

ANEXO I - SETORES ESTRATÉGICOS

O presente Anexo reúne os setores estratégicos, ações e subações que definem o escopo do apoio previsto nesta Chamada. As subações apresentadas foram extraídas do Plano Estadual de Ação Climática (PLAC-MG), representando um recorte temático de suas metas e eixos de atuação prioritários.

Além das ações diretamente vinculadas ao PLAC-MG, este Anexo contempla ações complementares que, embora não estejam formalmente integradas ao Plano, contribuem para o fortalecimento de políticas e iniciativas voltadas à mitigação e adaptação às mudanças climáticas em Minas Gerais, promovendo sinergia com os objetivos estratégicos do PLAC-MG e ampliando o impacto das ações apoiadas por esta Chamada.

O detalhamento completo das ações, metas e indicadores do PLAC-MG encontra-se disponível na [versão final do Plano](#), publicada na página oficial da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Minas Gerais (SEMAD).

SETOR ESTRATÉGICO: AGROPECUÁRIA	
Ação: Promover iniciativas de redução de emissões de metano na pecuária bovina	
Subação	Temáticas referenciais
Fomentar a implementação de tecnologias de manejo de resíduos da produção animal, como biodigestores	- Desenvolvimento de tecnologias, processos e estratégias integradas para o aproveitamento de resíduos agropecuários, promovendo sua reciclagem e a circularidade nas cadeias produtivas, com foco na eficiência energética, na redução da dependência de insumos externos e na diminuição da pegada de carbono; - Desenvolvimento e adaptação de biodigestores de baixo custo, voltados especialmente para a realidade de pequenas e médias propriedades rurais; - Estudos sobre a microbiota e desenvolvimento de inoculantes para otimizar a eficiência da biodigestão de resíduos orgânicos; - Tecnologias para purificação, compressão e aproveitamento energético do biogás e do biometano, visando sua utilização como fonte alternativa de energia; - Compostagem de resíduos orgânicos assistida por sensores, automação e biotecnologia, com foco em eficiência, rastreabilidade e qualidade do composto final; - Formulação de biofertilizantes e avaliação de seus impactos agrônômicos, especialmente sobre a fertilidade do solo e o desempenho de culturas estratégicas; - Produção de bioenergia a partir de resíduos agropecuários e agroflorestais, considerando diferentes rotas tecnológicas e escalas produtivas; - Desenvolvimento e aplicação de tecnologias de gaseificação e pirólise de biomassa, com foco na conversão eficiente e sustentável de resíduos lignocelulósicos; - Pesquisa e desenvolvimento de biocombustíveis avançados, incluindo biometano, bio-óleo e etanol celulósico, com potencial de substituição de fontes fósseis; - Avaliação ambiental e econômica da substituição de combustíveis fósseis por bioenergia, considerando impactos sobre emissões, viabilidade econômica e retorno social; - Aproveitamento de resíduos da agropecuária para alimentação animal, promovendo economia circular e redução de desperdícios; - Implantação e aprimoramento de sistemas pecuários de baixo carbono, com foco na mitigação de emissões e no aumento da produtividade sustentável.
Promover o melhoramento genético do rebanho bovino do estado de Minas Gerais.	- Melhoramento genético de bovinos com foco em adaptação às mudanças climáticas e mitigação de emissões de gases de efeito estufa, promovendo maior eficiência produtiva e resiliência ambiental; - Transferência e difusão de material genético bovino superior, especialmente voltada ao fortalecimento de pequenos e médios produtores, visando a redução das desigualdades tecnológicas no campo.

