit.ly/3B7ndXR>].
- **Governador Valadares, MG:** Programa Municipal de Recuperação de Áreas Degradadas [<https://bit.ly/3enSaNJ>].



Referências técnicas

- Desenvolvimento da Agricultura de Baixo Carbono no Brasil [<https://bit.ly/3jMTT2G>].
- Degradação, recuperação e renovação de pastagens, EMBRAPA [<https://bit.ly/3yC2CJh>].
- Recuperação de Pastagens Degradadas - Programa ABC [<https://bit.ly/3k06W0y>].

COBENEFÍCIOS



Ambientais

- Recuperação de áreas e pastagens degradadas.
- Produção agropecuária sustentável e intensificada.
- Intensificação sustentável de produção pecuária e agrícola.
- Redução da pressão por novas áreas para agricultura.
- Promoção de sistemas produtivos mais adaptados e resilientes.
- Otimização do uso da terra e de recursos.



Sociais

- Recuperação de áreas e pastagens degradadas.
- Produção agropecuária sustentável e intensificada.
- Intensificação sustentável de produção pecuária e agrícola.
- Redução da pressão por novas áreas para agricultura.
- Promoção de sistemas produtivos mais adaptados e resilientes.
- Otimização do uso da terra e de recursos.



Econômicos

- Maior produtividade e eficiência na produção agropecuária.
- Incremento de renda de produtores que têm suas produções melhoradas através do suporte técnico ou pelo aumento da capacidade de acesso à crédito.
- Redução de custos com insumos agrícolas e consumo de combustível.
- Promoção de desenvolvimento local econômico rural sustentável.



DESAFIOS

- Dificuldade de engajamento e adesão por partes de produtores sobre a adoção e implementação da recuperação de pastagens degradadas.
- Necessidade de capacitação prévia dos técnicos públicos municipais para implementação de projetos de recuperação de pastagens degradadas.
- Dificuldade no acesso a práticas e transferência de tecnologias.
- Dificuldade no acesso e desconhecimento sobre linhas de crédito por parte dos produtores, possíveis de financiarem atividade voltadas para recuperação de pastagens degradadas.
- Dificuldade de identificação de áreas prioritárias de pastagens degradadas.
- Dificuldade em manutenção das práticas de recuperação de pastagens degradadas.

#16



SETOR

Agropecuária

SUBSETOR

• Solos Manejados

Promover a adoção e implementação de Sistemas de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF)

Solução de mitigação e adaptação

A Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) é uma estratégia de produção sustentável que integra atividades agrícolas, pecuárias e/ou florestais realizadas na mesma área, em cultivo consorciado, em sucessão ou rotacionado, buscando efeitos sinérgicos entre os componentes do agroecossistema. Esses sistemas integrados contribuem para recuperar áreas degradadas, garantir a manutenção e a reconstituição da cobertura florestal, gerar emprego e renda, difundir a adoção de boas práticas agropecuárias, melhorar condições sociais, promover a adequação à legislação e valorizar serviços ambientais fornecidos. Promover a adoção de ILPF e consolidar sua expansão em áreas produtivas aptas e legais, favorecendo a transição para uma agropecuária de baixo carbono, são fundamentais para colocar em prática ações de mitigação das emissões de GEE.

Estimular a adoção de sistemas de ILPF entre produtores rurais de pequeno, médio e grande portes por meio de iniciativas como capacitação e treinamento em técnicas de produção e mecanismos de transferência de tecnologia. Incentivar sua expansão informando produtores rurais sobre os benefícios econômicos e ambientais resultantes dessa sistema. Isso exige estabelecer o monitoramento dos sistemas integrados a serem implementados nos municípios e difundir o acesso a informações sobre financiamento, infraestrutura e manutenção do seu uso.



Esfera administrativa de competência
(federal, estadual ou municipal)

- Municipal



Investimento necessário

- Demanda por investimentos/recursos novos
- Alocação/reorientação de recursos já existentes



Financiamento

- Arrecadação própria
- Arrecadação estadual
- Arrecadação federal (ex. BNDES)



Atores-chave

- Produtores rurais (cooperativas e associações)
- Prefeituras
- Instituições de ensino e pesquisa
- Instituições privadas
- Instituições da sociedade civil

Faixas populacionais aplicáveis



Todas



Regiões aplicáveis

Todas



Tempo de implementação



Curto (1 ano)



Impacto sobre as emissões



De fonte de emissão para fonte de remoção

Setor fundamental para aplicação da solução



Setor privado

Alinhamento com NDC



Sim

Categoria de ação



Comunicação



Educação



Engajamento



Infraestrutura



Monitoramento



Planejamento



Regramento



#16

CONTINUAÇÃO



Políticas públicas orientadoras

- Plano ABC [<https://bit.ly/3qU1EFx>].
- Plano ABC+ (2020-2030) [<https://bit.ly/2SVLRti>].
- Política Nacional de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta - Lei Federal nº 12.805/2013 [<https://bit.ly/3qTR5T1>].
- Plano Estadual de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma economia de baixa emissão de carbono na agricultura [<https://bit.ly/3xtSKRy>].



Modo de atuação do município

- Utilizar informações produzidas por entes supramunicipais
- Formular e implementar a solução
- Acessar programas supramunicipal para implementar a solução
- Realizar ações de suporte e atores locais



Exemplos de aplicação municipal

- **Umuarama, PR:** Programa de Integração Lavoura e Pecuária [<https://bit.ly/3kBmsRd>].



Referências técnicas

- Desenvolvimento da Agricultura de Baixo Carbono no Brasil [<https://bit.ly/3jMTT2G>].
- Integração Lavoura-Pecuária-Floresta [<https://bit.ly/36g7tUi>].
- Rede ILPF [<https://bit.ly/3jWUPBx>].

COBENEFÍCIOS



Ambientais

- Conservação do solo.
- Recuperação de áreas e pastagens degradadas.
- Intensificação sustentável da produção agropecuária e maior diversidade na produção.
- Redução da pressão por novas áreas para agricultura.
- Promoção de sistemas produtivos mais adaptados e resilientes.



Sociais

- Melhores condições de trabalho e de vida dos(as) produtores(as) advindas da promoção das boas práticas agropecuárias.
- Acesso a novas tecnologias e práticas utilizadas para a implementação de sistemas integrados (iLPF).
- Treinamentos e capacitação de técnicos locais.
- Inclusão socioeconômica de pequenos produtores e comunidades tradicionais em mercados e no fornecimento de alimentos.



Econômicos

- Maior produtividade e eficiência na produção agropecuária.
- Incremento de renda de produtores que têm suas produções melhoradas através do suporte técnico ou pelo aumento da capacidade de acesso à crédito.
- Redução de custos com insumos agrícolas e consumo de combustível.
- Promoção de desenvolvimento local econômico rural sustentável.



DESAFIOS

- Dificuldade de engajamento e adesão por partes de produtores sobre a adoção e implementação de sistemas integrados (iLPF).
- Necessidade de capacitação prévia dos técnicos públicos municipais para implementação de projetos de iLPF.
- Dificuldade no acesso a práticas e transferência de tecnologias.
- Dificuldade no acesso e desconhecimento sobre linhas de crédito por parte dos produtores, possíveis de financiarem atividade voltadas para sistemas integrados (iLPF).
- Dificuldade em manutenção das práticas incentivadas pelos sistemas integrados.



Setor

Energia

Transportes

Por ser a maior consumidora de energia no Brasil, a atividade de transportes é a mais expressiva emissora de gases de efeito estufa provenientes da queima de combustíveis. Dos 5570 municípios brasileiros, 5068 têm no transporte sua maior fonte de emissões dentro do setor de Energia. Por isso, ações de mitigação a nível local são fundamentais, sobretudo considerando que o poder municipal possui importantes atribuições para promovê-las. Nesse sentido, **foram listadas soluções focadas na mobilidade urbana, que utilizam estratégias como planejamento territorial, redução de viagens motorizadas e priorização da mobilidade ativa e do deslocamento coletivo de passageiros.**

Criar habitações de interesse social em bairros centrais ou de urbanização consolidada

Solução de mitigação e adaptação

Como parte da política de habitação municipal, é desejável que unidades de interesse social sejam construídas em bairros centrais ou de urbanização consolidada. Esses bairros se caracterizam por serem centralidades que concentram oportunidades de trabalho, educação, lazer, saúde etc. Viabilizar moradias nesses locais permite que mais pessoas possam acessar tais oportunidades sem que precisem lançar mão de longas viagens motorizadas, uma vez que já estariam próximas de seus postos de trabalho, escolas, universidades e outros equipamentos urbanos.

Essa ação favorece viagens diárias mais curtas pela cidade e que, portanto, queimam menor ou nenhum volume de combustível, reduzindo emissões de gases de efeito estufa (GEE). Além disso, otimiza o investimento de recursos públicos em urbanização e zeladoria, posicionando cidadãos onde já existem, por exemplo, sistemas consolidados de trânsito, saneamento e iluminação.



Esfera administrativa de competência
(federal, estadual ou municipal)

- Transversal



Investimento necessário

- Alocação/reorientação de recursos já existentes



Financiamento

- Arrecadação federal - Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social (FNHIS)



Atores-chave

- Prefeitura
- Governo federal
- Planejadores urbanos

Faixas populacionais aplicáveis

Todas



Regiões aplicáveis

Todas



Tempo de implementação

Médio (2 - 4 anos)



Impacto sobre as emissões

Redução



Setor fundamental para aplicação da solução

Setor público



Alinhamento com NDC

Sim



Categoria de ação



Comunicação



Educação



Engajamento



Infraestrutura



Monitoramento



Planejamento



Regramento



#17

CONTINUAÇÃO



Políticas públicas orientadoras

- Constituição Federal, Art. 6º, dos Direitos Sociais
- Estatuto da Cidade
- Política Nacional de Desenvolvimento Urbano (PNDU)
- Política Nacional de Habitação (PNH)
- Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU)
- Plano Nacional de Habitação (PlanHab)



Modo de atuação do município

- Utilizar informações produzidas por entes supramunicipais
- Formular e implementar a solução
- Acessar programa supramunicipal para implementar a solução
- Aderir a mecanismos de gestão compartilhada com o estado/União



Exemplos de aplicação municipal

- **São Paulo (SP):** Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo (Lei 16.050/2014)



Referências técnicas

- Avanços e Desafios: Política Nacional de Habitação. Ministério das Cidades, 2010 [<https://bit.ly/3zWJl6K>].
- Guia de Implementação de Políticas e Projetos de DOTS. ITDP, 2017 [<https://bit.ly/36fILU4>].
- Manual de Apoio a Municípios de até 100 mil habitantes – Programa de Apoio à Elaboração de Planos de Mobilidade Urbana. Ministério das Cidades, 2017 [<https://bit.ly/3gR2XBD>].
- PlanMOB: Caderno de Referência para a Elaboração de Plano de Mobilidade Urbana. Ministério das Cidades, 2015 [<https://bit.ly/3vWH5Ji>].
- Sistema de Apoio à Elaboração de Planos de Mobilidade Urbana. Ministério do Desenvolvimento Regional [<https://bit.ly/35Q9yWG>].

COBENEFÍCIOS



Ambientais

- Melhoria da qualidade do ar
- Prevenção de ocupação de áreas de preservação ambiental



Sociais

- Redução da vulnerabilidade a deslizamentos
- Aumento de acessibilidade às oportunidades da cidade
- Aumento do tempo disponível para as pessoas
- Melhoria da saúde da população



Econômicos

- Economia no orçamento familiar com custos de transporte
- Economia no orçamento familiar com custos de saúde
- Economia no orçamento público com custos de saúde
- Prevenção de custos de implantação de novas infraestruturas urbanas



DESAFIOS

- Necessidade de investimentos governamentais destinados à habitação
- Possíveis conflitos de interesses com proprietários de imóveis e terras

#18



SETOR

Energia

SUBSETOR

• Transportes

Estabelecer zonas prioritárias de adensamento populacional ao longo de eixos de transporte público coletivo

Solução de mitigação

Por meio de leis de parcelamento e de uso e ocupação do solo urbano, é possível estabelecer um zoneamento que facilite ou promova o adensamento populacional ao longo de eixos de transporte público de média ou alta capacidade. Dessa maneira, pela proximidade a esse modo de transporte, mais pessoas podem ser estimuladas a optar por viagens coletivas ao invés de viagens individuais motorizadas.

Tal opção faz com que as emissões por passageiro transportado sejam menores do que seriam, caso essas mesmas pessoas não tivessem fácil acesso ao transporte coletivo, tendendo a optar pelo automóvel ou pela motocicleta. Além disso, essa ação otimiza investimentos públicos em mobilidade coletiva, garantindo o encontro da demanda (desejos de viagens) com a oferta de transporte (linhas de ônibus ou trilhos).



Esfera administrativa de competência
(federal, estadual ou municipal)

- Municipal



Investimento necessário

- Sem necessidade de novos investimentos (já inclusos na gestão municipal)



Financiamento

- Arrecadação municipal



Atores-chave

- Prefeitura
- Câmara de vereadores
- Planejadores urbanos e de transporte

Faixas populacionais aplicáveis

Acima de 50 mil



Regiões aplicáveis

Todas



Tempo de implementação

Médio (2 - 4 anos)



Impacto sobre as emissões

Redução



Setor fundamental para aplicação da solução

Setor público



Alinhamento com NDC

Sim



Categoria de ação



Comunicação



Educação



Engajamento



Infraestrutura



Monitoramento



Planejamento



Regramento

#18

CONTINUAÇÃO



Políticas públicas orientadoras

- Estatuto da Cidade
- Política Nacional de Desenvolvimento Urbano (PNDU)
- Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU)



Modo de atuação do município

- Utilizar informações produzidas por entes supramunicipais
- Formular e implementar a solução
- Acessar programa supramunicipal para implementar a solução



Exemplos de aplicação municipal

- **Belo Horizonte (MG):** Plano Diretor do Município de Belo Horizonte (Lei 11.181/2019)
- **Belo Horizonte (MG):** Proposta de Desenvolvimento Urbano Orientado para o Transporte Coletivo ao Longo do Anel Rodoviário em Belo Horizonte (MG) (ANTP, 2015) [<https://bit.ly/3hG2KAz>]
- **Curitiba (PR):** Política de Desenvolvimento de Curitiba e os Eixos de Transporte Público
- **São Paulo (SP):** Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo (Lei 16.050/2014)



Referências técnicas

- Guia de Implementação de Políticas e Projetos de DOTS. ITDP, 2017 [<https://bit.ly/36filU4>].
- Manual de Apoio a Municípios de até 100 mil habitantes – Programa de Apoio à Elaboração de Planos de Mobilidade Urbana. Ministério das Cidades, 2017 [<https://bit.ly/3gR2XBD>].
- PlanMOB: Caderno de Referência para a Elaboração de Plano de Mobilidade Urbana. Ministério das Cidades, 2015 [<https://bit.ly/3vWH5Ji>].
- Sistema de Apoio à Elaboração de Planos de Mobilidade Urbana. Ministério do Desenvolvimento Regional [<https://bit.ly/35Q9yWG>].

COBENEFÍCIOS



Ambientais

- Melhoria da qualidade do ar
- Prevenção à impermeabilização do solo
- Redução de ruídos



Sociais

- Aumento de acessibilidade às oportunidades da cidade
- Aumento do tempo disponível para as pessoas
- Melhoria da saúde da população



Econômicos

- Economia no orçamento familiar com custos de transporte
- Economia no orçamento familiar com custos de saúde
- Economia no orçamento público com custos de saúde
- Prevenção de custos de implantação de novas infraestruturas urbanas



DESAFIOS

- Possíveis conflitos de interesses com o mercado imobiliário

Estabelecer limites máximos de vagas de garagem para novos edifícios próximos aos eixos de transporte público coletivo

Solução de mitigação

Por meio, por exemplo, do plano diretor do município, é possível estabelecer limites máximos de vagas de garagem em edifícios localizados próximos aos eixos de transporte público, buscando minimizar a competição local por espaço no viário entre transporte individual e coletivo. Essa ação parte do pressuposto de que é possível dispensar o uso e a posse de automóveis ou de motocicletas onde há larga oferta de ônibus, trens e/ou metrô.

Além de reduzir a competição por espaço viário, busca-se promover maior utilização da infraestrutura de mobilidade coletiva que já está disponível, evitando a emissão adicional de gases de efeito estufa (GEE) por outros modos de transporte. Ao diminuir a reserva de área para garagens, também se prioriza o aproveitamento dessas áreas para moradias, favorecendo o adensamento em locais com boa oferta de transporte público.



Esfera administrativa de competência
(federal, estadual ou municipal)

- Municipal



Investimento necessário

- Sem necessidade de novos investimentos (já inclusos na gestão municipal)



Financiamento

- Arrecadação municipal



Atores-chave

- Câmara de vereadores
- Planejadores urbanos e de transporte

Faixas populacionais aplicáveis

Acima de 50 mil



Regiões aplicáveis

Todas



Tempo de implementação

Médio (2 - 4 anos)



Impacto sobre as emissões

Redução



Setor fundamental para aplicação da solução

Setor público



Alinhamento com NDC

Não observado



Categoria de ação



Comunicação



Educação



Engajamento



Infraestrutura



Monitoramento



Planejamento



Regramento



#19

CONTINUAÇÃO

**Políticas públicas orientadoras**

- Estatuto da Cidade
- Política Nacional de Desenvolvimento Urbano (PNDU)
- Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU)

**Modo de atuação do município**

- Utilizar informações produzidas por entes supramunicipais
- Formular e implementar a solução

**Exemplos de aplicação municipal**

- **Belo Horizonte (MG):** Plano Diretor de Mobilidade Urbana de Belo Horizonte (Decreto 15.317/2013)
- **São Paulo (SP):** Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo (Lei 16.050/2014)

**Referências técnicas**

- Guia de Implementação de Políticas e Projetos de DOTS. ITDP, 2017 [<https://bit.ly/36fILU4>].
- Manual de Apoio a Municípios de até 100 mil habitantes – Programa de Apoio à Elaboração de Planos de Mobilidade Urbana, Ministério das Cidades, 2017 [<https://bit.ly/3gR2XBD>].
- PlanMOB: Caderno de Referência para a Elaboração de Plano de Mobilidade Urbana. Ministério das Cidades, 2015 [<https://bit.ly/3vWH5Ji>].
- Sistema de Apoio à Elaboração de Planos de Mobilidade Urbana. Ministério do Desenvolvimento Regional [<https://bit.ly/35Q9yWG>].

COBENEFÍCIOS**Ambientais**

- Melhoria da qualidade do ar
- Prevenção à impermeabilização do solo
- Redução de ruídos

**Sociais**

- Redução de desigualdade social no uso do espaço da cidade
- Espaços mais humanizados
- Melhoria da saúde da população

**Econômicos**

- Economia no orçamento familiar com custos de transporte
- Economia no orçamento familiar com custos de saúde
- Economia no orçamento público com custos de saúde
- Prevenção de custos de implantação de novas infraestruturas urbanas

**DESAFIOS**

- Possíveis conflitos de interesses com o mercado imobiliário
- Disputa do espaço viário com o transporte individual motorizado

#20

SETOR
Energia

SUBSETOR

• Transportes

Estimular bairros e edifícios de uso misto, combinando moradias e empregos

Solução de mitigação

Viagens diárias de passageiros com motivação de ida e volta ao trabalho tendem a estar entre as mais numerosas de uma cidade. Quanto mais pessoas precisarem percorrer longas distâncias assistidas por veículos motorizados a fim de chegarem ou voltarem de seus locais de trabalho, maior será a demanda por combustíveis, causando elevadas emissões de gases de efeito estufa (GEE).

Para evitar longas viagens, é desejável promover espaços onde haja moradia e emprego, configurando o chamado “uso misto”, que aumenta a probabilidade de pessoas viverem próximas de onde trabalham. Medidas como o incentivo à implementação de fachadas ativas em edifícios, que podem ser utilizadas por novos comércios e serviços, são capazes de fomentar o desenvolvimento econômico local em bairros até então majoritariamente residenciais. Tais medidas podem ser formalizadas, por exemplo, por meio do plano diretor do município.



Esfera administrativa de competência
(federal, estadual ou municipal)

- Municipal



Investimento necessário

- Sem necessidade de novos investimentos (já inclusos na gestão municipal)



Financiamento

- Arrecadação municipal



Atores-chave

- Prefeitura
- Comerciantes e empresas de comércio
- Prestadores de serviço e empresas de serviço
- Planejadores urbanos

Faixas populacionais aplicáveis

Todas



Regiões aplicáveis

Todas



Tempo de implementação

Médio (2 - 4 anos)



Impacto sobre as emissões

Redução



Setor fundamental para aplicação da solução

Setor público e setor privado



Alinhamento com NDC

Não observado



Categoria de ação



Comunicação



Educação



Engajamento



Infraestrutura



Monitoramento



Planejamento



Regramento



#20

CONTINUAÇÃO

**Políticas públicas orientadoras**

- Estatuto da Cidade
- Política Nacional de Desenvolvimento Urbano (PNDU)
- Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU)

**Modo de atuação do município**

- Utilizar informações produzidas por entes supramunicipais
- Formular e implementar a solução
- Acessar programa supramunicipal para implementar a solução
- Realizar ações de suporte a atores locais

**Exemplos de aplicação municipal**

- **São Paulo (SP):** Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo (Lei 16.050/2014)

**Referências técnicas**

- Guia de Implementação de Políticas e Projetos de DOTS. ITDP, 2017 [<https://bit.ly/36filU4>].
- Manual de Apoio a Municípios de até 100 mil habitantes – Programa de Apoio à Elaboração de Planos de Mobilidade Urbana. Ministério das Cidades, 2017 [<https://bit.ly/3gR2XBD>].
- PlanMOB: Caderno de Referência para a Elaboração de Plano de Mobilidade Urbana. Ministério das Cidades, 2015 [<https://bit.ly/3vWH5Ji>].
- Sistema de Apoio à Elaboração de Planos de Mobilidade Urbana. Ministério do Desenvolvimento Regional [<https://bit.ly/35Q9yWG>].

COBENEFÍCIOS**Ambientais**

- Melhoria da qualidade do ar
- Prevenção à impermeabilização do solo
- Redução de ruídos

**Sociais**

- Aumento de acessibilidade às oportunidades da cidade
- Aumento do tempo disponível para as pessoas
- Melhoria da saúde da população

**Econômicos**

- Economia no orçamento familiar com custos de transporte
- Economia no orçamento familiar com custos de saúde
- Economia no orçamento público com custos de saúde
- Prevenção de custos de implantação de novas infraestruturas urbanas

**DESAFIOS**

- Resistência por parte de moradores de bairros residenciais
- Baixa demanda inicial por comércio e serviços em determinados bairros

#21



SETOR

Energia

SUBSETOR

• Transportes

Localizar equipamentos públicos de saúde, educação e lazer em bairros populosos

Solução de mitigação

É fundamental que as políticas setoriais de saúde, educação e lazer posicionem seus equipamentos o mais próximo possível de um maior número de cidadãos, especialmente em bairros populosos. Assim, para acessarem direitos referentes à saúde, à educação e ao lazer, os habitantes dos bairros onde tais equipamentos forem instalados não precisarão sempre realizar longas viagens utilizando veículos motorizados. Ao eliminar essas viagens de longas distâncias, evita-se também a queima de combustíveis e as consequentes emissões de gases de efeito estufa (GEE) e de poluentes atmosféricos.



Esfera administrativa de competência

(federal, estadual ou municipal)

- Municipal



Investimento necessário

- Sem necessidade de novos investimentos (já inclusos na gestão municipal)



Financiamento

- Arrecadação municipal
- Arrecadação estadual



Atores-chave

- Prefeitura
- Governo estadual
- Planejadores urbanos

Faixas populacionais aplicáveis



Todas



Regiões aplicáveis

Todas



Tempo de implementação



Médio (2 - 4 anos)



Impacto sobre as emissões



Redução

Setor fundamental para aplicação da solução



Setor público

Alinhamento com NDC



Não observado

Categoria de ação



Comunicação



Educação



Engajamento



Infraestrutura



Monitoramento



Planejamento



Regramento

#21

CONTINUAÇÃO

**Políticas públicas orientadoras**

- Estatuto da Cidade
- Política Nacional de Desenvolvimento Urbano (PNDU)
- Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU)

**Modo de atuação do município**

- Utilizar informações produzidas por entes supramunicipais
- Formular e implementar a solução
- Acessar programa supramunicipal para implementar a solução
- Realizar ações de suporte a atores locais

**Exemplos de aplicação municipal**

- **Ribeirão Preto (SP):** Conceito de Unidade de Ocupação Planejada - Plano Diretor de Ribeirão Preto (Lei 2.866/2018 - Artigo 90)

**Referências técnicas**

- Guia de Implementação de Políticas e Projetos de DOTS. ITDP, 2017 [<https://bit.ly/36fILU4>].
- Manual de Apoio a Municípios de até 100 mil habitantes – Programa de Apoio à Elaboração de Planos de Mobilidade Urbana. Ministério das Cidades, 2017 [<https://bit.ly/3gR2XBD>].
- PlanMOB: Caderno de Referência para a Elaboração de Plano de Mobilidade Urbana. Ministério das Cidades, 2015 [<https://bit.ly/3vWH5Ji>].
- Sistema de Apoio à Elaboração de Planos de Mobilidade Urbana. Ministério do Desenvolvimento Regional [<https://bit.ly/35Q9yWG>].

COBENEFÍCIOS**Ambientais**

- Melhoria da qualidade do ar
- Prevenção à impermeabilização do solo
- Redução de ruídos

**Sociais**

- Aumento de acessibilidade às oportunidades da cidade
- Aumento do tempo disponível para as pessoas
- Melhoria da saúde da população

**Econômicos**

- Economia no orçamento familiar com custos de transporte
- Economia no orçamento familiar com custos de saúde
- Economia no orçamento público com custos de saúde

**DESAFIOS**

- Disponibilidade de espaço
- Investimentos

#22

SETOR

Energia

SUBSETOR

• Transportes

Estabelecer entrepostos locais de comercialização de alimentos em bairros adensados

Solução de mitigação

Ao se implantar entrepostos de abastecimento de alimentos em bairros adensados, evita-se que a numerosa população desses locais tenha de realizar viagens motorizadas para acessar estabelecimentos onde possa fazer compras rotineiras.

Dessa maneira, quanto menor a distância entre população e entrepostos, mais curtas serão as viagens dessa categoria (abastecimento), minimizando o uso de veículos automotores e suas emissões de gases de efeito estufa (GEE).



Esfera administrativa de competência
(federal, estadual ou municipal)

- Municipal



Investimento necessário

- Alocação/reorientação de recursos já existentes



Financiamento

- Arrecadação municipal



Atores-chave

- Prefeitura
- Comerciantes e empresas de comércio
- Produtores rurais
- Planejadores urbanos

Faixas populacionais aplicáveis

Todas



Regiões aplicáveis

Todas



Tempo de implementação

Curto (1 ano)



Impacto sobre as emissões

Redução



Setor fundamental para aplicação da solução

Setor público e setor privado



Alinhamento com NDC

Sim



Categoria de ação



Comunicação



Educação



Engajamento



Infraestrutura



Monitoramento



Planejamento



Regramento



#22

CONTINUAÇÃO

**Políticas públicas orientadoras**

- Estatuto da Cidade
- Política Nacional de Desenvolvimento Urbano (PNDU)
- Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU)

**Modo de atuação do município**

- Utilizar informações produzidas por entes supramunicipais
- Formular e implementar a solução
- Acessar programa supramunicipal para implementar a solução
- Realizar ações de suporte a atores locais

**Exemplos de aplicação municipal**

- **São Paulo (SP):** Plano Municipal de Segurança Alimentar e Nutricional (PLAMSAN/SP - 2016)

**Referências técnicas**

- Distribuição Urbana de Mercadorias e Planos de Mobilidade de Carga: Oportunidades para Municípios Brasileiros. BID, 2018 [<https://bit.ly/3AyEAAv>].
- Guia de Implementação de Políticas e Projetos de DOTS. ITDP, 2017 [<https://bit.ly/36fILU4>].
- Manual de Apoio a Municípios de até 100 mil habitantes – Programa de Apoio à Elaboração de Planos de Mobilidade Urbana. Ministério das Cidades, 2017 [<https://bit.ly/3gR2XBD>].
- PlanMOB: Caderno de Referência para a Elaboração de Plano de Mobilidade Urbana. Ministério das Cidades, 2015 [<https://bit.ly/3vWH5Ji>].
- Sistema de Apoio à Elaboração de Planos de Mobilidade Urbana. Ministério do Desenvolvimento Regional [<https://bit.ly/35Q9yWG>].

COBENEFÍCIOS**Ambientais**

- Melhoria da qualidade do ar
- Prevenção à impermeabilização do solo
- Redução de ruídos

**Sociais**

- Aumento de acessibilidade às oportunidades da cidade
- Aumento do tempo disponível para as pessoas
- Melhoria da saúde da população

**Econômicos**

- Economia no orçamento familiar com custos de transporte
- Economia no orçamento familiar com custos de saúde
- Economia no orçamento público com custos de saúde
- Estímulo à economia local

**DESAFIOS**

- Investimentos

#23



SETOR

Energia

SUBSETOR

• Transportes

Criar espaços para a prática de agricultura urbana familiar ou comunitária

Solução de mitigação e adaptação

No Brasil, o transporte de cargas é uma das atividades que mais consomem energia por meio de combustíveis e, portanto, é um importante emissor de gases de efeito estufa (GEE). Quanto mais distante das regiões de maior adensamento populacional de uma cidade são produzidos os alimentos ali consumidos, maior o volume de combustíveis demandado para transportar esses produtos do campo à mesa dos cidadãos. Nesse sentido, quanto maior a queima de combustíveis (como o diesel) em veículos de carga, sobretudo caminhões, maior serão as emissões de GEE.

Para diminuir o número de veículos que precisam realizar trajetos longos para abastecer comunidades com verduras, frutas e vegetais, pode-se incentivar a agricultura urbana, capaz de produzir alimentos muito próximo dos consumidores finais. É possível, inclusive, relacionar o fomento à agricultura urbana familiar ou comunitária ao abastecimento de escolas e da rede socioassistencial do município, uma vez que, por exemplo, 30% do valor repassado aos municípios pelo Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) para compra de alimentos deve ser usado diretamente na aquisição de produtos provenientes da agricultura familiar.



Esfera administrativa de competência
(federal, estadual ou municipal)

- Municipal



Investimento necessário

- Alocação/reorientação de recursos já existentes



Financiamento
• Arrecadação municipal



Atores-chave
• Prefeitura
• Comunidade local
• Planejadores urbanos

Faixas populacionais aplicáveis



Todas



Regiões aplicáveis

Todas



Tempo de implementação



Curto (1 ano)



Impacto sobre as emissões



Redução

Setor fundamental para aplicação da solução



Setor público e setor privado

Alinhamento com NDC



Sim

Categoria de ação



Comunicação



Educação



Engajamento



Infraestrutura



Monitoramento



Planejamento



Regramento



#23

CONTINUAÇÃO



Políticas públicas orientadoras

- Estatuto da Cidade
- Política Nacional de Desenvolvimento Urbano (PNDU)
- Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU)
- Programa de Aquisição de Alimentos (PAA)
- Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE)



Modo de atuação do município

- Utilizar informações produzidas por entes supramunicipais
- Formular e implementar a solução
- Realizar ações de suporte a atores locais



Exemplos de aplicação municipal

- **Campo Grande (MS):** Programa Kit Merenda Agricultura Familiar
- **Rio de Janeiro (RJ):** Programa Hortas Cariocas
- **São Paulo (SP):** Projeto Ligue os Pontos



Referências técnicas

- Agricultura Urbana: Guia de Boas Práticas. Amato-Lourenço, 2018 [<https://bit.ly/36gC2cz>].
- Mais Perto do Que Se Imagina: Os Desafios da Produção de Alimentos na Metrópole de São Paulo. Instituto Escolhas e URBEM, 2020 [<https://bit.ly/3qWybL1>].
- Pequeno Guia Prático para Agricultura Urbana. Ministério do Meio Ambiente, 2018 [<https://bit.ly/3hA0ef6>].

COBENEFÍCIOS



Ambientais

- Melhoria da qualidade do ar
- Prevenção à impermeabilização do solo
- Criação de áreas verdes



Sociais

- Espaços públicos mais humanizados
- Criação de vínculos comunitários
- Melhoria da qualidade da alimentação



Econômicos

- Economia no orçamento familiar com custos de transporte
- Economia no orçamento familiar com custos de alimentação
- Economia no orçamento familiar com custos de saúde
- Economia no orçamento público com custos de saúde
- Estímulo à economia local



DESAFIOS

- Disponibilidade de espaço

#24



SETOR

Energia

SUBSETOR

• Transportes

Aproveitar corpos d'água navegáveis para o transporte de cargas e de passageiros

Solução de mitigação

O transporte rodoviário, empregado por meio de veículos como automóveis e caminhões, tende a ser responsável pela maior parte das viagens nos municípios brasileiros, sendo também o grande emissor de gases de efeito estufa (GEE) no âmbito da atividade de transportes. De acordo com estimativas do SEEC, em nível nacional, o modo rodoviário é responsável por aproximadamente 90% das emissões da atividade de transportes.

O modo rodoviário é mais intensivo em emissões do que outros menos utilizados. Para o transporte de cargas, por exemplo, o fator de emissão de CO₂ por tonelada-quilômetro transportada no modo rodoviário pode ser, em média, dez vezes maior do que aquele referente ao modo hidroviário. Aproveitar os corpos d'água navegáveis é, nesse sentido, uma forma mais eficiente em termos de emissões de GEE para transportar tanto cargas quanto passageiros. É desejável, assim, que municípios verifiquem essa possibilidade em seus territórios e a apliquem quando viável.

Faixas populacionais aplicáveis



Todas



Regiões aplicáveis

Todas



Tempo de implementação



Médio (2 - 4 anos)



Impacto sobre as emissões



Redução

Setor fundamental para aplicação da solução



Setor público e setor privado

Alinhamento com NDC



Não observado

Categoria de ação



Comunicação



Educação



Engajamento



Infraestrutura



Monitoramento



Planejamento



Regramento



Esfera administrativa de competência

(federal, estadual ou municipal)

• Transversal



Investimento necessário

• Alocação/reorientação de recursos já existentes



Financiamento

• Arrecadação municipal
• Arrecadação estadual
• Arrecadação federal

Atores-chave

• Prefeitura
• Governo estadual
• Governo federal
• Planejadores de transporte

#24

CONTINUAÇÃO



Políticas públicas orientadoras

- Estatuto da Cidade
- Política Nacional de Desenvolvimento Urbano (PNDU)
- Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU)



Modo de atuação do município

- Utilizar informações produzidas por entes supramunicipais
- Formular e implementar a solução
- Acessar programa supramunicipal para implementar a solução
- Aderir a mecanismos de gestão compartilhada com o estado/União



Exemplos de aplicação municipal

- **Municípios da Região Norte:** O transporte fluvial é uma das principais formas de deslocamento de pessoas e cargas na Região Norte do Brasil
- **Florianópolis** (SC)
- **Niterói** (RJ)
- **Paulista** (PE)
- **Rio de Janeiro** (RJ)
- **Salvador** (BA)



Referências técnicas

- Caracterização da Oferta e da Demanda do Transporte Fluvial de Passageiros na Região Amazônica. ANTAQ, 2018 [<https://bit.ly/2VLV5cz>].
- Guia de Implementação de Políticas e Projetos de DOTS. ITDP, 2017 [<https://bit.ly/36fILU4>].
- Manual de Apoio a Municípios de até 100 mil habitantes – Programa de Apoio à Elaboração de Planos de Mobilidade Urbana. Ministério das Cidades, 2017 [<https://bit.ly/3gR2XBD>].
- PlanMOB: Caderno de Referência para a Elaboração de Plano de Mobilidade Urbana. Ministério das Cidades, 2015 [<https://bit.ly/3vWH5Ji>].
- Sistema de Apoio à Elaboração de Planos de Mobilidade Urbana. Ministério do Desenvolvimento Regional [<https://bit.ly/35Q9yWG>].

