






Artigo Original

MRV Climático: Estruturação de um sistema de monitoramento, relato e verificação aplicado às políticas públicas de ação climática em Minas Gerais

Climate MRV: Structuring a monitoring, reporting, and verification system applied to public climate action policies in Minas Gerais

Libério Junio da Silva^{1*} , Ana Paula Ramos¹ , Eduarda Barbosa dos Santos² , Renata Maria de Araújo¹ , Lucyana Gandra¹ 

¹Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil

²Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG), Belo Horizonte, MG, Brasil

COMO CITAR: Silva, Libério Junio, Ramos, Ana Paula, Santos, Eduarda Barbosa, Araújo, Renata Maria, & Gandra, Lucyana (2026). Mrv climático: Estruturação de um sistema de monitoramento, relato e verificação aplicado às políticas públicas de ação climática em minas gerais. *Revista Brasileira de Avaliação*, 15(1), e150526. <https://doi.org/10.4322/rbaval.202600022026>

Resumo

As mudanças climáticas demandam sistemas robustos de acompanhamento das políticas públicas, capazes de assegurar transparência, comparabilidade e efetividade. Este estudo descreve o desenvolvimento de um Sistema de Monitoramento, Relato e Verificação (MRV) Climático concebido para acompanhar o progresso das metas de um plano estadual de ação climática. A metodologia adotada foi participativa, envolvendo órgãos de diferentes setores na definição e validação de indicadores, alinhados à realidade operacional e à disponibilidade de dados. A ferramenta organiza as metas por setor e órgão responsável, classificando-as em estágios de monitoramento, início em breve e desenvolvimento. Os resultados indicam que a maioria das metas encontra-se em execução ou prestes a ser monitorada, enquanto outras demandam estratégias diferenciadas de apoio técnico e capacitação. O sistema reforça a governança intersetorial e a transparência na gestão climática, além de apresentar potencial de replicabilidade para outros contextos subnacionais, contribuindo para o alinhamento das ações regionais às metas do Acordo de Paris.

Palavras-chave: MRV climático. Governança climática. Monitoramento ambiental. Políticas públicas.

Abstract

Climate change demands robust systems for monitoring public policies that ensure transparency, comparability, and effectiveness. This study describes the development of a Climate Monitoring, Reporting, and Verification (MRV) system designed to track the progress of targets established in a state climate action plan. A participatory methodology was adopted, involving agencies from different sectors in the definition and validation of indicators aligned with operational realities and data availability. The resulting tool organizes targets by sector and responsible agency, classifying them into stages of monitoring, starting soon, and under development. The results indicate that most targets are already being implemented or are about to enter the monitoring phase, while others require differentiated strategies for technical support and capacity building. The system strengthens cross-sectoral governance and transparency in climate management and demonstrates potential for replication in other subnational contexts, contributing to the alignment of regional actions with the goals of the Paris Agreement.

Keywords: Climate MRV. Climate governance. Environmental monitoring. Public policies.

Libério Junio da Silva, pardo, Analista Ambiental da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Minas Gerais.

Ana Paula Ramos, preta, Assessora na Diretoria-Geral do Instituto Estadual de Florestas.

Eduarda Barbosa dos Santos, preta, graduanda em Engenharia Ambiental e Sanitária pelo Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais.

Renata Maria de Araújo, Branca, Superintendente de Qualidade Ambiental e Mudanças Climáticas da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Minas Gerais.

Lucyana Gandra, parda, Analista Ambiental da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Minas Gerais.

Declaração de Contribuição dos Autores

Libério Junio da Silva: Conceituação, metodologia, curadoria de dados, análise formal, investigação, redação do rascunho original, visualização e supervisão.

Ana Paula Ramos: Metodologia, investigação, validação dos dados, redação, revisão e edição do manuscrito.

Eduarda Barbosa dos Santos: Curadoria de dados, investigação, análise formal e apoio na redação do manuscrito.

Renata Maria de Araújo: Investigação, validação, redação, revisão crítica e edição do manuscrito.

Lucyana Gandra: Conceituação, supervisão, administração do projeto, obtenção de financiamento, revisão crítica e aprovação da versão final do manuscrito.

Todos os autores contribuíram para a interpretação dos resultados, revisaram criticamente o manuscrito e aprovaram a versão final para publicação.