Fomentar o melhoramento da qualidade e da manipulação da dieta animal.	- Desenvolvimento de tecnologias, processos e estratégias integradas para o aumento da produtividade e da qualidade de forragens e demais componentes da dieta de bovinos, visando maior desempenho animal e redução das emissões ou da pegada de carbono; - Formulação e aplicação de aditivos e suplementos nutricionais, como probióticos, enzimas, extratos vegetais, algas e óleos essenciais, com foco na mitigação de emissões entéricas e melhoria da eficiência alimentar;
	- Emprego de tecnologias digitais e sistemas de monitoramento em tempo real de emissões, aplicados à nutrição e ao manejo alimentar do rebanho; - Desenvolvimento de cultivares forrageiras e estratégias de manejo nutricional adaptadas a cenários de mudança climática, integrando produtividade, resiliência e sustentabilidade ambiental.
<u>Ação: Promover a Produção Orgânica E/ou Livre de Pesticidas, Incentivando a Agricultura Familiar</u>	
Promover a produção sustentável e orgânica de grãos e alimentos.	- Desenvolvimento de tecnologias para aumento da produtividade e resiliência de sistemas agrícolas orgânicos, com foco na sustentabilidade e na adaptação às mudanças climáticas; - Adoção de estratégias agroecológicas para o controle de pragas e doenças, priorizando práticas de baixo impacto ambiental; - Inovação em insumos biológicos para a produção orgânica, incluindo biofertilizantes, bioestimulantes e agentes de controle biológico; - Implementação de estratégias de economia circular no setor pecuário, com aproveitamento de resíduos e subprodutos da produção animal; - Promoção da produção e comercialização de alimentos de origem animal oriundos da agricultura familiar, com foco em práticas sustentáveis e inclusão produtiva; - Fortalecimento das estruturas de apoio à agricultura familiar, por meio de cooperativas, redes de inovação, assistência técnica e extensão rural.
<u>Ação: Estimular a utilização de resíduos agropecuários para a produção de energia e/ou substituição de combustíveis fósseis</u>	
Promover a redução da queima dos resíduos agrícolas e incentivar o uso de tecnologias que contribuam com esta finalidade.	- Valorização energética de resíduos agroindustriais, como café, cana, milho, soja, eucalipto, fruticultura e outros, por meio de tecnologias limpas e sustentáveis; - Desenvolvimento e aplicação de tecnologias de gaseificação e pirólise de biomassa, visando à conversão eficiente de resíduos em energia e subprodutos úteis; - Pesquisa e produção de biocombustíveis avançados, incluindo biometano, bio-óleo e etanol celulósico, com foco na viabilidade técnica e escalabilidade; - Modelagem de cadeias de valor e logística reversa para o aproveitamento de resíduos agrícolas, como insumos em processos industriais ou energéticos; - Avaliação ambiental e econômica da substituição de combustíveis fósseis por bioenergia, considerando impactos sobre emissões, custo-benefício e viabilidade regional.
<u>Ação Complementar: Promover a inovação tecnológica e o fortalecimento da resiliência climática na agropecuária mineira</u>	

Fomentar o desenvolvimento e a adoção de tecnologias para adaptação da produção agropecuária às mudanças climáticas, incluindo sistemas de monitoramento, alerta e manejo sustentável	• Desenvolvimento e difusão de práticas de agricultura regenerativa voltadas à recuperação da saúde do solo, aumento da biodiversidade e sequestro de carbono; • Análise de risco econômico da agropecuária mineira diante dos impactos das mudanças climáticas, considerando diferentes cenários de vulnerabilidade e adaptação; • Desenvolvimento de estações meteorológicas de baixo custo, com tecnologias acessíveis para monitoramento climático em tempo real, especialmente em áreas rurais; • Criação e aprimoramento de sistemas de alerta precoce para eventos extremos, como secas, geadas e enchentes, com base em dados climáticos e modelagens preditivas; • Desenvolvimento de estratégias de controle biológico e manejo integrado de pragas, incorporando variabilidade climática e visando à redução do uso de agrotóxicos; • Melhoramento genético e adaptação de cultivares estratégicas para Minas Gerais, com foco em resiliência climática e produtividade sustentável; • Avaliação do risco de introdução e dispersão de pragas agrícolas em culturas prioritárias, considerando os cenários projetados de mudança climática e impactos fitossanitários associados.
SETOR ESTRATÉGICO: BIODIVERSIDADE E ECOSISTEMAS	

Ação: Acabar com o desmatamento ilegal

Desenvolver, aprimorar ou implementar diretrizes, critérios e instrumentos para o desenvolvimento de estratégias visando ao incentivo à conservação da vegetação nativa e o estabelecimento de compensação pela supressão de vegetação nativa nos biomas Cerrado e Caatinga.

- Desenvolvimento e implementação de sistemas pecuários de baixo carbono adaptados às condições edafoclimáticas dos biomas Cerrado e Caatinga, promovendo sustentabilidade produtiva e redução de emissões;
- Pesquisa e aplicação de estratégias para remoção de carbono na produção pecuária nos biomas Cerrado e Caatinga, com foco em práticas integradas de manejo, sequestro de carbono no solo e uso de pastagens regenerativas.