COBENEFÍCIOS



Ambientais

- Estímulo à preservação dos corpos d'água
- Prevenção à impermeabilização do solo
- Redução de ruídos



Sociais

- Aumento de acessibilidade às oportunidades da cidade
- Aumento do tempo disponível para as pessoas



Econômicos

- Economia no orçamento familiar com custos de transporte



DESAFIOS

- Investimentos em um novo modo de transporte

#25



SETOR

Energia

SUBSETOR

• Transportes

Garantir condições adequadas de caminhabilidade

Solução de mitigação

De acordo com o Sistema de Informações da Mobilidade Urbana da Associação Nacional de Transportes Públicos, em cidades com mais de 60 mil habitantes, em média 40% das viagens de pessoas são feitas andando, modo de deslocamento que não emite gases de efeito estufa (GEE) e que deve ser priorizado. Para garantir que essas viagens permaneçam sendo feitas a pé, bem como para expandir o número de deslocamentos feitos dessa maneira, reduzindo as emissões do transporte de passageiros, é essencial prover uma infraestrutura adequada. Calçadas devem ser acessíveis, largas, com pisos apropriados, arborizadas, iluminadas e conectadas com equipamentos urbanos e outros modos de transporte.

O município também precisa planejar e implementar boas condições de travessia semafórica, além de promover melhorias no mobiliário urbano, de forma que a caminhada se torne mais atrativa, segura e agradável. A promoção de atividades de lazer em ruas abertas é uma boa forma de fortalecer a cultura do andar a pé. Cabe lembrar que chegar aos locais caminhando, sem a obrigação de usar um modo motorizado de transporte, é mais que uma opção: trata-se de um direito que deve ser garantido a todos os cidadãos, com especial atenção a pessoas com mobilidade reduzida.

Faixas populacionais aplicáveis



Todas



Regiões aplicáveis

Todas



Tempo de implementação



Médio (2 - 4 anos)



Impacto sobre as emissões



Neutraliza

Setor fundamental para aplicação da solução



Setor público

Alinhamento com NDC



Não observado

Categoria de ação



Comunicação



Educação



Engajamento



Infraestrutura



Monitoramento



Planejamento



Regramento



Esfera administrativa de competência
(federal, estadual ou municipal)

• Municipal



Investimento necessário

• Alocação/reorientação de recursos já existentes



Financiamento

• Arrecadação federal – Programa Avançar Cidades – Mobilidade Urbana
[<https://bit.ly/3di2vua>]

Atores-chave

• Prefeitura
• Câmara de vereadores
• Planejadores de transporte

#25

CONTINUAÇÃO



Políticas públicas orientadoras

- Estatuto da Cidade
- Estatuto da Pessoa com Deficiência
- Política Nacional de Desenvolvimento Urbano (PNDU)
- Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU)



Modo de atuação do município

- Utilizar informações produzidas por entes supramunicipais
- Formular e implementar a solução
- Acessar programa supramunicipal para implementar a solução
- Realizar ações de suporte a atores locais



Exemplos de aplicação municipal

- **São Paulo (SP):** Programa Paulista Aberta



Referências técnicas

- Artigo sobre o Índice de Qualidade de Calçadas (IQC). ANTP, 2001 [<https://bit.ly/3jeSq4H>].
- Cidades a Pé - Série Cadernos Técnicos. ANTP, 2015 [<https://bit.ly/3ywWO3J>].
- Ferramenta Índice de Caminhabilidade. ITDP, 2018 [<https://bit.ly/3ddPce7>].
- Guia de Implementação de Políticas e Projetos de DOTS. ITDP, 2017 [<https://bit.ly/36fILU4>].
- Guia Vida no Trânsito. Ministério da Saúde, 2017 [<https://bit.ly/2Uoo71e>].
- Manual de Apoio a Municípios de até 100 mil habitantes – Programa de Apoio à Elaboração de Planos de Mobilidade Urbana. Ministério das Cidades, 2017 [<https://bit.ly/3gR2XBD>].
- NBR 9050:2020 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. ABNT, 2020 [<https://bit.ly/36inFEw>].
- PlanMOB: Caderno de Referência para a Elaboração de Plano de Mobilidade Urbana. Ministério das Cidades, 2015 [<https://bit.ly/3vWH5Ji>].
- Sistema de Apoio à Elaboração de Planos de Mobilidade Urbana. Ministério do Desenvolvimento Regional [<https://bit.ly/35Q9yWG>].

COBENEFÍCIOS



Ambientais

- Melhoria da qualidade do ar
- Prevenção à impermeabilização do solo
- Aumento de arborização
- Redução de ruídos



Sociais

- Aumento de acessibilidade às oportunidades da cidade
- Prevenção de sinistros de trânsito
- Redução de desigualdades de gênero
- Aumento de oportunidades de lazer e estímulo à prática de atividades físicas
- Melhoria da saúde da população



Econômicos

- Economia no orçamento familiar com custos de transporte
- Economia no orçamento familiar com custos de saúde
- Economia no orçamento público com custos de saúde



DESAFIOS

- Investimentos em calçadas e infraestrutura urbana
- Calçadas podem estar sob responsabilidade dos proprietários de imóveis vizinhos
- Adequar legislações municipais para que as prefeituras assumam o cuidado de calçadas

#26



SETOR

Energia

SUBSETOR

• Transportes

Promover e dar condições ao uso da bicicleta como meio de transporte

Solução de mitigação

A bicicleta é um meio de transporte ativo, que não gera emissões de gases de efeito estufa (GEE), promove a prática de exercícios físicos e ocupa menor espaço viário por passageiro, quando comparada ao automóvel. Para a circulação e o estacionamento, um carro ocupa área equivalente a dez bicicletas. É importante, assim, fomentar o uso da bicicleta, estimulando mais pessoas a optarem por ela. Para isso, são essenciais políticas de comunicação e educação que incentivem o pedalar e que também conscientizem motoristas a respeitarem ciclistas – por exemplo, mantendo distância lateral de 1,5 metros ao ultrapassarem um ciclista, segundo determina o Código de Trânsito Brasileiro.

Também é fundamental garantir segurança e agilidade aos ciclistas, por meio de ciclovias, ciclofaixas e ciclorrotas bem delimitadas e conectadas com diferentes equipamentos urbanos e outros meios de transporte, como o ônibus. Nota-se, nesse sentido, a importância de se garantir a adequada distribuição de bicicletários e paraciclos. Vale lembrar que sistemas de bicicletas compartilhadas têm obtido êxito em cidades como São Paulo e Rio de Janeiro, também favorecendo a integração modal.

Faixas populacionais aplicáveis



Todas



Regiões aplicáveis

Todas



Tempo de implementação



Curto (1 ano)



Impacto sobre as emissões



Neutraliza

Setor fundamental para aplicação da solução



Setor público

Alinhamento com NDC



Sim

Categoria de ação



Comunicação



Educação



Engajamento



Infraestrutura



Monitoramento



Planejamento



Regramento



Esfera administrativa de competência

(federal, estadual ou municipal)

- Municipal



Investimento necessário

- Sem necessidade de novos investimentos (já inclusos na gestão municipal)



Financiamento

- Arrecadação municipal
- Arrecadação federal – Programa Avançar Cidades – Mobilidade Urbana [<https://bit.ly/3di2vua>]



Atores-chave

- Prefeitura
- Planejadores de transporte

#26

CONTINUAÇÃO



Políticas públicas orientadoras

- Estatuto da Cidade
- Código de Trânsito Brasileiro (CTB)
- Política Nacional de Desenvolvimento Urbano (PNDU)
- Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU)



Modo de atuação do município

- Utilizar informações produzidas por entes supramunicipais
- Formular e implementar a solução
- Acessar programa supramunicipal para implementar a solução



Exemplos de aplicação municipal

- **Fortaleza** (CE)
- **São Paulo** (SP)
- **Sorocaba** (SP)



Referências técnicas

- Caderno de Referência para Elaboração de Plano de Mobilidade por Bicicleta nas Cidades. Ministério das Cidades, 2007 [<https://bit.ly/3vVvKTPV>].
- Guia de Implementação de Políticas e Projetos de DOTS. ITDP, 2017 [<https://bit.ly/36fILU4>].
- Guia de Planejamento de Sistemas de Bicicletas Compartilhadas. ITDP, 2014 [<https://bit.ly/3h7tbi3>].
- Índice de Planejamento Cicloinclusivo. ITDP, 2017 [<https://bit.ly/2SZoUWe>].
- Manual de Apoio a Municípios de até 100 mil habitantes – Programa de Apoio à Elaboração de Planos de Mobilidade Urbana. Ministério das Cidades, 2017 [<https://bit.ly/3gR2XBD>].
- Manual de Planejamento Cicloviário. Ministério dos Transportes, 2001 [<https://bit.ly/3j9OPFj>].
- PlanMOB: Caderno de Referência para a Elaboração de Plano de Mobilidade Urbana. Ministério das Cidades, 2015 [<https://bit.ly/3vWH5Ji>].
- Sistema de Apoio à Elaboração de Planos de Mobilidade Urbana. Ministério do Desenvolvimento Regional [<https://bit.ly/35Q9yWG>].

COBENEFÍCIOS



Ambientais

- Melhoria da qualidade do ar
- Redução de ruídos



Sociais

- Prevenção de sinistros de trânsito
- Espaços públicos mais humanizados
- Aumento do tempo disponível para as pessoas
- Aumento de oportunidades de lazer e estímulo à prática de atividades físicas
- Melhoria da saúde da população



Econômicos

- Economia no orçamento familiar com custos de transporte
- Economia no orçamento familiar com custos de saúde
- Economia no orçamento público com custos de saúde



DESAFIOS

- Investimentos em infraestrutura urbana
- Disputa do espaço viário com o transporte individual motorizado
- Falta de reconhecimento da bicicleta como meio de transporte
- Ausência de planos cicloviários

#27



SETOR

Energia

SUBSETOR

• Transportes

Promover ações de integração modal, principalmente entre mobilidade ativa (caminhada e bicicleta) e transporte público coletivo

Solução de mitigação

A locomoção por uma cidade muitas vezes exige o uso combinado de diferentes modos de transporte, como caminhar até o ponto de ônibus, dirigir-se até uma estação de trem e, na estação seguinte, alugar uma bicicleta para chegar ao destino. A fim de evitar que viagens intermodais sejam substituídas pelo transporte individual motorizado – que é aquele que mais emite gases de efeito estufa (GEE) por passageiro – é preciso que haja uma rede acessível e interligada de mobilidade, conectando diferentes categorias de deslocamento ativo e coletivo.

Recomenda-se que ciclovias alimentem terminais de ônibus; que linhas de ônibus alimentem terminais de trem e metrô; que o tempo de transbordo entre modos seja curto; que a distância entre diferentes estações seja pequena; que haja bicicletários em terminais de transporte público; que seja possível compartilhar bicicletas para realizar parte do trajeto; que se pense na possibilidade de carregar bicicletas em ônibus, metrô e trens; entre outras medidas.

Faixas populacionais aplicáveis



Acima de 100 mil



Regiões aplicáveis

Todas



Tempo de implementação



Médio (2 - 4 anos)



Impacto sobre as emissões



Redução

Setor fundamental para aplicação da solução



Setor público e setor privado

Alinhamento com NDC



Sim

Categoria de ação



Comunicação



Educação



Engajamento



Infraestrutura



Monitoramento



Planejamento



Regramento



Esfera administrativa de competência

(federal, estadual ou municipal)

• Municipal



Investimento necessário

• Alocação/reorientação de recursos já existentes



Financiamento

- Arrecadação municipal
- Arrecadação federal – Programa Avançar Cidades – Mobilidade Urbana [<https://bit.ly/3di2vua>]



Atores-chave

- Prefeitura
- Governo estadual
- Planejadores de transporte

#27

CONTINUAÇÃO

**Políticas públicas orientadoras**

- Estatuto da Cidade
- Política Nacional de Desenvolvimento Urbano (PNDU)
- Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU)

**Modo de atuação do município**

- Utilizar informações produzidas por entes supramunicipais
- Formular e implementar a solução
- Acessar programa supramunicipal para implementar a solução
- Aderir a mecanismos de gestão compartilhada com o estado/União

**Exemplos de aplicação municipal**

- **São Paulo (SP):** Plano de Mobilidade de São Paulo (PlanMob/SP - 2015)

**Referências técnicas**

- Guia de Implementação de Políticas e Projetos de DOTS. ITDP, 2017 [<https://bit.ly/36fILU4>].
- Manual de Apoio a Municípios de até 100 mil habitantes – Programa de Apoio à Elaboração de Planos de Mobilidade Urbana. Ministério das Cidades, 2017 [<https://bit.ly/3gR2XBD>].
- PlanMOB: Caderno de Referência para a Elaboração de Plano de Mobilidade Urbana. Ministério das Cidades, 2015 [<https://bit.ly/3vWH5Ji>].
- Sistema de Apoio à Elaboração de Planos de Mobilidade Urbana. Ministério do Desenvolvimento Regional [<https://bit.ly/35Q9yWG>].
- Integração nos Transportes Públicos - Série Cadernos Técnicos. ANTP, 2007 [<https://bit.ly/3hpJ3y9>].

COBENEFÍCIOS**Ambientais**

- Melhoria da qualidade do ar

**Sociais**

- Aumento de acessibilidade às oportunidades da cidade
- Aumento do tempo disponível para as pessoas
- Aumento de oportunidades de lazer e estímulo à prática de atividades físicas
- Melhoria da saúde da população

**Econômicos**

- Economia no orçamento familiar com custos de transporte
- Economia no orçamento familiar com custos de saúde
- Economia no orçamento público com custos de saúde

**DESAFIOS**

- Investimentos em infraestrutura urbana
- Disputa do espaço viário com o transporte individual motorizado
- Articulação com órgãos responsáveis por diferentes modos de transporte

#28

SETOR
Energia

SUBSETOR
• Transportes

Reduzir limites de velocidades máximas de circulação de veículos nas ruas

Solução de mitigação

Além de reduzir as chances de sinistros de trânsito, a redução dos limites de velocidades máximas de circulação nas vias de um município pode levar a uma maior fluidez de trânsito.

Isso significa maiores velocidades médias de deslocamento de veículos, com menores acelerações e desacelerações, contribuindo para um menor consumo de combustível por quilômetro rodado e menores emissões tanto de gases de efeito estufa (GEE) quanto de poluentes atmosféricos.



Esfera administrativa de competência
(federal, estadual ou municipal)

- Municipal



Investimento necessário

- Sem necessidade de novos investimentos (já inclusos na gestão municipal)



Financiamento

- Arrecadação municipal



Atores-chave

- Prefeitura
- Planejadores de transporte

Faixas populacionais aplicáveis

Todas



Regiões aplicáveis

Todas



Tempo de implementação

Curto (1 ano)



Impacto sobre as emissões

Redução



Setor fundamental para aplicação da solução

Setor público



Alinhamento com NDC

Sim



Categoria de ação



Comunicação



Educação



Engajamento



Infraestrutura



Monitoramento



Planejamento



Regramento



#28

CONTINUAÇÃO



Políticas públicas orientadoras

- Estatuto da Cidade
- Política Nacional de Desenvolvimento Urbano (PNDU)
- Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU)



Modo de atuação do município

- Utilizar informações produzidas por entes supramunicipais
- Formular e implementar a solução



Exemplos de aplicação municipal

- **Fortaleza** (CE)
- **São Paulo** (SP)



Referências técnicas

- Guia Vida no Trânsito. Ministério da Saúde, 2017 [<https://bit.ly/2Uoo71e>].
- Relatório do Seminário OPAS/OMS Brasil para Fortalecer a Implantação de Medidas Voltadas à Mobilidade Sustentável em Cidades Brasileiras. OPAS/OMS, 2018 [<https://bit.ly/2SQbSKp>].
- Relatório sobre Vida e Morte das Rodovias Urbanas. ITDP, 2013 [<https://bit.ly/3dd670y>].
- Salvar vidas: Pacote de Medidas Técnicas para a Segurança no Trânsito. OPAS, 2018 [<https://bit.ly/3AqHPdc>].

COBENEFÍCIOS



Ambientais

- Melhoria da qualidade do ar
- Redução de ruídos



Sociais

- Prevenção de sinistros de trânsito
- Espaços públicos mais humanizados
- Melhoria da saúde da população



Econômicos

- Economia no orçamento familiar com custos de saúde
- Economia no orçamento público com custos de saúde



DESAFIOS

- Investimentos em fiscalização
- Disputa do espaço viário com o transporte individual motorizado

#29



SETOR

Energia

SUBSETOR

• Transportes

Converter áreas de estacionamento nas laterais de vias públicas em espaços de permanência, faixas de ônibus ou vias cicláveis

Solução de mitigação

A prática de estacionamento de veículos particulares, sobretudo automóveis, nas laterais de vias públicas faz com que uma relevante área seja ocupada de maneira contínua e ineficaz. Tal espaço viário poderia ser melhor aproveitado, por exemplo, para a implementação de faixas exclusivas de ônibus, ajudando a aumentar a fluidez dos coletivos e a diminuir o intervalo de tempo de suas viagens – o que também resultaria em redução de suas emissões de gases de efeito estufa (GEE).

Outros usos mais eficientes de áreas dedicadas ao estacionamento de veículos motorizados incluem a implantação de vias cicláveis ou de espaços de permanência que tornem o ato de caminhar mais agradável, como “parklets” e bancos para descanso. Tais medidas podem tornar o transporte coletivo e a mobilidade ativa mais atrativos. Isso é desejável, porque quanto maior o número de pessoas que optam por essas categorias de deslocamento, menor a intensidade de carbono da mobilidade urbana de um município.



Esfera administrativa de competência
(federal, estadual ou municipal)

• Municipal



Investimento necessário

• Alocação/reorientação de recursos já existentes



Financiamento

• Arrecadação municipal
• Arrecadação federal – Programa Avançar Cidades – Mobilidade Urbana
[<https://bit.ly/3di2vua>]


Atores-chave

• Prefeitura
• Planejadores de transporte
• Comunidade local
• Comerciantes e empresas de comércio

Faixas populacionais aplicáveis



Todas



Regiões aplicáveis

Todas



Tempo de implementação



Curto (1 ano)



Impacto sobre as emissões



Redução

Setor fundamental para aplicação da solução



Setor público e setor privado

Alinhamento com NDC



Sim

Categoria de ação



Comunicação



Educação



Engajamento



Infraestrutura



Monitoramento



Planejamento



Regramento



#29

CONTINUAÇÃO



Políticas públicas orientadoras

- Estatuto da Cidade
- Política Nacional de Desenvolvimento Urbano (PNDU)
- Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU)



Modo de atuação do município

- Utilizar informações produzidas por entes supramunicipais
- Formular e implementar a solução
- Realizar ações de suporte a atores locais



Exemplos de aplicação municipal

- **Florianópolis (SC):** Incentivo à Implantação de Parklets [<https://bit.ly/3qO8b4x>]
- **São Paulo (SP):** Incentivo à Implantação de Parklets [<https://bit.ly/2Usw6dw>]



Referências técnicas

- Guia de Implementação de Políticas e Projetos de DOTS. ITDP, 2017 [<https://bit.ly/36fILU4>].
- Manual de Apoio a Municípios de até 100 mil habitantes – Programa de Apoio à Elaboração de Planos de Mobilidade Urbana. Ministério das Cidades, 2017 [<https://bit.ly/3gR2XBD>].
- PlanMOB: Caderno de Referência para a Elaboração de Plano de Mobilidade Urbana. Ministério das Cidades, 2015 [<https://bit.ly/3vWH5Ji>].
- Sistema de Apoio à Elaboração de Planos de Mobilidade Urbana. Ministério do Desenvolvimento Regional [<https://bit.ly/35Q9yWG>].

COBENEFÍCIOS



Ambientais

- Melhoria da qualidade do ar
- Aumento de arborização
- Criação de áreas verdes
- Prevenção à impermeabilização do solo



Sociais

- Prevenção de sinistros de trânsito
- Espaços públicos mais humanizados



Econômicos

- Economia no orçamento familiar com custos de transporte
- Economia no orçamento familiar com custos de saúde
- Economia no orçamento público com custos de saúde



DESAFIOS

- Investimentos em infraestrutura urbana
- Disputa do espaço viário com o transporte individual motorizado
- Resistência por parte de proprietários de imóveis locais

#30



SETOR

Energia

SUBSETOR

• Transportes

Criar zonas livres de tráfego e zonas de baixa emissão de gases de efeito estufa e poluentes locais

Solução de mitigação

É positivo aproveitar o potencial de áreas adensadas e com relevante circulação de pessoas para priorizar e incentivar a mobilidade ativa, o que pode ser feito delimitando-se, nessas regiões, zonas com restrições totais ou parciais de trânsito de veículos motorizados. Essa medida funciona ainda melhor se somada à implantação de calçadões e outras infraestruturas que privilegiem a circulação de pedestres e ciclistas.

Além de reduzir as emissões de gases de efeito estufa (GEE), essa iniciativa diminui a emissão de poluentes locais, como o material particulado. Consequentemente, pode-se obter, assim, uma melhor qualidade do ar nessas áreas com grande movimento de pessoas.

Caso as restrições de circulação de veículos sejam parciais, é interessante favorecer aqueles que são menos intensivos em emissão por pessoa transportada, como ônibus de baixa ou nenhuma emissão.



Esfera administrativa de competência
(federal, estadual ou municipal)

• Municipal



Investimento necessário

• Sem necessidade de novos investimentos (já inclusos na gestão municipal)



Financiamento
• Arrecadação municipal



Atores-chave

- Prefeitura
- Planejadores de transporte
- Comerciantes e empresas de comércio
- Prestadores de serviço e empresas de serviço

Faixas populacionais aplicáveis



Todas



Regiões aplicáveis

Todas



Tempo de implementação



Curto (1 ano)



Impacto sobre as emissões



Neutraliza

Setor fundamental para aplicação da solução



Setor público

Alinhamento com NDC



Sim

Categoria de ação



Comunicação



Educação



Engajamento



Infraestrutura



Monitoramento



Planejamento



Regramento



#30

CONTINUAÇÃO

**Políticas públicas orientadoras**

- Estatuto da Cidade
- Política Nacional de Desenvolvimento Urbano (PNDU)
- Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU)

**Modo de atuação do município**

- Utilizar informações produzidas por entes supramunicipais
- Formular e implementar a solução
- Acessar programa supramunicipal para implementar a solução
- Realizar ações de suporte a atores locais

**Exemplos de aplicação municipal**

- **Fortaleza (CE):** Projeto-piloto de Zona de Baixa Emissão [<https://bit.ly/3wftQnr>]
- **Campinas (SP):** Área de Circulação Exclusiva de Ônibus Não Poluentes [<https://bit.ly/2VdAEoL>]
- **São Paulo (SP):** Programa Sexta sem Carro [<https://bit.ly/3dSzR37>]

**Referências técnicas**

- Guia Vida no Trânsito. Ministério da Saúde, 2017 [<https://bit.ly/2Uoo71e>].
- Salvar vidas: Pacote de Medidas Técnicas para a Segurança no Trânsito. OPAS, 2018 [<https://bit.ly/3AqHPdc>].

COBENEFÍCIOS**Ambientais**

- Melhoria da qualidade do ar
- Aumento de arborização
- Criação de áreas verdes
- Prevenção à impermeabilização do solo
- Redução de ruídos

**Sociais**

- Prevenção de sinistros de trânsito
- Espaços públicos mais humanizados
- Melhoria da saúde da população

**Econômicos**

- Economia no orçamento familiar com custos de saúde
- Economia no orçamento público com custos de saúde
- Estímulo ao comércio local

**DESAFIOS**

- Investimentos em infraestrutura urbana
- Disputa do espaço viário com o transporte individual motorizado

#31



SETOR

Energia

SUBSETOR

• Transportes

Garantir continuamente uma operação racional, suficiente e de qualidade para o sistema de transporte público coletivo

Solução de mitigação

O transporte coletivo é fundamental para descarbonizar as cidades, pois emite quantidades menores de gases de efeito estufa (GEE) por pessoa transportada, em relação ao transporte individual motorizado. De acordo com o Inventário de Emissões Atmosféricas do Transporte Rodoviário de Passageiros no Município de São Paulo, elaborado pelo IEMA, as emissões diárias de GEE por passageiro-quilômetro da frota de automóveis paulistana é quatro vezes maior do que aquelas referentes aos ônibus municipais. Nacionalmente, dados do SEEG mostram que automóveis representam em torno de 65% de todas as emissões de GEE do transporte de passageiros, enquanto ônibus são responsáveis por 15% desse total.

O Sistema de Informações da Mobilidade Urbana da Associação Nacional de Transportes Públicos mostra, porém, que, em cidades com mais de 60 mil habitantes, as porcentagens médias de viagens realizadas via carro e via ônibus são muito próximas: cerca de 25% cada. Para manter e aumentar os passageiros do transporte público, reduzindo emissões da mobilidade, é essencial garantir um serviço atrativo: distribuído racionalmente pelo território; com frequência confiável e que demande ao passageiro pouco tempo de espera; confortável e sem lotações; que utilize mecanismos de monitoramento da operação; e que forneça acesso adequado a pessoas com mobilidade reduzida.

Faixas populacionais aplicáveis



Acima de 50 mil



Regiões aplicáveis

Todas



Tempo de implementação



Médio (2 - 4 anos)



Impacto sobre as emissões



Redução

Setor fundamental para aplicação da solução



Setor público e setor privado

Alinhamento com NDC



Sim

Categoria de ação



Comunicação



Educação



Engajamento



Infraestrutura



Monitoramento



Planejamento



Regramento



Esfera administrativa de competência

(federal, estadual ou municipal)

- Municipal



Investimento necessário

- Alocação/reorientação de recursos já existentes



Financiamento

- Arrecadação municipal
- Arrecadação federal – Programa Avançar Cidades – Mobilidade Urbana [<https://bit.ly/3di2vua>]
- Arrecadação federal – PPI [<https://bit.ly/3jg5vuA>]



Atores-chave

- Prefeitura
- Planejadores de transporte

#31

CONTINUAÇÃO

**Políticas públicas orientadoras**

- Estatuto da Cidade
- Política Nacional de Desenvolvimento Urbano (PNDU)
- Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU)

**Modo de atuação do município**

- Utilizar informações produzidas por entes supramunicipais
- Formular e implementar a solução
- Acessar programa supramunicipal para implementar a solução
- Aderir a mecanismos de gestão compartilhada com o estado/União

**Exemplos de aplicação municipal**

- **São Paulo (SP):** Plano de Mobilidade de São Paulo (PlanMob/SP - 2015)

**Referências técnicas**

- Manual de Apoio a Municípios de até 100 mil habitantes – Programa de Apoio à Elaboração de Planos de Mobilidade Urbana. Ministério das Cidades, 2017 [<https://bit.ly/3gR2XBD>].
- PlanMOB: Caderno de Referência para a Elaboração de Plano de Mobilidade Urbana. Ministério das Cidades, 2015 [<https://bit.ly/3vWH5Ji>].
- Sistema de Apoio à Elaboração de Planos de Mobilidade Urbana. Ministério do Desenvolvimento Regional [<https://bit.ly/35Q9yWG>].
- QualiÔnibus. WRI Brasil [<https://bit.ly/3xpfMcq>].

COBENEFÍCIOS**Ambientais**

- Melhoria da qualidade do ar

**Sociais**

- Aumento de acessibilidade às oportunidades da cidade
- Aumento do tempo disponível para as pessoas
- Melhoria da saúde da população

**Econômicos**

- Economia no orçamento familiar com custos de transporte
- Economia no orçamento familiar com custos de saúde
- Economia no orçamento público com custos de saúde

**DESAFIOS**

- Capacidade de planejamento do sistema de transporte público
- Dificuldade de apuração de índices de qualidade do transporte público
- Ausência de índices de qualidade em contratos de concessão da operação de transportes públicos
- Desvinculação entre a remuneração dos operadores e a qualidade do transporte ofertado

#32



SETOR

Energia

SUBSETOR

• Transportes

Buscar a redução do valor das tarifas cobradas ao usuário do sistema de transporte público coletivo

Solução de mitigação

Muitas cidades brasileiras custeiam seus sistemas de transporte público coletivo principalmente por meio de tarifas pagas pelos usuários. O documento Indicadores de Efetividade da Política Nacional de Mobilidade Urbana, publicado pelo governo federal em 2016, indica que, em um universo abrangendo 201 municípios, 15 deles com mais de um milhão de habitantes, 97% da receita do transporte por ônibus provém apenas de tarifa. Esse modelo de financiamento encarece o deslocamento via transporte público, desconsiderando o fato importante de que ele produz externalidades positivas para todo um município: oferece transporte democrático, reduz a ocupação de espaço dedicado ao transporte, é menos intensivo em carbono por passageiro transportado.

Para que o preço da tarifa não se configure como um desestímulo ao uso do transporte coletivo, é preciso buscar a contenção ou a redução dos valores cobrados. Isso pode ser alcançado por meio de subsídios, possivelmente tendo como fonte de receita a cobrança por externalidades negativas causadas pela utilização do transporte individual motorizado. É também importante reavaliar a lógica de remuneração das concessionárias de transporte coletivo, hoje baseada no número de passageiros, evitando que um sistema superlotado seja economicamente mais vantajoso para seu operador.



Esfera administrativa de competência
(federal, estadual ou municipal)

- Municipal



Investimento necessário

- Alocação/reorientação de recursos já existentes



Financiamento
• Arrecadação municipal



Atores-chave
• Prefeitura
• Câmara de vereadores

Faixas populacionais aplicáveis



Todas



Regiões aplicáveis

Todas



Tempo de implementação



Médio (2 - 4 anos)



Impacto sobre as emissões



Redução

Setor fundamental para aplicação da solução



Setor público e setor privado

Alinhamento com NDC



Sim

Categoria de ação



Comunicação



Educação



Engajamento



Infraestrutura



Monitoramento



Planejamento



Regramento



#32

CONTINUAÇÃO

**Políticas públicas orientadoras**

- Estatuto da Cidade
- Política Nacional de Desenvolvimento Urbano (PNDU)
- Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU)

**Modo de atuação do município**

- Utilizar informações produzidas por entes supramunicipais
- Formular e implementar a solução
- Acessar programa supramunicipal para implementar a solução
- Aderir a mecanismos de gestão compartilhada com o estado/União

**Exemplos de aplicação municipal**

- **Brasília (DF):** Política de Subsídio Público
- **Campinas (SP):** Política de Subsídio Público
- **Curitiba (PR):** Política de Subsídio Público
- **Guarulhos (SP):** Política de Subsídio Público
- **São Paulo (SP):** Política de Subsídio Público
- **Porto Alegre (RS):** Projeto Transporte Cidadão (EPTC, 2020) [<https://bit.ly/3yk7Jh0>]

**Referências técnicas**

- Custos dos Serviços de Transporte Público por Ônibus - Método de Cálculo. ANTP, 2017 [<https://bit.ly/2UukSpa>].
- Custos dos Serviços de Transporte Público por Ônibus - Instruções Práticas. ANTP, 2017 [<https://bit.ly/2TzQGJe>].
- Estudo do Custo das Externalidades Negativas da Mobilidade das Pessoas nos Vários Modos de Transporte no Brasil - Série Cadernos Técnicos. ANTP, 2015 [<https://bit.ly/3qUHj2L>].

COBENEFÍCIOS**Ambientais**

- Melhoria da qualidade do ar

**Sociais**

- Aumento de acessibilidade às oportunidades da cidade

**Econômicos**

- Economia no orçamento familiar com custos de transporte

**DESAFIOS**

- Recursos para o custeio do transporte
- Ausência ou dificuldade de implantação de fontes de financiamento extratarifárias

Disponibilizar amplamente informações e instrumentos que facilitem o uso do transporte público coletivo

Solução de mitigação

O transporte público coletivo de uma cidade é um sistema bastante complexo, podendo contar com grande número de veículos, terminais, pontos de embarque e desembarque, itinerários e integrações multimodais. A cidade de São Paulo, por exemplo, conta com cerca de 14 mil ônibus municipais circulando em mais de 1300 linhas diferentes (dados de 2021). Isso sem contar as linhas de ônibus intermunicipais, metrô, trem e a rede cicloviária estabelecidos na capital paulista. Essa complexidade não pode, porém, desestimular a opção pelo modo coletivo como meio de locomoção, já que ele é menos intensivo em emissões por passageiro transportado do que o modo individual motorizado.

Nesse sentido, é necessário disponibilizar amplamente informações claras, atualizadas e acessíveis sobre o sistema de transporte público de uma cidade: mapas, linhas, itinerários, horários, tempo de espera, localização de veículos em tempo real, preços. Outros instrumentos que facilitam o uso do transporte público também devem ser considerados, como a adoção de bilhetes eletrônicos obtidos de maneira simples e capazes de possibilitar integração total com diferentes modos e linhas de transporte.

Faixas populacionais aplicáveis

Todas



Regiões aplicáveis

Todas



Tempo de implementação

Curto (1 ano)



Impacto sobre as emissões

Redução

Setor fundamental para aplicação da solução

Setor público e setor privado

Alinhamento com NDC

Sim

Categoria de ação



Comunicação



Educação



Engajamento



Infraestrutura



Monitoramento



Planejamento



Regramento



Esfera administrativa de competência
(federal, estadual ou municipal)

- Municipal



Investimento necessário

- Sem necessidade de novos investimentos (já inclusos na gestão municipal)



Financiamento

- Arrecadação municipal



Atores-chave

- Prefeitura
- Planejadores de transporte

#33

CONTINUAÇÃO

**Políticas públicas orientadoras**

- Estatuto da Cidade
- Política Nacional de Desenvolvimento Urbano (PNDU)
- Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU)

**Modo de atuação do município**

- Utilizar informações produzidas por entes supramunicipais
- Formular e implementar a solução
- Acessar programa supramunicipal para implementar a solução
- Realizar ações de suporte a atores locais
- Aderir a mecanismos de gestão compartilhada com o estado/União

**Exemplos de aplicação municipal**

- **Santos (SP):** 100% dos pontos de embarque e desembarque de transporte público com informações disponíveis aos usuários (Pemob, 2020) [<https://bit.ly/3ywA8jV>]

**Referências técnicas**

- Sistema de Informação ao Usuário como Estratégia de Atração e Fidelização. Schein, 2003 [<https://bit.ly/2UmdyVD>].
- Transit Street Design Guide – Passenger Information & Wayfinding. NACTO, 2016 [<https://bit.ly/3ABN1Lu>].

COBENEFÍCIOS**Ambientais**

- Melhoria da qualidade do ar

**Sociais**

- Aumento de acessibilidade às oportunidades da cidade
- Aumento do tempo disponível para as pessoas
- Melhoria da saúde da população

**Econômicos**

- Economia no orçamento familiar com custos de transporte
- Economia no orçamento familiar com custos de saúde
- Economia no orçamento público com custos de saúde

**DESAFIOS**

- Capacidade técnica de geração e disponibilização de informações para usuários do transporte

#34



SETOR

Energia

SUBSETOR

• Transportes

Implementar faixas exclusivas e corredores de ônibus

Solução de mitigação

A implementação de faixas exclusivas e corredores de ônibus permite que veículos coletivos deixem de competir por espaço viário com automóveis, que, de maneira ineficiente, demandam maior área para transportar o mesmo número de pessoas que um ônibus. Reservar faixas e corredores para ônibus é uma forma de otimizar a operação do transporte público de uma cidade. Dessa maneira, os ônibus podem operar com mais previsibilidade e maiores velocidades médias de circulação.

Isso viabiliza viagens com menor intervalo de tempo, economizando combustível e, consequentemente, reduzindo emissões de gases de efeito estufa (GEE) e de poluentes locais. De acordo com o Estudo sobre Faixas Exclusivas em São Paulo (SP), desenvolvido pelo IEMA, a implantação de faixas de ônibus na capital paulista fez com que, entre 2012 e 2014, a velocidade média diária dos coletivos aumentasse mais de 10%, reduzindo em 5% suas emissões de GEE. Além disso, o ganho de tempo e conforto nas viagens de ônibus pode atrair usuários de automóveis e motocicletas, evitando as intensivas emissões desses modos de transporte.