Recebido: Janeiro 6, 2026

Aceito: Abril 22, 2026

Editor/a:

Isabel Cristina Flores Vieira e Silva

***Autor correspondente:**

Libério Junio da Silva

E-mail: liberio.silva@meioambiente.mg.gov.br

A RBAVAL apoia práticas editoriais comprometidas com a diversidade, a equidade e a inclusão na produção científica. Nesse sentido, solicita aos/às autores/as autodeclaração de cor/etnia e outros marcadores sociais relevantes para sua trajetória e representatividade. Nosso objetivo é tornar visível a pluralidade de experiências presentes nos artigos publicados. A publicação destes dados não é obrigatória, sendo divulgados de forma agregada anualmente.





Introdução

As mudanças climáticas constituem um dos maiores desafios globais do século XXI, impactando diretamente ecossistemas, economias e sociedades (IPCC, 2023; Rockström et al., 2023). O aumento da frequência e intensidade de eventos climáticos extremos reforça a urgência de implementar políticas públicas robustas e transparentes que articulem mitigação, adaptação e resiliência. Nesse contexto, a capacidade de acompanhar e avaliar o progresso das ações climáticas torna-se fundamental para assegurar a efetividade das estratégias adotadas e a confiança dos diferentes atores envolvidos.

Dessa forma, o monitoramento sistemático das políticas públicas ambientais, associado a processos claros de relato e verificação, é peça-chave para a governança climática. Ferramentas de Monitoramento, Relato e Verificação (MRV) têm sido amplamente utilizadas no âmbito internacional para acompanhar o cumprimento de compromissos climáticos, como o Acordo de Paris, garantindo a integridade ambiental e a transparência dos resultados (Gupta et al., 2020; Hermwille et al., 2019). Um sistema MRV bem estruturado permite identificar lacunas, reorientar investimentos e aprimorar a coordenação interinstitucional, maximizando, assim, os benefícios socioambientais e econômicos das políticas climáticas.

Diante dessa perspectiva, em Minas Gerais, o Plano Estadual de Ação Climática (PLAC-MG) estabelece 199 metas distribuídas em diferentes eixos temáticos, que vão desde a transição energética até a conservação da biodiversidade. A diversidade e complexidade dessas metas, muitas delas de caráter quantitativo e de longo prazo, justificam a necessidade de um sistema MRV que integre dados, indicadores e metodologias de acompanhamento (Minas Gerais, 2024). Tal sistema deve servir não apenas como instrumento de gestão, mas também como plataforma de transparência e participação social.

Assim, o MRV Climático surge nesse contexto como uma ferramenta estratégica para apoiar a implementação do PLAC-MG. Desenvolvido no âmbito de um projeto de cooperação internacional voltado ao fortalecimento do desempenho climático estadual e à mobilização de investimentos verdes, sua construção contou com a liderança técnica de instituições especializadas e com a colaboração de órgãos governamentais estaduais responsáveis pela agenda climática. A primeira versão do sistema contempla 22 metas selecionadas por sua mensurabilidade e relevância, estabelecendo indicadores para monitorar seu progresso e impacto.

Diante disso, a elaboração do MRV Climático envolveu um amplo processo de mobilização das secretarias estaduais responsáveis pelas metas, garantindo que a definição dos indicadores refletisse a realidade operacional e os dados disponíveis. Foram investidas mais de 49 horas em reuniões técnicas, oficinas e validações metodológicas, consolidando um modelo participativo de governança. Tal abordagem fortalece a transversalidade intersetorial e amplia o potencial de replicação da ferramenta para outros estados brasileiros.

Assim, este artigo tem como objetivo descrever a metodologia de construção do MRV Climático, destacando sua arquitetura, governança e critérios para seleção de metas e indicadores. Busca-se também discutir seu papel como catalisador para o avanço da agenda climática em Minas Gerais e como modelo de boas práticas para políticas públicas de mitigação e adaptação no Brasil.

Metodologia

A construção do MRV Climático adotou uma abordagem participativa, fundamentada no envolvimento direto das secretarias estaduais responsáveis pelas metas selecionadas do Plano Estadual de Ação Climática de Minas Gerais (PLAC-MG) (Figura 1). O processo incluiu reuniões intersetoriais, oficinas temáticas e grupos de trabalho, permitindo a construção conjunta dos indicadores, alinhados à realidade operacional e aos dados disponíveis em cada órgão. Essa metodologia colaborativa garantiu maior legitimidade técnica, facilitou a integração entre setores e fortaleceu a governança do sistema, resultando em um conjunto inicial de metas priorizadas de acordo com critérios de mensurabilidade, relevância climática e horizonte de longo prazo.