SETOR ESTRATÉGICO: DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E AÇÃO CLIMÁTICA

Ação: Promover a diversificação da matriz econômica local no estado

Fortalecer e ampliar o Projeto de Reconversão Produtiva de territórios, promovendo a diversificação da economia em municípios dependentes economicamente de um único setor econômico, em especial daqueles mais sensíveis às alterações dos padrões de variabilidade do clima.

- Reconversão produtiva de sistemas pecuários, com foco na transição para modelos mais sustentáveis e de baixa emissão de carbono;
- Desenvolvimento de estratégias para redução das emissões e aumento da captura de metano na pecuária, incluindo melhorias no manejo, na dieta e nos sistemas de produção;
- Desenvolvimento e adaptação de tecnologias para a diversificação econômica de regiões altamente dependentes de setores emissores ou vulneráveis a eventos climáticos extremos, promovendo resiliência territorial;
- Fomento à bioeconomia regional e à economia circular, com valorização de produtos e serviços baseados em recursos renováveis e no reaproveitamento de resíduos locais.

Ação: Promover a expansão de fontes limpas e renováveis na matriz energética estadual

Pesquisa, desenvolvimento e produção de biocombustíveis avançados

- Desenvolvimento de rotas tecnológicas para produção de bioquerosene de aviação (SAF) e diesel verde, com base em biomassas lignocelulósicas, óleos residuais e culturas energéticas;
- Pesquisa e otimização de processos para conversão termoquímica e bioquímica de biomassa em combustíveis líquidos e gasosos, incluindo pirólise, gaseificação, fermentação e hidrólise enzimática;
- Aproveitamento de resíduos agroindustriais e urbanos como matéria-prima para biocombustíveis avançados, promovendo economia circular e redução de passivos ambientais;
- Desenvolvimento de catalisadores, enzimas e microrganismos de alto desempenho para processos de produção de biocombustíveis de segunda e terceira geração;
- Avaliação do ciclo de vida (ACV) e do desempenho ambiental de biocombustíveis avançados, com foco na redução de emissões de gases de efeito estufa e impactos associados;
- Estudos de viabilidade econômica e escalabilidade de plantas-piloto e unidades demonstrativas de produção de biocombustíveis avançados, especialmente em regiões estratégicas de Minas Gerais;
- Integração de rotas bioquímicas e termoquímicas em biorrefinarias de baixo carbono, com coprodução de bioenergia, biofertilizantes e bioprodutos de alto valor agregado;
- Pesquisa em biocombustíveis alternativos para setores de difícil descarbonização, como transporte aéreo, rodoviário de longa distância, ferroviário e mineração.

Ação Complementar: Mitigar impactos das mudanças climáticas e fortalecer a resiliência urbana

Promover a adaptação climática e a resiliência territorial em ambientes urbanos e rurais de Minas Gerais

- Desenvolvimento de estratégias para adaptação das cidades e das edificações aos impactos das mudanças climáticas, com foco na proteção da população e na redução de riscos ambientais;
- Aplicação de Soluções Baseadas na Natureza (SbN) para mitigação de riscos sanitários e ambientais em contextos urbanos e periurbanos;
- Planejamento e implementação de infraestruturas verdes-azuis, promovendo segurança hídrica urbana, controle de enchentes e conforto térmico;

	• Avaliação e simulação de desempenho ambiental de edificações e sistemas urbanos, considerando variabilidade climática, eficiência energética e resiliência; • Desenvolvimento de indicadores para monitoramento de riscos e vulnerabilidades climáticas nos setores agrícola e florestal do estado de Minas Gerais; • Análises integradas de riscos climáticos e vulnerabilidades de culturas agrícolas e florestais estratégicas para Minas Gerais, com proposição de medidas de adaptação e resiliência.
--	--

SETOR ESTRATÉGICO: GESTÃO DE RISCO DE VULNERABILIDADE CLIMÁTICA

Ação: Fortalecer o sistema de defesa civil e do monitoramento hidrometeorológico para a redução do risco de desastres