Faixas populacionais aplicáveis

Acima de 100 mil



Regiões aplicáveis

Todas



Tempo de implementação

Curto (1 ano)



Impacto sobre as emissões

Redução



Setor fundamental para aplicação da solução

Setor público e setor privado



Alinhamento com NDC

Sim



Categoria de ação



Comunicação



Educação



Engajamento



Infraestrutura



Monitoramento



Planejamento



Regramento



Esfera administrativa de competência
(federal, estadual ou municipal)

• Municipal



Investimento necessário

• Alocação/reorientação de recursos já existentes



Financiamento

- Arrecadação municipal
- Arrecadação federal – Programa Avançar Cidades – Mobilidade Urbana [<https://bit.ly/3di2vua>]
- Arrecadação federal – PPI [<https://bit.ly/3jg5vuA>]



Atores-chave

- Prefeitura
- Planejadores de transporte

#34

CONTINUAÇÃO



Políticas públicas orientadoras

- Estatuto da Cidade
- Política Nacional de Desenvolvimento Urbano (PNDU)
- Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU)



Modo de atuação do município

- Utilizar informações produzidas por entes supramunicipais
- Formular e implementar a solução
- Acessar programa supramunicipal para implementar a solução



Exemplos de aplicação municipal

- **Belo Horizonte** (MG)
- **Brasília** (DF)
- **Curitiba** (PR)
- **Goiânia** (GO)
- **Porto Alegre** (RS)
- **Rio de Janeiro** (RJ)
- **São Paulo** (SP)



Referências técnicas

- Manual de Apoio a Municípios de até 100 mil habitantes – Programa de Apoio à Elaboração de Planos de Mobilidade Urbana. Ministério das Cidades, 2017 [<https://bit.ly/3gR2XBD>].
- Manual de BRS. FETRANSPOR, 2013 [<https://bit.ly/3ypUAmA>].
- PlanMOB: Caderno de Referência para a Elaboração de Plano de Mobilidade Urbana. Ministério das Cidades, 2015 [<https://bit.ly/3vWH5Ji>].
- Sistema de Apoio à Elaboração de Planos de Mobilidade Urbana. Ministério do Desenvolvimento Regional [<https://bit.ly/35Q9yWG>].

COBENEFÍCIOS



Ambientais

- Melhoria da qualidade do ar



Sociais

- Aumento de acessibilidade às oportunidades da cidade
- Aumento do tempo disponível para as pessoas
- Melhoria da saúde da população



Econômicos

- Redução de custos de operação do sistema de transporte
- Economia no orçamento familiar com custos de saúde
- Economia no orçamento público com custos de saúde



DESAFIOS

- Capacidade técnica de planejamento do sistema de transporte
- Investimentos em infraestrutura urbana
- Disputa pelo espaço viário com o transporte individual motorizado

#35



SETOR

Energia

SUBSETOR

• Transportes

Garantir conforto, segurança e acessibilidade nos pontos de parada de ônibus

Solução de mitigação

A boa qualidade do transporte público municipal é pré-requisito para manter seus passageiros, assim como para atrair usuários de automóveis e motocicletas, o que evita as emissões desses outros modos de transporte. Conforto e segurança nos pontos de parada de ônibus estão entre as características essenciais que contribuem para um transporte coletivo de qualidade. Nesse sentido, pontos de embarque e desembarque precisam ser acessíveis, bem iluminados, posicionados em lugares movimentados, além de prover assentos e abrigo contra sol, vento, chuva ou outras condições climáticas desfavoráveis.

Em conjunto com essa ação, é preciso garantir que o tempo de espera em pontos de parada seja curto e que informações sobre os itinerários estejam disponíveis de forma clara. A urgência dessa ação é corroborada pelo resultado da pesquisa Meu Ponto Seguro, organizada pela organização não-governamental Think Olga em parceria com a consultoria ASK-AR. A pesquisa mostra que, em 86 cidades brasileiras, 78% das mulheres que responderam um questionário aplicado entre 2019 e 2020 disseram sentir insegurança em pontos de ônibus.



Esfera administrativa de competência
(federal, estadual ou municipal)
• Municipal



Investimento necessário
• Alocação/reorientação de recursos já existentes



Financiamento
• Arrecadação municipal



Atores-chave
• Prefeitura
• Planejadores de transporte

Faixas populacionais aplicáveis



Todas



Regiões aplicáveis

Todas



Tempo de implementação



Curto (1 ano)



Impacto sobre as emissões



Redução

Setor fundamental para aplicação da solução



Setor público e setor privado

Alinhamento com NDC



Sim

Categoria de ação



Comunicação



Educação



Engajamento



Infraestrutura



Monitoramento



Planejamento



Regramento



#35

CONTINUAÇÃO



Políticas públicas orientadoras

- Estatuto da Cidade
- Estatuto da Pessoa com Deficiência
- Política Nacional de Desenvolvimento Urbano (PNDU)
- Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU)



Modo de atuação do município

- Utilizar informações produzidas por entes supramunicipais
- Formular e implementar a solução
- Acessar programa supramunicipal para implementar a solução
- Realizar ações de suporte a atores locais
- Aderir a mecanismos de gestão compartilhada com o estado/União



Exemplos de aplicação municipal

- **Praia Grande (SP):** 95% dos pontos de embarque e desembarque de transporte público com abrigo para usuários (Pemob, 2020) [<https://bit.ly/3ywA8jV>]
- **Brasília (DF):** 85% dos pontos de embarque e desembarque de transporte público com abrigo para usuários (Pemob, 2020) [<https://bit.ly/3ywA8jV>]
- **Curitiba (PR):** 82% dos pontos de embarque e desembarque de transporte público com abrigo para usuários (Pemob, 2020) [<https://bit.ly/3ywA8jV>]
- **Mossoró (RN):** 80% dos pontos de embarque e desembarque de transporte público com abrigo para usuários (Pemob, 2020) [<https://bit.ly/3ywA8jV>]



Referências técnicas

- Seis Dicas para Projetar Pontos de Ônibus Acessíveis e Seguros. GAETA, 2017 [<https://bit.ly/3dUee26>].
- Meu Ponto Seguro. Think Olga e ASK-AR, 2020 [<https://bit.ly/3hjnI9s>].
- Transit Street Design Guide – Station & Stop Elements. NACTO, 2016 [<https://bit.ly/3xrOEt9>].
- Transit Street Design Guide – Stations & Stops. NACTO, 2016 [<https://bit.ly/3qQ2Yt3>].

COBENEFÍCIOS



Ambientais

- Melhoria da qualidade do ar



Sociais

- Aumento de acessibilidade às oportunidades da cidade
- Aumento da segurança pública
- Espaços públicos mais humanizados
- Melhoria da saúde da população



Econômicos

- Economia no orçamento familiar com custos de transporte
- Economia no orçamento familiar com custos de saúde
- Economia no orçamento público com custos de saúde



DESAFIOS

- Investimentos em infraestrutura urbana

#36



SETOR

Energia

SUBSETOR

• Transportes

Adotar critérios ambientais para a frota de ônibus e outros veículos sob gestão municipal

Solução de mitigação

O emprego de novas tecnologias veiculares, menos emissoras, é uma das maneiras de reduzir a emissão de gases de efeito estufa (GEE) provenientes do transporte. Essas tecnologias podem estar ligadas a fontes energéticas menos intensivas em carbono em seu ciclo de vida, como tende a ser a eletricidade em um contexto de matriz elétrica renovável, ou ao emprego de sistemas automotivos mais eficientes quanto ao consumo de combustíveis. Para induzir essa renovação tecnológica e reduzir as emissões de veículos, as administrações municipais podem adotar critérios ambientais que estabeleçam limites máximos de emissão para a frota de ônibus municipal e outros veículos sob sua gestão, como caminhões de coleta de resíduos.

Estabelecer esses critérios também induz a implementação de outras ações, para além da renovação tecnológica, que podem diminuir as emissões de GEE, como treinamento de motoristas de ônibus para dirigirem de forma a economizar combustível ou a implantação de faixas exclusivas e corredores de ônibus.



Esfera administrativa de competência
(federal, estadual ou municipal)

• Municipal



Investimento necessário

• Sem necessidade de novos investimentos (já inclusos na gestão municipal)



Financiamento

• Arrecadação federal – Programa REFROTA
[<https://bit.ly/35VMkOS>]



Atores-chave

• Prefeitura

Faixas populacionais aplicáveis



Todas



Regiões aplicáveis

Todas



Tempo de implementação



Curto (1 ano)



Impacto sobre as emissões



Neutraliza

Setor fundamental para aplicação da solução



Setor público e setor privado

Alinhamento com NDC



Sim

Categoria de ação



Comunicação



Educação



Engajamento



Infraestrutura



Monitoramento



Planejamento



Regramento



#36

CONTINUAÇÃO

**Políticas públicas orientadoras**

- Estatuto da Cidade
- Política Nacional de Desenvolvimento Urbano (PNDU)
- Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU)

**Modo de atuação do município**

- Utilizar informações produzidas por entes supramunicipais
- Formular e implementar a solução
- Acessar programa supramunicipal para implementar a solução

**Exemplos de aplicação municipal**

- **São Paulo (SP):** Política de Mudança do Clima no Município de São Paulo (Lei 14.933/2009)

**Referências técnicas**

- Estudo Comparativo de Tecnologias Veiculares de Tração Aplicáveis a Ônibus Urbanos - Série Cadernos Técnicos. ANTP, 2014 [<https://bit.ly/3yxBquW>].

COBENEFÍCIOS**Ambientais**

- Melhoria da qualidade do ar
- Redução de ruídos

**Sociais**

- Espaços públicos mais humanizados
- Melhoria da saúde da população

**Econômicos**

- Economia no orçamento familiar com custos de saúde
- Economia no orçamento público com custos de saúde

**DESAFIOS**

- Capacidade técnica de planejamento do sistema de transporte
- Investimentos
- Risco de aumento dos custos operacionais

#37

SETOR
Energia

SUBSETOR
• Transportes

Criação de rotas de passagem de transporte regional de cargas que não adentrem as áreas mais adensadas do município

Solução de mitigação

Dependendo da região, pode existir um fluxo expressivo de veículos de carga, especialmente caminhões de grande porte, que não têm como destino o município por onde passam ou o seu perímetro de maior densidade populacional.

Evitar que esses veículos adentrem o centro urbano da cidade pode impedir a formação de congestionamentos. Com menos trânsito parado, economiza-se combustível, reduzindo emissões de gases de efeito estufa (GEE).



Esfera administrativa de competência
(federal, estadual ou municipal)

- Municipal



Investimento necessário

- Demanda por investimentos/recursos novos (ex. captação externa)



Financiamento

- Arrecadação federal – PPI
[<https://bit.ly/3jg5vuA>]



Atores-chave

- Prefeitura
- Governo estadual

Faixas populacionais aplicáveis

Todas



Regiões aplicáveis

Todas



Tempo de implementação

Médio (2 - 4 anos)



Impacto sobre as emissões

Redução



Setor fundamental para aplicação da solução

Setor público e setor privado



Alinhamento com NDC

Sim



Categoria de ação



Comunicação



Educação



Engajamento



Infraestrutura



Monitoramento



Planejamento



Regramento



#37

CONTINUAÇÃO

**Políticas públicas orientadoras**

- Estatuto da Cidade
- Política Nacional de Desenvolvimento Urbano (PNDU)
- Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU)

**Modo de atuação do município**

- Utilizar informações produzidas por entes supramunicipais
- Formular e implementar a solução
- Acessar programa supramunicipal para implementar a solução
- Aderir a mecanismos de gestão compartilhada com o estado/União

**Exemplos de aplicação municipal**

- **São Paulo** (SP)

**Referências técnicas**

- Distribuição urbana de mercadorias e planos de mobilidade de carga: oportunidades para municípios brasileiros. BID, 2018 [<https://bit.ly/3AyEAAv>].
- Manual de Apoio a Municípios de até 100 mil habitantes – Programa de Apoio à Elaboração de Planos de Mobilidade Urbana. Ministério das Cidades, 2017 [<https://bit.ly/3gR2XBD>].
- PlanMOB: Caderno de Referência para a Elaboração de Plano de Mobilidade Urbana. Ministério das Cidades, 2015 [<https://bit.ly/3vWH5Ji>].
- Sistema de Apoio à Elaboração de Planos de Mobilidade Urbana. Ministério do Desenvolvimento Regional [<https://bit.ly/35Q9yWG>].

COBENEFÍCIOS**Ambientais**

- Melhoria da qualidade do ar
- Redução de ruídos

**Sociais**

- Aumento do tempo disponível para as pessoas
- Espaços públicos mais humanizados
- Melhoria da saúde da população

**Econômicos**

- Economia no orçamento familiar com custos de transporte
- Economia no orçamento familiar com custos de saúde
- Economia no orçamento público com custos de saúde

**DESAFIOS**

- Capacidade técnica de planejamento do sistema de transporte
- Investimentos em infraestrutura

#38



SETOR

Energia

SUBSETOR

• Transportes

Promover mudanças culturais e de comportamento da população a fim de reduzir o uso de transporte individual motorizado

Solução de mitigação

O transporte individual motorizado é um grande produtor de externalidades negativas nas cidades: emissões de gases de efeito estufa, poluição do ar, sinistros de trânsito, gastos públicos com recapeamento de vias, congestionamentos, espraiamento, perda de produtividade devido ao tempo gasto nos deslocamentos – além de desigualdades de gênero, raça e classe quanto ao acesso a oportunidades urbanas. A fim de reverter esse cenário, são importantes, conforme preconiza a Política Nacional de Mobilidade Urbana, ações orientadas para pedestres, ciclistas, transporte público, transporte de carga e transporte individual motorizado, nessa ordem de priorização.

Além da implementação de infraestrutura, adequação das redes de transporte e aprovação de políticas públicas, é necessário conscientizar a população sobre os benefícios da redução do uso de carros e motos. Tal conscientização pode ser difundida por meio de campanhas educacionais focadas, por exemplo, em problemas socioambientais. Ações desse tipo buscam informar o munícipe sobre a necessidade de decisões públicas que tirem a prioridade de carros e motos, mas também procuram convencê-lo a fazer parte disso, ao optar por outros meios de deslocamento, que, inclusive, são menos emissores.

Faixas populacionais aplicáveis

Todas



Regiões aplicáveis

Todas



Tempo de implementação

Curto (1 ano)



Impacto sobre as emissões

Redução



Setor fundamental para aplicação da solução

Setor público e setor privado



Alinhamento com NDC

Sim



Categoria de ação



Comunicação



Educação



Engajamento



Infraestrutura



Monitoramento



Planejamento



Regramento



Esfera administrativa de competência
(federal, estadual ou municipal)

• Municipal



Investimento necessário

• Sem necessidade de novos investimentos (já inclusos na gestão municipal)



Financiamento

• Arrecadação municipal



Atores-chave

• Prefeitura

#38

CONTINUAÇÃO

**Políticas públicas orientadoras**

- Estatuto da Cidade
- Política Nacional de Desenvolvimento Urbano (PNDU)
- Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU)

**Modo de atuação do município**

- Utilizar informações produzidas por entes supramunicipais
- Formular e implementar a solução
- Acessar programa supramunicipal para implementar a solução
- Realizar ações de suporte a atores locais

**Exemplos de aplicação municipal**

- **São Paulo (SP):** Campanha Maio Amarelo

**Referências técnicas**

- Campanhas de Comunicação de Mobilidade Sustentável. Transporte Learning, 2012 [<https://bit.ly/3qQ5wHD>].
- Guia de Mobilização em Campanhas. Corrida Amiga, 2020 [<https://bit.ly/3hKIUFF>].

COBENEFÍCIOS**Ambientais**

- Melhoria da qualidade do ar
- Redução de ruídos

**Sociais**

- Aumento de acessibilidade às oportunidades da cidade
- Aumento do tempo disponível para as pessoas
- Espaços públicos mais humanizados
- Melhoria da saúde da população

**Econômicos**

- Economia no orçamento familiar com custos de transporte
- Economia no orçamento familiar com custos de saúde
- Economia no orçamento público com custos de saúde

**DESAFIOS**

- Mudança de comportamento da população



Setor

Energia

Eletricidade

A partir do consumo de energia elétrica em prédios públicos, residências e atividades produtivas presentes em seus territórios, os municípios são diretamente responsáveis pela demanda de eletricidade gerada em usinas do sistema elétrico nacional. Apesar da eletricidade brasileira ser majoritariamente produzida por meio de fontes renováveis, uma maior demanda por energia elétrica pode induzir uma maior geração termelétrica, que emite gases de efeito estufa. É possível diminuir essas emissões agindo sobre a oferta, aumentando a participação de fontes renováveis na geração de eletricidade, ou sobre a demanda, reduzindo o consumo de energia. O planejamento da oferta possui competência nacional, mas ao nível municipal podem ser atribuídas ações para atuar em direção à diminuição do consumo. Nesse sentido, **foram listadas soluções focadas em eficiência energética e na maior utilização de tecnologias de geração local, distribuída e renovável.**

#39



SETOR

Energia

SUBSETOR

• Energia Elétrica

Adotar a tecnologia LED na iluminação pública

Solução de mitigação e adaptação

Atualmente, a tecnologia LED (sigla para Light Emitting Diode) é considerada o estado da arte em economia de energia elétrica em equipamentos de iluminação em geral, incluindo a iluminação pública. O emprego dessa tecnologia na iluminação pública pode contribuir significativamente na melhoria da qualidade do serviço e no aumento de sua eficiência energética, podendo reduzir custos de energia do município. Além disso, a lâmpada LED tem uma vida útil consideravelmente maior do que outros tipos de lâmpadas e permite uma série de controles de maneira remota, diminuindo ainda mais os custos de operação e manutenção.

Essa solução contribui para o aumento da eficiência energética e para a redução da demanda de energia elétrica no sistema elétrico brasileiro, postergando investimentos na ampliação de infraestrutura de suprimento de eletricidade e evitando emissões de gases de efeito estufa (GEE).

Faixas populacionais aplicáveis



Todas



Regiões aplicáveis

Todas



Tempo de implementação



Curto (1 ano)



Impacto sobre as emissões



Redução

Setor fundamental para aplicação da solução



Setor público

Alinhamento com NDC



Sim

Categoria de ação



Comunicação



Educação



Engajamento



Infraestrutura



Monitoramento



Planejamento



Regramento



Esfera administrativa de competência

(federal, estadual ou municipal)

• Municipal



Investimento necessário

• Demanda por investimentos/recursos novos (ex. captação externa)



Financiamento

• Arrecadação municipal



Atores-chave

• Prefeitura

#39

CONTINUAÇÃO



Políticas públicas orientadoras

- Plano Nacional de Eficiência Energética (PNEf)
- Programa Nacional de Iluminação Pública e Sinalização Semafórica Eficientes (Procel Reluz)



Modo de atuação do município

- Utilizar informações produzidas por entes supramunicipais
- Formular e implementar a solução
- Acessar programa supramunicipal para implementar a solução



Exemplos de aplicação municipal

- **Atibaia (SP):** PPP de Iluminação Pública (2017)
- **Sorocaba (SP):** Parque das Águas



Referências técnicas

- Iluminação Pública Municipal - Programas e Políticas Públicas - Orientações para Gestores Municipais. MME, 2020.
- Guia de Melhores Práticas para Municípios Brasileiros. CBCS [<https://bit.ly/3Ate00J>].
- Modelos de negócio para Eficiência Energética em Iluminação Pública. Banco Mundial, 2016.

COBENEFÍCIOS



Ambientais

- Redução de consumo de água na geração de energia elétrica
- Redução de geração de poluentes atmosféricos na geração de energia elétrica
- Postergação de impactos ambientais negativos da expansão da geração elétrica centralizada



Sociais

- Aumento da segurança energética na iluminação pública
- Aumento da segurança pública
- Melhoria da qualidade do espaço público
- Geração de emprego qualificado



Econômicos

- Economia no orçamento público com gasto de energia
- Alívio da demanda de energia elétrica centralizada, podendo impactar em redução de preços de energia
- Postergação de investimentos em geração elétrica centralizada



DESAFIOS

- Investimento

#40



SETOR

Energia

SUBSETOR

• Energia Elétrica

Estimular a comparação do desempenho energético de edificações ou benchmarking de edifícios públicos

Solução de mitigação e adaptação

A avaliação de performance energética e a transparência de dados são ferramentas estratégicas para superar as barreiras de eficiência energética dentro do estoque de prédios públicos existentes. O acesso público às informações de classificação energética de edificações é importante para proprietários e operadores, auxiliando na identificação de oportunidades de melhorias de desempenho no consumo de energia. Para implementação, é importante que as equipes responsáveis pela criação de uma legislação de transparência definam a obrigatoriedade de abertura de dados públicos para o preenchimento das informações necessárias para benchmarking, além de disponibilizar informações e resultados para usuários em portais abertos na internet.

O benchmarking consiste na comparação do consumo de energia entre diversos edifícios de uma mesma tipologia. No Brasil, a ferramenta para edifícios públicos foi desenvolvida no âmbito do projeto de Desempenho Energético Operacional do Conselho Brasileiro de Construção Sustentável (CBCS) e do Projeto 3E do Ministério do Meio Ambiente. Essa solução pode contribuir para o aumento da eficiência energética e para a redução da demanda de energia elétrica no sistema elétrico brasileiro, postergando investimentos na ampliação de infraestrutura de suprimento de eletricidade e evitando emissões de gases de efeito estufa (GEE).



Esfera administrativa de competência
(federal, estadual ou municipal)

- Transversal



Investimento necessário

- Sem necessidade de novos investimentos (já inclusos na gestão municipal)



Financiamento
• Arrecadação municipal



Atores-chave
• Prefeitura

Faixas populacionais aplicáveis



Todas



Regiões aplicáveis

Todas



Tempo de implementação



Curto (1 ano)



Impacto sobre as emissões



Redução

Setor fundamental para aplicação da solução



Setor público e setor privado

Alinhamento com NDC



Sim

Categoria de ação



Comunicação



Educação



Engajamento



Infraestrutura



Monitoramento



Planejamento



Regramento



#40

CONTINUAÇÃO



Políticas públicas orientadoras

- Lei de Acesso à Informação (LAI) nº 12.527/2011
- Procel Edifica
- PBE Edifica
- Programa de Eficiência Energética em Prédios Públicos (Procel EPP)



Modo de atuação do município

- Utilizar informações produzidas por entes supramunicipais
- Formular e implementar a solução
- Acessar programa supramunicipal para implementar a solução
- Realizar ações de suporte a atores locais
- Aderir a mecanismos de gestão compartilhada com o estado/União



Exemplos de aplicação municipal

- **Florianópolis (SC):** Programa “Floripa Cidade Eficiente”, que incluiu como ação a organização da gestão de consumo dos edifícios públicos municipais [<https://bit.ly/3kPoAVI>]



Referências técnicas

- Ações para Promoção da Eficiência Energética nas Edificações Brasileiras: No Caminho da Transição Energética. EPE, 2020 [<https://bit.ly/3Ay9lFX>].
- Guia de Melhores Práticas para Municípios Brasileiros. CBCS [<https://bit.ly/3Ate00J>].
- Plataforma de Cálculo Online de Benchmarking Energético. CBCS [<https://bit.ly/3CJZwWj>].
- Cartilha Sobre o Uso da Ferramenta de Benchmarking para Edifícios Públicos. Projeto 3E [bit.ly/3waosBO].

COBENEFÍCIOS



Ambientais

- Redução de consumo de água na geração de energia elétrica
- Redução de geração de poluentes atmosféricos na geração de energia elétrica
- Postergação de impactos ambientais negativos da expansão da geração elétrica centralizada



Sociais

- Aumento da conscientização dos consumidores de energia
- Transparência dos gastos públicos em energia
- Criação de demanda por edifícios com alto desempenho energético
- Geração de emprego qualificado
- Facilitação da gestão e controle de edifícios públicos



Econômicos

- Geração de informações para a priorização de investimentos pelo poder público
- Economia no orçamento público com gasto de energia
- Alívio da demanda de energia elétrica centralizada, podendo impactar em redução de preços de energia
- Criação de demanda por serviços de melhoria de eficiência energética



DESAFIOS

- Capacitação técnica local

#41



SETOR
Energia

SUBSETOR
• Energia Elétrica

Fomentar a adesão de edifícios públicos, comerciais e de serviço ao Programa Brasileiro de Etiquetagem para Edificações

Solução de mitigação e adaptação

No Brasil, a etiquetagem do Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE Edifica) é obrigatória desde 2014 para novas construções e retrofits, na escala de edifícios públicos federais, por meio da Instrução Normativa nº 02/2014 do extinto Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. A norma estabelece a necessidade de atendimento aos critérios do PBE Edifica nos parâmetros do nível A. O Plano Nacional de Eficiência Energética (PNEf) previa a obrigatoriedade da etiquetagem para as demais edificações públicas até 2020, comerciais e de serviços até 2025 e residenciais até 2030.

Para tanto, é necessário estabelecer estruturas de controle e fiscalização. De acordo com o Conselho Brasileiro de Construção Sustentável (CBCS), também pode ser interessante aplicar incentivos fiscais no caso de atendimento do nível A do Inmetro, para que haja interesse do mercado em realizar a etiquetagem, tornando-a aos poucos mais utilizada e, posteriormente, obrigatória. Essa solução contribui para o aumento da eficiência energética e para a redução da demanda de energia elétrica no sistema elétrico brasileiro, postergando investimentos na ampliação de infraestrutura de suprimento de eletricidade e evitando emissões de gases de efeito estufa (GEE).



Esfera administrativa de competência
(federal, estadual ou municipal)
• Transversal



Investimento necessário
• Sem necessidade de novos investimentos (já inclusos na gestão municipal)



Financiamento
• Arrecadação municipal



Atores-chave
• Prefeitura

Faixas populacionais aplicáveis



Todas



Regiões aplicáveis

Todas



Tempo de implementação



Curto (1 ano)



Impacto sobre as emissões



Redução

Setor fundamental para aplicação da solução



Setor público e setor privado

Alinhamento com NDC



Sim

Categoria de ação



Comunicação



Educação



Engajamento



Infraestrutura



Monitoramento



Planejamento



Regramento



#41

CONTINUAÇÃO

**Políticas públicas orientadoras**

- Plano Nacional de Eficiência Energética (PNEf)
- Procel Edifica
- PBE Edifica
- Instrução Normativa nº 02/2014 (MPOG/ SLTI, 2014)

**Modo de atuação do município**

- Utilizar informações produzidas por entes supramunicipais
- Formular e implementar a solução
- Acessar programa supramunicipal para implementar a solução
- Realizar ações de suporte a atores locais
- Aderir a mecanismos de gestão compartilhada com o estado/União

**Exemplos de aplicação municipal**

- **Brasília (DF):** Projeto Eficiência e Sustentabilidade na Esplanada dos Ministérios
- **Florianópolis (SC):** Sede da Eletrosul - nível A do PBE Edifica e Selo Procel
- **São Paulo (SP):** Bairro Jardim das Perdizes - nível A do Procel Edifica

**Referências técnicas**

- Guia de Melhores Práticas para Municípios Brasileiros. CBCS [<https://bit.ly/3Ate00J>].
- PBE Edifica [<https://bit.ly/2SWz0ag>]

COBENEFÍCIOS**Ambientais**

- Redução de consumo de água na geração de energia elétrica
- Redução de geração de poluentes atmosféricos na geração de energia elétrica
- Postergação de impactos ambientais negativos da expansão da geração elétrica centralizada

**Sociais**

- Aumento da segurança energética em edificações

**Econômicos**

- Economia geral com gasto de energia
- Alívio da demanda de energia elétrica centralizada, podendo impactar em redução de preços de energia
- Postergação de investimentos em geração elétrica centralizada

**DESAFIOS**

- Capacitação técnica local

#42

SETOR

Energia

SUBSETOR

• Energia Elétrica

Usar o código de obras para inserir ações específicas de promoção da eficiência energética em edificações

Solução de mitigação e adaptação

O Código de Obras (Lei nº 11.228/1992) é um instrumento de gestão urbana municipal que define a qualidade do espaço a ser construído. Em termos de hierarquia da legislação, ele deve estar alinhado com as definições do Plano Diretor, da Lei de Parcelamento do Solo Urbano e da Lei de Uso e Ocupação do Solo. Códigos de obras são importantes para direcionar e orientar futuras construções e reformas nas cidades, e podem ser usados para garantir que serão adotadas premissas de sustentabilidade a fim de reduzir a demanda energética no setor de edificações a médio e longo prazos.

De acordo com o Conselho Brasileiro de Construção Sustentável (CBCS), a vantagem da aplicação de um código de obras nas cidades, com critérios de eficiência energética – além do controle e da garantia de qualidade sobre as novas construções e reformas – é o potencial de utilização do mesmo para otimizar o desempenho do setor de edificações. Essa solução contribui para o aumento da eficiência energética e para a redução da demanda de energia elétrica no sistema elétrico brasileiro, postergando investimentos na ampliação de infraestrutura de suprimento de eletricidade e evitando emissões de gases de efeito estufa (GEE).

Faixas populacionais aplicáveis

Todas



Regiões aplicáveis

Todas



Tempo de implementação

Curto (1 ano)



Impacto sobre as emissões

Redução



Setor fundamental para aplicação da solução

Setor público



Alinhamento com NDC

Sim



Categoria de ação



Comunicação



Educação



Engajamento



Infraestrutura



Monitoramento



Planejamento



Regramento



Esfera administrativa de competência
(federal, estadual ou municipal)

- Municipal



Investimento necessário

- Sem necessidade de novos investimentos (já inclusos na gestão municipal)



Financiamento
• Arrecadação municipal



Atores-chave
• Prefeitura
• Câmara de vereadores

#42

CONTINUAÇÃO

**Políticas públicas orientadoras**

- Código de Obras (Lei nº 11.228/1992)

**Modo de atuação do município**

- Utilizar informações produzidas por entes supramunicipais
- Formular e implementar a solução

**Exemplos de aplicação municipal**

- **Belo Horizonte (MG):** legislação sobre códigos de obras
- **Curitiba (PR):** legislação sobre códigos de obras
- **Florianópolis (SC):** legislação sobre códigos de obras
- **Fortaleza (CE):** legislação sobre códigos de obras
- **Goiânia (GO):** legislação sobre códigos de obras
- **Palmas (TO):** legislação sobre códigos de obras
- **Salvador (BA):** legislação sobre códigos de obras
- **São José dos Pinhais (PR):** legislação sobre códigos de obras
- **São Paulo (SP):** legislação sobre códigos de obras

**Referências técnicas**

- Guia de Melhores Práticas para Municípios Brasileiros. CBCS [<https://bit.ly/3Ate00J>].
- Guia Técnico do PROCEL Edifica

COBENEFÍCIOS**Ambientais**

- Redução de consumo de água na geração de energia elétrica
- Redução de geração de poluentes atmosféricos na geração de energia elétrica
- Postergação de impactos ambientais negativos da expansão da geração elétrica centralizada

**Sociais**

- Aumento da segurança energética em edificações

**Econômicos**

- Economia geral com gasto de energia
- Alívio da demanda de energia elétrica centralizada, podendo impactar em redução de preços de energia
- Postergação de investimentos em geração elétrica centralizada

**DESAFIOS**

- Capacitação técnica local

#43



SETOR

Energia

SUBSETOR

• Energia Elétrica

Aplicar medidas de modernização das instalações elétricas e retrofit de edificações para a promoção da eficiência energética

Solução de mitigação e adaptação

Retrofit é a remodelação de um edifício com a finalidade de alteração e adaptação de seu uso, bem como incorporação de medidas que aprimorem seu desempenho, preservando seus aspectos originais. Normalmente, são empregadas novas tecnologias e conceitos, visando também a valorização do imóvel e o aumento de sua vida útil. Este instrumento tem o potencial de diminuir o consumo de recursos naturais e a geração de resíduos sólidos. A reabilitação de edifícios subutilizados ou obsoletos – que não desempenham sua função social ou se encontram em zonas de degradação urbana – possibilita a requalificação de espaços urbanos.

Novas funções podem ser atribuídas às edificações, indo ao encontro das propostas dos planos diretores, promovendo, por exemplo, cidades mais compactas e com maior diversidade de oportunidades. Em cidades marcadas pela forte demanda por moradia, com grande quantidade de edifícios em áreas bem estruturadas, a reabilitação de edifícios vazios e em estado de deterioração pode ter papel-chave no enfrentamento dos desafios de habitação. O retrofit torna-se um recurso ainda mais frutífero ao considerar a implementação de novas tecnologias, como automação predial ou materiais e sistemas de alto desempenho (CBCS, 2021). [<https://bit.ly/3zdYDTs>]

Faixas populacionais aplicáveis



Todas



Regiões aplicáveis

Todas



Tempo de implementação



Curto (1 ano)



Impacto sobre as emissões



Redução

Setor fundamental para aplicação da solução



Setor público e setor privado

Alinhamento com NDC



Sim

Categoria de ação



Comunicação



Educação



Engajamento



Infraestrutura



Monitoramento



Planejamento



Regramento



Esfera administrativa de competência

(federal, estadual ou municipal)

• Municipal



Investimento necessário

• Demanda por investimentos/recursos novos (ex. captação externa)



Financiamento

• Arrecadação municipal



Atores-chave

• Prefeitura

#43

CONTINUAÇÃO



Políticas públicas orientadoras

- Plano Nacional de Eficiência Energética (PNEf)
- Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima



Modo de atuação do município

- Utilizar informações produzidas por entes supramunicipais
- Formular e implementar a solução
- Realizar ações de suporte a atores locais



Exemplos de aplicação municipal

- **Brasília (DF):** Projeto Eficiência e Sustentabilidade na Esplanada dos Ministérios
- **São Paulo (SP):** Nova versão do código de obras e edificações; Edifício Paulo de Tarso Montenegro



Referências técnicas

- Ações para Promoção da Eficiência Energética nas Edificações Brasileiras: No Caminho da Transição Energética. EPE, 2020 [<https://bit.ly/3Ay9lFX>].
- Guia de Melhores Práticas para Municípios Brasileiros. CBCS [<https://bit.ly/3Ate00J>].

COBENEFÍCIOS



Ambientais

- Redução de consumo de água na geração de energia elétrica
- Redução de geração de poluentes atmosféricos na geração de energia elétrica
- Postergação de impactos ambientais negativos da expansão da geração elétrica centralizada



Sociais

- Aumento da segurança energética em edificações
- Geração de emprego qualificado



Econômicos

- Valorização de imóveis
- Economia geral com gasto de energia
- Alívio da demanda de energia elétrica centralizada, podendo impactar em redução de preços de energia
- Postergação de investimentos em geração elétrica centralizada



DESAFIOS

- Capacitação técnica local
- Investimentos

#44



SETOR

Energia

SUBSETOR

• Energia Elétrica

Substituir equipamentos com elevado consumo de energia elétrica por opções mais eficientes em edificações públicas

Solução de mitigação e adaptação

A substituição de equipamentos com baixo desempenho energético por outros mais eficientes pode ser aplicada a um aparelho individualmente ou fazer parte de um programa geral de retrofit, com a substituição de diversos equipamentos.

Esta solução contribui para o aumento da eficiência energética e para a redução da demanda de energia elétrica no sistema elétrico brasileiro, postergando investimentos na ampliação de infraestrutura de suprimento de eletricidade e evitando emissões de gases de efeito estufa (GEE).



Esfera administrativa de competência

(federal, estadual ou municipal)

• Municipal



Investimento necessário

• Demanda por investimentos/recursos novos (ex. captação externa)



Financiamento

• Arrecadação municipal



Atores-chave

• Prefeitura

Faixas populacionais aplicáveis



Todas



Regiões aplicáveis

Todas



Tempo de implementação



Curto (1 ano)



Impacto sobre as emissões



Redução

Setor fundamental para aplicação da solução



Setor público

Alinhamento com NDC



Sim

Categoria de ação



Comunicação



Educação



Engajamento



Infraestrutura



Monitoramento



Planejamento



Regramento



#44

CONTINUAÇÃO



Políticas públicas orientadoras

- Plano Nacional de Eficiência Energética (PNEf)
- Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima



Modo de atuação do município

- Utilizar informações produzidas por entes supramunicipais
- Formular e implementar a solução
- Acessar programa supramunicipal para implementar a solução
- Realizar ações de suporte a atores locais



Exemplos de aplicação municipal

- **Brasília (DF):** Projeto Eficiência e Sustentabilidade na Esplanada dos Ministérios



Referências técnicas

- Ações para Promoção da Eficiência Energética nas Edificações Brasileiras: No Caminho da Transição Energética. EPE, 2020 [<https://bit.ly/3Ay9lFX>].
- Guia Prático para Preparação de Investimentos Urbanos - Eficiência Energética e Energia Solar em Prédios Públicos. MME&GIZ, 2020 [<https://bit.ly/3jNShFW>].

COBENEFÍCIOS



Ambientais

- Redução de consumo de água na geração de energia elétrica
- Redução de geração de poluentes atmosféricos na geração de energia elétrica
- Postergação de impactos ambientais negativos da expansão da geração elétrica centralizada



Sociais

- Aumento da segurança energética em edificações públicas



Econômicos

- Economia geral com gasto de energia
- Alívio da demanda de energia elétrica centralizada, podendo impactar em redução de preços de energia
- Postergação de investimentos em geração elétrica centralizada



DESAFIOS

- Capacitação técnica local
- Investimentos

Buscar a implementação do modelo de edifícios Net Zero

Solução de mitigação e adaptação

A busca por edifícios Net Zero vem ganhando fôlego em vários países, destacando-se como instrumento de política energética na transição para uma matriz energética renovável. Os edifícios Net Zero Energia são aqueles em que a produção local de energia é igual a seu consumo anual energético. Já nos edifícios Net Zero Carbono, a produção de energia renovável é igual ao consumo energético anual a partir de fontes não renováveis. A União Europeia atua como pioneira na implementação efetiva de edifícios Net Zero desde 2010, com a publicação da Diretiva 2010/31/EU de Desempenho Energético em Edificações.