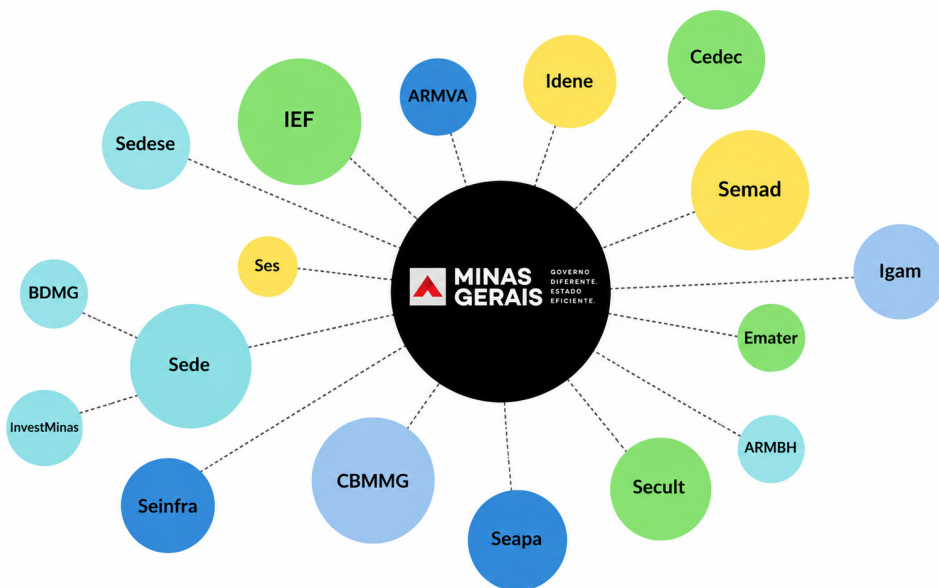


Figura 1. Mapa de Articulação Institucional e Órgãos Parceiros do Governo de Minas Gerais.

Siglas: RMVA: Agência de Desenvolvimento da Região Metropolitana do Vale do Aço; CBMMG: Corpo de Bombeiros Militar de MG; EMATER-MG: Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de MG; CEDEC: Coordenadoria Estadual de Defesa Civil; IGAM: Instituto Mineiro de Gestão das Águas; IDENE: Instituto de Desenvolvimento do Norte e Nordeste de MG; IEF: Instituto Estadual de Florestas; SEAPA: Sec. de Agricultura, Pecuária e Abastecimento; SEMAD: Sec. de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável; SEINFRA: Sec. de Infraestrutura, Mobilidade e Parcerias; SES: Sec. de Saúde; SEDES: Sec. de Desenvolvimento Social; SEDE: Sec. de Desenvolvimento Econômico; SEF: Sec. de Fazenda; SECULT: Sec. de Cultura e Turismo; SEE: Sec. de Educação; SEPLAG: Sec. de Planejamento e Gestão.

Fonte: Elaborada pelos autores (2026).

Desenvolvimento da ferramenta

A construção do MRV Climático foi pautada por uma abordagem participativa voltada a assegurar legitimidade técnica e aderência operacional dos indicadores às rotinas das secretarias responsáveis. O desenvolvimento da ferramenta estruturou-se em três etapas principais (Figura 2): (i) priorização de metas, envolvendo a análise do Plano Estadual de Ação Climática de Minas Gerais (PLAC-MG) e a seleção, para a primeira versão do sistema, daquelas metas consideradas prioritárias; (ii) elaboração de indicadores, com a definição de métricas capazes de refletir o cumprimento e o impacto esperado das metas, acompanhada da análise da disponibilidade e qualidade dos dados necessários; e (iii) desenvolvimento da plataforma, que incluiu o desenho da arquitetura, o desenvolvimento e a implantação da ferramenta.