Ampliar o mapeamento e monitoramento de áreas de risco hidrológico e geológico no território estadual	• Mapeamento sistemático de áreas suscetíveis a deslizamentos, enxurradas, erosão e inundações, incluindo atualização de bases cartográficas, integração de dados topográficos, geomorfológicos, hidrológicos e socioambientais, e produção contínua de cartas de perigo e risco geológico-geotécnico; • Ampliação das campanhas de campo para avaliação de instabilidade de encostas e processos erosivos, com emprego de sondagens, caracterização de solos, mapeamento de descontinuidades em taludes, coleta de amostras e validação técnica das áreas críticas identificadas por sensoriamento remoto; • Fortalecimento da rede de monitoramento hidrológico estadual, por meio da instalação e modernização de sensores automáticos de nível, vazão e qualidade da água, priorizando bacias hidrográficas com histórico de cheias, saturação do solo e riscos associados à ocupação de fundos de vale; • Implementação de monitoramento instrumental geotécnico em encostas e áreas urbanas vulneráveis, com uso de piezômetros, inclinômetros, extensômetros e sensores de umidade para acompanhamento em tempo real de deformações, variações no lençol freático e condições de instabilidade; • Integração de tecnologias de sensoriamento remoto e inteligência geoespacial, como imagens de alta resolução, modelos digitais de terreno e análises multitemporais, para detecção de mudanças na cobertura do solo, expansão urbana, supressão vegetal e evolução de áreas de risco; • Desenvolvimento de modelos hidrológicos e geotécnicos preditivos, capazes de estimar cenários de cheias, enxurradas e movimentos de massa, incorporando dados de precipitação, umidade do solo, declividade e uso do solo, com vistas à emissão de alertas antecipados orientados a impacto; • Padronização e consolidação de bases de dados geoespaciais em plataforma única, permitindo interoperabilidade entre Defesa Civil, órgãos ambientais, instituições de pesquisa e municípios, e garantindo que informações de risco sejam atualizadas, acessíveis e integradas ao planejamento territorial; • Aprimoramento contínuo das séries históricas de eventos hidrológicos e geológicos, reunindo registros de desastres, decretos de emergência, impactos e padrões de recorrência, para subsidiar análises estatísticas, definição de limiares operacionais e qualificação da tomada de decisão; • Promoção de ações de cooperação técnico-científica com universidades, centros de pesquisa e instituições especializadas, visando desenvolvimento de metodologias avançadas de mapeamento, calibração de modelos e formação de especialistas em análise de risco climático, hidrológico e geotécnico; • Integração do mapeamento e monitoramento com políticas de gestão territorial, planejamento urbano e proteção ambiental, orientando ocupação segura, soluções baseadas na natureza, mitigação de vulnerabilidades e fortalecimento da resiliência comunitária frente a eventos extremos.
---	--

SETOR ESTRATÉGICO: INDÚSTRIA

Ação: Promover a ampliação da eficiência energética do setor industrial.

Promover a ampliação da eficiência energética nos empreendimentos do segmento industrial.	• Desenvolvimento e aplicação de tecnologias para redução do consumo de energia e combustíveis no setor industrial, com foco em eficiência energética e descarbonização; • Implementação de sistemas inteligentes de gestão energética, integrando automação, sensores, análise de dados e controle em tempo real;
---	---