Há alguns fatores críticos para alcançar balanço zero de energia em edificações, como o número de andares, as cargas de equipamentos, as atividades e os processos realizados e a localização geográfica. Sendo assim, algumas tipologias são mais favoráveis a receberem a classificação Net Zero. Edifícios de muitos pavimentos, por exemplo, têm área de projeção muito inferior à área útil total, o que limita o porte de sistemas fotovoltaicos ou aerogeradores em sua cobertura. Tipologias favoráveis a se tornarem Net Zero são escolas e habitações de interesse social (CBCS, 2021). [<https://bit.ly/3zdYDTs>]

Faixas populacionais aplicáveis

Todas



Regiões aplicáveis

Todas



Tempo de implementação

Médio (2 - 4 anos)



Impacto sobre as emissões

Neutraliza



Setor fundamental para aplicação da solução

Setor público e setor privado



Alinhamento com NDC

Sim



Categoria de ação

- Comunicação
- Educação
- Engajamento
- Infraestrutura
- Monitoramento
- Planejamento
- Regramento



Esfera administrativa de competência
(federal, estadual ou municipal)

- Transversal



Investimento necessário

- Demanda por investimentos/recursos novos (ex. captação externa)



Financiamento

- Arrecadação municipal
- Arrecadação federal – Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE)



Atores-chave

- Prefeitura

#45

CONTINUAÇÃO

**Políticas públicas orientadoras**

- Plano Nacional de Eficiência Energética (PNEf)
- Procel Edifica
- PBE Edifica
- Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima

**Modo de atuação do município**

- Utilizar informações produzidas por entes supramunicipais
- Formular e implementar a solução
- Acessar programa supramunicipal para implementar a solução
- Realizar ações de suporte a atores locais
- Aderir a mecanismos de gestão compartilhada com o estado/União

**Exemplos de aplicação municipal**

- **Curitiba (PR):** Sinduscon, Sede RAC Engenharia
- **Fernando de Noronha (PE):** Projeto Noronha Carbono Zero
- **Florianópolis (SC):** Creche Municipal Hassis
- **Rio de Janeiro (RJ):** Edifício RB12
- **Vazante (MG):** Agência Caixa

**Referências técnicas**

- Guia de Melhores Práticas para Municípios Brasileiros. CBCS [<https://bit.ly/3Ate00J>].
- Relatório Edifícios de Baixo Carbono no Brasil. ICS, 2017 [<https://bit.ly/3wncNzU>].

COBENEFÍCIOS**Ambientais**

- Redução de consumo de água na geração de energia elétrica
- Redução de geração de poluentes atmosféricos na geração de energia elétrica
- Postergação de impactos ambientais negativos da expansão da geração elétrica centralizada

**Sociais**

- Aumento da segurança energética em edificações
- Geração de emprego qualificado

**Econômicos**

- Economia geral com gasto de energia
- Alívio da demanda de energia elétrica centralizada, podendo impactar em redução de preços de energia
- Postergação de investimentos em geração elétrica centralizada

**DESAFIOS**

- Capacitação técnica local
- Investimentos

#46



SETOR

Energia

SUBSETOR

• Energia Elétrica

Incentivar o uso da norma de desempenho para a promoção da eficiência energética em edificações residenciais

Solução de mitigação e adaptação

A Norma de Desempenho (ABNT NBR 15575:2013) é um conjunto normativo que objetiva estabelecer critérios e parâmetros mínimos de desempenho a serem atendidos pelas edificações residenciais. A norma incentiva o amadurecimento das relações de mercado, uma vez que incumbe de responsabilidade os agentes (projetistas, fornecedores, construtores, incorporadores etc.) e ampara o consumidor com um instrumento de cobrança, sob resguardo do Código de Defesa do Consumidor. A norma também busca garantir condições adequadas de conforto ambiental, segurança, manutenção e durabilidade.

Dentre os diversos critérios de avaliação colocados pela norma, vinculam-se mais fortemente às questões de eficiência energética os tópicos de Desempenho Térmico e Lumínico. O atendimento aos requisitos mínimos estipulados para cada um deles pode garantir menor uso de formas ativas de resfriamento ou aquecimento, bem como a menor necessidade de ativação de iluminação artificial. Dessa forma, níveis adequados de desempenho térmico e lumínico são capazes de gerar economia de energia elétrica. Os códigos de obras municipais podem expor critérios próprios para garantir a qualidade das edificações ou, ainda, referenciar a norma, a fim de reforçar a obrigatoriedade de sua aplicação (CBCS, 2021).
[<https://bit.ly/3zdYDTs>]

Faixas populacionais aplicáveis



Todas



Regiões aplicáveis

Todas



Tempo de implementação



Curto (1 ano)



Impacto sobre as emissões



Redução

Setor fundamental para aplicação da solução


Setor público e
setor privado

Alinhamento com NDC



Sim

Categoria de ação



Comunicação



Educação



Engajamento



Infraestrutura



Monitoramento



Planejamento



Regramento



Esfera administrativa de competência

(federal, estadual ou municipal)

• Municipal



Investimento necessário

• Sem necessidade de novos investimentos (já inclusos na gestão municipal)



Financiamento

• Arrecadação municipal



Atores-chave

• Prefeitura

#46

CONTINUAÇÃO

**Políticas públicas orientadoras**

- Plano Nacional de Eficiência Energética (PNEf)

**Modo de atuação do município**

- Utilizar informações produzidas por entes supramunicipais
- Formular e implementar a solução
- Realizar ações de suporte a atores locais

**Exemplos de aplicação municipal**

- **Recife (PE):** Empresas construtoras e incorporadoras [<https://bit.ly/3jOnA3n>]

**Referências técnicas**

- Avaliação de Desempenho Térmico pela Norma NBR 15575 em Consulta Pública em 2012. LabEEE-UFSC, 2012 [<https://bit.ly/3qTvWrT>].
- Guia de Melhores Práticas para Municípios Brasileiros. CBCS [<https://bit.ly/3Ate00J>].

COBENEFÍCIOS**Ambientais**

- Redução de consumo de água na geração de energia elétrica
- Redução de geração de poluentes atmosféricos na geração de energia elétrica
- Postergação de impactos ambientais negativos da expansão da geração elétrica centralizada

**Sociais**

- Aumento da segurança energética nas residências

**Econômicos**

- Economia no orçamento familiar com gasto de energia
- Alívio da demanda de energia elétrica centralizada, podendo impactar em redução de preços de energia
- Postergação de investimentos em geração elétrica centralizada

**DESAFIOS**

- Capacitação técnica local

#47



SETOR

Energia

SUBSETOR

• Energia Elétrica

Implementar estratégias para mitigação de ilhas de calor urbano que podem ser aplicadas em edificações ou no contexto onde se localizam, a fim de promover a eficiência energética

Solução de mitigação e adaptação

Uma das principais estratégias para redução do efeito de ilha de calor é a inserção de vegetação no município, destacando-se iniciativas de arborização – uma das medidas mais eficientes e economicamente viáveis. Além disso, o sombreamento das árvores pode diminuir a incidência de radiação sobre superfícies como pisos e paredes, diminuindo sua exposição direta ao sol. Além da arborização, há outras estratégias disponíveis, como os telhados e paredes verdes, que podem ser empregados em edifícios novos ou existentes e apresentam diferentes tipologias.

Outras estratégias possíveis estão relacionadas a melhores escolhas dos materiais e cores empregados nas superfícies. Cores claras são capazes de refletir maior porção de radiação solar e, assim, tendem a aquecer menos. Essa medida pode ser aplicada em pisos, paredes e coberturas, tanto em espaços abertos quanto na envoltória de edificações, a fim de melhorar a qualidade ambiental de espaços internos e diminuir os gastos com resfriamento do ar (CBCS, 2021). [<https://bit.ly/3zdYDTs>]

Faixas populacionais aplicáveis

Todas



Regiões aplicáveis

Todas



Tempo de implementação

Curto (1 ano)



Impacto sobre as emissões

Redução



Setor fundamental para aplicação da solução

Setor público e setor privado



Alinhamento com NDC

Sim



Categoria de ação



Comunicação



Educação



Engajamento



Infraestrutura



Monitoramento



Planejamento



Regramento



Esfera administrativa de competência

(federal, estadual ou municipal)

• Municipal



Investimento necessário

• Demanda por investimentos/recursos novos (ex. captação externa)



Financiamento

• Arrecadação municipal



Atores-chave

• Prefeitura

#47

CONTINUAÇÃO

**Políticas públicas orientadoras**

- Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima

**Modo de atuação do município**

- Utilizar informações produzidas por entes supramunicipais
- Formular e implementar a solução
- Realizar ações de suporte a atores locais

**Exemplos de aplicação municipal**

- **Curitiba (PR):** IPTU Verde
- **São Carlos (SP):** IPTU Verde

**Referências técnicas**

- Guia de Melhores Práticas para Municípios Brasileiros. CBCS [<https://bit.ly/3Ate00J>].

COBENEFÍCIOS**Ambientais**

- Redução de consumo de água na geração de energia elétrica
- Redução de geração de poluentes atmosféricos na geração de energia elétrica
- Postergação de impactos ambientais negativos da expansão da geração elétrica centralizada

**Sociais**

- Aumento da segurança energética em edificações
- Geração de emprego qualificado

**Econômicos**

- Economia geral com gasto de energia
- Alívio da demanda de energia elétrica centralizada, podendo impactar em redução de preços de energia
- Postergação de investimentos em geração elétrica centralizada

**DESAFIOS**

- Capacitação técnica local
- Investimentos

#48

SETOR

Energia

SUBSETOR

• Energia Elétrica

Realizar gestão integrada de energia em prédios públicos

Solução de mitigação e adaptação

Fazer a gestão energética de prédios públicos é essencial para manter o controle e a organização dos gastos municipais. Esse processo busca otimizar o consumo elétrico de edifícios existentes, instituir o monitoramento e o planejamento estratégico e economizar recursos para serem utilizados em outros setores prioritários da administração pública.

Como etapas recomendadas para uma boa gestão energética, destacam-se: (i) levantamento e registro das faturas de energia dos edifícios públicos municipais, com organização e estratificação dos dados de consumo elétrico, contratação de energia e demanda, tarifas, multas etc.; (ii) mapeamento de consumo e identificação das secretarias e edificações com anomalias de consumo; (iii) realização de diagnósticos energéticos nos edifícios classificados como “ineficientes” e identificação de medidas de eficiência energética; (iv) criação de metas e indicadores de desempenho e implementação de medidas de eficiência energética por ordem de prioridade; (v) apoio na viabilização de medidas de eficiência (identificação de fontes de financiamento, elaboração de casos, apoio em cálculos financeiros de custos e economias); (vi) realização de treinamentos e campanhas de conscientização dos usuários (CBCS, 2021). [<https://bit.ly/3zdYDTs>]



Esfera administrativa de competência
(federal, estadual ou municipal)

• Municipal



Investimento necessário

• Demanda por investimentos/recursos novos (ex. captação externa)



Financiamento

• Arrecadação municipal



Atores-chave

• Prefeitura

Faixas populacionais aplicáveis

Todas



Regiões aplicáveis

Todas



Tempo de implementação

Curto (1 ano)



Impacto sobre as emissões

Redução



Setor fundamental para aplicação da solução

Setor público



Alinhamento com NDC

Sim



Categoria de ação



Comunicação



Educação



Engajamento



Infraestrutura



Monitoramento



Planejamento



Regramento



#48

CONTINUAÇÃO

**Políticas públicas orientadoras**

- Plano Nacional de Eficiência Energética (PNEf)

**Modo de atuação do município**

- Utilizar informações produzidas por entes supramunicipais
- Formular e implementar a solução
- Acessar programa supramunicipal para implementar a solução
- Realizar ações de suporte a atores locais
- Aderir a mecanismos de gestão compartilhada com o estado/União

**Exemplos de aplicação municipal**

- **Brasília (DF):** Projeto Eficiência e Sustentabilidade na Esplanada dos Ministérios
- **Limeira (SP):** Treinamento de professores - Prêmio Gestão Energética 2004

**Referências técnicas**

- Guia de Melhores Práticas para Municípios Brasileiros. CBCS [<https://bit.ly/3Ate00J>].
- Sistema de Informação Energética Municipal da Eletrobrás/Procel
- Software Público e-cidade

COBENEFÍCIOS**Ambientais**

- Redução de consumo de água na geração de energia elétrica
- Redução de geração de poluentes atmosféricos na geração de energia elétrica
- Postergação de impactos ambientais negativos da expansão da geração elétrica centralizada

**Sociais**

- Aumento da segurança energética em edificações
- Geração de emprego qualificado

**Econômicos**

- Economia no orçamento público com gasto de energia
- Alívio da demanda de energia elétrica centralizada, podendo impactar em redução de preços de energia
- Postergação de investimentos em geração elétrica centralizada

**DESAFIOS**

- Capacitação técnica local
- Investimentos

#49



SETOR

Energia

SUBSETOR

• Energia Elétrica

Promover a geração de energia solar fotovoltaica em prédios públicos

Solução de mitigação e adaptação

A geração distribuída (GD) a partir de sistemas fotovoltaicos é uma das tecnologias com maior expoente de utilização no Brasil para gerar energia de forma descentralizada, junto ou próximo aos consumidores. O segmento de GD fotovoltaica foi impulsionado por resolução normativa (REN 482/2012) da Agência Nacional de Energia Elétrica. A resolução permite que indivíduos e entidades jurídicas gerem sua própria eletricidade no local da unidade consumidora, por meio de um sistema de compensação de energia.

Como apresentado no documento “A revolução da energia solar fotovoltaica no Brasil” publicado pelo C40, a REN 482/2012 foi atualizada pela REN 687/2015, que ampliou as modalidades de geração distribuída para as opções de: a) geração junto à carga; b) autoconsumo remoto; c) empreendimento com múltiplas unidades consumidoras; d) geração compartilhada (consórcios e cooperativas). Os sistemas fotovoltaicos são modulares, fáceis de transportar e montar e se adaptam aos edifícios existentes em áreas públicas e privadas, entre eles escolas e comércios. Na GD junto à carga, a eletricidade é produzida na própria unidade de consumo. Já a alternativa de autoconsumo remoto permite a consumidores com unidades sob mesmo CPF ou CNPJ a compensação dos créditos em diferentes unidades, com divisão pré-estabelecida entre elas.

Faixas populacionais aplicáveis



Todas



Regiões aplicáveis

Todas



Tempo de implementação



Curto (1 ano)



Impacto sobre as emissões



Neutraliza

Setor fundamental para aplicação da solução



Setor público

Alinhamento com NDC



Sim

Categoria de ação



Comunicação



Educação



Engajamento



Infraestrutura



Monitoramento



Planejamento



Regramento



Esfera administrativa de competência

(federal, estadual ou municipal)

• Municipal



Investimento necessário

• Demanda por investimentos/recursos novos (ex. captação externa)



Financiamento

• Arrecadação municipal
• Arrecadação federal


Atores-chave

• Prefeitura

#49

CONTINUAÇÃO



Políticas públicas orientadoras

- Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima
- Resolução normativa ANEEL 482/2012
- Resolução normativa ANEEL 687/2015



Modo de atuação do município

- Utilizar informações produzidas por entes supramunicipais
- Formular e implementar a solução
- Acessar programa supramunicipal para implementar a solução



Exemplos de aplicação municipal

- **Brasília (DF):** Geração fotovoltaica na sede do Ministério de Minas e Energia
- **Brasília (DF):** Projeto Eficiência e Sustentabilidade na Esplanada dos Ministérios
- **Florianópolis (SC):** Creche Municipal Hassis
- **Palmas (TO):** Programa Palmas Solar



Referências técnicas

- Guia Prático para Preparação de Investimentos Urbanos - Eficiência Energética e Energia Solar em Prédios Públicos. MME&GIZ, 2020 [<https://bit.ly/3jNShFW>].

COBENEFÍCIOS



Ambientais

- Redução de consumo de água na geração de energia elétrica
- Redução de geração de poluentes atmosféricos na geração de energia elétrica
- Postergação de impactos ambientais negativos da expansão da geração elétrica centralizada



Sociais

- Aumento da segurança energética em edificações públicas
- Geração de emprego qualificado



Econômicos

- Economia no orçamento público com gasto de energia
- Alívio da demanda de energia elétrica centralizada, podendo impactar em redução de preços de energia
- Postergação de investimentos em geração elétrica centralizada



DESAFIOS

- Capacitação técnica local
- Investimentos

#50

SETOR

Energia

SUBSETOR

• Energia Elétrica

Promover geração distribuída de energia elétrica em residências, estabelecimentos comerciais, plantas industriais e zona rural

Solução de mitigação e adaptação

Em edificações, as formas mais comuns de geração distribuída (GD) são a fotovoltaica, a eólica e a por motores geradores a diesel ou gás natural. Os sistemas de GD podem ser conectados à rede de distribuição (on-grid) ou operar isoladamente (off-grid). A geração em residências, comércios, indústrias e zona rural pode se valer também das modalidades de Empreendimento com Múltiplas Unidades Consumidoras (EMUCs) e de Geração Compartilhada. Na modalidade de EMUCs, condomínios verticais ou horizontais podem compensar a geração entre unidades consumidoras. Já a Geração Compartilhada pode ser feita por consórcio ou cooperativa. No modo de consórcio, duas ou mais empresas partilham um sistema de geração. As cooperativas são constituídas por indivíduos e a energia é compensada nas unidades de consumo de seus membros.

Programas de instalação de geradores em edifícios públicos e em habitações sociais, assim como descontos de impostos para edificações que instalem geradores, são possibilidades de estímulo à GD pelos municípios. Pode-se citar como exemplo de descontos: i) desconto do IPTU, proporcional ao índice de aproveitamento de energia solar; ii) desconto do ISSQN, incidente sobre projetos, obras e instalações de energia solar fotovoltaica; e iii) desconto sobre o ITBI, proporcional ao índice de aproveitamento de energia solar.

Faixas populacionais aplicáveis

Todas



Regiões aplicáveis

Todas



Tempo de implementação

Curto (1 ano)



Impacto sobre as emissões

Neutraliza

Setor fundamental para aplicação da solução

Setor público e setor privado

Alinhamento com NDC

Sim

Categoria de ação

Comunicação

Educação

Engajamento

Infraestrutura

Monitoramento

Planejamento

Regramento



Esfera administrativa de competência
(federal, estadual ou municipal)

• Transversal



Investimento necessário

• Demanda por investimentos/recursos novos (ex. captação externa)



Financiamento

• Arrecadação municipal
• Arrecadação federal



Atores-chave

• Prefeitura

#50

CONTINUAÇÃO

**Políticas públicas orientadoras**

- Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima
- Resolução normativa ANEEL 482/2012
- Resolução normativa ANEEL 687/2015
- Resolução ANP 8/2015
- Resolução ANP 685/2017
- Programa de Desenvolvimento Energético dos Estados e Municípios (PRODEEM)

**Modo de atuação do município**

- Utilizar informações produzidas por entes supramunicipais
- Formular e implementar a solução
- Acessar programa supramunicipal para implementar a solução
- Realizar ações de suporte a atores locais

**Exemplos de aplicação municipal**

- **Goiânia (GO):** Programa Goiânia Solar
- **Juazeiro (BA):** Geração fotovoltaica em Habitação de Interesse Social
- **Palmas (TO):** Programa Palmas Solar

**Referências técnicas**

- Cadernos Temáticos ANEEL - Micro e Minigeração Distribuída - Sistema de Compensação de Energia Elétrica. ANEEL, 2016 [<https://bit.ly/3Ayg8Q9>].
- Guia de Microgeradores Fotovoltaicos. Ideal [<https://bit.ly/3hNnBlk>].
- Guia de Microgeradores Eólicos. Ideal [<https://bit.ly/3AGb8bK>].
- Guia de Melhores Práticas para Municípios Brasileiros. CBCS [<https://bit.ly/3Ate00J>].
- A Revolução da Energia Solar Fotovoltaica no Brasil - Como as Cidades Podem se Beneficiar? C40, 2020 [<https://bit.ly/3AAaAnU>].

COBENEFÍCIOS**Ambientais**

- Redução de consumo de água na geração de energia elétrica
- Redução de geração de poluentes atmosféricos na geração de energia elétrica
- Postergação de impactos ambientais negativos da expansão da geração elétrica centralizada

**Sociais**

- Aumento da segurança energética em edificações públicas
- Geração de emprego qualificado

**Econômicos**

- Economia geral com gasto de energia
- Alívio da demanda de energia elétrica centralizada, podendo impactar em redução de preços de energia
- Postergação de investimentos em geração elétrica centralizada

**DESAFIOS**

- Capacitação técnica local
- Investimentos

#51



SETOR

Energia

SUBSETOR

• Energia Elétrica

Incentivar o uso de aquecedores solares de água em residências, estabelecimentos comerciais, plantas industriais e zona rural

Solução de mitigação e adaptação

Trata-se de uma medida de aquecimento de água por meio da captação de energia solar e da sua conversão em energia térmica por meio dos coletores solares.

De acordo com a tipologia das edificações e o espaço disponível para a instalação de coletores solares e de sistemas fotovoltaicos, essa solução pode causar conflito de espaço. Nesses casos, deve-se pensar a aplicação mais adequada (aquecedores solares ou sistemas fotovoltaicos) tendo em vista a situação local e as condicionantes econômicas envolvidas.

A solução contribui para o aumento da eficiência energética e para a redução da demanda de energia elétrica no sistema elétrico brasileiro, postergando investimentos na ampliação de infraestrutura de suprimento de eletricidade e evitando emissões de gases de efeito estufa (GEE).

Faixas populacionais aplicáveis



Todas



Regiões aplicáveis

Todas



Tempo de implementação



Curto (1 ano)



Impacto sobre as emissões



Redução

Setor fundamental para aplicação da solução



Setor público e setor privado

Alinhamento com NDC



Sim

Categoria de ação



Comunicação



Educação



Engajamento



Infraestrutura



Monitoramento



Planejamento



Regramento



Esfera administrativa de competência
(federal, estadual ou municipal)

• Transversal



Investimento necessário

• Demanda por investimentos/recursos novos (ex. captação externa)



Financiamento

• Arrecadação municipal



Atores-chave

• Prefeitura

#51

CONTINUAÇÃO

**Políticas públicas orientadoras**

- Plano Nacional de Eficiência Energética (PNEf)

**Modo de atuação do município**

- Utilizar informações produzidas por entes supramunicipais
- Formular e implementar a solução
- Realizar ações de suporte a atores locais

**Exemplos de aplicação municipal**

- **Florianópolis (SC):** Creche Municipal Hassis
- **Rio de Janeiro (RJ):** Programa Morar Carioca Verde

**Referências técnicas**

- Iniciativa Cidades Solares. ABRAVA.
- Guia Prático para Preparação de Investimentos Urbanos - Eficiência Energética e Energia Solar em Prédios Públicos. MME&GIZ, 2020 [<https://bit.ly/3jNShFW>].

COBENEFÍCIOS**Ambientais**

- Redução de consumo de água na geração de energia elétrica
- Redução de geração de poluentes atmosféricos na geração de energia elétrica
- Postergação de impactos ambientais negativos da expansão da geração elétrica centralizada

**Sociais**

- Aumento da segurança energética em edificações
- Geração de emprego qualificado

**Econômicos**

- Economia geral com gasto de energia
- Alívio da demanda de energia elétrica centralizada, podendo impactar em redução de preços de energia
- Postergação de investimentos em geração elétrica centralizada

**DESAFIOS**

- Capacitação técnica local
- Investimentos

#52



SETOR

Energia

SUBSETOR

• Energia Elétrica

Apoiar o acesso ao serviço público regular de energia elétrica para domicílios não atendidos

Solução de mitigação e adaptação

Domicílios não atendidos pelo serviço público de energia elétrica comumente recorrem à utilização de motogeradores a combustíveis fósseis, principalmente diesel e gasolina, para suprimento local de eletricidade.

Além de possibilitar acesso à energia elétrica menos custosa, mais confiável e sem emissões de poluentes atmosféricos nos locais dos domicílios, as redes públicas de eletricidade – em sua maior parte conectadas ao Sistema Interligado Nacional (SIN) – geram menores emissões de gases de efeito estufa (GEE) por unidade de energia fornecida, devido à parcela renovável da matriz elétrica brasileira.



Esfera administrativa de competência

(federal, estadual ou municipal)

- Transversal



Investimento necessário

- Demanda por investimentos/recursos novos (ex. captação externa)



Financiamento

- Arrecadação federal



Atores-chave

- Prefeitura
- Distribuidoras de energia elétrica
- Governo federal

Faixas populacionais aplicáveis



Todas



Regiões aplicáveis

Norte
Nordeste
Centro-Oeste

Tempo de implementação



Curto (1 ano)



Impacto sobre as emissões



Redução

Setor fundamental para aplicação da solução

Setor público e
setor privado

Alinhamento com NDC



Sim

Categoria de ação



Comunicação



Educação



Engajamento



Infraestrutura



Monitoramento



Planejamento



Regramento

#52

CONTINUAÇÃO



Políticas públicas orientadoras

- Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da Energia Elétrica - Luz para Todos
- Programa Mais Luz para a Amazônia



Modo de atuação do município

- Utilizar informações produzidas por entes supramunicipais
- Acessar programa supramunicipal para implementar a solução
- Realizar ações de suporte a atores locais
- Aderir a mecanismos de gestão compartilhada com o estado/União



Exemplos de aplicação municipal

- **Porto de Moz (PA):** Energia Solar na Reserva Extrativista Verde para Sempre



Referências técnicas

- Exclusão Elétrica na Amazônia Legal: Quem Ainda Está Sem Acesso à Energia Elétrica? IEMA, 2020 [<https://bit.ly/3woblrm>].
- Implantação de Sistemas Fotovoltaicos em Comunidades Remotas no Estado do Amapá: A Política Pública, Desafios e Possibilidades. FONSECA et al., 2016 [<https://bit.ly/3wocpAY>].

COBENEFÍCIOS



Ambientais

- Redução de consumo de água na geração de energia elétrica
- Redução de geração de poluentes atmosféricos na geração de energia elétrica
- Postergação de impactos ambientais negativos da expansão da geração elétrica centralizada



Sociais

- Ampliação de oportunidades de uso de equipamentos domésticos
- Geração de emprego qualificado



Econômicos

- Economia geral com gasto de energia
- Aumento da renda familiar a partir de atividades produtivas viabilizadas com a geração de energia



DESAFIOS

- Articulação com distribuidoras de energia e governo federal

#53



SETOR

Energia

SUBSETOR

• Energia Elétrica

Promover geração distribuída de energia elétrica em áreas não atendidas pelo Sistema Interligado Nacional

Solução de mitigação e adaptação

Municípios com dificuldades técnicas e logísticas para se conectarem ao Sistema Interligado Nacional (SIN) têm o fornecimento de eletricidade realizado por sistemas isolados. Sistemas isolados são definidos como sistemas de serviço público de distribuição de energia elétrica desconectados do SIN (Decreto nº 7.246/2010), atendendo áreas urbanas e seu entorno. Atualmente, segundo informações da Empresa de Pesquisa Energética (EPE), 97% da capacidade total de geração dos sistemas isolados usa óleo diesel como combustível.

Há ainda comunidades que vivem em áreas afastadas das sedes municipais, chamadas de regiões remotas, onde há dificuldades e altos custos de acesso às linhas de distribuição. O IEMA estima que 990 mil pessoas vivem sem acesso ao serviço público de energia elétrica na região da Amazônia Legal.

A utilização da geração distribuída substituiria o uso de combustível fóssil em municípios e comunidades, com benefícios diretos de acesso e qualidade de suprimento de eletricidade, ganhos econômicos e mitigação de gases de efeito estufa (GEE).

Faixas populacionais aplicáveis

Todas



Regiões aplicáveis

Norte
Centro-Oeste

Tempo de implementação

Médio (2 - 4 anos)



Impacto sobre as emissões

Neutraliza



Setor fundamental para aplicação da solução

Setor público e setor privado



Alinhamento com NDC

Sim



Categoria de ação



Comunicação



Educação



Engajamento



Infraestrutura



Monitoramento



Planejamento



Regramento



Esfera administrativa de competência

(federal, estadual ou municipal)

• Transversal



Investimento necessário

• Demanda por investimentos/recursos novos (ex. captação externa)



Financiamento

• Arrecadação federal



Atores-chave

• Prefeitura
• Distribuidoras de energia elétrica
• Governo federal

#53

CONTINUAÇÃO



Políticas públicas orientadoras

- Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da Energia Elétrica - Luz para Todos
- Programa Mais Luz para a Amazônia



Modo de atuação do município

- Utilizar informações produzidas por entes supramunicipais
- Acessar programa supramunicipal para implementar a solução
- Realizar ações de suporte a atores locais
- Aderir a mecanismos de gestão compartilhada com o estado/União



Exemplos de aplicação municipal

- **Boa Vista (RO):** Expansão da Geração Solar Fotovoltaica Distribuída



Referências técnicas

- A Revolução da Energia Solar Fotovoltaica no Brasil - Como as Cidades Podem se Beneficiar? C40, 2020 [<https://bit.ly/3AAaAnU>].
- Cadernos Temáticos ANEEL - Micro e Minigeração Distribuída - Sistema de Compensação de Energia Elétrica. ANEEL, 2016 [<https://bit.ly/3Ayg8Q9>].
- Guia de Microgeradores Eólicos. Ideal [<https://bit.ly/3AGb8bK>].
- Guia de Microgeradores Fotovoltaicos. Ideal [<https://bit.ly/3hNnBlk>].

COBENEFÍCIOS



Ambientais

- Prevenção de geração de poluentes atmosféricos por motogeradores



Sociais

- Ampliação de oportunidades de uso de equipamentos domésticos
- Ampliação de oportunidades produtivas
- Geração de emprego qualificado



Econômicos

- Economia geral com gasto de energia
- Aumento da renda familiar a partir de atividades produtivas viabilizadas com a geração de energia
- Economia no orçamento familiar com custos de saúde
- Economia no orçamento público com custos de saúde



DESAFIOS

- Articulação com distribuidoras de energia e governo federal

#54



SETOR

Energia

SUBSETOR

• Energia Elétrica

Promover a mudança comportamental dos servidores públicos municipais para economia de energia elétrica

Solução de mitigação

Considera-se importante a promoção de programas de capacitação e conscientização para servidores públicos a fim de se adotar medidas de redução do consumo de energia elétrica.

Essa recomendação contribui para a redução da demanda de energia elétrica no sistema elétrico brasileiro, diminuindo a necessidade de geração de energia centralizada e evitando as emissões de gases de efeito estufa (GEE) associadas.



Esfera administrativa de competência

(federal, estadual ou municipal)

- Transversal



Investimento necessário

- Sem necessidade de novos investimentos (já inclusos na gestão municipal)



Financiamento

- Arrecadação municipal



Atores-chave

- Prefeitura

Faixas populacionais aplicáveis



Todas



Regiões aplicáveis

Todas



Tempo de implementação



Curto (1 ano)



Impacto sobre as emissões



Redução

Setor fundamental para aplicação da solução



Setor público

Alinhamento com NDC



Sim

Categoria de ação



Comunicação



Educação



Engajamento



Infraestrutura



Monitoramento



Planejamento



Regramento

#54

CONTINUAÇÃO



Políticas públicas orientadoras

- Plano Nacional de Eficiência Energética (PNEf)



Modo de atuação do município

- Utilizar informações produzidas por entes supramunicipais
- Formular e implementar a solução



Exemplos de aplicação municipal

- **Brasília (DF):** Projeto Eficiência e Sustentabilidade na Esplanada dos Ministérios



Referências técnicas

- Considerações sobre o Comportamento do Consumidor. EPE, 2018 [<https://bit.ly/3jPdqzz>].

COBENEFÍCIOS



Ambientais

- Redução de consumo de água na geração de energia elétrica
- Redução de geração de poluentes atmosféricos na geração de energia elétrica
- Postergação de impactos ambientais negativos da expansão da geração elétrica centralizada



Sociais

- Aumento da segurança energética em edificações públicas



Econômicos

- Economia no orçamento público com gasto de energia
- Alívio da demanda de energia elétrica centralizada, podendo impactar em redução de preços de energia
- Postergação de investimentos em geração elétrica centralizada



DESAFIOS

- Capacidade técnica local
- Mudança de comportamento de servidores públicos

#55



SETOR

Energia

SUBSETOR

• Energia Elétrica

Promover a mudança comportamental da população para economia de energia elétrica

Solução de mitigação

Uma solução possível é promover campanhas para orientar a população e informá-la sobre ações concretas que resultem em economia de energia elétrica. Com isso, pode-se reduzir a demanda de energia no sistema elétrico brasileiro, diminuindo a necessidade de geração de energia centralizada e evitando as emissões de gases de efeito estufa (GEE) associadas.



Esfera administrativa de competência

(federal, estadual ou municipal)

• Transversal



Investimento necessário

• Sem necessidade de novos investimentos (já inclusos na gestão municipal)



Financiamento

• Arrecadação municipal



Atores-chave

• Prefeitura

Faixas populacionais aplicáveis



Todas



Regiões aplicáveis

Todas



Tempo de implementação



Curto (1 ano)



Impacto sobre as emissões



Redução

Setor fundamental para aplicação da solução



Setor público e setor privado

Alinhamento com NDC



Sim

Categoria de ação



Comunicação



Educação



Engajamento



Infraestrutura



Monitoramento



Planejamento



Regramento

#55

CONTINUAÇÃO

**Políticas públicas orientadoras**

- Plano Nacional de Eficiência Energética (PNEf)

**Modo de atuação do município**

- Utilizar informações produzidas por entes supramunicipais
- Formular e implementar a solução
- Realizar ações de suporte a atores locais

**Exemplos de aplicação municipal**

- Limeira (SP): Campanha para Economia de Energia Elétrica [<https://bit.ly/2ViyfsV>]

**Referências técnicas**

- Considerações sobre o Comportamento do Consumidor. EPE, 2018 [<https://bit.ly/3jPdqzz>].
- Resposta da Demanda: Conceitos, Aspectos Regulatórios e Planejamento Energético. EPE, 2019 [<https://bit.ly/3hHBuBH>].

COBENEFÍCIOS**Ambientais**

- Redução de consumo de água na geração de energia elétrica
- Redução de geração de poluentes atmosféricos na geração de energia elétrica
- Postergação de impactos ambientais negativos da expansão da geração elétrica centralizada

**Sociais**

- Aumento da segurança energética em edificações

**Econômicos**

- Economia geral com gasto de energia
- Alívio da demanda de energia elétrica centralizada, podendo impactar em redução de preços de energia
- Postergação de investimentos em geração elétrica centralizada

**DESAFIOS**

- Capacidade técnica local
- Mudança de comportamento da população

#56



SETOR

Energia

SUBSETOR

• Energia Elétrica

Alterar ou reduzir o horário de operação de equipamentos em edificações públicas, residenciais, comerciais e industriais

Solução de mitigação

A redução do horário de funcionamento de equipamentos elétricos que consomem muita energia pode ser feita de maneira manual ou automática, por exemplo com a instalação de temporizadores que permitem programar o desligamento de circuitos elétricos específicos no horário desejado. A redução do horário de operação de equipamentos também pode ser alcançada com a instalação de sensores como fotocélulas – dispositivo que desativa a iluminação artificial na presença de raios solares.

Essa solução altera, assim, a curva de demanda de energia elétrica e contribui para reduzir a pressão sobre o sistema elétrico brasileiro, podendo restringir o acionamento de usinas termelétricas a combustíveis fósseis, como carvão e gás natural, o que evita emissões de gases de efeito estufa (GEE).