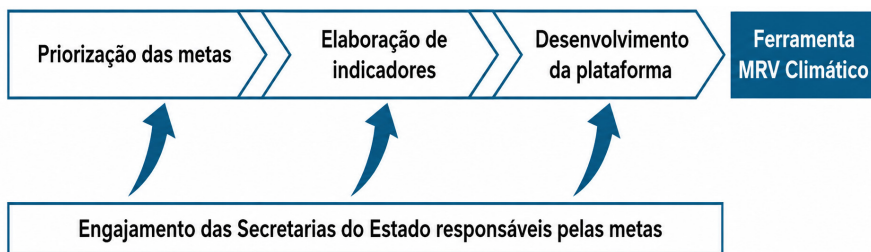


Figura 2. Fluxograma de desenvolvimento da ferramenta de Monitoramento, Relato e Verificação (MRV) Climático.

Fonte: Elaborada pelo próprio autor (2026).

Desde o início, buscou-se estabelecer e fortalecer o relacionamento com os órgãos estaduais responsáveis pelas metas priorizadas, uma vez que essas instituições seriam responsáveis pela coleta e pelo fornecimento dos dados que alimentariam a ferramenta. Esse processo teve início com uma reunião ampliada de engajamento (kick-off), realizada na forma de um



workshop presencial em abril de 2024, que contou com a participação de representantes dos órgãos setoriais envolvidos, de instituições técnicas responsáveis pelo desenvolvimento do projeto e de parceiros internacionais.

Nesse evento, foram apresentados os objetivos do MRV Climático, reforçada a importância da colaboração intersetorial e esclarecidas dúvidas iniciais sobre o processo de desenvolvimento. A reunião envolveu representantes de diferentes áreas temáticas, incluindo energia, transportes, agropecuária, resíduos, recursos hídricos e florestas, o que contribuiu para alinhar expectativas, promover a integração entre setores e estabelecer as bases para a construção colaborativa dos indicadores e da ferramenta.

A partir desse workshop, cada secretaria definiu pontos focais para acompanhar o andamento do projeto e apoiar o desenvolvimento da ferramenta. Na sequência, foram realizadas oficinas temáticas por eixo do PLAC-MG, organizadas em ciclos de cocriação com duração média de duas a três horas. Essas oficinas foram estruturadas em três blocos: (i) leitura conjunta da meta e dos resultados esperados; (ii) proposição de indicadores candidatos, abrangendo tanto indicadores de resultado quanto de processo; e (iii) validação da disponibilidade de dados e identificação de lacunas informacionais.

Esse processo foi complementado por consultas específicas às secretarias a cada etapa do desenvolvimento, garantindo que a construção dos indicadores, a estrutura da plataforma e a definição dos padrões de dados estivessem alinhados à realidade operacional e às capacidades institucionais de cada órgão responsável. Assim, a abordagem participativa adotada não apenas favoreceu a qualidade técnica da ferramenta, como também promoveu o engajamento interinstitucional necessário para sua implementação efetiva e sustentável.

Análise e seleção de metas

O desenvolvimento da ferramenta teve início com uma análise do Plano Estadual de Ação Climática (PLAC-MG). Nessa etapa, a equipe técnica analisou as 28 ações, 103 subações e 199 metas do plano, bem como os 12 setores abrangidos e os respectivos órgãos líderes e de apoio associados a cada meta.

A partir dessa análise, foram definidas as metas prioritárias para a primeira versão da ferramenta. Inicialmente, foram selecionadas 23 metas, com base em critérios de representatividade setorial, temporalidade, características das metas e disponibilidade de dados capazes de refletir seu cumprimento. A seleção das metas foi posteriormente validada pelos órgãos governamentais responsáveis pela coordenação da política climática estadual.

Para aprofundar o entendimento sobre a implementação das ações necessárias ao alcance das metas, foram realizadas reuniões bilaterais com os pontos focais das secretarias e diretorias vinculadas aos órgãos líderes responsáveis por cada meta. Essas reuniões incluíram discussões detalhadas sobre o conteúdo das metas, seu estágio de execução, a proposição de indicadores para a ferramenta, o acesso a bases de dados relevantes e os principais desafios para o seu cumprimento. A maioria das reuniões ocorreu entre maio e junho de 2024, com apenas duas realizadas em período posterior.