	• Otimização de processos térmicos e elétricos em instalações industriais, visando à redução de perdas, aumento de desempenho e economia de recursos. • Promover a ampliação da eficiência energética nos empreendimentos do segmento industrial, por meio da modernização de processos, incorporação de energias renováveis, reuso de calor residual e digitalização dos sistemas de produção; • Fomentar o desenvolvimento e a adoção de tecnologias industriais de baixo carbono, como eletrificação de processos, uso de hidrogênio verde e integração com fontes renováveis; • Apoiar a implementação de estratégias de captura, armazenamento e/ou uso de carbono (CCUS) em atividades industriais, especialmente nas cadeias de cimento, aço, química e agroindústria; • Estudar a viabilidade técnico-econômica de rotas de captura de CO₂ e sua utilização como insumo industrial, como matéria-prima para combustíveis sintéticos, produtos químicos ou materiais de construção; • Incentivar o reaproveitamento de emissões de processo, com ênfase na substituição de insumos fósseis por alternativas renováveis ou recicladas; • Desenvolver indicadores de eficiência energética e de desempenho climático para os principais setores industriais, promovendo o monitoramento e a melhoria contínua; • Mineração circular e baixo impacto ambiental, com foco na redução do consumo de água, reaproveitamento de rejeitos, uso de energias renováveis e neutralização das emissões associadas à cadeia mineral.
Realizar monitoramento de indicadores de eficiência energética na indústria e desenvolver estudos e apoiar o desenvolvimento de projetos.	• Desenvolver e aplicar indicadores de eficiência energética e intensidade de emissões nos processos industriais, promovendo o monitoramento sistemático do desempenho ambiental e energético; • Projetar e implementar plataformas digitais para o monitoramento em tempo real do consumo de energia e emissões, integrando tecnologias de sensoriamento, automação, Internet das Coisas (IoT) e análise de dados; • Realizar diagnósticos energéticos e estudos setoriais, com foco na identificação de oportunidades de aumento da eficiência e redução de emissões, apoiando o desenvolvimento de projetos demonstrativos e replicáveis; • Monitorar, por meio de indicadores estruturados, os resultados dos projetos apoiados, assegurando a mensuração de impactos em relação às metas do PLAC e a integração com a Plataforma MRV Climático, com vistas à rastreabilidade, transparência e consolidação de evidências para a gestão climática estadual.
<u>Ação: Promover a substituição de combustíveis e materiais por insumos alternativos de menor intensidade carbônica, o desenvolvimento de tecnologias de baixo carbono e a inserção da captura e armazenamento na indústria.</u>	
Promover o desenvolvimento e a inserção da tecnologia de captura e armazenamento de carbono associadas aos processos industriais	• Substituição de combustíveis fósseis por fontes renováveis nos processos industriais, visando à descarbonização da matriz energética e à redução das emissões diretas; • Desenvolvimento e aprimoramento de processos industriais de baixa emissão de carbono, incorporando inovação tecnológica, eficiência energética e insumos sustentáveis; • Aplicação do hidrogênio verde como vetor energético em setores industriais intensivos em carbono, como siderurgia, metalurgia e refino; • Pesquisa e desenvolvimento de rotas tecnológicas para a captura de CO₂ em processos industriais, incluindo tecnologias de absorção, adsorção, membranas e processos criogênicos; • Armazenamento geológico e uso produtivo do CO₂ capturado, como matéria-prima para combustíveis sintéticos, materiais de construção, fertilizantes ou outros insumos industriais; • Desenvolvimento e aplicação de estratégias de captura e armazenamento de carbono na agroindústria, com foco na mitigação das emissões ao longo da cadeia produtiva e na redução da pegada de carbono dos produtos finais.
Realizar ações de promoção e incentivo às tecnologias de baixo carbono, substituição de combustíveis e aumento do uso de adições e substitutos de materiais na indústria	• Estímulo ao desenvolvimento e uso de ligantes alternativos ao cimento Portland, com menor intensidade carbônica e viabilidade técnica para aplicação na construção civil; • Desenvolvimento de materiais e processos construtivos inovadores, voltados à captura ou redução das emissões de CO₂ em obras de infraestrutura e edificações; • Desenvolvimento e aplicação de sistemas e estratégias energeticamente eficientes em edificações, com foco na redução do consumo de energia, conforto térmico e resiliência

	climática; • Aproveitamento de resíduos industriais como insumos produtivos, promovendo economia circular, redução de passivos ambientais e substituição de matérias-primas convencionais; • Desenvolvimentos de rotas tecnológicas para a produção de fertilizantes verdes, com destaque para a amônia verde obtida a partir do hidrogênio renovável, visando reduzir emissões e a dependência de insumos importados; • Pesquisa e desenvolvimento de rotas tecnológicas para aplicação do hidrogênio como vetor energético na siderurgia, contribuindo para a substituição de insumos fósseis e redução de emissões diretas; • Desenvolvimento de materiais refratários avançados e ligas metálicas compatíveis com processos industriais de baixo carbono, com resistência térmica, durabilidade e menor impacto ambiental. • Desenvolvimento e aplicação de tecnologias de captura e utilização de carbono (CCU) para conversão de CO₂ em produtos químicos, materiais de construção ou insumos industriais; • Promoção da substituição de matérias-primas com alta pegada de carbono por alternativas sustentáveis, como argilas calcinadas, cinzas volantes, escórias siderúrgicas e resíduos agrícolas; • Aplicação de inteligência artificial e ciência de dados para otimização de processos industriais com vistas à descarbonização, incluindo controle de emissões em tempo real e simulações computacionais de rotas produtivas; • Fomento à certificação ambiental de produtos industriais com base em métricas de ciclo de vida e emissões incorporadas, incluindo Declarações Ambientais de Produto (DAPs); • Desenvolvimento de sistemas de avaliação e rastreabilidade da pegada de carbono de produtos industriais, com integração à Plataforma MRV Climático para mensuração de resultados; • Estudos e testes de tecnologias emergentes de captura direta de carbono (DAC) aplicadas à indústria e sua viabilidade no contexto mineiro; • Inovação em processos térmicos e fornos industriais com fontes alternativas de energia (biomassa, eletrificação, hidrogênio); • Modelagem e simulação de cenários industriais com baixa emissão de carbono para cadeias produtivas estratégicas em Minas Gerais (cimento, aço, alumínio, cerâmica, etc.).
--	---