Esfera administrativa de competência
(federal, estadual ou municipal)

- Municipal



Investimento necessário

- Demanda por investimentos/recursos novos (ex. captação externa)



Financiamento

- Arrecadação municipal
- Arrecadação federal



Atores-chave

- Prefeitura
- Distribuidoras de energia elétrica
- Governo federal

Faixas populacionais aplicáveis



Todas



Regiões aplicáveis

Todas



Tempo de implementação



Curto (1 ano)



Impacto sobre as emissões



Redução

Setor fundamental para aplicação da solução



Setor público e setor privado

Alinhamento com NDC



Sim

Categoria de ação



Comunicação



Educação



Engajamento



Infraestrutura



Monitoramento



Planejamento



Regramento



#56

CONTINUAÇÃO

**Políticas públicas orientadoras**

- Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima

**Modo de atuação do município**

- Utilizar informações produzidas por entes supramunicipais
- Formular e implementar a solução
- Realizar ações de suporte a atores locais
- Aderir a mecanismos de gestão compartilhada com o estado/União

**Exemplos de aplicação municipal**

- **Itaquaquecetuba (SP):** A prefeitura aderiu à tarifa branca, modelo em que o preço da eletricidade varia conforme o horário de uso, para pagar pela energia consumida em diferentes edifícios municipais, como escolas e unidades de saúde. [<https://bit.ly/2V3MiCD>]

**Referências técnicas**

- Resposta da Demanda: Conceitos, Aspectos Regulatórios e Planejamento Energético. EPE, 2019 [<https://bit.ly/3hHBuBH>].
- Guia prático para Preparação de Investimentos Urbanos - Eficiência Energética e Energia Solar em Prédios Públicos. MME&GIZ, 2020 [<https://bit.ly/3jNShFW>].

COBENEFÍCIOS**Ambientais**

- Redução de consumo de água na geração de energia elétrica
- Redução de geração de poluentes atmosféricos na geração de energia elétrica
- Postergação de impactos ambientais negativos da expansão da geração elétrica centralizada

**Sociais**

- Aumento da segurança energética em edificações

**Econômicos**

- Economia geral com gasto de energia
- Alívio da demanda de energia elétrica centralizada, podendo impactar em redução de preços de energia
- Postergação de investimentos em geração elétrica centralizada

**DESAFIOS**

- Capacidade técnica local
- Articulação com distribuidoras de energia e governo federal
- Mudança de comportamento da população

#57

SETOR

Energia

SUBSETOR

Energia Elétrica

Promover o uso de sistemas de armazenamento de energia elétrica em edificações

Solução de mitigação e adaptação

A alteração do perfil da curva de demanda elétrica, seja por recorte no pico ou nivelamento, pode ser obtida por meio de baterias que fornecem energia para edificações residenciais, comerciais, industriais ou rurais quando necessário. Sistemas de armazenamento de energia elétrica são caracterizados pela capacidade de converter, armazenar e reconverter energia elétrica, apresentando relevância a atividades tanto de geração quanto de consumo. São vários os benefícios dessa forma de armazenamento de energia, com destaque para: melhoria da segurança operacional; redução ou postergação de investimentos em ativos de distribuição e transmissão, podendo também otimizar custos operacionais do sistema; e aperfeiçoamento da prestação dos serviços de suprimento elétrico ao consumidor final. O armazenamento térmico, por sua vez, é capaz de proporcionar o mesmo benefício ao alterar o horário da produção de frio ou calor para o condicionamento de ambientes.

A solução contribui, assim, para remanejar a demanda de energia elétrica e para a redução da pressão sobre o sistema elétrico brasileiro, podendo restringir o acionamento de usinas termelétricas a combustíveis fósseis, como carvão e gás natural, o que evita emissões de gases de efeito estufa (GEE).

Faixas populacionais aplicáveis

Todas



Regiões aplicáveis

Todas



Tempo de implementação

Longo Prazo (+4 anos)



Impacto sobre as emissões

Neutraliza



Setor fundamental para aplicação da solução

Setor público e setor privado



Alinhamento com NDC

Sim



Categoria de ação

- Comunicação
- Educação
- Engajamento
- Infraestrutura
- Monitoramento
- Planejamento
- Regramento



Esfera administrativa de competência
(federal, estadual ou municipal)

- Transversal



Investimento necessário

- Demanda por investimentos/recursos novos (ex. captação externa)



Financiamento

- Arrecadação municipal
- Arrecadação federal



Atores-chave

- Prefeitura
- Distribuidoras de energia elétrica
- Governo federal

#57

CONTINUAÇÃO

**Políticas públicas orientadoras**

- Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima

**Modo de atuação do município**

- Utilizar informações produzidas por entes supramunicipais
- Formular e implementar a solução
- Realizar ações de suporte a atores locais

**Exemplos de aplicação municipal**

- **Florianópolis (SC):** Sistemas de armazenamento no Centro de Pesquisa e Capacitação em Energia Solar da Universidade Federal de Santa Catarina (Fotovoltaica UFSC) - Sapiens Parque [<https://bit.ly/3y0iPrB>]

**Referências técnicas**

- Sistemas de Armazenamento em Baterias. EPE, 2019 [<https://bit.ly/3xrkbv8>].

COBENEFÍCIOS**Ambientais**

- Redução de consumo de água na geração de energia elétrica
- Redução de geração de poluentes atmosféricos na geração de energia elétrica
- Postergação de impactos ambientais negativos da expansão da geração elétrica centralizada

**Sociais**

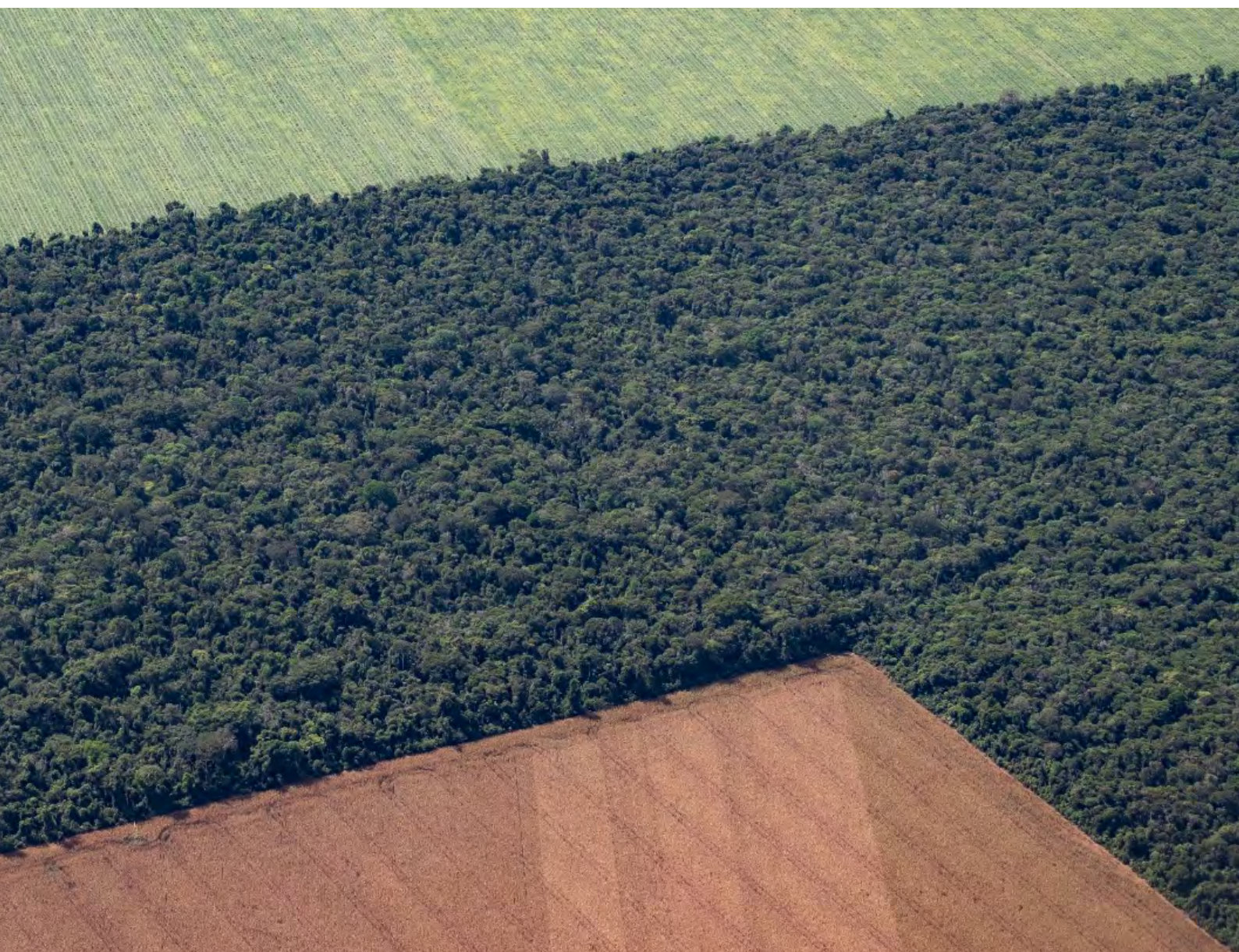
- Aumento da segurança energética em edificações

**Econômicos**

- Economia geral com gasto de energia
- Alívio da demanda de energia elétrica centralizada, podendo impactar em redução de preços de energia
- Postergação de investimentos em geração elétrica centralizada

**DESAFIOS**

- Capacidade técnica local
- Disponibilidade de equipamentos
- Investimentos
- Articulação com distribuidoras de energia e governo federal



Setor

MUT

(Mudança de uso da terra e florestas)

O desmatamento é uma das principais fontes de emissões do setor de MUT. Neste caso, o setor possui diretrizes de fiscalização e controle do desmatamento que, em sua maioria, são de competência estadual ou federal. No entanto, **acredita-se que ações municipais podem promover sinergias entre os entes federativos, alavancando práticas para coibir o desmatamento e, simultaneamente, incentivar ações de conservação e restauração da vegetação nativa.** Assim, implementar as soluções propostas pode reduzir a contribuição dos municípios na emissão de gases de efeito estufa e, ao mesmo tempo, favorecer localmente uma agenda sustentável positiva.

#58



SETOR

Mudança de Uso da Terra e Florestas

SUBSETOR

• Outras Mudanças de Uso da Terra

Incentivar ações de arborização urbana em parques, praças, quintais e calçadas públicas a fim de ampliar a cobertura florestal

Solução de mitigação e adaptação

Recomenda-se o incentivo à formação de parcerias público-privadas capazes de captar recursos e promover o embelezamento paisagístico no município. Essas colaborações também podem contribuir na manutenção e na substituição de indivíduos arbóreos que apresentam risco de queda, além de assegurar práticas de podas e destinação de resíduos. Outras medidas são realizar inventários, instituir um Plano Diretor de Arborização Urbana (PDAU), estabelecer programas voltados a novos plantios de árvores em espaços livres e divulgar lista de espécies indicadas para arborização urbana. O pacote de soluções ainda abarca a criação de viveiros comunitários e municipais, voltados para a produção e distribuição de mudas e a implementação de ações de educação ambiental, com a finalidade de ampliar o acesso da população a conhecimentos sobre a cobertura florestal e seus benefícios. Tais medidas podem ajudar a promover a manutenção de áreas verdes, o sequestro de carbono, o arrefecimento da temperatura, a redução de ilhas de calor, a melhora da qualidade do ar, além de possibilitar a mudança de percepção da sociedade sobre a importância de áreas verdes.

Faixas populacionais aplicáveis

Acima de 50 mil



Regiões aplicáveis

Todas



Tempo de implementação

Médio (2 - 4 anos)



Impacto sobre as emissões

Redução



Setor fundamental para aplicação da solução

Setor público e setor privado



Alinhamento com NDC

Não observado



Categoria de ação



Comunicação



Educação



Engajamento



Infraestrutura



Monitoramento



Planejamento



Regramento



Esfera administrativa de competência
(federal, estadual ou municipal)

• Municipal



Investimento necessário

• Alocação/reorientação de recursos já existentes



Financiamento

• Arrecadação municipal
• Arrecadação estadual

Atores-chave

• Academia (Universidades e Institutos de Pesquisa)
• Secretarias municipais
• Prefeitura
• Institutos Estaduais
• Companhias Elétricas
• Organização da sociedade Civil
• PopulaçãoOBJETIVOS
DE DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL11 CIDADES E COMUNIDADES
SUSTENTÁVEIS13 AÇÃO CONTRA A
MUDANÇA GLOBAL
DO CLIMA15 VIDA
TERRESTRE

#58

CONTINUAÇÃO



Políticas públicas orientadoras

- Programa Adote Uma Praça. Decreto n.º 57.583/2017, SP
- Utilização de mudas de plantas nativas da flora catarinense. Lei n.º 17.113/2017, SC
- Valorização das espécies nativas e incentivo aos Planos de Arborização. Lei n.º 16.002/2016, CE
- Normas de Arborização Urbana no âmbito dos municípios do Estado do Piauí. Decreto n.º 16.616/2016, PI
- Normas para licitação e contratação de parceria público-privada. Lei n.º 11.079/2004, BR
- Obrigação de arborização de prédios em construção. Lei n.º 7.182/2002, PB
- Estatuto da Cidade. Lei n.º 10.257/2001, Brasil
- Incentivo à implantação de bosques, hortos e arborização urbana. Lei n.º 10.066/1992, PR
- Programa Permanente de Ampliação das Áreas Verdes Arborizadas Urbanas. Lei n.º 13.580/2009, SP
- PDAU do Município de Salvador. Lei Ordinária n.º 9.187/2017
- Lei para criação de viveiro municipal em Poço Fundo-MG [<https://bit.ly/3hIVt2O>]
- Lei para criação de viveiro municipal em Juruena-MT [<https://bit.ly/3wINb6n>]



Modo de atuação do município

- Utilizar informações produzidas por entes supramunicipais
- Formular e implementar a solução



Exemplos de aplicação municipal

- **São Carlos (SP) e Brasília (DF).** Parceria público privado
- **Ceará, Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso, Minas Gerais, Paraná, Paraíba, Piauí, Rio de Janeiro, Santa Catarina, e São Paulo.** Estados com PDAU com legislação
- **Manaus (AM), Salvador (BA), Vila Velha, Vitória, Linhares e Serra (ES), Goiânia (GO), Betim, Uberaba e Governador Valadares (MG), São Paulo, Alto Alegre, Águas de São Pedro, Santos, Taquaritinga e Aguiar (SP), Rio de Janeiro (RJ), Maringá, São Matheus do Sul, Pinhal de São Bento, Toletto, Umuarama e Telêmaco Borba (PR), Campo Grande e Dourados (MS), Caxias do Sul e Porto Alegre (RS); Chapeco, Erechim e Joinville (SC).** PDAU implementado
- **Poço Fundo (MG) e Juruena (MT).** Viveiro Municipais



Referências técnicas

- São Carlos Verde: aumentar a área verde através do plantio de árvores nas calçadas [<https://bit.ly/3hqXTV7>]
- Adote uma praça: parcerias com empresários e moradores para a recuperação e manutenção de espaço público [<https://bit.ly/3qQ0eM8>]
- Adote uma praça: incentivos e ações para a implantação, conservação, manutenção e/ou execução de melhorias dos espaços públicos [<https://bit.ly/3wIEA3u>]
- Adote uma praça: aumentar áreas verdes [<https://bit.ly/3wIEA3u>]
- Programa Florestas Urbanas: Parceria no desenvolvimento de ações para auxiliar as prefeituras para a adequada gestão da arborização [<https://bit.ly/3jKcKvg>]
- Manual técnico de Arborização urbana. Curitiba: SMVMA-SP. 124p., 2021. [<https://bit.ly/3ywjzAp>]
- Plano diretor de arborização urbana (PDAU) da cidade do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: FJP, 416p., 2015. [<https://bit.ly/36f5cbS>]
- Plano diretor de arborização urbana de Porto Alegre. Porto Alegre: 36p., 2007. [<https://bit.ly/3Ay5Xuw>]

COBENEFÍCIOS



Ambientais

- Aumento e manutenção de áreas verdes, sequestro de carbono, melhoria da qualidade do solo/ar/água e aumento da permeabilidade
- Redução da poluição atmosférica e acústica
- Melhoria do microclima e redução de ilhas de calor
- Redução de consumo de energia com aparelhos de ar-condicionado
- Redução de risco de queda de árvores isoladas em zonas urbanas, se houver planejamento e manutenção da arborização
- Promove o uso e preservação de espécies nativas



Sociais

- Maior interação social e ocupação de espaços públicos da população
- Aumento de práticas esportivas resultando em melhorias na saúde física e mental
- Promoção do bem-estar e qualidade de vida da população



Econômicos

- Incentivo à economia local (emprego e renda), ampliação de parcerias e captação de recursos
- Valorização de imóveis próximos às áreas mais arborizadas
- Redução de consumo de energia por condicionadores de ar em todas as estações do ano
- Podas podem gerar recursos financeiros e destinação correta de resíduos florestais



DESAFIOS

- Falta de planejamento das cidades na distribuição de espaços públicos (e.g. larguras de calçadas e intensidade de tráfego de automóveis)
- Falta de manutenção incorre na concorrência de indivíduos arbóreos e a rede elétrica aérea
- Espaços incompatíveis para o crescimento de árvores de algumas espécies (e.g. estacionamentos)
- Manutenção frequente e adequada de podas em casos de espécies arbóreas de rápido crescimento

#59



SETOR

Mudança de Uso da Terra e Florestas

SUBSETOR

- Outras Mudanças de Uso da Terra
- Regeneração
- Vegetação Nativa Estável

Estimular a criação e a manutenção de corredores ecológicos municipais e unidades de conservação

Solução de mitigação e adaptação

As soluções almejam garantir ao município mais arrecadação de ICMS Ecológico e Verde pelo aumento de áreas que fornecem serviços ecossistêmicos. Ao mesmo tempo, é possível gerar empregos e renda para a população, estimular o ecoturismo, monitorar e planejar a fim de melhorar a administração de áreas protegidas. Para isso, é necessário avaliar os remanescentes de vegetação nativa em bom estado de conservação, considerando a beleza cênica da paisagem, o potencial para ecoturismo e os sítios raros e com presença de espécies ameaçadas de extinção, tendo em vista a criação de unidades de conservação municipais. O conjunto de soluções também precisa incluir ações de promoção de áreas verdes, corredores ecológicos para potencializar os serviços ecossistêmicos e espaços de lazer. Em relação às unidades de conservação, recomenda-se o estabelecimento de critérios e normas voltados à gestão e à fiscalização de infrações cometidas em seu âmbito. Também é recomendável fazer um levantamento estimando os recursos necessários para a aquisição dessas áreas.



Esfera administrativa de competência

(federal, estadual ou municipal)

- Transversal



Investimento necessário

- Demanda por investimentos/recursos novos (ex. captação externa)



Financiamento

- Arrecadação municipal
- Arrecadação estadual
- Arrecadação federal (ex. BNDES)
- Cooperação internacional



Atores-chave

- Academia
- Secretarias municipais
- Institutos Estaduais
- Organização da sociedade Civil
- População

Faixas populacionais aplicáveis



Acima de 10 mil



Regiões aplicáveis

Todas



Tempo de implementação



Médio (2 - 4 anos)



Impacto sobre as emissões



De fonte de emissão para fonte de remoção

Setor fundamental para aplicação da solução



Setor público

Alinhamento com NDC



Sim

Categoria de ação



Comunicação



Educação



Engajamento



Infraestrutura



Monitoramento



Planejamento



Regramento

#59

CONTINUAÇÃO



Políticas públicas orientadoras

- Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) da Natureza, estabelece critérios e normas para a criação, implantação e gestão de unidades de conservação. Lei nº 9.985/2000, Brasil



Modo de atuação do município

- Utilizar informações produzidas por entes supramunicipais
- Formular e implementar a solução
- Acessar programa supramunicipal para implementar a solução
- Aderir a mecanismos de gestão compartilhada com o estado/União



Exemplos de aplicação municipal

- **Barreiras (BA), Caucaia (CE), Curitiba (PR), Paulista (PE), Rio Branco (AC), Salvador (BA) e São João da Barra (RJ).** Criação de Unidades de Conservação Municipais



Referências técnicas

- Roteiro para criação de Unidades de Conservação (UC) Municipais. Brasil, 2019. MMA [<https://bit.ly/3wkbdl>]
- Roteiro para criação de UC. Brasil, 2010, MMA [<https://bit.ly/3qONVzP>]
- Manual de Procedimentos para o Cadastramento de UCs Municipais para fins de recebimento de ICMS Ecológico. Minas Gerais, 2017 [<https://bit.ly/3ABT3eY>]
- Quanto vale o verde: a importância econômica das unidades de conservação brasileiras. Youn e Medeiros, 2018 [<https://bit.ly/3qQugzg>]
- Criação de primeira UC municipal de proteção integral. Cacaia-CE, 2019 [<https://bit.ly/2Tz9dW5>]
- Consulta população sobre criação de Unidades de Conservação Municipais. Parauapeba-PA, 2019 [<https://bit.ly/3dRUUmb>]
- Fortalecimento do Programa de Apoio à Criação de Unidades de Conservação Municipais - PROUC. Rio de Janeiro, 2017 [<https://bit.ly/3dPEF9h>]
- Unidades de Conservação Municipais do Cerrado. Minas Gerais, 2019 [<https://bit.ly/3ABUA4I>]
- Unidades de Conservação Municipais da Mata Atlântica. SOS Mata Atlântica, 2017 [<https://bit.ly/2Uq9D0P>]
- Proposta de Criação de UC's Municipais. Barreira-BA, 2021 [<https://bit.ly/3AAnXV5>]
- Plano Municipal de Mitigação e Adaptação às Mudanças do Clima de Rio Branco. [<https://bit.ly/3hFhwY7>]
- Plano de Mitigação e Adaptação às Mudanças Climática (PLANCLIMA). [<https://bit.ly/3xim3q6>]
- Plano de Mitigação e Adaptação às Mudanças do Clima em Salvador (PMAMC). [<https://bit.ly/2SPvEWm>]

COBENEFÍCIOS



Ambientais

- Ampliação de áreas verdes, aumento da conservação da biodiversidade local e dos serviços ecossistêmicos associados
- Manutenção do patrimônio natural e cultural do Estado e do País
- Promoção do uso e preservação de espécies nativas
- Expansão de refúgio e alimento para a fauna



Sociais

- Melhoria da qualidade de vida da população
- Melhoria do bem-estar social e diminuição de problemas relacionados a stress
- Consciência, educação ambiental e maior engajamento em causas ambientais pela sociedade
- Maior interação social e ocupação de espaços públicos da população
- Aumento de práticas esportivas e lazer que resultam em melhorias na saúde física e mental



Econômicos

- Geração de emprego e renda a população por meio do estímulo ao ecoturismo
- Estímulo de atividades econômicas relacionadas ao ecoturismo (e.g cadeias produtivas de artesanato, extrativismo, ecoturismo)



DESAFIOS

- Custos e tempo de implantação
- Falta de corpo técnico para atuar no planejamento e execução
- Áreas com atrativos que preencham requisitos determinados nas leis locais

#60



SETOR

Mudança de Uso da Terra e Florestas

SUBSETOR

- Desmatamento
- Outras Mudanças de Uso da Terra
- Regeneração
- Vegetação Nativa Estável

Promover regularização fundiária, controle na implementação do código florestal e fortalecimento da gestão ambiental

Solução de mitigação

Garantir e promover a legalidade no município é uma agenda positiva e urgente. Assim, a administração pública deve se dedicar ao desenvolvimento e à utilização de instrumentos de planejamento e ordenamento territorial, como o Plano Diretor Municipal, o Zoneamento Ambiental e o Plano de Prevenção e Controle do Desmatamento e Queimadas (PPCDQ). Uma medida importante é firmar pactos entre produtores rurais locais e a gestão municipal, buscando reforçar o monitoramento do desmatamento. Paralelamente, é recomendável estimular a diversificação de culturas agrícolas e promover a expansão da agroindústria de pequeno porte. Iniciativas de lastro jurídico, envolvendo ações de monitoramento e integração entre diferentes atores sociais, podem trazer benefícios à gestão municipal vigente e à futura, ao fortalecer a sinergia entre o município e os produtores agrícolas comprometidos com o desenvolvimento sustentável e a preservação ambiental.

Faixas populacionais aplicáveis

Todas



Regiões aplicáveis

Todas



Tempo de implementação

Longo Prazo (+4 anos)



Impacto sobre as emissões

Redução



Setor fundamental para aplicação da solução

Setor público



Alinhamento com NDC

Não observado



Categoria de ação



Comunicação



Educação



Engajamento



Infraestrutura



Monitoramento



Planejamento



Regramento



Esfera administrativa de competência

(federal, estadual ou municipal)

- Transversal



Investimento necessário

- Demanda por investimentos/recursos novos (ex. captação externa)



Financiamento

- Arrecadação estadual
- Arrecadação federal (ex. BNDES)
- Cooperação internacional



Atores-chave

- Secretarias estaduais
- Secretarias municipais
- Institutos Estaduais
- Academia
- Organização da sociedade Civil

#60

CONTINUAÇÃO



Políticas públicas orientadoras

- Plano de Ação para prevenção e controle do desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAm): 4a fase (2016-2020). MMA, 2018
- Política Nacional de Gestão Territorial e Ambiental de Terras Indígenas (PNGATI). Decreto nº 7.747/2012, Brasil
- Código Florestal. Lei nº 12.651/2012, Brasil
- Macrozoneamento Ecológico-Econômico da Amazônia Legal - MacroZEE da Amazônia Legal. Lei nº 7.378/2010, Brasil
- Municípios prioritários sobre ações relativas à prevenção, monitoramento e controle de desmatamento no Bioma Amazônia. Decreto nº 6.321/2007, Brasil
- Critérios para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil - ZEE, e dá outras providências. Decreto nº 4.297/2002, Brasil
- Estatuto das Cidades. Lei nº 10.257/2001, Brasil



Modo de atuação do município

- Utilizar informações produzidas por entes supramunicipais
- Formular e implementar a solução
- Acessar programa supramunicipal para implementar a solução
- Aderir a mecanismos de gestão compartilhada com o estado/União



Exemplos de aplicação municipal

- **Paragominas, PA:** a partir do Projeto Pecuária Verde, o município adotou um sistema próprio de CAR e o utilizou como instrumento de planejamento territorial [referência: <https://bit.ly/3w1nibD>]
- **Gestão compartilhada da análise e validação do CAR no Pará:** programa do governo do estado do Pará que habilita e capacita municípios a realizarem a análise e a validação do CAR. [referência: <https://bit.ly/2U4EvE5>]
- **Programa Municípios Verdes (Pará):** programa desenvolvido pelo governo estadual do Pará que, entre outras ações, oferece suporte para que municípios apoiem e sensibilizem proprietários na inscrição no CAR [referência: <https://bit.ly/35UdqWA>]
- **Apoio à Inscrição no CAR (São Paulo):** Por meio de convênios entre o governo estadual de São Paulo e prefeituras, são fornecidos equipamentos para que municípios paulistas estimulem proprietários rurais a se cadastrarem no CAR [referência: <https://bit.ly/3wWlvoJ>]



Referências técnicas

- Roteiro para criação de Unidades de Conservação Municipais. Brasil, 2019 [<https://bit.ly/3yopbAS>]
- Manual de Procedimentos para o Cadastramento de UCs Municipais para fins de recebimento de ICMS Ecológico. Minas Gerais, 2017 [<https://bit.ly/3ABT3eY>]
- Zoneamento Ambiental Municipal (ZAM): o meio ambiente contribuindo para o planejamento urbano. Brasil, 2018 [<https://bit.ly/3wsmm0w>]
- Zoneamento Ecológico- Econônimo do Acre (2019). [<https://bit.ly/3qSbWpF>]
- Zoneamento Ecológico- Econônimo do Amapá (2020). [<https://bit.ly/3qURUL5/>]
- ZEE da Bahia compatibilizando 1757 diretrizes (2020). [<https://bit.ly/3ytO9ih>]
- Análise da implementação do zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) sobre o uso e a ocupação do solo na Amazônia brasileira. IPAM, 2016 [<https://bit.ly/3hhrFLM>]
- Programa Municípios Verdes (PMV). Pará, 2020. [<https://bit.ly/3hluH1r>]
- Programa Mato-grossense de Municípios Sustentáveis - PMS (2015). [<https://bit.ly/3hExTnP>]

COBENEFÍCIOS



Ambientais

- Capacidade amplificada para ações de Programas de Regularização Ambiental
- Maior capacidade de gestão das áreas municipais e seus domínios
- Melhoria nas estratégias de monitoramento, com maior orientação das ações de comando e controle para coibir desmatamento e queimadas
- Melhoria no uso do solo e dos recursos florestais com práticas de manejo legal



Sociais

- Garantia de uso e direito territoriais
- Melhor organização social



Econômicos

- Incentivo à economia local por meio do aumento de arrecadação e maior repasse de ICMS ao município
- Aumento das chances de acesso à compras públicas e acesso a linhas de crédito específicas
- Facilitação de processos morosos que requer documentação



DESAFIOS

- Ausência de sinergia e gestão compartilhada entre esfera local, estadual e federal
- Grilagem
- Processos jurídicos morosos

#61



SETOR

Mudança de Uso da Terra e Florestas

SUBSETOR

- Outras Mudanças de Uso da Terra
- Regeneração
- Vegetação Nativa Estável

Implementar políticas públicas e planos municipais de restauração ecológica

Solução de mitigação e adaptação

Considera-se relevante desenvolver soluções capazes de promover o aumento da regeneração da vegetação, o sequestro de carbono, a redução dos processos erosivos, a criação de refúgios para fauna e a ampliação de estoques de carbono e receita dos produtores rurais por meio de programas de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), associados à restauração ecológica (ver Solução nº 65). Na esteira desse processo, recomenda-se estimular a formação de corredores ecológicos e agroflorestais conectando fragmentos florestais presentes nos municípios. Além disso, é importante potencializar projetos de plantio de espécies nativas e de manutenção de viveiros e hortos destinados a recuperar a vegetação nativa, por meio de Áreas de Proteção Permanente (APPs) e áreas de reserva legal.



Esfera administrativa de competência
(federal, estadual ou municipal)

- Transversal



Investimento necessário

- Demanda por investimentos/recursos novos (ex. captação externa)



Financiamento

- Arrecadação municipal
- Arrecadação estadual
- Arrecadação federal (ex. BNDES)
- Cooperação internacional



Atores-chave

- Secretarias municipais
- Produtores Rurais (Sindicatos, Cooperativas e Associações)
- Academia (Universidades e Institutos de pesquisa)
- Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR)
- Empresas Privadas (Viveiros de plantas, Consultorias,...)
- Secretarias estaduais
- Organização da sociedade civil

Faixas populacionais aplicáveis



Todas



Regiões aplicáveis

Todas



Tempo de implementação



Longo Prazo (+4 anos)



Impacto sobre as emissões



De fonte de emissão para fonte de remoção

Setor fundamental para aplicação da solução



Setor público e setor privado

Alinhamento com NDC



Sim

Categoria de ação



Comunicação



Educação



Engajamento



Infraestrutura



Monitoramento



Planejamento



Regramento

#61

CONTINUAÇÃO



Políticas públicas orientadoras

- Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais-PNPSA. Lei nº 14.119/2021
- Política Estadual de Restauração ecológica. Lei nº 8.538/2019, RJ
- Código Florestal. Lei nº 12.651/2012, Brasil
- Instrução normativa nº 4/2011. Procedimentos para elaboração de Projeto de Recuperação de Área Degradada (PRAD). MMA, 2011
- Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica. Lei nº 11.428/2006, Brasil
- Programa Nacional de Florestas. Decreto nº 3.420/2000, Brasil



Modo de atuação do município

- Utilizar informações produzidas por entes supramunicipais
- Formular e implementar a solução
- Realizar ações de suporte a atores locais
- Aderir a mecanismos de gestão compartilhada com o estado/União



Exemplos de aplicação municipal

- Planos Estaduais de Restauração: **Minas Gerais, São Paulo e Rio de Janeiro.**
- **Querência - MT.** Plano Municipal de Restauro [<https://bit.ly/2UuC91u>]
- **Marcelândia - MT.** Projeto Recupera [<https://bit.ly/3hKsgEy>]
- **Apiacás, Alta Floresta, Carlinda, Nova Guarita, Nova Canaã do Norte, Terra Nova do Norte e Matupá - MT.** Sementes do Portal [<https://bit.ly/3hAxUt2>]
- **Alta Floresta - MT.** Olhos d'Água da Amazônia [<https://bit.ly/3jNDzhY>]
- **Carlinda - MT.** Nascentes do Buriti - MT [<https://bit.ly/3hlcSzw>]
- **Cotriguaçu - MT.** Semeando Novos Rumos [<https://bit.ly/2SQwRnc>]
- **Boca do Acre, Lábrea, Apuí e Novo Aripuanã - AM.** Reforestamento no Sul do Estado do Amazonas [<https://bit.ly/3ytRhL3>]
- **Ariquemes, Castanheiras, Cujubim, Itapuã do Oeste, Jaru, Ji-Paraná, Machadinho D'Oeste, Novo Horizonte, Ouro Preto, Presidente Médici, Rio Crespo e Rolim de Moura - RO.** Plantar Rondônia



Referências técnicas

- Plano Municipal de Restauro de Áreas Degradadas de Querência [<https://bit.ly/2UuC91u>]
- Progr. Restauração ecológica Mata Atlântica e do Cerrado em Araçatuba [<https://bit.ly/2V5AOHk>]
- Projeto Conexão Mata Atlântica reconhece a contribuição do meio ambiente e beneficia por meio do mecanismo financeiro de Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA) aos proprietários rurais [<https://bit.ly/3dOssBR>]
- Projeto Recupera Marcelândia-MT apoio ao fortalecimento da gestão ambiental [<https://bit.ly/3hKsgEy>]
- Sementes do Portal- MT tem como objetivo recuperação de áreas degradadas e a revalorização da agricultura familiar [<https://bit.ly/3hAxUt2>]
- Reforestamento no Sul do Estado do Amazonas (AM) [<https://bit.ly/3ytRhL3>]
- Plantar Rondônia (RO) [<https://bit.ly/3hFfKGG>]
- Olhos d'Água da Amazônia (MT) [<https://bit.ly/3jNDzhY>]
- Semeando Novos Rumos em Cotriguaçu [<https://bit.ly/2SQwRnc>]
- Nascentes do Buriti - MT [<https://bit.ly/3hlcSzw>]

COBENEFÍCIOS



Ambientais

- Melhoria da qualidade do solo, ar e água; aumento da permeabilidade do solo; garantia dos serviços ecossistêmicos e segurança hídrica
- Promoção do uso e preservação de espécies nativas
- Diversificação do uso da terra e maior disponibilidade de nutrientes no solo
- Refúgio e alimento para a fauna
- Manutenção do equilíbrio ecológico e proteção da biodiversidade



Sociais

- Melhoria da qualidade de vida da população local
- Promoção de investimentos em capacitação técnica
- Aprendizado de técnicas mais produtivas e conservacionistas



Econômicos

- Redução de custos e aumento da produtividade agrícola
- Diversificação de receita



DESAFIOS

- Baixa adesão de produtores rurais comprometidos com a restauração
- Planejamento e assistência técnica incipiente, seleção de métodos inadequados e falta de monitoramento
- Acesso à linhas de crédito específicas
- Dificuldade na difusão de trocas de tecnologias

#62



SETOR

Mudança de Uso da Terra e Florestas

SUBSETOR

- Desmatamento
- Outras Mudanças de Uso da Terra
- Vegetação Nativa Estável

Incentivar investimentos em ecoturismo

Solução de mitigação e adaptação

Recomenda-se a realização de inventários participativos dos atrativos naturais e culturais dos municípios, em conjunto com ações que viabilizem o ecoturismo a fim de se gerar renda e emprego na região, sem perder de vista a conservação ambiental. Outra solução é conceber trilhas ecológicas, para a conscientização de visitantes, e programas de educação ambiental. Fomentar o turismo participativo, com capacitação técnica e envolvimento da comunidade local, também se apresenta como solução possível, assim como colocar em prática campanhas de comunicação para incentivar o ecoturismo. Ao se garantir trabalho e renda para a população, o eventual retorno é transversal. Iniciativas como essas fomentam o turismo no âmbito local, criando opções para melhorar a arrecadação econômica e os indicadores sociais, ambientais e tecnológicos no município.