Capacitação e elaboração de indicadores

No dia 27 de junho, foi realizada uma oficina de engajamento com representantes de órgãos estaduais, com o objetivo de discutir boas práticas de Monitoramento, Relato e Verificação (MRV) e apresentar uma proposta inicial de indicadores para o acompanhamento das metas. A oficina contou com a participação de 34 representantes e resultou em três principais encaminhamentos: (i) capacitação das equipes, por meio de treinamento e troca de experiências sobre metodologias de MRV, alinhando os participantes às melhores práticas; (ii) desenvolvimento de indicadores, a partir de uma dinâmica colaborativa voltada à proposição de métricas robustas para o acompanhamento do progresso das metas selecionadas; e (iii) fortalecimento da interação entre órgãos líderes, ao evidenciar desafios comuns, promover a integração entre instituições responsáveis por diferentes metas e estimular o engajamento com a ferramenta.



Posteriormente, com base nas propostas iniciais discutidas na oficina, a equipe técnica responsável pelo desenvolvimento do sistema avançou na elaboração de indicadores aderentes às metas, capazes de refletir tanto o cumprimento quanto o impacto esperado das ações. Parte desses indicadores foi estruturada para compor o cálculo de outros, sendo utilizados para fins de controle interno e, portanto, não disponibilizados na interface pública da ferramenta.

Adicionalmente, foi realizada uma análise das possíveis fontes de dados para cada indicador, priorizando o aproveitamento de bases já existentes em diferentes instituições, bem como a definição de critérios de monitoramento, incluindo a frequência de atualização das informações no sistema.

Na etapa seguinte, os indicadores propostos foram submetidos à validação dos órgãos líderes responsáveis pelas metas. Esse processo incluiu trocas por meio de comunicações eletrônicas e reuniões técnicas, permitindo a incorporação de ajustes conforme as particularidades e as capacidades de monitoramento de cada instituição. Ao final desse processo, foram validadas 22 metas para a versão piloto da ferramenta, contemplando 5 metas de adaptação e 17 de mitigação, a partir das 23 inicialmente selecionadas. Para essas metas, foram elaborados 90 indicadores, incluindo aqueles utilizados como base de cálculo de outros e que não integram a visualização pública do sistema.

Desenvolvimento técnico

No que se refere ao desenvolvimento técnico da ferramenta, foram realizadas reuniões internas no âmbito da equipe responsável pelo projeto, com vistas ao levantamento dos requisitos técnicos necessários à sua implementação. Esse processo incluiu: (i) identificação das necessidades, por meio do mapeamento das demandas específicas associadas a cada meta, de modo a assegurar que a ferramenta atendesse às exigências operacionais identificadas durante as reuniões bilaterais; (ii) definição de funcionalidades, contemplando a estruturação de banco de dados, a padronização dos procedimentos de coleta de informações e a geração de interfaces de visualização de resultados, incluindo uma interface de acesso público e outra de acesso restrito para usuários cadastrados, além de um perfil administrativo; e (iii) avaliação de tecnologias, com análise das soluções disponíveis e de sua relação custo-efetividade, visando ao desenvolvimento de uma ferramenta eficiente e compatível com os recursos do projeto.

A partir desse levantamento, definiu-se que a ferramenta seria disponibilizada por meio de uma plataforma web. Durante o processo de desenvolvimento, a equipe técnica conduziu reuniões periódicas para detalhamento das funcionalidades e apresentou uma versão piloto do sistema, que foi submetida a ciclos sucessivos de aprimoramento. Esse processo seguiu uma adaptação da metodologia *design sprint*, permitindo a validação incremental das soluções propostas. Ao final, estabeleceu-se que a ferramenta contaria com uma versão de acesso público e outra de acesso restrito, contendo informações adicionais destinadas aos usuários institucionais cadastrados.

Resultados

A primeira versão da ferramenta MRV Climático é resultado de um esforço de aproximadamente dez meses de trabalho, conduzido majoritariamente por mulheres, com liderança feminina e participação expressiva de 50% de mulheres nas atividades desenvolvidas. O processo incluiu duas rodadas de workshops presenciais e mais de 40 reuniões remotas, envolvendo representantes de diferentes órgãos responsáveis pelas metas, o que assegurou ampla participação interinstitucional.