SETOR ESTRATÉGICO: POVOS E POPULAÇÃO VULNERÁVEL

Ação: Promover a adaptação de povos e populações mais vulneráveis à mudança climática no território estadual

Realizar a identificação e o mapeamento de povos e populações mais vulneráveis aos efeitos das mudanças climáticas no território estadual e realizar ações de promoção da redução dos riscos climáticos	• Mapeamento socioambiental e territorial participativo, com integração de dados sociais, ambientais e climáticos; • Modelagem de risco climático e vulnerabilidade social, considerando variáveis como segurança alimentar, acesso a recursos hídricos, infraestrutura básica e serviços de saúde; • Desenvolvimento de infraestrutura de dados e inteligência territorial, com plataformas digitais georreferenciadas, painéis interativos e bancos de dados abertos; • Prospecção e mapeamento da localização de povos e populações mais vulneráveis, incluindo comunidades tradicionais, quilombolas, indígenas, ribeirinhas e populações urbanas periféricas; • Identificação de fatores críticos de exposição e sensibilidade às mudanças climáticas, como dependência de agricultura de subsistência, degradação ambiental, isolamento territorial e ausência de políticas públicas; • Formulação e implementação de soluções para diversificação de sistemas produtivos agroalimentares de pequena escala, com foco em segurança alimentar, resiliência climática e geração de renda.
---	--

Ação Complementar: Desenvolvimento de estratégias para projeto e construção de edificações resilientes

Desenvolver estratégias de adaptação e resiliência climática em edificações e habitações urbanas	• Estudos sobre estratégias de projeto, retrofit e construção de edificações resilientes, com ênfase em conforto térmico passivo, eficiência energética e uso de materiais de baixo carbono; • Desenvolvimento e execução de soluções arquitetônicas e urbanísticas aplicáveis a habitações de interesse social, considerando riscos climáticos como enchentes, ondas de calor e escassez hídrica;
--	---