Faixas populacionais aplicáveis



Todas



Regiões aplicáveis

Todas



Tempo de implementação



Curto (1 ano)



Impacto sobre as emissões



Redução

Setor fundamental para aplicação da solução



Setor público e setor privado

Alinhamento com NDC



Sim

Categoria de ação



Comunicação



Educação



Engajamento



Infraestrutura



Monitoramento



Planejamento



Regramento



Esfera administrativa de competência

(federal, estadual ou municipal)

- Transversal



Investimento necessário

- Demanda por investimentos/recursos novos (ex. captação externa)



Financiamento

- Arrecadação municipal
- Arrecadação estadual
- Arrecadação federal (ex. BNDES)
- Cooperação internacional



Atores-chave

- Comunidades tradicionais
- Produtores rurais
- Prefeituras
- Secretarias municipais
- Comunicação;
- Organização da sociedade civil
- Turistas

#62

CONTINUAÇÃO



Políticas públicas orientadoras

- Polo de Ecoturismo da Cantareira e dá outras providências. Lei nº 16.832/2018, São Paulo
- Programa de Ecoturismo e Atividades de Aventura no Município de São Sebastião. Lei nº 2582/2018, São Sebastião-SP
- Regras e critérios para a formalização de instrumentos de transferência voluntária de recursos, para execução de projetos e atividades integrantes do Programa Turismo e respectivas Ações Orçamentárias. Portaria nº 39/2017, Brasil
- Normas relativas às transferências de recursos da União mediante convênios e contratos de repasse e dá outras providências. Portaria nº 424/2016, Brasil
- Fundo de Melhoria dos Municípios Turísticos, estabelecendo critérios para distribuição, transferência e aplicação dos recursos disponíveis. Lei Estadual nº 16.283/2016, São Paulo
- Categorização dos municípios pertencentes às regiões turísticas do Mapa do Turismo Brasileiro. Portaria nº 144/2015, Brasil
- Programa de Regionalização do Turismo. Brasil, 2013
- Política Nacional de Turismo, define as atribuições do Governo Federal no planejamento, desenvolvimento e estímulo ao setor turístico. Lei 11.771/2008, Brasil
- Política de Desenvolvimento do Ecoturismo e do Turismo Sustentável no Estado de Goiás. Lei nº 14.769/2004, Goiás



Modo de atuação do município

- Utilizar informações produzidas por entes supramunicipais
- Formular e implementar a solução
- Realizar ações de suporte a atores locais
- Aderir a mecanismos de gestão compartilhada com o estado/União



Exemplos de aplicação municipal

- **Uarini, Fonte Boa, Maraã, Jutai, Alvarães e Tefé - AM.** IDSM - Ecoturismo de base comunitária [<https://bit.ly/3xqyPTx>]
- **Manaus - AM:** Museu da Amazônia [<https://bit.ly/3xo91az>]
- **Santarém, Belterra, Aveiro, Juruti, Moju - PA. Saúde e Alegria:** fortalecimento de cadeias produtivas sustentáveis. [<https://bit.ly/3dPuim1>]
- **Benevides, Santa Izabel do Pará, Castanhal, Inhangapi, São Francisco do Pará, Igarapé-Açu, Santa Maria do Pará, Nova Timboteua, Peixe-Boi, Capanema, Tracuateua, Bragança, Augusto Corrêa, Viseu - Pará.** Projeto Trilha Amazônia Atlântica (14mun) [<https://bit.ly/36oOs1L>]
- **140 municípios do Estado de São Paulo.** Municípios de Interesse Turístico [<https://bit.ly/3yyYycl>]



Referências técnicas

- Princípios e Diretrizes: Turismo de base comunitária em Unidades de Conservação Federais. ICMBIO, 2018 [<https://bit.ly/3ws0oOc>]
- Ecoturismo de base comunitária. IDSM, 2018 [<https://bit.ly/3xqyPTx>]
- Cartilhas: A importância das florestas em pé. IPAM, 2001 [<https://bit.ly/2SRq31P>]
- Manual de ecoturismo de base comunitária: ferramentas para um planejamento responsável. WWF, 2003 [<https://bit.ly/3wqB6wx>]
- Projeto Conhecer para conservar: Implantar o Museu da Amazônia (Musa). MUSA, 2016 [<https://bit.ly/3xo91az>]
- Projeto Floresta Ativa Tapajós que tem como objetivo fortalecer as cadeias produtivas florestais não madeireiras, o turismo e o empreendedorismo de base comunitária na região do Tapajós, no oeste paraense. SAUDE E ALEGRIA, 2018 [<https://bit.ly/3dPuim1>]
- Projeto Trilha Amazônia Atlântica: O objetivo é fortalecer turismo de natureza em comunidades no Pará. [<https://bit.ly/36oOs1L>]
- Municípios de interesse turístico (MIT-SP). [<https://bit.ly/3yyYycl>]

COBENEFÍCIOS



Ambientais

- Diminuição do desmatamento e consequentemente das emissões de gases de efeito estufa, maior proteção de serviços ecossistêmicos e da biodiversidade
- Equilíbrio no uso da terra e diversificação de atividades produtivas
- Uso e preservação do solo e recursos florestais com práticas conservacionistas



Sociais

- Melhoria da qualidade de vida
- Melhor organização social
- Consciência, educação e maior engajamento em causas ambientais pela sociedade
- Maior interação social e ocupação de espaços públicos da população
- Aumento de práticas esportivas e lazer resultando em melhorias na saúde física e mental
- Engajamento social e educação ambiental



Econômicos

- Geração de emprego e renda a população por meio do estímulo ao ecoturismo
- Diversificação de receita dos produtores rurais



DESAFIOS

- Acesso à linhas de crédito específicas
- Falta de infraestrutura e capacitação técnica

#63



SETOR

Mudança de Uso da Terra e Florestas

SUBSETOR

- Outras Mudanças de Uso da Terra
- Vegetação Nativa Estável

Criar condições para a aplicação de incentivos fiscais (ICMS Ecológico e Verde)

Solução de mitigação e adaptação

Implementar estímulos fiscais (ICMS Ecológico e Verde) como instrumento de incentivo econômico para promover parcerias e conservação de recursos naturais, por meio da criação e manutenção de áreas protegidas. Para isso, recomenda-se a formação de corpo técnico capacitado para avaliar maneiras de ampliar a captação de recursos via ICMS Ecológico. Também é importante desenvolver mecanismos que assegurem a utilização de recursos públicos arrecadados por meio desse imposto e sua aplicação em iniciativas balizadas por políticas de sustentabilidade ambiental. Vale lembrar a importância de se reportar e apresentar, de forma transparente, resultados sobre como os recursos foram usados, para que o poder público e a sociedade em geral possam fiscalizar o destino dado ao montante arrecadado mediante o ICMS Ecológico. No geral, incentivos fiscais ajudam a atrair o interesse pela conservação ambiental, como observado na redução do IPTU quando há aumento da cobertura florestal em uma propriedade. Expandir investimentos em sustentabilidade ambiental ajuda a reduzir emissões de gases de efeito estufa (GEE) e aumentar a remoção de carbono da atmosfera por meio da revegetação e da preservação dos estoques de carbono.

Faixas populacionais aplicáveis

Todas



Regiões aplicáveis

Todas



Tempo de implementação

Médio (2 - 4 anos)



Impacto sobre as emissões

Redução



Setor fundamental para aplicação da solução

Setor público



Alinhamento com NDC

Sim



Categoria de ação



Comunicação



Educação



Engajamento



Infraestrutura



Monitoramento



Planejamento



Regramento



Esfera administrativa de competência

(federal, estadual ou municipal)

- Transversal



Investimento necessário

- Demanda por investimentos/recursos novos (ex. captação externa)



Financiamento

- Arrecadação estadual
- Arrecadação federal (ex. BNDES)
- Cooperação internacional



Atores-chave

- Governos;
- Prefeituras;
- Secretarias;
- Comunidades tradicionais
- Produtores rurais;
- Organização da sociedade civil

#63

CONTINUAÇÃO



Políticas públicas orientadoras

- Legislação do ICMS Verde ou Ecológicos (verificar junto aos órgãos estaduais)



Modo de atuação do município

- Utilizar informações produzidas por entes supramunicipais
- Formular e implementar a solução
- Realizar ações de suporte a atores locais
- Aderir a mecanismos de gestão compartilhada com o estado/União



Exemplos de aplicação municipal

- **ICMS Ecológico e Verde** (consultar estados)
- **Americana, Araçatuba, São Carlos e Jundiá (SP), Cruzeiro do Oeste e Quinta do Sol (PR), e Sabará (MG).** Plantar árvore pode dar desconto no IPTU
- **Araçatuba**, 2011. Lei 7.423/2011. Programa de incentivo ao desconto de IPTU, denominado IPTU sustentável [<https://bit.ly/3qQwvTc>]
- **Americana**, 2019. Lei nº 9/2019. Incentivo ao plantio e manutenção de árvores, além da instalação de lixeiras suspensas, mediante desconto no Imposto Predial Territorial Urbano - IPTU [<https://bit.ly/3dScc2K>]
- **Cruzeiro do Oeste**, 2009. Lei nº 111/2009. Redução de IPTU - Imposto Predial e Territorial Urbano - PROGRAMA IPTU VERDE [<https://bit.ly/3qSp1z2>]
- **São Carlos**, 2020. Lei 13.692/2005. Regulamenta a aplicação dos incentivos ambientais. [<https://bit.ly/3wke8Yc>]



Referências técnicas

- Manual de Procedimentos para o Cadastramento de UCs Municipais para fins de recebimento de ICMS Ecológico. Minas Gerais, 2017 [<https://bit.ly/3ABT3eY>]
- ICMS Verde: Incentivo para produção sustentável e redução do desmatamento nos municípios do Amazonas. Idesam, 2016 [<https://bit.ly/3yyZkqb>]
- O ICMS Ecológico como Estratégia para o Desenvolvimento Sustentável nos Municípios Paraenses. Ipam, 2017 [<https://bit.ly/3hlLemg>]
- Repasse ICMS Ecológico para os municípios do Pará (2021). [<https://bit.ly/2ViJzFt>]
- Repasses ICMS Ecológico para os municípios de São Paulo (2021). [<https://bit.ly/3qQK9FY>]
- Repasses ICMS Ecológico para os municípios de Pernambuco (2021). [<https://bit.ly/3hNYWxd>]
- Repasses ICMS Ecológico para os municípios do Rio Grande do Sul (2020). [<https://bit.ly/3woWHWv>]
- Pagamento por Serviços Ambientais: Uma Análise do ICMS Ecológico nos Estados Brasileiros. Brito e Marques, 2012 [<https://bit.ly/3dVc0zM>]
- Avaliação dos Impactos do ICMS Socioambiental na Criação de Unidades de Conservação e Unidades de Tratamento de Resíduos Sólidos em Pernambuco: Uma Análise a partir do Método de Diferenças-em-Diferenças. Silva Júnior et al., 2012 [<https://bit.ly/3jNkgpc>]

COBENEFÍCIOS



Ambientais

- Ampliação de áreas verdes, aumento da conservação da biodiversidade local e dos serviços ecossistêmicos associados
- Manutenção do patrimônio natural e cultura do Estado e do País
- Promove o uso e a preservação de espécies nativas
- Expansão de refúgio e alimento para a fauna



Sociais

- Promoção do bem-estar e qualidade de vida da população
- Consciência, educação e maior engajamento em causas ambientais pela sociedade



Econômicos

- Incentivo à economia local por meio do aumento de arrecadação e maior repasse de ICMS ao município
- Geração de renda/emprego por meio de pagamentos por serviços ambientais



DESAFIOS

- Aplicação de recursos do ICMS Ecológico/Verde em programas e ações difusas, e não apenas em causas ambientais
- Falta de corpo técnico para atuar no planejamento e execução

#64



SETOR

Mudança de Uso da Terra e Florestas

SUBSETOR

- Desmatamento
- Outras Mudanças de Uso da Terra
- Vegetação Nativa Estável

Estimular e fortalecer cadeias produtivas da sociobiodiversidade com ênfase em inovação e bioeconomia

Solução de mitigação

Soluções baseadas no incentivo à bioeconomia podem aumentar a sinergia entre produtores rurais e o município, resultando em ganhos econômicos, sociais, tecnológicos e ambientais. Essas parcerias têm potencial transformador para capacitação, gestão e disseminação de práticas produtivas sustentáveis, favorecendo agregação de valor a produtos agrícolas e florestais, redução de custos e melhoria das condições de emprego e renda. Práticas produtivas mais assertivas em cadeias de valor da sociobiodiversidade contribuem para a redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE). Nesse sentido, recomenda-se apoiar técnicos, associações e cooperativas de produtores, para que possam ampliar sua participação em compras públicas e efetivar contratos de comercialização com a prefeitura. Também é importante alavancar, especialmente nas mídias sociais, a divulgação do trabalho dos produtores rurais, destacando produtos que receberam selo de inspeção municipal e têm garantia de rastreabilidade. Vale ressaltar a importância de se promover parcerias – por exemplo com o Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR) – a fim de oferecer aos produtores cursos de capacitação em gestão de empreendimentos e de sistematização de informações sobre extrativismo e sociobiodiversidade.

Faixas populacionais aplicáveis



Todas



Regiões aplicáveis

Todas



Tempo de implementação



Longo Prazo (+4 anos)



Impacto sobre as emissões


De fonte de emissão
para fonte de remoção

Setor fundamental para aplicação da solução


Setor público e
setor privado

Alinhamento com NDC



Sim

Categoria de ação



Comunicação



Educação



Engajamento



Infraestrutura



Monitoramento



Planejamento



Regramento



Esfera administrativa de competência

(federal, estadual ou municipal)

- Transversal



Investimento necessário

- Demanda por investimentos/recursos novos (ex. captação externa)



Financiamento

- Arrecadação municipal
- Arrecadação estadual
- Arrecadação federal (ex. BNDES)
- Cooperação internacional



Atores-chave

- Governos
- Prefeituras
- Secretarias
- Comunidades tradicionais
- Produtores rurais;
- Organização da sociedade civil

#64

CONTINUAÇÃO



Políticas públicas orientadoras

- Lei de Informática Nacional. Lei nº 13.674/2018, Brasil
- Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção. Port. MMA nº 443/2014
- Código Florestal. Lei nº 12.651/2012, Brasil
- Diretrizes e os procedimentos administrativos para a aprovação do Plano de Manejo Florestal Sustentável (PMFS) Comunitário. Instrução Normativa ICMBio nº 16/2011
- Procedimentos técnicos para elaboração, apresentação, execução e avaliação técnica de Planos de Manejo Florestal Sustentável - PMFS. Instrução Normativa MMA nº 05/2006



Modo de atuação do município

- Utilizar informações produzidas por entes supramunicipais
- Formular e implementar a solução
- Realizar ações de suporte a atores locais
- Aderir a mecanismos de gestão compartilhada com o estado/União



Exemplos de aplicação municipal

- **Jacundá (PA).** Município de Economia Verde. [<https://bit.ly/3hr4oqZ>]
- **Manaus, Itapiranga, Silves, São Sebastião do Uatumã, Apuí, Novo Aripuanã, Borba, Manicoré, Tefé, Carauari, Juruá, Jutai, Lábrea e Urucará (AM).** Cidades Florestais promove cadeias produtivas da madeira e de óleos [<https://bit.ly/3woGmAZ>]
- **Aripuanã, Brasnorte, Castanheira, Colniza, Cotriguaçu, Juara, Juína e Juruen (MT).** Sentinela da Floresta fomento da cadeia de castanha do Brasil [<https://bit.ly/3hJWHuU>]
- **Feijó; Tarauacá; Manoel Urbano (AC).** Pesca Sustentável [<https://bit.ly/2VglAFJ>]
- **Estados do PA, AM, RO. IFT:** Disseminação e aprimoramento de técnicas de Manejo Florestal Sustentável [<https://bit.ly/2UtKSke>]



Referências técnicas

- Catálogo de Produtos da Sociobiodiversidade do Brasil. ICMBIO, 2019 [<https://bit.ly/2UpGuTu>]
- Fortalece SocioBio: Manual operacional, diretrizes e condições para participação. MAPA, 2020 [<https://bit.ly/3hGnLEN>]
- Interesse Nacional - Bioeconomia. Instituto Escolhas, 2020 [<https://bit.ly/3hKmtYU>]
- CacauWay: Produtores de cacau da agricultura familiar [<http://cacauway.com.br/>]
- InovaSocioBio: Proj. para o fortalecimento das cadeias produtivas da SocioBioDiversidade no estado do Amazonas (2021). [<https://bit.ly/3hKuLLg>]
- Guia prático: CapGestores e a ampliação das compras públicas da agricultura familiar. MAPA, 2021 [<https://bit.ly/3dNrGou>]
- Cidades Florestais, apoio à produção sustentável e comercialização de madeira e óleos vegetais. Idesam, 2019 [<https://bit.ly/3woGmAZ>]
- Disseminação e Aprimoramento das técnicas de Manejo Florestal Sustentável. IFT, 2012 [<https://bit.ly/2UtKSke>]
- Tapajós Sustentável: Fortalecimento da produção sustentável florestal de base comunitária. CI, 2017 [<https://bit.ly/2SSDD5d>]
- Florestas de Valor - Novos modelos de Negócio para a Amazônia. Imaflo, 2017 [<https://bit.ly/3hFIAYn>]

COBENEFÍCIOS



Ambientais

- Diminuição do desmatamento e consequentemente das emissões, mais proteção da provisão de serviços ecossistêmicos e da biodiversidade
- Redução da pressão por novas áreas para introdução de agricultura e pecuária
- Uso do solo e da floresta com práticas de manejo legal



Sociais

- Geração de emprego e renda a população por meio do estímulo a cadeias produtivas sustentáveis
- Melhor organização social
- Justiça social e melhoria da qualidade de vida



Econômicos

- Gera melhor remuneração, menor custos com intermediárias e rastreabilidade dos processos e produtos da sociobiodiversidade
- Diversificação de receita aos produtores rurais
- Melhor aproveitamento dos recursos naturais por meio de tecnologias e redução de custos



DESAFIOS

- Baixo acesso à linhas de crédito específicas
- Falta de infraestrutura
- Socializar o conhecimento e transferir tecnologia para melhorar produtividade e eficiência
- Combinar teoria e prática para ganhar escala
- Licenciamento moroso
- Competição desleal com a ilegalidade que não possui comprometimento com a floresta, beneficiários e usuários

#65



SETOR

Mudança de Uso da Terra e Florestas

SUBSETOR

- Desmatamento
- Outras Mudanças de Uso da Terra
- Regeneração
- Vegetação Nativa Estável

Implementar ações de Pagamento por Serviços Ambientais para a manutenção de serviços ecossistêmicos

Solução de mitigação e adaptação

Uma solução viável é fortalecer o arranjo institucional das secretarias de meio ambiente para a captação de recursos mediante o Pagamento por Serviços Ambientais (PSA). Trata-se de um instrumento cuja aplicação depende de técnicos qualificados, políticas públicas e cooperação entre diferentes atores sociais. Por isso, é necessário estabelecer articulação entre as esferas de governo local, estadual e federal, com o objetivo de intensificar a troca de informações e experiências em relação à captação de recursos via PSA. Para além disso, deve-se considerar ações que estimulem os setores público e privado a incorporarem demonstrativos de investimentos previstos e realizados, salientando os benefícios dos serviços ecossistêmicos em suas cadeias produtivas. É recomendado que o município elabore legislação para garantir o cadastramento e gerenciar informações referentes às iniciativas de PSA. Ações de comando e controle podem resultar em mais áreas conservadas e preservadas, o que contribui para a redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE) e o aumento da remoção de poluentes da atmosfera.



Esfera administrativa de competência
(federal, estadual ou municipal)

- Transversal



Investimento necessário

- Demanda por investimentos/recursos novos (ex. captação externa)



Financiamento

- Arrecadação estadual
- Arrecadação federal (ex. BNDES)
- Cooperação internacional



Atores-chave

- Governos
- Prefeituras
- Secretarias
- Comunidades tradicionais
- Produtores rurais
- Organização da sociedade civil

Faixas populacionais aplicáveis



Todas



Regiões aplicáveis

Todas



Tempo de implementação



Longo Prazo (+4 anos)



Impacto sobre as emissões



De fonte de emissão para fonte de remoção

Setor fundamental para aplicação da solução



Setor público e setor privado

Alinhamento com NDC



Sim

Categoria de ação



Comunicação



Educação



Engajamento



Infraestrutura



Monitoramento



Planejamento



Regramento



#65

CONTINUAÇÃO



Políticas públicas orientadoras

- Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais (PNPSA). Lei nº 14.119/2021, Brasil
- Cadastro Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais (PRO-PSA). Resolução CERHI-RJ nº 227/2020, Rio de Janeiro



Modo de atuação do município

- Utilizar informações produzidas por entes supramunicipais
- Formular e implementar a solução
- Realizar ações de suporte a atores locais
- Aderir a mecanismos de gestão compartilhada com o estado/União



Exemplos de aplicação municipal

- **16 UCs estaduais no Amazonas.** Fundação Amazônia Sustentável: Bolsa Floresta
- **Extrema, MG:** Proj. Conservador das Águas. Implementação em áreas rurais situadas em microbacias hidrográficas que demandam maior recomposição vegetal. Lei nº 2.100/2005 [<https://bit.ly/3y2iapm>].
- **Piracicaba, SP:** Progr. Municipal de Pagamentos por Serviços Ambientais. Apoia atividades de saneamento básico rural, práticas de conservação do solo e implantação, recuperação e manutenção da vegetação. Lei nº 8.013/2014
- **Brasil Novo, PA:** Proj. Conservador das Águas. Apoia práticas conservacionistas de solo, aumento da cobertura vegetal e implantação do saneamento ambiental nas propriedades rurais. Lei nº 192/2014 [<https://bit.ly/3xYet3W>].
- **Minas Gerais:** Extrema. Proj. Conservador da Mantiqueira. Extensão do projeto Conservador de Águas de Extrema - MG, replicando a metodologia para outros municípios vizinhos à Serra da Mantiqueira [<https://bit.ly/3mIRqU>].
- **Bacias PCJ:** Proj. Produtor de Água no PCJ, nos municípios de Nazaré Paulista e Joanópolis, em São Paulo [<https://bit.ly/35WphU7>].
- Progr. Produtor de Água da Agência Nacional de Águas. **27 municípios que possuem programas de PSA no âmbito do Programa** [<https://bit.ly/2T7QosO>].



Referências técnicas

- Guia Para a Formulação de Políticas Públicas Estaduais e Municipais de Pagamentos por Serviços Ambientais. TNC, 2017 [<https://bit.ly/3xVL6r>]
- Fundo Municipal de Pagamento por Serviços Ambientais (FMPSA), Lei nº 8.989/2018, Piracicaba-SP
- Política Municipal de Pagamento por Serviços Ambientais - PSA, Lei nº 13.294/2016, Juiz de Fora- MG
- Assentamentos Sustentáveis na Amazônia (IPAM-PA). IPAM, 2015 [<https://bit.ly/3hjXL9y>]
- Marco regulatório sobre PSA no Brasil. Imazon, 2013 [<https://bit.ly/3whcvKB>]
- Guia para a elaboração de projetos de carbono e de serviços ambientais. Imaflores & Biofísica, 2009 [<https://bit.ly/3xmWUuu>]

COBENEFÍCIOS



Ambientais

- Diminuição do desmatamento e consequentemente das emissões, e proteção da provisão de serviços ecossistêmicos
- Recuperação dos solos pelo aumento da revegetação
- Redução da pressão por novas áreas para introdução de agricultura e pecuária
- Uso do solo e da floresta com práticas de manejo legal



Sociais

- Justiça social, melhoria da qualidade de vida
- Geração de emprego e renda a população por meio do Programa de PSA
- Melhor organização social



Econômicos

- Geração de renda/emprego por meio de pagamentos por serviços ambientais



DESAFIOS

- Desafios políticos no regimento e implantação
- Dificuldade em captar, criar e manejar fundo de recursos financeiros para subsidiar a implementação
- Longo prazo do levantamento à execução
- Produtores aderir a modos de produção mais sustentáveis
- Exigências legais

#66



SETOR

Mudança de Uso da Terra e Florestas

SUBSETOR

- Desmatamento
- Outras Mudanças de Uso da Terra
- Regeneração
- Vegetação Nativa Estável

Fortalecer mecanismos de fiscalização e controle do desmatamento e da exploração ilegal

Solução de mitigação e adaptação

Recorrer a tecnologias geoespaciais acessíveis e com alto nível de precisão auxilia órgãos de fiscalização a atuar de maneira mais integrada e acertada em ações que resultam em autuação por crimes e infrações ambientais. O uso desse arsenal tecnológico deve ser acompanhado de esforços para integrar e estruturar o trabalho de secretarias de meio ambiente, polícia militar e analistas, contribuindo na elaboração de protocolos de ação conjunta com estados na tarefa de fiscalizar e autuar possíveis autores de crimes ambientais. Nesse sentido, recomenda-se a descentralização da gestão ambiental. Tais medidas auxiliam no trabalho de fiscalização executado por órgãos competentes. Coibir infrações ambientais, como o desmatamento e a exploração ilegal de recursos naturais é uma das maneiras de reduzir as emissões de gases de efeito estufa (GEE).



Esfera administrativa de competência

(federal, estadual ou municipal)

- Municipal



Investimento necessário

- Demanda por investimentos/recursos novos (ex. captação externa)



Financiamento

- Arrecadação municipal
- Arrecadação estadual
- Arrecadação federal (ex. BNDES)



Atores-chave

- Academia
- Governos
- Prefeituras
- Secretárias
- Comunidades tradicionais
- Produtores rurais
- Organização da sociedade civil

Faixas populacionais aplicáveis



Todas



Regiões aplicáveis

Todas



Tempo de implementação



Médio (2 - 4 anos)



Impacto sobre as emissões



Redução

Setor fundamental para aplicação da solução



Setor público e setor privado

Alinhamento com NDC



Sim

Categoria de ação



Comunicação



Educação



Engajamento



Infraestrutura



Monitoramento



Planejamento



Regramento

#66

CONTINUAÇÃO



Políticas públicas orientadoras

- Código Florestal. Lei nº 12.651/2012, Brasil
- Macrozoneamento Ecológico-Econômico da Amazônia Legal - MacroZEE da Amazônia Legal, altera o Decreto no 4.297, de 10 de julho de 2002. Lei nº 7.378/2010, Brasil
- Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC). Lei nº 12.187/2009, Brasil



Modo de atuação do município

- Utilizar informações produzidas por entes supramunicipais
- Formular e implementar a solução
- Realizar ações de suporte a atores locais
- Aderir a mecanismos de gestão compartilhada com o estado/União



Exemplos de aplicação municipal

- **Terras Indígenas: Boca do Acre, Apurinã Km 124 BR-317, Água Preta/Inari, Caititu, Jiahui, Nove de Janeiro, Ipixuna e Tenharim do Igarapé Preto.** Gestão Territorial Indígena no Sul do Amazonas [<https://bit.ly/2V5SV7c>]
- **Abel Figueiredo, Goianésia do Pará, Jacundá, Moju, Rondon do Pará, Bom Jesus do Tocantins, Itupiranga, Dom Eliseu, Tailândia, Paragominas, Ulianópolis (PA).** Gestão Socioambiental de Municípios do Pará [<https://bit.ly/3jQ5ZIs>]
- CTI, 2017. **Pará e Amazonas sendo TI Vale do Javari (AM), TI Krikati (MA), TI Governador (MA), TI Andirá-Marau (PA e AM) e TI Nova Jacundá (PA).** Consolidando a Gestão Territorial e Ambiental em Terras Indígena [<https://bit.ly/3AzeK9d>]



Referências técnicas

- Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento e das Queimadas no Cerrado (PPCerrado) e Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAm). MMA, 2018 [<https://bit.ly/3hibhL4>]
- Plano Nacional para controle do Desmatamento Ilegal e Recuperação da Vegetação Nativa. MMA, 2020 [<https://bit.ly/3hhhgZD>]
- Gestão Territorial Indígena no Sul do Amazonas. IEB, 2016 [<https://bit.ly/2V5SV7c>]
- Gestão Socioambiental de Municípios do Pará. IMAZON, 2010 [<https://bit.ly/3jQ5ZIs>]
- Consolidando a Gestão Territorial e Ambiental em Terras Indígena. CTI, 2017 [<https://bit.ly/3AzeK9d>]

COBENEFÍCIOS



Ambientais

- Aumento da provisão e permanência de serviços ecossistêmicos
- Redução de extração de recursos naturais
- Redução de danos a ecossistemas sensíveis, garantia da resiliência de espécies da fauna e flora locais e preservação de recursos naturais
- Redução de crimes ambientais



Sociais

- Mais segurança aos produtores e comunidades tradicionais



Econômicos

- Fiscalização mais assertiva reduzindo custos operacionais do comando e controle
- Bens naturais são conservados e seus estoques não são saqueados da União



DESAFIOS

- Falta de infraestrutura
- Equipe técnica capacitada

#67



SETOR

Mudança de Uso da Terra e Florestas

SUBSETOR

- Desmatamento
- Outras Mudanças de Uso da Terra
- Regeneração
- Vegetação Nativa Estável

Prevenir e combater incêndios florestais incentivando práticas agrícolas sem queima

Solução de mitigação e adaptação

Recomenda-se que o município forneça subsídios para que sejam criadas brigadas de incêndio próprias e voluntárias, que possam dar suporte ao enfrentamento de queimadas que possam atingir áreas de vegetação nativa. Uma saída é incentivar parcerias público-privadas na formação dessas brigadas. Além disso, é essencial implementar ações para caracterizar o comportamento e a intensidade do fogo ao longo das diferentes estações do ano, facilitando o monitoramento de ocorrências e a compreensão das causas do incêndio. Com isso, facilita-se também a troca de informações entre os órgãos responsáveis pela fiscalização do uso irregular do fogo. Paralelamente, é importante difundir e estimular práticas agropecuárias sem queima e promover programas de educação ambiental a fim de qualificar a mão de obra que atua no campo. Os incêndios florestais, acidentais ou criminosos, contribuem amplamente para o aumento das emissões de gases de efeito estufa (GEE).

Faixas populacionais aplicáveis



Todas



Regiões aplicáveis

Todas



Tempo de implementação



Médio (2 - 4 anos)



Impacto sobre as emissões



Redução

Setor fundamental para aplicação da solução



Setor público e setor privado

Alinhamento com NDC



Sim

Categoria de ação



Comunicação



Educação



Engajamento



Infraestrutura



Monitoramento



Planejamento



Regramento



Esfera administrativa de competência

(federal, estadual ou municipal)

- Municipal



Investimento necessário

- Demanda por investimentos/recursos novos (ex. captação externa)



Financiamento

- Arrecadação municipal
- Arrecadação estadual
- Arrecadação federal (ex. BNDES)



Atores-chave

- Corporações e batalhões de Bombeiros
- Governos
- Prefeituras
- Secretarias municipais e estaduais
- Comunidades tradicionais
- Produtores rurais
- Organização da sociedade civil

#67

CONTINUAÇÃO



Políticas públicas orientadoras

- Plano Estadual de Manejo Integrado do Fogo (PEMIF). Decreto nº 15.654/2021, Mato Grosso do Sul
- Plano Nacional para controle do Desmatamento Ilegal e Recuperação da Vegetação Nativa. MMA, 2020
- Plano de Ação para prevenção e controle do desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAm): 4ª fase (2016-2020). MMA, 2018



Modo de atuação do município

- Utilizar informações produzidas por entes supramunicipais
- Formular e implementar a solução
- Realizar ações de suporte a atores locais
- Aderir a mecanismos de gestão compartilhada com o estado/União



Exemplos de aplicação municipal

- **Todos Municípios do Acre.** Acre: Incêndios Florestais Zero [<https://bit.ly/2UnTiK6>]
- **Todos os municípios do Brasil.** IBAMA [<https://bit.ly/3Azespd>], INPE [<https://bit.ly/3Azespd>] e Mapbiomas Fogo [<https://bit.ly/2V5Tmym>]
- **Dueré, Formoso do Araguaia, Lagoa da Confusão, Pium, Ponte Alta do Tocantins, Mateiros (TO), e Baixa Grande do Ribeiro e Bom Jesus do Piauí (PI).** Cerrado-Jalapão: Prevenção, Controle e Monitoramento de Queimadas Irregulares e Incêndios Florestais no Cerrado [<https://bit.ly/3jQlFvk>]
- **Todos os municípios do Estado do Mato Grosso.** ICV, 2021. Plataforma mapeia brigadas de combate aos incêndios em MT [<https://bit.ly/3xlGHwW>]



Referências técnicas

- Acre: Incêndios Florestais Zero teve como objetivos apoiar as ações de monitoramento, prevenção e combate ao desmatamento decorrente de incêndios florestais e queimadas não autorizadas no estado do Acre. CBMAC, 2012 [<https://bit.ly/2UnTiK6>]
- Plataforma com conteúdos do Centro Nacional de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais (Prevfogo). IBAMA, 2021 [<https://bit.ly/3Azespd>]
- Plataforma do Programa Queimadas do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. INPE, 2021 [<https://bit.ly/3hDTUUQ>]
- Plataforma mapeia brigadas de combate aos incêndios no Estado do Mato Grosso. ICV, 2021 [<https://bit.ly/3xlGHwW>]
- Mapbiomas: Plataforma onde são consolidadas as informações sobre a área queimada a cada ano no país, de 2000 a 2019, com localização, frequência e o tipo de cobertura e uso da terra associado. MapBiomas, 2021 [<https://bit.ly/2V5Tmym>]

COBENEFÍCIOS



Ambientais

- Redução de queimadas, incêndios florestais e suas emissões de GEE
- Controle da extensão e intensidade do fogo através de queimas prescritas anteriores a estações secas para redução dos estoques de material combustível
- Redução de danos a ecossistemas sensíveis, garantia da resiliência de espécies da fauna e flora locais e preservação de recursos naturais
- Redução de crimes ambientais
- Aumento da provisão e permanência de serviços ecossistêmicos



Sociais

- Maior segurança aos produtores e comunidades tradicionais
- Proteção de áreas com produções agrícolas, pastoris e silviculturais e os bens relacionados
- Redução da poluição do ar e doenças respiratórias
- Redução de danos a benfeitorias em propriedades públicas e privadas



Econômicos

- Redução de custos em ações de enfrentamento a incêndios
- Aumento de renda/emprego por meio de brigadas
- Reduções de prejuízos de bens públicos e privados
- Redução de custos de hospitalizações por doenças respiratórias
- Manutenção de benefícios econômicos indiretos provenientes de serviços ecossistêmicos



DESAFIOS

- Falta de infraestrutura e programas de previsão de risco de fogo
- Insuficiência de equipe técnica capacitada
- Limitações na divulgação de informações acerca do manejo do fogo e práticas agropastoris sem fogo
- Dificuldades no entrosamento de equipe técnica com comunitários e produtores



Setor

Resíduos

As soluções do setor de Resíduos contemplam ações relacionadas com tratamento de resíduos sólidos e efluentes domésticos, que apresentam potencial de abater as emissões setoriais de gases de efeito estufa ou adaptar os governos locais frente às mudanças do clima. Foram consolidadas soluções que estejam ao alcance de municípios ou que exijam uma articulação entre os entes federativos, sempre em sintonia com os planos e políticas nacionais.

#68



SETOR

Resíduos

SUBSETOR

• Tratamento Biológico

Adotar rotas tecnológicas que incluam o tratamento biológico centralizado (compostagem e/ou digestão anaeróbia)

Solução de mitigação

Avaliar a viabilidade de valorizar e desviar resíduos orgânicos de aterros sanitários por meio de rotas de tratamento por compostagem e/ou digestão anaeróbica. Para a aplicação dessa solução, é necessário promover a segregação dos resíduos orgânicos, preferencialmente na fonte; implantar e ampliar unidades de valorização de resíduos orgânicos; e aprimorar o arcabouço legal para favorecer a reciclagem de resíduos orgânicos e a adoção do composto como fertilizante para jardinagem e agricultura.

A solução apresenta potencial de mitigar as emissões de gases de efeito estufa (GEE) setoriais por meio do desvio da disposição final de resíduos orgânicos de aterros sanitários, controlados ou lixões.