A versão pública da ferramenta foi estruturada em cinco abas principais. A aba *Home* apresenta gráficos relacionados a parâmetros de emissões de gases de efeito estufa, aos impactos das mudanças do clima no contexto estadual e ao estágio de monitoramento das metas do plano de ação climática por setor. A aba *Setores* disponibiliza a quantidade de metas por setor, organizadas de acordo com o estágio de monitoramento, permitindo ao usuário acessar,



em nível detalhado, informações como lista de indicadores, gráficos de acompanhamento, frequência de monitoramento, polaridade e metodologia de cálculo. A aba *O que é o MRV Climático?* reúne informações sobre o desenvolvimento da ferramenta, seus objetivos e fundamentos conceituais. A aba *Links* concentra referências a páginas institucionais e a sistemas de informação relacionados à temática climática e ambiental. Por fim, a aba *Contato* disponibiliza um formulário eletrônico para comunicação.

Além dessas páginas, a ferramenta conta com uma versão de acesso restrito, mediante autenticação, que inclui a aba *Metas por Órgãos Líderes*. Essa aba segue a mesma lógica da aba *Setores*, porém com organização baseada nas instituições responsáveis pelas metas. A Figura 3 apresenta a página inicial da ferramenta, destacando a disposição visual dos indicadores e a interface orientada à usabilidade.

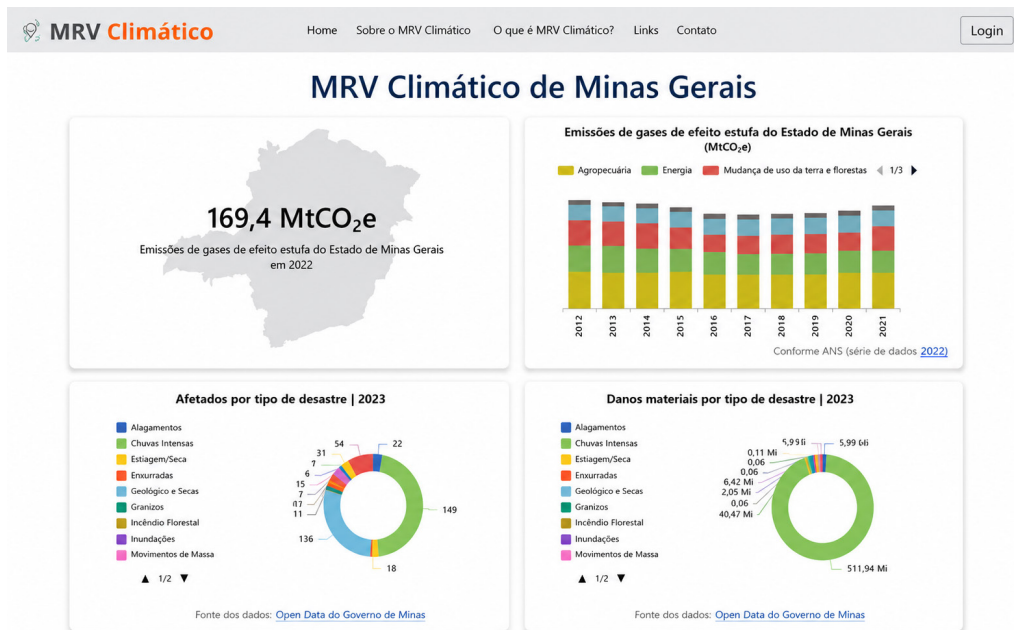


Figura 3. Interface da *Dashboard* da Plataforma MRV Climático de Minas Gerais.

Fonte: MRV Climático (2026).

A primeira apresentação oficial da ferramenta ocorreu em novembro de 2024, no contexto de um fórum intergovernamental voltado à temática de energia e mudança do clima. Poucos dias depois, a ferramenta foi apresentada em um evento internacional realizado durante a 29ª Conferência das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (COP 29), em Baku, Azerbaijão, ampliando sua visibilidade no cenário internacional.

Para concluir o ciclo de atividades de 2024, foram realizados dois treinamentos voltados à capacitação dos usuários da ferramenta. O primeiro, realizado no final de novembro, foi direcionado a representantes dos órgãos responsáveis pelas metas e abordou tanto as funcionalidades do sistema quanto os procedimentos para inserção de dados na versão inicial. O segundo treinamento, realizado em dezembro, teve como foco as funcionalidades associadas ao perfil administrativo da ferramenta. Como material de apoio, foi disponibilizado um guia do usuário, contendo instruções específicas para os diferentes perfis de acesso, incluindo usuários responsáveis pela alimentação de dados e administradores do sistema.