	• Incorporação de soluções baseadas na natureza (SBN) no ambiente edificado, como telhados verdes, paredes vegetadas, sombreamento natural e sistemas de drenagem sustentável (ex.: jardins de chuva); • Estudos sobre os impactos do ambiente urbano nas condições de saúde pública, com foco em doenças sensíveis ao clima, como arboviroses, doenças respiratórias e estresse térmico; • Modelagem integrada de cenários urbanos e climáticos, considerando aspectos socioeconômicos, vulnerabilidades estruturais e indicadores de justiça climática; • Aplicação de tecnologias digitais e sensoriamento para monitoramento microclimático em áreas urbanas, subsidiando políticas públicas de adaptação e planejamento urbano resiliente.
SETOR ESTRATÉGICO: RESÍDUOS	
<u>Ação: Fomentar a ampliação da captura e aproveitamento energético do biogás de sistemas de tratamento de efluentes e da disposição final de resíduos sólidos</u>	
Promover ações para ampliação do tratamento do esgoto doméstico	• Diagnóstico, monitoramento e modelagem da geração de biogás em sistemas de tratamento anaeróbio de esgotos domésticos, com foco na quantificação de emissões e potencial de recuperação energética; • Projeto, construção e otimização de reatores anaeróbios herméticos, com sistemas integrados para separação de fases, remoção de espuma, e controle de parâmetros operacionais; • Desenvolvimento e aplicação de tecnologias para medição e recuperação do metano dissolvido no efluente, incluindo dispositivos compactos e de baixo custo para sistemas descentralizados; • Avaliação da viabilidade técnica, econômica e ambiental de soluções descentralizadas e modulares de tratamento de esgoto com aproveitamento energético; • Integração de tecnologias de saneamento básico com estratégias de mitigação de GEE, visando o cumprimento das metas climáticas e a melhoria das condições sanitárias em áreas urbanas e rurais.
Promover o aproveitamento agrícola e energético e elétrico do lodo de ETE e ETA	• Desenvolvimento e aplicação de tecnologias para geração de energia elétrica e térmica a partir de biogás produzido na biodigestão do lodo de ETEs e resíduos orgânicos urbanos, bem como do biogás gerado em aterros sanitários; • Elaboração de protocolos técnico-científicos para a caracterização físico-química, sanitária e agrônoma do lodo, visando seu uso seguro na agricultura; • Validação de estratégias de destinação de resíduos urbanos (lodo, espuma, resíduos sólidos) como insumos para sistemas produtivos agropecuários, incluindo adubação orgânica, correção de solo e controle biológico de pragas; • Estudos de viabilidade técnica, econômica e ambiental do uso agrícola de resíduos tratados, considerando legislações vigentes, segurança sanitária e ganhos em produtividade; • Desenvolvimento de processos integrados que combinem saneamento, geração de energia e reaproveitamento de resíduos como parte de políticas públicas de economia circular.
<u>Ação: Reduzir a fração orgânica e ampliar a destinação ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos, com foco para a não geração, reuso, reciclagem, compostagem, biometanização e outras formas de aproveitamento energético</u>	

Fomentar os programas de reciclagem e coleta seletiva dos RSU nos municípios	• Estímulo ao desenvolvimento e aplicação de resíduos, rejeitos e coprodutos em materiais e sistemas construtivos; • Economia circular e inovação em materiais sustentáveis; • Logística reversa e integração entre coleta seletiva e uso produtivo; • Fortalecimento de cooperativas e associações de catadores, com apoio à infraestrutura e capacitação; • Desenvolvimento de tecnologias para triagem automatizada e rastreamento de resíduos; • Sistemas de monitoramento de desempenho e impacto dos programas municipais de coleta seletiva.
Aprimorar a gestão dos resíduos orgânicos com foco na não geração, o reuso, a compostagem, a biometanização e outras formas de aproveitamento do resíduo.	• Diagnóstico e mapeamento da geração de resíduos orgânicos nos municípios mineiros, com ênfase em tipologia, volume, sazonalidade e principais fontes geradoras; • Implementação de ações integradas para o aproveitamento de resíduos orgânicos e combate ao desperdício alimentar, com foco em sistemas agroalimentares locais e compras públicas; • Desenvolvimento, adaptação e aplicação de tecnologias de compostagem em pequena escala, especialmente voltadas a municípios com população inferior a 50.000 habitantes; • Criação e aprimoramento de sistemas de monitoramento e indicadores para avaliação contínua das práticas de aproveitamento de resíduos orgânicos nos municípios, com integração a plataformas estaduais de gestão de resíduos sólidos; • Fomento a modelos sustentáveis de reuso agrícola de resíduos orgânicos urbanos, com articulação entre prefeituras, agricultores familiares e cooperativas de catadores; • Gestão e monitoramento de resíduos orgânicos urbanos, com ênfase no aproveitamento de restos alimentares de grandes cidades por meio da compostagem, biodigestão e biofabricação; integração de sensores, dados e plataformas digitais para rastreabilidade e controle de fluxos de resíduos
Fomentar pesquisas para produção de bioplástico a partir da utilização de resíduos de atividades agrárias	• Desenvolvimento de rotas químicas e bioquímicas limpas, eficientes e de baixo custo para a síntese de bioplásticos a partir de resíduos agroindustriais e subprodutos de cadeias produtivas agrícolas; • Pesquisa aplicada para o desenvolvimento de materiais e produtos com bioplásticos de origem agropecuária, com foco em aplicações sustentáveis nas indústrias de embalagem, construção civil e utensílios agrícolas; • Estratégias para integração entre programas de reciclagem, coleta seletiva e sistemas de compostagem, promovendo o uso de bioplásticos biodegradáveis e incentivando a transição para uma economia circular; • Avaliação da viabilidade ambiental, econômica e regulatória da substituição de plásticos convencionais por bioplásticos em cadeias produtivas locais.
SETOR ESTRATÉGICO: SEGURANÇA HÍDRICA	
<u>Ação: Promover a segurança hídrica estadual.</u>	
Promover a proteção e monitoramento de áreas verdes, matas ciliares e nascentes nas bacias hidrográficas dos rios Paranaíba, Granja, Piracicaba, Jaguari, Doce, São Francisco, Jequitinhonha, Pardo, Leste e Paraíba do Sul, em associação ao Programa Pró-Mananciais, Cultivando Água Boa e Rio Vivo.	• Tecnologias Avançadas para Monitoramento Ambiental - Desenvolver e aplicar tecnologias geoespaciais avançadas (sensoriamento remoto, drones, LiDAR) para o mapeamento e avaliação precisa da integridade de matas ciliares, nascentes e APPs. Integrar dados de múltiplas fontes (estações, sensores IoT, redes comunitárias) em bancos de dados geoespaciais robustos para subsidiar diagnósticos em tempo real e o planejamento da segurança hídrica, gerando produtos de inteligência territorial para a tomada de decisão. • Estudos Hidrológicos e Ambientais - Realizar estudos aprofundados sobre o ciclo hidrológico e os impactos da relação entre uso do solo e mudanças climáticas na disponibilidade e qualidade da água. Utilizar modelagem hidrológica para simular cenários futuros e validar a eficácia de práticas conservacionistas, como sistemas agroflorestais, visando a redução da erosão e a melhoria sustentável dos recursos hídricos. • Sistemas e Plataformas Digitais para Decisão - Criar e aprimorar plataformas digitais integradas, como dashboards e Sistemas de Suporte à Decisão (SSD), com modelos preditivos para a gestão de recursos hídricos. Desenvolver ferramentas para monitorar