Esfera administrativa de competência
(federal, estadual ou municipal)

- Municipal



Investimento necessário

- Demanda por investimentos/recursos novos (ex. captação externa)



Financiamento

- Arrecadação municipal
- Arrecadação federal (ex. BNDES)



Atores-chave

- Empresas de limpeza pública
- Secretarias de Meio Ambiente municipal e estadual
- Universidades
- Grandes geradores de resíduos orgânicos
- Parceiros privados detentores de tecnologia

Faixas populacionais aplicáveis



Acima de 100 mil



Regiões aplicáveis

Todas



Tempo de implementação



Médio (2 - 4 anos)



Impacto sobre as emissões



Redução

Setor fundamental para aplicação da solução



Setor público e setor privado

Alinhamento com NDC



Não observado

Categoria de ação



Comunicação



Educação



Engajamento



Infraestrutura



Monitoramento



Planejamento



Regramento



#68

CONTINUAÇÃO



Políticas públicas orientadoras

- Plano Nacional de Resíduos Sólidos [<https://bit.ly/3wkhKJB>]
- Plano Nacional de Saneamento Básico [<https://bit.ly/3jOpWza>]



Modo de atuação do município

- Formular e implementar a solução
- Acessar programa supramunicipal para implementar a solução
- Realizar ações de suporte a atores locais



Exemplos de aplicação municipal

- Legislações municipais e estaduais
- Plano de Mitigação e Adaptação às Mudanças do Clima (PMAMC) de Salvador (<https://bit.ly/3hzmz5NM>)
- Projeto Feiras e Jardins Sustentáveis de São Paulo (<https://bit.ly/3zhWLZZ>)
- Rio de Janeiro - Central de Tratamento de Resíduos do Rio de Janeiro - Usina de Biogás do Cajú (<https://bit.ly/3BJdTJY>)



Referências técnicas

- Caderno temático - Valorização de Resíduos Orgânicos (<https://bit.ly/2UqWYLg>)
- Viabilidade Econômica de Projetos de Valorização Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos com Produção de Biogás (<https://bit.ly/3hK0Y1d>)

COBENEFÍCIOS



Ambientais

- Redução da quantidade de resíduos enviados para aterros
- Redução do uso de fertilizantes químicos com metais pesados na composição



Sociais

- Engajamento
- Geração de emprego e renda



Econômicos

- Comercialização de composto orgânico, biofertilizantes e biogás
- Possível economia nos custos de transporte e de uso do próprio aterro (aumentando sua vida útil)
- Geração de energia (biogás por meio da digestão anaeróbica) e diminuição do uso de combustíveis fósseis



DESAFIOS

- Necessidade de uma segregação cuidadosa dos resíduos orgânicos na fonte, o que ainda não é um hábito consolidado para maioria da população
- Gastos com campanhas de educação ambiental para segregação na fonte e um maior investimento para a coleta seletiva de resíduos orgânicos
- Caso os resíduos orgânicos não sejam segregados na fonte, serão necessários tecnologias e métodos mais complexos e onerosos para triagem, bem como regras mais exigentes de licenciamento
- Dificuldade que a população em geral apresenta para realizar a segregação na fonte, fator crucial para eficiência do tratamento de RSU por biodigestão
- Resistência à adoção de soluções inovadoras por agentes já estabelecidos do setor
- O processo de digestão anaeróbica de RSU pode emanar maus odores quando não controlado adequadamente, podendo haver uma rejeição da vizinhança das plantas
- Falta de conhecimento sobre as vantagens da digestão anaeróbica de RSU, como a geração de energia elétrica
- Carência de equipamentos nacionais e de mão de obra local qualificada para operá-los

#69



SETOR

Resíduos

SUBSETOR

• Disposição de
Resíduos Sólidos

Fortalecer cooperativas de reciclagem e promover a inclusão social de catadores autônomos

Solução de mitigação

Recomenda-se fortalecer cooperativas de reciclagem e catadores autônomos por meio de institucionalização, capacitação de mão de obra e investimentos financeiros por parte da prefeitura. Em paralelo, deve se desenvolver programas mais amplos voltados à coleta seletiva. Essa solução visa fomentar a instalação e a operação de unidades de triagem com participação de associações e cooperativas de catadores, tendo como foco a otimização de processos. Além disso, a ação tem o potencial de apoiar a emancipação econômica e a geração de renda para catadores por meio da implementação de modelos de contratação de cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis.

A solução apresenta o potencial de reduzir as emissões de gases de efeito estufa (GEE) por meio do desvio de resíduos sólidos de aterros sanitários, controlados ou lixões.



Esfera administrativa de competência
(federal, estadual ou municipal)

• Municipal



Investimento necessário

• Demanda por investimentos/recursos novos (ex. captação externa)



Financiamento
• Arrecadação própria



Atores-chave

- Cooperativas e catadores autônomos
- Secretárias de Meio Ambiente
- Empresas de Limpeza Urbana
- Representantes do mercado de absorção de entorno

Faixas populacionais aplicáveis



Todas



Regiões aplicáveis

Todas



Tempo de implementação



Curto (1 ano)



Impacto sobre as emissões



Redução

Setor fundamental para aplicação da solução


Setor público e
setor privado

Alinhamento com NDC



Não observado

Categoria de ação



Comunicação



Educação



Engajamento



Infraestrutura



Monitoramento



Planejamento



Regramento



#69

CONTINUAÇÃO



Políticas públicas orientadoras

- Plano Nacional de Resíduos Sólidos [<https://bit.ly/3wkhKJB>]
- Plano Nacional de Saneamento Básico [<https://bit.ly/3jOpWza>]



Modo de atuação do município

- Formular e implementar a solução
- Acessar programa supramunicipal para implementar a solução
- Realizar ações de suporte a atores locais



Exemplos de aplicação municipal

- Plano Local de Ação Climática de Fortaleza [<https://bit.ly/3xmSqEa>]
- Plano Local de Ação Climática do Recife [<https://bit.ly/3yrBBIk>]
- Plano Municipal de Mitigação e Adaptação às Mudanças do Clima de Salvador [<https://bit.ly/3hzmz5NM>]
- Município de Alumínio (SP) [<https://bit.ly/2TGDySs>]



Referências técnicas

- WIEGO - Gestão de Resíduos Sólidos, Catadores, Participação e Cidadania – Novas Articulações? [<https://bit.ly/36hvcDu>]
- CEMPRE - Guia das cooperativas de catadores [<https://bit.ly/3wo3SxW>]

COBENEFÍCIOS



Ambientais

- Redução da quantidade de resíduos enviados para aterros
- Redução da extração de novos recursos naturais
- Redução dos riscos de contaminação do solo, do ar e dos recursos hídricos



Sociais

- Justiça social
- Aumento da renda dos catadores



Econômicos

- Aumento da vida útil dos aterros sanitários existentes, evitando custos de instalação e manutenção de novos aterros
- Diminuição dos custos com os serviços de limpeza pública
- Redução de custos com matéria prima pela utilização de material reciclável



DESAFIOS

- Carência de conhecimento gerencial nas cooperativas
- Baixo nível de profissionalismo, formalização, capacitação e associativismo
- Cooperativas remuneradas apenas pela venda dos materiais e não pelos serviços prestados, resultando em uma renda média baixa por catador
- Possíveis interesses econômicos privados que priorizam a destinação final de resíduos sólidos em aterros, negligenciando investimentos na ampliação e melhoria da coleta seletiva
- Falta de conhecimento de boa parte da população, especialmente sobre quais materiais podem ser reciclados, sendo necessário promover constantemente campanhas educacionais eficientes

#70



SETOR

Resíduos

SUBSETOR

• Efluentes Líquidos
Domésticos

Ampliar a cobertura de atendimento dos serviços de esgoto, considerando a totalidade do município

Solução de mitigação e adaptação

Recomenda-se universalizar a coleta de efluentes nas cidades. Essa solução deve ser aplicada por meio da implementação de medidas estruturais (que apoiam a ampliação da infraestrutura do setor) e estruturantes (que incorporam questões de governança e planejamento), a fim de ampliar a capacidade de coleta e interceptação com expansão e melhorias de redes coletoras e interceptores de esgotos sanitários. Deve-se também ampliar as instalações hidrossanitárias para a população de baixa renda, buscando prover acesso a banheiros, a unidades hidrossanitárias domiciliares e à coleta e ao tratamento dos lodos de fossas sépticas em sistemas unitários em áreas rurais e comunidades tradicionais.

É importante destacar que o conjunto de ações deve ser orientado pelos entes municipais e os tipos de aglomerados observados. Essa solução pode apresentar ou não o potencial de abatimento; no entanto, é uma etapa essencial para o cumprimento das metas de universalização e para a adoção de tecnologias de baixo carbono no tratamento dos efluentes coletados.

Faixas populacionais aplicáveis



Todas



Regiões aplicáveis

Todas



Tempo de implementação



Médio (2 - 4 anos)



Impacto sobre as emissões



Redução

Setor fundamental para aplicação da solução


Setor público e
setor privado

Alinhamento com NDC



Não observado

Categoria de ação



Comunicação



Educação



Engajamento



Infraestrutura



Monitoramento



Planejamento



Regramento


Esfera administrativa de competência
(federal, estadual ou municipal)

• Transversal


Investimento necessário

• Demanda por investimentos/recursos novos (ex. captação externa)


Financiamento

• Arrecadação estadual
• Arrecadação federal

Atores-chave

• Companhias de saneamento
• Prefeituras
• Secretarias municipais e estaduais

#70

CONTINUAÇÃO



Políticas públicas orientadoras

- Plano Nacional de Saneamento Básico [<https://bit.ly/3jOpWza>]
- Plano Nacional de Saneamento Rural [<https://bit.ly/2Uv8G7j>]



Modo de atuação do município

- Utilizar informações produzidas por entes supramunicipais
- Formular e implementar a solução
- Acessar programa supramunicipal para implementar a solução
- Aderir a mecanismos de gestão compartilhada com o estado/União



Exemplos de aplicação municipal

- Plano Municipal de Mitigação e Adaptação às Mudanças do Clima de Salvador (<https://bit.ly/3hnmz5NM>)



Referências técnicas

- Informações para planejar o Esgotamento Sanitário (<https://bit.ly/3kGZdF0>)
- Estudos técnicos e planejamento para a universalização do abastecimento de água e esgotamento sanitário (<https://bit.ly/3eydlas>)

COBENEFÍCIOS



Ambientais

- Redução dos riscos de contaminação do solo, do ar e dos recursos hídrico



Sociais

- Justiça social, diminuição da insalubridade dos assentamentos informais
- Erradicação da extrema pobreza
- Desenvolvimento rural solidário e sustentável
- Universalização favorece a renda dos cidadãos



Econômicos

- Melhoria na qualidade de vida da população, diminuindo gastos nos serviços de saúde
- Maior produtividade do trabalhador brasileiro



DESAFIOS

- Dependência de recursos federais
- Barreiras regulatórias
- Divisão de competências e pulverização de ações e recursos
- Projetos de engenharia desatualizados, imprecisos e mal estruturados
- Desinformação sobre a importância do saneamento
- Falta de capacidade de endividamento e incapacidade de atendimento aos procedimentos excessivamente burocráticos dos agentes financeiros
- Dificuldade em desenvolver tecnologias apropriadas e ambientalmente sustentáveis compatíveis com padrões internacionais

#71



SETOR

Resíduos

SUBSETOR

- Disposição de Resíduos Sólidos

Implementar um programa de coleta seletiva, promovendo a coleta de resíduos em três frações (orgânico, seco e rejeito)

Solução de mitigação

Deve-se promover, de forma gradativa, a coleta seletiva em três frações – recicláveis, orgânicos e rejeitos – com a finalidade de minimizar a quantidade de resíduos secos e úmidos encaminhados a aterros sanitários. Essa solução deve ser implementada por meio de comunicação social continuada, para que se possa estimular a segregação adequada de resíduos na fonte geradora.

Uma abordagem interessante é criar ou ampliar programas de reciclagem, indicando pontos de entrega voluntária por tipo de resíduo, trajeto da coleta seletiva, cooperativas de reciclagem, locais para compostagem, entre outros fatores.

Também é fundamental capacitar o corpo técnico da gestão municipal, como forma de implementar ações de coleta seletiva por meio de mecanismos legais, econômicos, técnicos e de comunicação. Outro aspecto que pode ser explorado é incentivar sistemas de separação na fonte dos resíduos gerados, como condição do processo de licenciamento ambiental municipal e estadual. A solução apresenta potencial de abatimento por meio do desvio da disposição final de resíduos secos e orgânicos de aterros sanitários, controlados ou lixões.

Faixas populacionais aplicáveis



Todas



Regiões aplicáveis

Todas



Tempo de implementação



Médio (2 - 4 anos)



Impacto sobre as emissões



Redução

Setor fundamental para aplicação da solução



Setor público e setor privado

Alinhamento com NDC



Não observado

Categoria de ação



Comunicação



Educação



Engajamento



Infraestrutura



Monitoramento



Planejamento



Regramento



Esfera administrativa de competência

(federal, estadual ou municipal)

- Municipal



Investimento necessário

- Alocação/reorientação de recursos já existentes



Financiamento

- Arrecadação própria



Atores-chave

- Cooperativas e catadores autônomos
- Secretarias de Meio Ambiente
- Empresas de Limpeza Urbana

#71

CONTINUAÇÃO



Políticas públicas orientadoras

- Plano Nacional de Resíduos Sólidos [<https://bit.ly/3wkhKJB>]
- Plano Nacional de Saneamento Básico [<https://bit.ly/3jOpWza>]



Modo de atuação do município

- Formular e implementar a solução
- Realizar ações de suporte a atores locais



Exemplos de aplicação municipal

- Plano Municipal de Mitigação e Adaptação às Mudanças do Clima de Salvador (<https://bit.ly/3hms5NM>)



Referências técnicas

- CEMPRE - Guia da coleta seletiva (<https://bit.ly/36yMwUR>)
- Separar para reciclar e reaproveitar (<https://bit.ly/2V191Pn>)
- Coleta seletiva e o papel do setor informal (<https://bit.ly/3hOK9DG>)

COBENEFÍCIOS



Ambientais

- Redução da quantidade de resíduos enviados para aterros
- Redução da extração de novos recursos naturais
- Redução dos riscos de contaminação do solo, do ar e dos recursos hídricos



Sociais

- Geração de empregos verdes
- Conscientização ambiental da população
- Exercício da cidadania



Econômicos

- Aumento da vida útil dos aterros sanitários existentes, evitando custos de instalação e manutenção de novos aterros



DESAFIOS

- Comunicação insuficiente ou equivocada sobre o funcionamento do programa de coleta seletiva e a reciclabilidade dos diferentes materiais
- Baixa quantidade e/ou má localização dos Pontos de Entrega Voluntária
- Ausência de recompensa por comportamentos ambientalmente corretos
- Acompanhamento gerencial e fiscalização deficientes
- Inexistência de incentivos fiscais para o setor de reciclagem
- Necessidade de uma segregação cuidadosa dos resíduos na fonte, o que ainda não é um hábito consolidado para maioria da população
- Gastos com campanhas de educação ambiental para segregação na fonte

#72



SETOR

Resíduos

SUBSETOR

- Disposição de Resíduos Sólidos

Implementar a cobrança pelo serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos

Solução de mitigação

Desenvolver estudos para avaliar a viabilidade de implementação de sistemas tarifários e de cobrança, como por exemplo, os chamados “pay-as-you-throw”, tendo em vista aumentar a sustentabilidade financeira da gestão de resíduos.

É importante destacar que esses mecanismos devem estimular modelos tarifários que assegurem o acesso universal aos serviços de saneamento básico com justiça social, levando em consideração as populações mais vulneráveis do ponto de vista socioeconômico.



Esfera administrativa de competência
(federal, estadual ou municipal)

- Municipal



Investimento necessário

- Alocação/reorientação de recursos já existentes



Financiamento

- Arrecadação própria



Atores-chave

- Prefeituras
- Empresas de limpeza pública

Faixas populacionais aplicáveis



Todas



Regiões aplicáveis

Todas



Tempo de implementação



Médio (2 - 4 anos)



Impacto sobre as emissões



Redução

Setor fundamental para aplicação da solução



Setor público

Alinhamento com NDC



Não observado

Categoria de ação



Comunicação



Educação



Engajamento



Infraestrutura



Monitoramento



Planejamento



Regramento



#72

CONTINUAÇÃO



Políticas públicas orientadoras

- Plano Nacional de Resíduos Sólidos [<https://bit.ly/3wkhKJB>]
- Plano Nacional de Saneamento Básico [<https://bit.ly/3jOpWza>]



Modo de atuação do município

- Formular e implementar a solução
- Realizar ações de suporte a atores locais



Exemplos de aplicação municipal

- Plano Municipal de Mitigação e Adaptação às Mudanças do Clima de Salvador (<https://bit.ly/3hzmz5NM>)



Referências técnicas

- Caderno temático - Cobrança específica para os serviços de resíduos sólidos urbanos (<https://bit.ly/36dWvP8>)
- Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (<https://bit.ly/3iodKmt>)

COBENEFÍCIOS



Ambientais

- Redução da quantidade de resíduos gerados e enviados para aterros
- Redução da extração de novos recursos naturais
- Redução dos riscos de contaminação do solo, do ar e dos recursos hídricos



Sociais

- Conscientização ambiental da população
- Justiça social



Econômicos

- Aumento da vida útil dos aterros sanitários existentes, evitando custos de manutenção de novas instalações
- Promoção da sustentabilidade financeira nos serviços de gestão de resíduos sólidos



DESAFIOS

- Possível resistência para aceitação por parte da população
- Possível aumento na disposição ilegal de resíduos ou queima de lixo a céu aberto para evitar custos do descarte
- Maior complexidade e, possivelmente, maiores custos administrativos para gerenciamento de um sistema com taxa variável de cobrança
- Possível inclinação política contrária ao estabelecimento de um tributo específico para os serviços de limpeza urbana visando não desagradar eleitores

#73



SETOR

Resíduos

SUBSETOR

- Disposição de Resíduos Sólidos

Ampliar e fortalecer programas de educação ambiental com foco em gestão de resíduos

Solução de mitigação e adaptação

Elaborar e implementar um programa de educação ambiental com o objetivo de valorizar os resíduos orgânicos e secos gerados no município. As ações de sensibilização da população devem se configurar como um processo formativo essencial ao desenvolvimento de uma sociedade consciente dos temas associados à proteção ambiental e à gestão de resíduos.

Esse processo deve incorporar questões relacionadas com a redução da geração de resíduos, a redução de perdas e desperdícios de alimentos e com iniciativas de reutilização, reciclagem, separação e tratamento dos resíduos sólidos. Essa solução apresenta potencial de redução de emissões de gases de efeito estufa (GEE) por meio da redução de geração de resíduos e promoção do desvio de resíduos orgânicos e secos de aterros sanitários, controlados e lixões.

Faixas populacionais aplicáveis



Todas



Regiões aplicáveis

Todas



Tempo de implementação



Curto (1 ano)



Impacto sobre as emissões



Redução

Setor fundamental para aplicação da solução



Setor público e setor privado

Alinhamento com NDC



Não observado

Categoria de ação



Comunicação



Educação



Engajamento



Infraestrutura



Monitoramento



Planejamento



Regramento



Esfera administrativa de competência

(federal, estadual ou municipal)

- Municipal



Investimento necessário

- Sem necessidade de novos investimentos (já inclusos na gestão municipal)



Financiamento

- Arrecadação própria



Atores-chave

- Instituições de educação
- Prefeitura
- Grandes redes de comercialização de alimentos
- Iniciativas de economia circular

#73

CONTINUAÇÃO

**Políticas públicas orientadoras**

- Plano Nacional de Resíduos Sólidos [<https://bit.ly/3wkhKJB>]
- Plano Nacional de Saneamento Básico [<https://bit.ly/3jOpWza>]

**Modo de atuação do município**

- Formular e implementar a solução
- Realizar ações de suporte a atores locais

**Exemplos de aplicação municipal**

- Plano Municipal de Mitigação e Adaptação às Mudanças do Clima de Salvador (<https://bit.ly/3hzmz5NM>)

**Referências técnicas**

- Escola 100% Reciclável – Educação Ambiental Formal nas Unidades Escolares Municipais de Pinhais/PR (<https://bit.ly/2UTU0yY>)
- Educação ambiental aplicada à gestão de resíduos sólidos: análise física e das representações sociais (<https://bit.ly/3kA8b6Y>)
- Estratégia Nacional de Educação Ambiental e Comunicação Social para a Gestão de Resíduos Sólidos (<https://bit.ly/3xTCeKN>)

COBENEFÍCIOS**Ambientais**

- Redução da quantidade de resíduos enviados para aterros
- Redução da extração de novos recursos naturais
- Redução dos riscos de contaminação do solo, do ar e dos recursos hídricos

**Sociais**

- Conscientização ambiental da população
- Exercício da cidadania

**Econômicos**

- Aumento da vida útil dos aterros sanitários existentes, evitando custos de manutenção ou de instalação de novos aterros
- Fortalecimento da economia circular

**DESAFIOS**

- Comunicação insuficiente ou equivocada sobre o funcionamento do programa de coleta seletiva e a reciclabilidade dos diferentes materiais
- Gastos com campanhas de educação ambiental para segregação na fonte e destinação correta
- Ausência de recompensa por comportamentos ambientalmente corretos

#74



SETOR

Resíduos

SUBSETOR

• Efluentes Líquidos
Domésticos

Aplicar soluções sustentáveis para os efluentes líquidos tratados, avaliando o potencial de reúso local

Solução de mitigação e adaptação

Recomenda-se estimular o reúso da água e dos efluentes tratados, bem como o aproveitamento da água da chuva, considerando as especificidades socioambientais do contexto local e incorporando a modernização de processos tecnológicos e a utilização de práticas operacionais sustentáveis e seguras. Como exemplo, pode-se citar a introdução, no código de obras, de dispositivos para incentivar que as edificações tenham sistemas de coleta e armazenamento de água da chuva para reúso.

Essa solução se qualifica como uma ação de adaptação, apresentando baixa contribuição para a redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE) no setor de resíduos. Contudo, é uma iniciativa importante para retirar a pressão dos sistemas de abastecimento.

Faixas populacionais aplicáveis



Todas



Regiões aplicáveis

Todas



Tempo de implementação



Médio (2 - 4 anos)



Impacto sobre as emissões



Redução

Setor fundamental para aplicação da solução

Setor público e
setor privado

Alinhamento com NDC



Não observado

Categoria de ação



Comunicação



Educação



Engajamento



Infraestrutura



Monitoramento



Planejamento



Regramento



Esfera administrativa de competência

(federal, estadual ou municipal)

• Estadual



Investimento necessário

• Alocação/reorientação de recursos já existentes



Financiamento

• Arrecadação municipal
• Arrecadação estadual
• Arrecadação federal

Atores-chave

• Companhias de Saneamento e Abastecimento de Água
• Secretarias Estaduais de Recursos Hídricos
• Prefeituras
• Secretarias de Meio Ambiente ou correlatas

#74

CONTINUAÇÃO



Políticas públicas orientadoras

- Plano Nacional de Saneamento Básico [<https://bit.ly/3jOpWza>]
- Plano Nacional de Saneamento Rural [<https://bit.ly/2Uv8G7j>]



Modo de atuação do município

- Utilizar informações produzidas por entes supramunicipais
- Formular e implementar a solução
- Acessar programa supramunicipal para implementar a solução
- Aderir a mecanismos de gestão compartilhada com o estado/União



Exemplos de aplicação municipal

- Sabesp - Coletânea de Notas Técnicas - INCT ETes Sustentáveis e Revista DAE [<https://bit.ly/3xVtQKK>]



Referências técnicas

- CETESB - Reúso de água [<https://bit.ly/3qSWVDQ>]
- Água e Saneamento - Contribuições da Embrapa [<https://bit.ly/3xUDWf5>]
- Aproveitamento de Águas Pluviais e Reúso de Águas Cinzas em Edificações. Padrões de qualidade, critérios de instalação e manutenção [<https://bit.ly/3eF5UDR>]

COBENEFÍCIOS



Ambientais

- Redução da demanda de água



Sociais

- Diminuição nas contas de água das famílias
- Potencial de garantir maior disponibilidade de água potável, podendo auxiliar em localidades onde o período de seca é intensa.



Econômicos

- A economia nas contas eleva a renda disponível das famílias, que passa a ser aplicada em outras coisas, fomentando a economia local. Além disso, a diminuição da demanda gera economia para o poder público (para tratamento e distribuição)
- Sistema de aproveitamento de água da chuva é relativamente simples, pode ser aplicado em edifícios novos ou existentes, desde que haja espaço para a implantação dos equipamentos
- Reduz custos de manutenção e condomínio das edificações que fazem uso desse sistema



DESAFIOS

- Precariedade na legislação e incentivos para a implantação de sistemas de captação e utilização da água da chuva, algumas cidades brasileiras já aplicaram leis referentes ao tema

#75



SETOR

Resíduos

SUBSETOR

• Efluentes Líquidos
Domésticos

Aplicar soluções de tratamento de esgoto e lodo adequadas para o contexto rural

Solução de mitigação e adaptação

Deve-se priorizar a busca pela universalização do saneamento em áreas rurais por meio de soluções tecnológicas alinhadas com a redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE). Por isso, recomenda-se adotar soluções tecnológicas de fácil instalação e de custo acessível para o tratamento de efluentes em áreas rurais.

É necessário verificar se as soluções podem ser integradas àquelas já adotadas nas sedes urbanas próximas, se as soluções individuais coexistem com as coletivas ou se precisam ser priorizadas soluções individuais com base nos tipos de aglomeração rural ou de populações tradicionais. Ao serem adotados métodos de tratamento que também privilegiam a mitigação das emissões de GEE pelo tratamento de efluentes líquidos rurais, pode-se obter resultados satisfatórios na redução de emissões de GEE.

Faixas populacionais aplicáveis

Até 100 mil



Regiões aplicáveis

Todas



Tempo de implementação

Médio (2 - 4 anos)



Impacto sobre as emissões

Redução



Setor fundamental para aplicação da solução

Setor público e
setor privado

Alinhamento com NDC

Não observado



Categoria de ação



Comunicação



Educação



Engajamento



Infraestrutura



Monitoramento



Planejamento



Regramento



Esfera administrativa de competência

(federal, estadual ou municipal)

• Estadual



Investimento necessário

• Alocação/reorientação de recursos já existentes



Financiamento

• Arrecadação municipal
• Arrecadação estadual
• Arrecadação federal

Atores-chave

• Prefeitura municipais
• Companhias de saneamento

#75

CONTINUAÇÃO

**Políticas públicas orientadoras**

- Plano Nacional de Saneamento Básico [<https://bit.ly/3jOpWza>]
- Plano Nacional de Saneamento Rural [<https://bit.ly/2Uv8G7j>]

**Modo de atuação do município**

- Utilizar informações produzidas por entes supramunicipais
- Formular e implementar a solução
- Acessar programa supramunicipal para implementar a solução
- Aderir a mecanismos de gestão compartilhada com o estado/União

**Exemplos de aplicação municipal**

- Estação experimental de wetlands construídos do GESAD/UFSC [<https://bit.ly/3kCNDuB>]

**Referências técnicas**

- Embrapa Saneamento Básico Rural [<https://bit.ly/3jPlK2b>]
- Embrapa - Fossa Séptica Biodigestora e Clorador Embrapa: Ações de transferência e incremento da tecnologia de saneamento básico na área rural [<https://bit.ly/2SRpdIH>]
- SANEPAR - Manual Orientativo Programa SANEPAR Rural [<https://bit.ly/36mazpC>]
- Serviço Nacional de Aprendizagem Rural - SENAR. Saúde: saneamento rural [<https://bit.ly/3kCDLRD>]

COBENEFÍCIOS**Ambientais**

- Redução dos riscos de contaminação do solo, do ar e dos recursos hídrico

**Sociais**

- Justiça social
- Diminuição da insalubridade

**Econômicos**

- Melhoria na qualidade de vida da população, diminuindo gastos nos serviços de saúde

**DESAFIOS**

- Desafio na universalização do sistema de esgoto, mesmo com a Lei do Saneamento Básico, o nível de adesão dos municípios é baixo por não conseguirem atingir a exigência técnica dos tratamentos convencionais
- Necessidade de aplicar um 'Guia de Decisão' para os gestores municipais, estaduais e privados, visando a escolha da melhor alternativa de tratamento descentralizado de esgotos domésticos. Tais alternativas podem ser empregadas em loteamentos, núcleos habitacionais localizados na periferia das grandes cidades, comunidades litorâneas, indígenas e áreas rurais, nas quais a interligação aos sistemas públicos de água e esgotos do município não são viáveis, necessitando de soluções independentes e/ou alternativas desses serviços

#76



SETOR

Resíduos

SUBSETOR

• Tratamento Biológico

Estimular a compostagem de resíduos orgânicos, em especial de poda das áreas verdes, feiras livres, mercados e equipamentos municipais

Solução de mitigação

Promover a valorização de resíduos orgânicos com a implantação de programas para incentivar a compostagem de pequeno porte, por exemplo em escolas municipais e em condomínios residenciais e comerciais, e baseada em um modelo centralizado – como usinas de grande porte para o tratamento de resíduos domésticos, de feiras e da poda de áreas verdes municipais.

Para tanto, deve-se capacitar e apoiar técnicos municipais visando implementar projetos de compostagem e digestão anaeróbia de resíduos orgânicos oriundos de grandes e pequenos geradores. Recomenda-se, ainda, incentivar o uso de fertilizantes orgânicos (composto ou organomineral) produzidos a partir de resíduos. A recuperação da fração orgânica dos resíduos apresenta potencial para abater as emissões de gases de efeito estufa (GEE) do setor.

Faixas populacionais aplicáveis

Todas



Regiões aplicáveis

Todas



Tempo de implementação

Médio (2 - 4 anos)



Impacto sobre as emissões

Redução



Setor fundamental para aplicação da solução

Setor público



Alinhamento com NDC

Não observado



Categoria de ação



Comunicação



Educação



Engajamento



Infraestrutura



Monitoramento



Planejamento



Regramento



Esfera administrativa de competência

(federal, estadual ou municipal)

• Municipal



Investimento necessário

• Alocação/reorientação de recursos já existentes



Financiamento

• Arrecadação própria



Atores-chave

- Empresas de limpeza urbana
- Gestores dos equipamentos municipais
- Secretarias de meio ambiente
- Grandes geradores de resíduos orgânicos

#76

CONTINUAÇÃO

**Políticas públicas orientadoras**

- Plano Nacional de Resíduos Sólidos [<https://bit.ly/3wkhKJB>]
- Plano Nacional de Saneamento Básico [<https://bit.ly/3jOpWza>]

**Modo de atuação do município**

- Formular e implementar a solução
- Realizar ações de suporte a atores locais

**Exemplos de aplicação municipal**

- Plano de Ação Climática do Município de São Paulo 2020-2050 [<https://bit.ly/3hl7ahp>]

**Referências técnicas**

- Compostagem Doméstica, Comunitária e Institucional de Resíduos Orgânicos [<https://bit.ly/2Ur1iKu>]
- Guia para a compostagem [<https://bit.ly/2Tq8kyU>]

COBENEFÍCIOS**Ambientais**

- Contribui para a redução dos passivos ambientais e esgotamento dos aterros
- Atende à PNRS (Política Nacional de Resíduos Sólidos) quanto ao processamento adequado dos resíduos antes da destinação final.

**Sociais**

- Geração de renda para trabalhadores por meio da venda de fertilizantes orgânicos
- Promoção do consumo de alimentos orgânicos
- Limpeza Urbana

**Econômicos**

- Aumento da empregabilidade, pode envolver trabalhadores rurais que aumentam suas produções com os produtos obtidos por este tipo de tratamento

**DESAFIOS**

- Necessidade de uma segregação cuidadosa dos resíduos orgânicos na fonte, o que ainda não é um hábito consolidado para maioria da população
- Gastos com campanhas de educação ambiental para segregação na fonte e um maior investimento para a coleta seletiva de resíduos orgânicos
- Longo tempo de residência dos resíduos orgânicos no processo de compostagem (cerca de 120 dias) demanda elevados custos de operação e grandes terrenos disponíveis para implantação dos pátios/usinas
- A compostagem realizada em unidades centralizadas tende a gerar um composto de qualidade final mais baixa, devido ao processamento de resíduos não diferenciados
- Caso os resíduos orgânicos não sejam segregados na fonte, serão necessários tecnologias e métodos mais complexos e onerosos para triagem, bem como regras mais exigentes de licenciamento e manejo dos pátios

#77



SETOR

Resíduos

SUBSETOR

- Disposição de Resíduos Sólidos

Implementar centrais de triagem mecanizada de materiais recicláveis com atuação de cooperativas e associações de catadores

Solução de mitigação

É importante aumentar a capacidade de tratamento de resíduos constituídos de material reciclável com a aplicação de soluções tecnológicas, em ação conjunta com cooperativas de catadores.

Vale destacar que a definição da solução a ser utilizada deve ser estabelecida por meio de uma caracterização prévia dos resíduos gerados e da capacidade de gestão do município. A valorização de resíduos apresenta o potencial de abatimento de emissões pela redução do total encaminhado para aterros sanitários.



Esfera administrativa de competência

(federal, estadual ou municipal)

- Municipal



Investimento necessário

- Demanda por investimentos/recursos novos (ex. captação externa)



Financiamento

- Arrecadação própria



Atores-chave

- Empresas de limpeza urbana
- Cooperativas de catadores
- Secretarias de meio ambiente

Faixas populacionais aplicáveis



Acima de 100 mil



Regiões aplicáveis

Todas



Tempo de implementação



Médio (2 - 4 anos)



Impacto sobre as emissões



Redução

Setor fundamental para aplicação da solução



Setor público e setor privado

Alinhamento com NDC



Não observado

Categoria de ação



Comunicação



Educação



Engajamento



Infraestrutura



Monitoramento



Planejamento



Regramento



#77

CONTINUAÇÃO

**Políticas públicas orientadoras**

- Plano Nacional de Resíduos Sólidos [<https://bit.ly/3wkhKJB>]
- Plano Nacional de Saneamento Básico [<https://bit.ly/3jOpWza>]

**Modo de atuação do município**

- Formular e implementar a solução
- Realizar ações de suporte a atores locais

**Exemplos de aplicação municipal**

- Plano de Ação Climática do Município de São Paulo 2020-2050 [<https://bit.ly/3hl7ahp>]
- Central de Triagem. Projeto da cidade de São Paulo [<https://bit.ly/2UWFOpm>]

**Referências técnicas**

- Central de Triagem de Resíduos Sólidos (cooperativas e associações) da cidade de São Paulo [<https://bit.ly/3kvalVC>]

COBENEFÍCIOS**Ambientais**

- Contribui para a redução dos passivos ambientais e esgotamento dos aterros
- Atende à PNRS (Política Nacional de Resíduos Sólidos) quanto ao processamento adequado dos resíduos antes da destinação final
- Revalorização de material reciclado como insumo de processos tem o potencial de reduzir emissões de GEE

**Sociais**

- Geração de empregos verdes
- Conscientização ambiental da população
- Exercício da cidadania

**Econômicos**

- Geração de empregos através de cooperativas da cadeia de gestão de resíduos sólidos
- Material reciclado pode ser revalorizado e retornar à indústria

**DESAFIOS**

- Carência de conhecimento gerencial nas cooperativas
- Baixo nível de profissionalismo, formalização, capacitação e associativismo
- Cooperativas remuneradas apenas pela venda dos materiais e não pelos serviços prestados
- Alto custo

#78



SETOR

Resíduos

SUBSETOR

• Disposição de
Resíduos Sólidos

Analisar o mercado de absorção de recicláveis e estimular o uso de resíduos recicláveis como insumo industrial

Solução de mitigação

Promover uma ação política junto aos setores produtivos, especialmente o industrial, a fim de avaliar as limitações (de ordem técnica, econômica, tributária e jurídica) para absorção de produtos reciclados. Também é necessário examinar o interesse em aumentar a capacidade de utilização de materiais recicláveis para que sejam utilizados como insumos industriais em vários setores.

Vale ressaltar a importância de se instituir um tratamento tributário e fiscal diferenciado, com redução ou isenção, evitando a bitributação do material reciclado. Além disso, deve-se fomentar iniciativas de logística reversa e ações que integrem a indústria, o poder público e as associações de catadores, para potencializar iniciativas de responsabilidade compartilhada. A principal missão dessa solução é desviar resíduos da disposição final em aterros sanitários, controlados ou lixões, apresentando um forte potencial de abatimento de emissões de gases de efeito estufa (GEE) no setor.