Distribuição setorial das metas do PLAC-MG por estágio de monitoramento

A Figura 4 apresenta o estágio de monitoramento das metas do PLAC-MG por setor, distribuídas em três categorias: em monitoramento, início em breve e em desenvolvimento. Observa-se que o setor de Biodiversidade e Ecossistemas concentra o maior número de metas já em monitoramento (21), seguido por Gestão do Risco de Desastre e Vulnerabilidade Climática (11) e agropecuária (8).

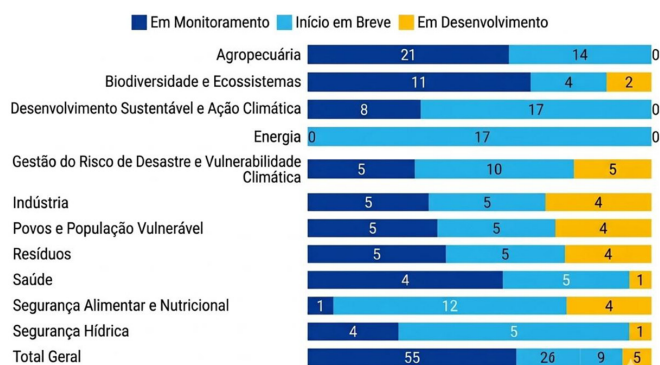


Figura 4. Estágio de Monitoramento das Metas Climáticas por Setores Estratégicos.

Fonte: MRV Climático (2026).

Entre os setores com maior número de metas classificadas como “início em breve” destacam-se Resíduos (17), Agropecuária (17) e Biodiversidade e Ecossistemas (14), evidenciando um conjunto expressivo de ações próximas de entrar na fase de acompanhamento efetivo.

Quanto às metas em desenvolvimento, as maiores proporções estão nos setores de Indústria (5), Energia (4), Desenvolvimento Sustentável e Ação Climática (4) e Saúde (1), indicando que, nesses casos, o trabalho ainda se encontra em fases preliminares de estruturação dos indicadores e da coleta de dados.

Essa distribuição revela diferentes estágios de maturidade no monitoramento entre os setores, com alguns já consolidados no acompanhamento regular das metas, enquanto outros avançam gradualmente na definição de metodologias e no estabelecimento de bases de dados para operacionalização futura no sistema MRV Climático.

Distribuição e estágio de implementação das metas do PLAC-MG por órgão líder

A análise da distribuição das metas do plano estadual de ação climática por órgão líder (Figura 5) evidencia diferenças significativas nos estágios de implementação das ações climáticas no âmbito subnacional. Observa-se que determinados órgãos com atuação central na agenda ambiental e agropecuária concentram o maior número de metas, tanto em monitoramento quanto com início previsto em curto prazo, indicando maior protagonismo na execução das políticas climáticas. Outros órgãos com competências relacionadas à gestão territorial, desenvolvimento econômico e resposta a emergências também apresentam volume expressivo de metas monitoradas, o que sugere elevado nível de engajamento e capacidade institucional consolidada.

Em contrapartida, órgãos com atribuições predominantemente voltadas à gestão fiscal e ao planejamento administrativo apresentam número reduzido de metas e maior proporção de ações ainda em fase de desenvolvimento. Esse padrão pode refletir especificidades setoriais, bem como a necessidade de maior mobilização de recursos técnicos e metodológicos para a operacionalização do monitoramento. De forma geral, a predominância de metas já em monitoramento ou com início previsto indica que o arcabouço institucional encontra-se mobilizado para a implementação do plano. Contudo, persistem oportunidades para acelerar a transição para estágios mais avançados, especialmente nos órgãos com menor volume de ações em execução, reforçando a importância de estratégias diferenciadas de acompanhamento e apoio, considerando a heterogeneidade institucional observada.

Discussão

A distribuição e o estágio de implementação das metas do plano estadual de ação climática evidenciam um panorama heterogêneo de maturidade institucional e de avanço nas ações climáticas em Minas Gerais. Os resultados indicam que alguns órgãos concentram o maior número de metas já em monitoramento ou com início previsto em curto prazo. Esse protagonismo pode ser atribuído à centralidade dessas instituições na agenda climática estadual, ao volume de políticas setoriais sob sua responsabilidade e à maior