	indicadores de serviços ecossistêmicos, calcular a performance de ações de PSA e apoiar o planejamento territorial com módulos escaláveis e customizáveis. • Integração de Instrumentos de Gestão e Políticas Públicas - Analisar e desenvolver modelos inovadores de governança hídrica que fortaleçam a articulação institucional e o engajamento social. Estruturar estudos para propor incentivos econômicos efetivos e escaláveis, que ampliem programas de restauração ecológica, proteção de nascentes e PSA hídrico.
Elaborar e implementar indicadores para monitoramento das condições de segurança hídrica e da evolução de implementação do Plano Mineiro de Segurança Hídrica.	• Padronização e Integração de Dados para Segurança Hídrica - Desenvolver e adotar metodologias padronizadas para a coleta, tratamento e análise de dados hidrológicos, climáticos e de uso do solo. Para fortalecer essa base, deverá ser elaborado um estudo conceitual detalhado para a implantação da rede estadual de monitoramento das águas subterrâneas. As informações deverão ser integradas em um sistema unificado e interoperável, garantindo um monitoramento robusto e centralizado da segurança hídrica em todas as bacias hidrográficas de Minas Gerais. • Modelagem Preditiva e Análise de Cenários Futuros - Aplicar modelagem preditiva avançada para avaliar os impactos combinados das mudanças climáticas, da dinâmica de ocupação do solo e de múltiplos cenários de demanda sobre a disponibilidade e a qualidade da água. O objetivo é gerar simulações que antecipem riscos, validem estratégias de mitigação e forneçam subsídios técnicos para o planejamento de longo prazo. • Estudos para Expansão da Oferta Hídrica e Fontes Alternativas - Realizar estudos aprofundados sobre a viabilidade técnica e econômica da implantação de novos reservatórios, como estratégia para o incremento da oferta hídrica em regiões críticas. Desenvolver avaliações sobre o potencial de reúso de água no estado, incluindo a elaboração de metodologias para sua implementação segura e eficaz, a fim de diversificar as fontes e promover a economia circular da água. • Monitoramento Estratégico e Avaliação de Resultados - Estruturar um sistema de indicadores de pressão, estado e resposta (PER) para monitorar de forma contínua e objetiva a efetividade das ações do Plano Mineiro de Segurança Hídrica. Realizar avaliações sistemáticas sobre os resultados de projetos de restauração, conservação e práticas agrícolas sustentáveis, a fim de medir seu impacto real na conservação do solo e da água e orientar o aprimoramento de políticas públicas.