Faixas populacionais aplicáveis



Acima de 100 mil



Regiões aplicáveis

Todas



Tempo de implementação



Médio (2 - 4 anos)



Impacto sobre as emissões



Redução

Setor fundamental para aplicação da solução

Setor público e
setor privado

Alinhamento com NDC



Não observado

Categoria de ação



Comunicação



Educação



Engajamento



Infraestrutura



Monitoramento



Planejamento



Regramento



Esfera administrativa de competência

(federal, estadual ou municipal)

• Transversal



Investimento necessário

• Alocação/reorientação de recursos já existentes



Financiamento

• Arrecadação própria



Atores-chave

• Indústrias
• Cooperativas de catadores
• Empresas de limpeza pública

#78

CONTINUAÇÃO



Políticas públicas orientadoras

- Plano Nacional de Resíduos Sólidos [<https://bit.ly/3wkhKJB>]
- Plano Nacional de Saneamento Básico [<https://bit.ly/3jOpWza>]



Modo de atuação do município

- Formular e implementar a solução
- Realizar ações de suporte a atores locais



Exemplos de aplicação municipal

- Plano de Ação Climática do Município de São Paulo 2020-2050 [<https://bit.ly/3hl7ahp>]



Referências técnicas

- Logística reversa [<https://bit.ly/3wvSf8t>]
- Resíduos cuja logística reversa é obrigatória [<https://bit.ly/2VUCNKZ>]

COBENEFÍCIOS



Ambientais

- Contribui para a redução dos passivos ambientais e esgotamento dos aterros
- Atende à PNRS (Política Nacional de Resíduos Sólidos) quanto ao processamento adequado dos resíduos antes da destinação final
- Revalorização de matéria reciclada como insumos de processos tem o potencial de reduzir emissões GEE



Sociais

- Geração de empregos verdes
- Conscientização ambiental da população
- Exercício da cidadania



Econômicos

- Geração de empregos verdes
- Uso de insumos provenientes de RSU tem o potencial de reduzir custos da produção industrial
- Diminuição dos custos com os serviços de limpeza pública



DESAFIOS

- Quantidade de vezes que um material pode ser reciclado é limitada
- Diversidade na composição do material dificulta o processo
- Tributação dos recicláveis faz com que itens produzidos com materiais reciclados possam ter uma incidência de impostos maior em relação aos itens produzidos com matéria-prima virgem
- Competição com matéria-prima virgem de baixo preço
- Custo da reciclagem em comparação com outras destinações aceitáveis pode ser maior
- Variabilidade da geração de resíduos e incerteza na relação de oferta e demanda

#79



SETOR

Resíduos

SUBSETOR

• Disposição de
Resíduos Sólidos

Avaliar diferentes rotas tecnológicas que contribuam para a valorização de resíduos recicláveis secos

Solução de mitigação

Recomenda-se que o município aproveite os resíduos sólidos recicláveis com o objetivo de reduzir o uso do aterro sanitário para a disposição final. Nesse sentido, é necessário fomentar atividades de pesquisa e desenvolvimento em torno de tecnologias e sistemas que visem o desvio de resíduos sólidos urbanos da disposição final.

**Esfera
administrativa de
competência**

(federal, estadual ou municipal)

• Transversal

**Investimento
necessário**• Alocação/reorientação de
recursos já existentes**Financiamento**

• Arrecadação estadual

**Atores-chave**• Indústrias
• Cooperativas de catadores
• Empresas de limpeza
pública**Faixas populacionais
aplicáveis**

Todas

**Regiões aplicáveis**

Todas

**Tempo de
implementação**

Curto (1 ano)

**Impacto sobre
as emissões**

Redução

**Setor fundamental
para aplicação da
solução**Setor público e
setor privado**Alinhamento
com NDC**

Não observado

Categoria de ação

Comunicação



Educação



Engajamento



Infraestrutura



Monitoramento



Planejamento



Regramento



#79

CONTINUAÇÃO

**Políticas públicas orientadoras**

- Plano Nacional de Resíduos Sólidos [<https://bit.ly/3wkhKJB>]
- Plano Nacional de Saneamento Básico [<https://bit.ly/3jOpWza>]

**Modo de atuação do município**

- Utilizar informações produzidas por entes supramunicipais
- Formular e implementar a solução
- Acessar programa supramunicipal para implementar a solução
- Aderir a mecanismos de gestão compartilhada com o estado/União

**Exemplos de aplicação municipal**

- Plano de ação climática de Curitiba [<https://bit.ly/2UwEKbf>]

**Referências técnicas**

- Caderno temático - Gestão sustentável dos Resíduos Sólidos Urbanos [<https://bit.ly/3iqse5q>]

COBENEFÍCIOS**Ambientais**

- Redução da quantidade de resíduos enviados para aterros
- Redução da extração de novos recursos naturais
- Redução dos riscos de contaminação do solo, do ar e dos recursos hídricos

**Sociais**

- Geração de empregos verdes
- Conscientização ambiental da população
- Exercício da cidadania

**Econômicos**

- Aumento da vida útil dos aterros sanitários existentes, evitando custos de manutenção ou de instalação de novos aterros

**DESAFIOS**

- Dificuldade para separação dos resíduos na fonte
- Falta de informação sobre a reciclabilidade dos materiais
- Gastos com campanhas de educação ambiental para segregação na fonte e um maior investimento para a coleta seletiva.
- Altos investimentos iniciais na aplicação de tecnologias

#80



SETOR

Resíduos

SUBSETOR

• Disposição de
Resíduos Sólidos

Aproveitar energeticamente o biogás em aterros que apresentam viabilidade técnica

Solução de mitigação

Definir medidas para ampliar ou implementar rotas que viabilizem o aproveitamento energético do biogás gerado no tratamento de resíduos sólidos municipais. A solução envolve uma análise de limitações e entraves em termos de regulamentação, capacidade técnica, investimento em tecnologias, entre outros fatores, para verificar a viabilidade de valorização de resíduos sólidos urbanos para a produção de biogás ou geração de energia elétrica. A solução apresenta potencial de mitigação das emissões de gases de efeito estufa (GEE) por meio da recuperação do metano gerado no tratamento de resíduos.



Esfera administrativa de competência

(federal, estadual ou municipal)

• Transversal



Investimento necessário

• Demanda por
investimentos/recursos
novos (ex. captação externa)

Financiamento

• Arrecadação nacional
(ex. BNDES)

Atores-chave

• Parceiros detentores de
tecnologia
• Cooperativas de catadores
• Empresas de limpeza
pública

Faixas populacionais aplicáveis



Acima de 100 mil



Regiões aplicáveis

Todas



Tempo de implementação



Médio (2 - 4 anos)



Impacto sobre as emissões



Redução

Setor fundamental para aplicação da solução



Setor público

Alinhamento com NDC



Sim

Categoria de ação



Comunicação



Educação



Engajamento



Infraestrutura



Monitoramento



Planejamento



Regramento



#80

CONTINUAÇÃO



Políticas públicas orientadoras

- Plano Nacional de Resíduos Sólidos [<https://bit.ly/3wkhKJB>]
- Plano Nacional de Saneamento Básico [<https://bit.ly/3jOpWza>]



Modo de atuação do município

- Formular e implementar a solução
- Realizar ações de suporte a atores locais



Exemplos de aplicação municipal

- Aterro Lauro de Freitas [<https://bit.ly/2W3X38o>]
- Project: 0052 Salvador da Bahia Landfill Gas Management Project - Crediting Period Renewal Request [<https://bit.ly/36McALZ>]
- Aproveitamento energético dos resíduos sólidos urbanos de Campo Grande, MS [<https://bit.ly/3wRrqvA>]



Referências técnicas

- Probiogás [<https://bit.ly/3dUidfb>]
- Caderno temático - Recuperação energética de resíduos sólidos urbanos [<https://bit.ly/3qTzhHF>]

COBENEFÍCIOS



Ambientais

- Aumento da participação de biocombustíveis (Biogás) na matriz energética e de transportes do país
- Descarbonização do setor de combustíveis.



Sociais

- Aumento da seguridade energética do país, evitando sobretaxação no consumo de energia.



Econômicos

- Economia de eletricidade na matriz energética proporcionada pelo aproveitamento energético do biogás
- Venda de créditos de carbono pelo Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), garantindo a viabilidade econômica dos projetos e trazendo retorno financeiro ao município



DESAFIOS

- Mercado de biogás permanece em nível embrionário, tanto para comercialização dessa energia quanto dos demais subprodutos, como o biometano
- Custos de implantação e operação de projetos de aproveitamento do biogás ainda são altos
- Processo natural de biodigestão anaeróbia que ocorre em aterros e gera o biogás não pode ser controlado
- Dificuldade de acesso a informações técnicas, legais e comerciais relacionadas ao aproveitamento de biogás

#81



SETOR

Resíduos

SUBSETOR

• Efluentes Líquidos
Domésticos

Promover o aproveitamento energético do biogás em estações de tratamento de esgoto

Solução de mitigação

Recomenda-se elaborar medidas para ampliar ou implementar rotas que viabilizem o aproveitamento energético do biogás gerado em usinas de tratamento do esgoto – por meio de regulamentação, capacidade técnica, investimentos em novas tecnologias, entre outros fatores. Nesse sentido, na etapa de definição dos projetos estruturais, devem ser selecionados processos de tratamento que emitam menos gases de efeito estufa (GEE) ou que tratam os mesmos.

Também devem ser desenvolvidos projetos que possibilitem o aproveitamento energético do biogás, com a melhoria de unidades construtivas para evitar o escape de biogás e implementar medidas para estimular o aproveitamento energético do biogás sempre que a análise técnico-econômica demonstrar viabilidade.

Faixas populacionais aplicáveis



Acima de 100 mil



Regiões aplicáveis

Todas



Tempo de implementação



Longo Prazo (+4 anos)



Impacto sobre as emissões



Redução

Setor fundamental para aplicação da solução



Setor público

Alinhamento com NDC



Sim

Categoria de ação



Comunicação



Educação



Engajamento



Infraestrutura



Monitoramento



Planejamento



Regramento



Esfera administrativa de competência

(federal, estadual ou municipal)

• Estadual



Investimento necessário

• Demanda por investimentos/recursos novos (ex. captação externa)



Financiamento

• Arrecadação municipal
• Arrecadação estadual
• Arrecadação federal

Atores-chave

• Prefeitura municipais
• Companhias de saneamento
• Parceiros detentores de tecnologia

#81

CONTINUAÇÃO



Políticas públicas orientadoras

- Plano Nacional de Resíduos Sólidos [<https://bit.ly/3wkhKJB>]
- Plano Nacional de Saneamento Básico [<https://bit.ly/3jOpWza>]
- Legislações municipais e estaduais



Modo de atuação do município

- Utilizar informações produzidas por entes supramunicipais
- Formular e implementar a solução
- Acessar programa supramunicipal para implementar a solução
- Aderir a mecanismos de gestão compartilhada com o estado/União



Exemplos de aplicação municipal

- SANEPAR - ETE Bém [<https://bit.ly/2WwIP03>]



Referências técnicas

- Probiogás [<https://bit.ly/3hl8ucT>]
- Recomendações para a Licitação de uma Usina de biogás em ETE e Exemplos de Especificações Técnicas [<https://bit.ly/3wpuTRN>]

COBENEFÍCIOS



Ambientais

- Aumento da participação de biocombustíveis (Biogás) na matriz energética e de transportes do país
- Descarbonização do setor energético.



Sociais

- Aumento da seguridade energética do país, evitando sobretaxação no consumo de energia.



Econômicos

- Economia de eletricidade na matriz energética proporcionada pelo aproveitamento energético do biogás
- Venda de créditos de carbono pelo Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), garantindo a viabilidade econômica dos projetos e trazendo retorno financeiro ao município



DESAFIOS

- Responsabilidade pela gestão do subsetor de efluentes líquidos é compartilhada, reduzindo a autonomia das cidades
- Ausência de políticas nacionais específicas para o aproveitamento do biogás, especialmente para a captura e aproveitamento energético do biogás em ETEs
- Dificuldade de convencimento das partes interessadas do setor sobre a viabilidade técnica e financeira desse tipo de projeto
- Baixo nível de conhecimento do setor de saneamento brasileiro sobre aproveitamento energético do biogás em ETEs
- Relação incerta entre o custo e o benefício comercial desse tipo de projeto, bem como baixo número de casos de sucesso em escala comercial
- Subsídios no preço da eletricidade consumida pelo setor de saneamento podem desestimular a geração de energia elétrica nas ETEs
- Carência de tecnologias nacionais demandando importação de tecnologias
- Falta de mão de obra local capacitada para operação e manutenção das plantas

#82



SETOR

Resíduos

SUBSETOR

• Disposição de
Resíduos Sólidos

Promover captura e destruição do biogás em aterros sanitários que não apresentam viabilidade econômica para geração de energia

Solução de mitigação

Implementar mecanismos de captura e queima do biogás gerado em aterros sanitários sem potencial de aproveitamento energético.



Esfera administrativa de competência

(federal, estadual ou municipal)

• Transversal



Investimento necessário

• Demanda por investimentos/recursos novos (ex. captação externa)



Financiamento

• Arrecadação nacional (ex. BNDES)



Atores-chave

• Parceiros detentores de tecnologia
• Secretarias de Meio Ambiente
• Empresas de limpeza pública

Faixas populacionais aplicáveis



Todas



Regiões aplicáveis

Todas



Tempo de implementação



Médio (2 - 4 anos)



Impacto sobre as emissões



Redução

Setor fundamental para aplicação da solução



Setor público e
setor privado

Alinhamento com NDC



Não observado

Categoria de ação



Comunicação



Educação



Engajamento



Infraestrutura



Monitoramento



Planejamento



Regramento



#82

CONTINUAÇÃO

**Políticas públicas orientadoras**

- Plano Nacional de Resíduos Sólidos [<https://bit.ly/3wkhKJB>]
- Plano Nacional de Saneamento Básico [<https://bit.ly/3jOpWza>]
- Legislações municipais e estaduais

**Modo de atuação do município**

- Formular e implementar a solução
- Acessar programa supramunicipal para implementar a solução
- Realizar ações de suporte a atores locais

**Exemplos de aplicação municipal**

- Montevideo Landfill Gas Capture and Flare Project - Crediting Period Renewal Request [<https://bit.ly/3rpQXeg>]

**Referências técnicas**

- O aproveitamento energético do biogás em aterros sanitários: unindo o inútil ao sustentável [<https://bit.ly/3xSTyzt>]

COBENEFÍCIOS**Ambientais**

- Evitar o lançamento de metano na atmosfera

**Sociais**

- Maior controle sobre os locais de disposição final

**Econômicos**

- Venda de créditos de carbono pelo Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), garantindo a viabilidade econômica dos projetos e trazendo retorno financeiro ao município

**DESAFIOS**

- Custos de implantação e operação de projetos ainda são altos

#83



SETOR

Resíduos

SUBSETOR

• Disposição de
Resíduos Sólidos

Avaliar o potencial de implementar a gestão sustentável de resíduos sólidos por meio de consórcios públicos intermunicipais

Solução de mitigação e adaptação

Investir em soluções de baixo carbono para a gestão sustentável de resíduos por meio da atuação conjunta entre municípios ou entre estado e municípios. Isso exige que sejam feitas avaliações considerando critérios demográficos, logísticos, econômicos, ambientais, jurídicos, sociais e de infraestrutura física e operacional, com a finalidade de balizar consórcios públicos. As ações devem ser baseadas em projetos definidos conjuntamente por seus membros e alinhados a políticas públicas, com orientação para resultados e buscando aumentar a eficácia e a efetividade do gasto público regional.

A formação de consórcios públicos é importante para se atingir os objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), em especial os casos em que soluções individuais não se mostram técnica ou economicamente viáveis, ou em que soluções conjuntas apresentam melhor relação de custo-benefício.


**Esfera
administrativa de
competência**

(federal, estadual ou municipal)

• Estadual


**Investimento
necessário**

• Sem necessidade de novos
investimentos (já incluso
na gestão municipal)

Financiamento

• Arrecadação estadual


Atores-chave

- Parceiros detentores de tecnologia
- Secretarias de Meio Ambiente
- Empresas de limpeza pública

Faixas populacionais aplicáveis



Todas



Regiões aplicáveis

Todas



Tempo de implementação



Médio (2 - 4 anos)



Impacto sobre as emissões



Redução

Setor fundamental para aplicação da solução


Setor público e
setor privado

Alinhamento com NDC



Não observado

Categoria de ação



Comunicação



Educação



Engajamento



Infraestrutura



Monitoramento



Planejamento



Regramento



#83

CONTINUAÇÃO



Políticas públicas orientadoras

- Plano Nacional de Resíduos Sólidos [<https://bit.ly/3wkhKJB>]
- Plano Nacional de Saneamento Básico [<https://bit.ly/3jOpWza>]
- Legislações municipais e estaduais



Modo de atuação do município

- Formular e implementar a solução
- Acessar programa supramunicipal para implementar a solução
- Realizar ações de suporte a atores locais



Exemplos de aplicação municipal

- Consórcio Intermunicipal para Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos (CONRESOL) [<https://bit.ly/3hIMUMj>]



Referências técnicas

- Roteiro para Implementação de Consórcios Públicos de Manejo de RSU [<https://bit.ly/3jOd1xf>]
- Informações para planejar o Saneamento Básico [<https://bit.ly/3rsS1xW>]

COBENEFÍCIOS



Ambientais

- Gestão sustentável de resíduos
- Redução da quantidade de resíduos enviados para aterros
- Redução da extração de novos recursos naturais
- Redução dos riscos de contaminação do solo, do ar e dos recursos hídricos
- Redução da emissão de GEE através de processos de baixo carbono



Sociais

- Geração de empregos verdes
- Conscientização ambiental da população
- Exercício da cidadania



Econômicos

- Geração de empregos verdes
- Uso de insumos provenientes de RSU tem o potencial de reduzir custos da produção industrial
- Diminuição dos custos com os serviços de limpeza pública



DESAFIOS

- Conciliar critérios demográficos, logísticos, econômicos, ambientais, de infraestrutura física e operacional e aspectos sociais para a formulação de Consórcios Públicos
- Insuficiência de arrecadação específica para custear os devidos tratamento e disposição final adequada

#84



SETOR

Resíduos

SUBSETOR

• Disposição de
Resíduos Sólidos

Avaliar viabilidade técnica, econômica e ambiental para a implementação de concessão ou parceria público-privada para o manejo de resíduos sólidos urbanos

Solução de mitigação e adaptação

Avaliar o potencial e a viabilidade técnica, econômica e ambiental para a implementação de uma concessão ou parceria público-privada para o manejo de resíduos sólidos urbanos. É importante destacar que o uso desse tipo de parceria demanda estudos diversos e modelagem de longo prazo, incluindo, por exemplo, o Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental (EVTEA).



Esfera administrativa de competência
(federal, estadual ou municipal)

• Transversal



Investimento necessário

• Sem necessidade de novos investimentos (já inclusos na gestão municipal)



Financiamento

• Arrecadação própria



Atores-chave

- Parceiros detentores de tecnologia
- Secretarias de Meio Ambiente
- Empresas de limpeza pública

Faixas populacionais aplicáveis



Todas



Regiões aplicáveis

Todas



Tempo de implementação



Médio (2 - 4 anos)



Impacto sobre as emissões



Redução

Setor fundamental para aplicação da solução


Setor público e
setor privado

Alinhamento com NDC



Não observado

Categoria de ação



Comunicação



Educação



Engajamento



Infraestrutura



Monitoramento



Planejamento



Regramento

#84

CONTINUAÇÃO



Políticas públicas orientadoras

- Plano Nacional de Saneamento Básico [<https://bit.ly/3jOpWza>]
- Plano Nacional de Resíduos Sólidos [<https://bit.ly/3wkhKJB>]
- Plano Nacional de Saneamento Rural [<https://bit.ly/2Uv8G7j>]
- Legislações municipais e estaduais



Modo de atuação do município

- Utilizar informações produzidas por entes supramunicipais
- Formular e implementar a solução
- Acessar programa supramunicipal para implementar a solução
- Aderir a mecanismos de gestão compartilhada com o estado/União



Exemplos de aplicação municipal

- Munhoz, C, P. Contratos de parcerias público-privadas na gestão de resíduos sólidos urbanos – estudos de caso (município de São Carlos, Região Metropolitana de Belo Horizonte e Colar Metropolitano)



Referências técnicas

- Consórcios Públicos na Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil [<https://bit.ly/2SS7ZVh>]
- Orientações Básicas para a Gestão Consorciada de Resíduos Sólidos [<https://bit.ly/3wQcBsT>]

COBENEFÍCIOS



Ambientais

- Gestão sustentável de resíduos
- Redução da quantidade de resíduos enviados para aterros
- Redução da extração de novos recursos naturais
- Redução dos riscos de contaminação do solo, do ar e dos recursos hídricos



Sociais

- Aumentar a capacitação e cooperação dos envolvidos
- Incorporação da mão de obra informal.



Econômicos

- Sustentabilidade financeira do serviço ao longo da sua prestação
- Incentivar a reinserção de materiais recicláveis na cadeia produtiva
- Proteção do desenvolvimento econômico local



DESAFIOS

- Investimento para a qualificação da gestão municipal
- Aprovação da legislação pertinente para implementação de uma concessão
- Entendimento da comunidade em relação à importância social da cobrança

#85



SETOR

Resíduos

SUBSETOR

• Efluentes Líquidos
Domésticos

Manejar adequadamente bio sólidos considerando frequência de remoção, processamento e reúso ou disposição

Solução de mitigação

O lodo é um dos subprodutos do tratamento de efluentes e deve passar por um processo de beneficiamento. Seu manejo adequado envolve uma combinação de processos anaeróbios e aeróbios, sendo mais vantajoso em termos de eficiência e custos. Deve-se priorizar o aproveitamento do lodo (para fins energéticos ou uso agrícola), evitando a destinação em aterros sanitários e consequentemente, reduzindo a emissão de GEE.



Esfera administrativa de competência
(federal, estadual ou municipal)

• Transversal



Investimento necessário

• Demanda por investimentos/recursos novos (ex. captação externa)



Financiamento

• Arrecadação estadual
• Arrecadação federal


Atores-chave

• Prefeitura municipais
• Companhias de saneamento

Faixas populacionais aplicáveis



Todas



Regiões aplicáveis

Todas



Tempo de implementação



Médio (2 - 4 anos)



Impacto sobre as emissões



Redução

Setor fundamental para aplicação da solução



Setor público

Alinhamento com NDC



Não observado

Categoria de ação



Comunicação



Educação



Engajamento



Infraestrutura



Monitoramento



Planejamento



Regramento



#85

CONTINUAÇÃO



Políticas públicas orientadoras

- Plano Nacional de Resíduos Sólidos [<https://bit.ly/3wkhKJB>]
- Plano Nacional de Saneamento Básico [<https://bit.ly/3jOpWza>]
- Legislações municipais e estaduais



Modo de atuação do município

- Utilizar informações produzidas por entes supramunicipais
- Formular e implementar a solução
- Acessar programa supramunicipal para implementar a solução
- Aderir a mecanismos de gestão compartilhada com o estado/União



Exemplos de aplicação municipal

- Destinação Final de Lodos de ETAs e ETEs (caso de estudo em Barueri - São Paulo) [<https://bit.ly/3jYjF2y>]



Referências técnicas

- LOCAL GOVERNMENT CLIMATE AND ENERGY STRATEGY GUIDES - Energy Efficiency in Water and Wastewater Facilities.
- A Guide to Developing and Implementing Greenhouse Gas Reduction Programs [<https://bit.ly/3xnOAL1>]
- Destinação Final de Lodos de ETAs e ETEs [<https://bit.ly/3BoZXEh>]
- Contribuição para o aproveitamento energético do lodo de ETEs em processos térmicos [<https://bit.ly/3CJJAn4>]

COBENEFÍCIOS



Ambientais

- Aumento da seguridade energética e hídrica
- Redução dos riscos de contaminação do solo, do ar e dos recursos hídricos.



Sociais

- Justiça social, diminuição da insalubridade dos assentamentos informais
- Proteção da saúde pública.



Econômicos

- Economia com eletricidade proporcionada pelo aproveitamento energético do biogás
- Geração de empregos verdes



DESAFIOS

- Necessidade de estudos para basear as decisões relativas ao grau de desidratação, condicionamento e estabilização, formas de transporte, impactos ambientais e aspectos econômicos
- Inovação quando ao uso de lodo, atualmente mais utilizado na agricultura, pode ser utilizado, também, na construção civil, reúso em indústria (como matéria prima) e incineração (energia)
- Apresenta alto custo, seu processamento e disposição podem representar cerca de 40,0 a 60,0% do custo operacional de uma ETE
- Necessidade de verificar a possível presença de poluentes como metais pesados, patógenos e compostos orgânicos persistentes para decidir a destinação do lodo

#86



SETOR

Resíduos

SUBSETOR

• Efluentes Líquidos
Domésticos

Aumentar efetividade e sustentabilidade do tratamento de água e efluentes líquidos domésticos tornando mais eficientes os processos energéticos

Solução de mitigação e adaptação

Recomenda-se a implementação de um programa para otimizar sistemas de energia e adaptar uma rede de monitoramento a fim de garantir melhorias energéticas. A solução envolve campanhas de capacitação e qualificação dos profissionais, desenvolvimento de planos de ação com indução de comportamentos de operação e manutenção para manter a eficiência. Além disso, é relevante implementar uma normatividade regulatória que induza a eficiência energética e incentivar a implementação de um sistema de gestão de energia (ISO50001).

As reduções na emissão de GEE ocorrem pela diminuição do consumo de energia em ETEs.


**Esfera
administrativa de
competência**

(federal, estadual ou municipal)

• Transversal


**Investimento
necessário**

• Demanda por
investimentos/recursos
novos (ex. captação externa)

Financiamento

• Arrecadação estadual
• Arrecadação federal

Atores-chave

• Prefeitura municipais
• Companhias de saneamento

Faixas populacionais aplicáveis



Todas



Regiões aplicáveis

Todas



Tempo de implementação



Médio (2 - 4 anos)



Impacto sobre as emissões



Redução

Setor fundamental para aplicação da solução


Setor público e
setor privado

Alinhamento com NDC



Não observado

Categoria de ação



Comunicação



Educação



Engajamento



Infraestrutura



Monitoramento



Planejamento



Regramento



#86

CONTINUAÇÃO



Políticas públicas orientadoras

- Plano Nacional de Saneamento Básico [<https://bit.ly/3jOpWza>]
- Plano Nacional de Resíduos Sólidos [<https://bit.ly/3wkhKJB>]
- Plano Nacional de Saneamento Rural [<https://bit.ly/2Uv8G7j>]
- Legislações municipais e estaduais



Modo de atuação do município

- Utilizar informações produzidas por entes supramunicipais
- Formular e implementar a solução
- Acessar programa supramunicipal para implementar a solução
- Aderir a mecanismos de gestão compartilhada com o estado/União



Exemplos de aplicação municipal

- Análise de “gap” para implantação da norma ABNT NBR ISO 50001 na estação de tratamento de esgotos de Arujá [<https://bit.ly/3fx7gub>]



Referências técnicas

- Caderno Temático - Perdas de Água e Eficiência Energética [<https://bit.ly/2UpLWFY>]
- Sustainable Sanitation and Gaps in Global Climate Policy and Financing [<https://go.nature.com/3AFsAx2>]
- Climate Action Pathway - Water [<https://bit.ly/3qSqlSy>]
- Eficiência energética no Saneamento [<https://bit.ly/2TKgu5i>]

COBENEFÍCIOS



Ambientais

- Aumento da seguridade energética e hídrica
- Redução dos riscos de contaminação do solo, do ar e dos recursos hídricos.



Sociais

- Justiça social
- Capacitação profissional
- Gestão sustentável e resiliente da água
- Proteção de pessoas e lugares, garantindo que a água seja direcionada para as necessidades mais essenciais da sociedade, especialmente as mais vulneráveis
- Proteção da saúde pública



Econômicos

- Redução dos custos processuais pela otimização e descentralização do processo
- Aumento da competitividade no setor de saneamento



DESAFIOS

- Responsabilidade pela gestão do subsetor de efluentes líquidos é compartilhada, reduzindo a autonomia das cidades
- Baixo nível de conhecimento do setor de saneamento brasileiro sobre eficiência e aproveitamento energético em ETEs
- Falta de mão de obra local capacitada para operação e manutenção das plantas

#87



SETOR

Resíduos

SUBSETOR

• Efluentes Líquidos
Domésticos

Avaliar medidas para tornar mais efetivo e sustentável o tratamento de água e efluentes líquidos domésticos com o objetivo de minimizar as emissões de gases de efeito estufa

Solução de mitigação e adaptação

Avaliar medidas para expandir a capacidade de recuperação de materiais e energia renovável no abastecimento de água e no tratamento de águas residuais em instalações de pequeno porte. Como exemplo, pode-se incluir a otimização da produção de biogás, ampliando as oportunidades de codigestão de resíduos alimentares.

**Esfera
administrativa de
competência**

(federal, estadual ou municipal)

• Transversal

**Investimento
necessário**• Alocação/reorientação de
recursos já existentes**Financiamento**

• Arrecadação estadual

**Atores-chave**• Prefeitura municipais
• Companhias de saneamento**Faixas populacionais
aplicáveis**

Todas

**Regiões aplicáveis**

Todas

**Tempo de
implementação**

Médio (2 - 4 anos)

**Impacto sobre
as emissões**

Redução

**Setor fundamental
para aplicação da
solução**Setor público e
setor privado**Alinhamento
com NDC**

Não observado

Categoria de ação

Comunicação



Educação



Engajamento



Infraestrutura



Monitoramento



Planejamento



Regramento



#87

CONTINUAÇÃO



Políticas públicas orientadoras

- Plano Nacional de Saneamento Básico [<https://bit.ly/3jOpWza>]
- Plano Nacional de Resíduos Sólidos [<https://bit.ly/3wkhKJB>]
- Plano Nacional de Saneamento Rural [<https://bit.ly/2Uv8G7j>]
- Legislações municipais e estaduais



Modo de atuação do município

- Utilizar informações produzidas por entes supramunicipais
- Formular e implementar a solução
- Acessar programa supramunicipal para implementar a solução
- Aderir a mecanismos de gestão compartilhada com o estado/União



Exemplos de aplicação municipal

- Produção de metano em estações de tratamento de esgotos e co-geração de energia elétrica: um estudo de caso na ETE em Passos-MG [<https://bit.ly/3hNovj9>]



Referências técnicas

- Caderno Temático - Perdas de Água e Eficiência Energética [<https://bit.ly/2UpLWFY>]
- O aproveitamento energético do biogás em aterros sanitários: unindo o inútil ao sustentável [<https://bit.ly/3xSTyzt>]
- Digestão Anaeróbia de Resíduos Sólidos Orgânicos e Aproveitamento de Biogás - PROSAB [<https://bit.ly/3yMXjHf>]

COBENEFÍCIOS



Ambientais

- Aumento da seguridade energética e hídrica
- Redução dos riscos de contaminação do solo, do ar e dos recursos hídricos



Sociais

- Justiça social
- Capacitação profissional
- Gestão sustentável e resiliente da água
- Proteção de pessoas e lugares, garantindo que a água seja direcionada para as necessidades mais essenciais da sociedade, especialmente as mais vulneráveis
- Proteção da saúde pública



Econômicos

- Empregos verdes
- Redução de custos processuais pela descentralização dos processos
- Potencial de tornar o tratamento de efluentes em estações de pequeno porte auto suficientes energeticamente com o uso de biogás



DESAFIOS

- Ampliação e descentralização das estações de tratamento de efluentes (ETE)
- Responsabilidade pela gestão do subsetor de efluentes líquidos é compartilhada, reduzindo a autonomia das cidades
- Baixo nível de conhecimento do setor de saneamento brasileiro sobre aproveitamento energético do biogás em ETEs
- Ausência de políticas nacionais específicas para o aproveitamento do biogás, especialmente para a captura e aproveitamento energético do biogás em ETEs
- Mercado de biogás permanece em nível embrionário, tanto para comercialização dessa energia quanto dos demais subprodutos, como o biometano
- Dificuldade de convencimento das partes interessadas do setor sobre a viabilidade técnica e financeira desse tipo de projeto
- Falta de mão de obra local capacitada para operação e manutenção das plantas

Agradecimentos

Para elaborar esse conjunto de soluções, foram promovidos cinco eventos participativos: um workshop com membros do Observatório do Clima e outras quatro oficinas setoriais de consulta com especialistas de diferentes organizações e regiões do Brasil. Ao todo, mais de 110 pessoas, listadas abaixo, participaram desse processo. Suas contribuições tiveram grande importância para refinar as soluções, em complementaridade com uma extensa revisão de experiências em políticas públicas e de referências técnicas realizada pela equipe do SEEG.

Alessandra Mathyas (WWF) | Alexandre Schinazi (Mitsidi) | Amanda Ohara (iCS) | Ana Livia Guimarães (SEDUR/BA) | Ana Paula Ferez (SEMA/MT) | André Lima (IDS) | Angélica Estefânia (CMC/REDD/MT) | Anna Del Mar (ICLEI) | Caetano Scannavino (Saúde e Alegria) | Carla Camaneiro (SVDS/Campinas) | Carolina Chichorro (SEMA/MT) | Cássio Santos | Celma de Oliveira (Imaflora) | Cesar Cavalcante (ANTP/ICPS/PCR) | Clarice Degani (CBCS) | Cristina Albuquerque (WRI) | Danilo de Souza (UFMT) | Dany Silvio Amaral (CMMCE/BH) | Diego Monteiro | Diego Santos | Dinara Regina | Eduardo Avila (RevoluSolar) | Eduardo Canina (WWF) | Eduardo Darvin (ICV) | Elisabeth Grimberg (Instituto Pólis) | Eudja Mafaldo (SEMA/Natal) | Falberni Costa (Embrapa) | Fernando Araldi (SEMOB/MDR) | Filipe Simuerque (WRI) | Flavia Bellaguarda (ICLEI) | Flávia Collaço (Transparência Internacional) | Flávia Lima (Revista O Setor Elétrico) | Flávia Speyer (ICLEI) | Gabriela Mello (UFABC) | Gabriela Otero (ABRELPE) | Gisela Moreau (IAS) | Guilherme Gonçalves (GIZ) | Guilherme Nizoli (ABSOLAR) | Gustavo Malacco (Angá) | Gustavo Ribeiro (GIZ) | Hamilton Cuchi-vague (Mitsidi) | Hélinah Cardoso (GIZ) | Henrique Shorai (Ipê) | Ingrid Nascimento (SEMAD/GO) | Isabela Issa (Mitsidi) | Isadora Mendes | Jaqueline Sordi (OC) | Jéssica Lima (UFAL) | Joana Amaral (OC) | João Antônio Granja (SEMA/Serra Talhada) | João Ferreira (ICLEI) | Joci Aguiar (Rede GTA) | José Carlos de Souza (SEMA/AM) | José Jucá (UFPE) | Juan Cuervo (RevoluSolar) | Júlio de Marco (CMMCE/BH) | Kamyla Borges (iCS) | Laurent Micol (PECSA) | Leonardo Veiga (ITDP) | Luciana Hamada (IBAM) | Luciano Paez (Secretaria do Clima de Niterói) | Luis Fernando Pinto (SOS Mata Atlântica) | Luiz Fernando Guida (Secretaria do Clima de Niterói) | Luiz Francisco Pinho (SEMA/MT) | Luiz Roberto (Unidade de Articulações Institucionais de Recife) | Luz Selene Buller (UNICAMP) | Maira Azevedo (Gambá) | Marcel Martin (iCS) | Marcelo Amaral (Nossa BH) | Marcelo Nolasco (EACH/USP) | Marco José Neves (SEMAD/GO) | Maria Andrea Triana (CBCS) | Mariano Cenamo (Idesam) | Marina Lopes (ICLEI) | Marina Piatto (Imaflora) | Mario Mantovani (SOS Mata Atlântica) | Matheus Ortega (C40) | Maurício Philipp (SEMA/MT) | Mauro Armelin (AdT) | Michael Becker (IEB/CEPF) | Miriam Prochnow (Apremavi) | Mônica Borba (Instituto 5 Elementos) | Natália Chaves (Rede Mesol) | Olinda Wanderley (Kaapora) | Patricia Santos (Embrapa) | Paula Bernasconi (ICV) | Paulo Barreto (Imazon) | Pedro Duarte (CNM) | Rafael Golin (AMLURB) | Raissa Ferreira (CLUA) | Renato Cunha (Gambá) | Renato Farias | Rizpah Besen (USP) | Roberta Filippini (SANEPAR) | Roberto Kishinami (iCS) | Rodolfo Gomes (IEI Brasil) | Rosamaria Costa (CONRESOL) | Rosane Fukuoka (Mitsidi) | Rovana Reale (Prefeitura de Porto Alegre) | Samuel Mello (FGVces) | Sandino Lamarca (SEMA/Serra Talhada) | Sandro Edaine (SEDAP/São Félix do Xingu) | Saulo Guimarães (Gota) | Silvia Stuchi (Como Anda/Corrida Amiga/EACH/USP) | Simone Tenório (Ipê) | Solange Barreira (OC) | Sonia Maria Dias (WIEGO) | Talita Esturba (WRI) | Tathiana Seraval | Tatiene Matheus (ClimaInfo) | Teresa Liporace (Idec) | Tomaz Kipnis (Instituto Água e Saneamento)