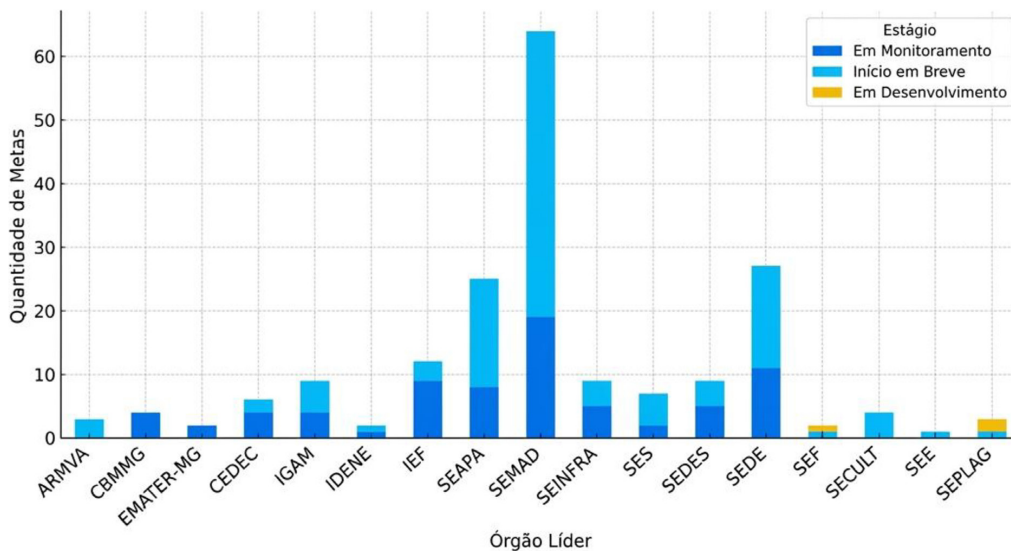


Figura 5. Quantidade de Metas por Órgão Líder e Estágio de Monitoramento. RMVA: Agência de Desenvolvimento da Região Metropolitana do Vale do Aço; CBMMG: Corpo de Bombeiros Militar de MG; EMATER-MG: Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de MG; CEDEC: Coordenadoria Estadual de Defesa Civil; IGAM: Instituto Mineiro de Gestão das Águas; IDENE: Instituto de Desenvolvimento do Norte e Nordeste de MG; IEF: Instituto Estadual de Florestas; SEAPA: Sec. de Agricultura, Pecuária e Abastecimento; SEMAD: Sec. de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável; SEINFRA: Sec. de Infraestrutura, Mobilidade e Parcerias; SES: Sec. de Saúde; SEDES: Sec. de Desenvolvimento Social; SEDE: Sec. de Desenvolvimento Econômico; SEF: Sec. de Fazenda; SECULT: Sec. de Cultura e Turismo; SEE: Sec. de Educação; SEPLAG: Sec. de Planejamento e Gestão.

Fonte: MRV Climático (2026).

capacidade instalada para coleta, análise e reporte de dados ambientais e produtivos. A literatura aponta que organizações com maior capacidade técnica e infraestrutura consolidada tendem a apresentar avanços mais rápidos na implementação de sistemas de Monitoramento, Relato e Verificação (MRV), em função da maior disponibilidade de recursos e expertise para operacionalizar indicadores complexos (Gupta et al., 2020; Hermwille et al., 2019).

A participação de múltiplos setores na implementação das metas climáticas evidencia um grau relevante de articulação intersetorial, aspecto considerado central para a efetividade das políticas climáticas contemporâneas. A presença de órgãos com diferentes atribuições administrativas, regulatórias e operacionais no monitoramento das metas indica avanço na integração institucional, o que tende a reduzir sobreposições, ampliar sinergias e favorecer a transversalidade das ações de mitigação e adaptação. Essa abordagem está alinhada às recomendações do IPCC (2023), que destaca a coordenação intersetorial como condição essencial para enfrentar a complexidade e a natureza sistêmica dos desafios climáticos.

Em contrapartida, a heterogeneidade observada nos estágios de implementação das metas revela que nem todos os setores avançam de forma homogênea na operacionalização do monitoramento. Em áreas com menor tradição no acompanhamento sistemático de indicadores climáticos, a maior proporção de metas em fase de desenvolvimento pode refletir desafios metodológicos, como a mensuração de impactos indiretos, financeiros ou administrativos, bem como limitações relacionadas à disponibilidade de recursos humanos especializados e à integração de bases de dados. Estudos sobre sistemas de Monitoramento, Relato e Verificação em diferentes níveis de governo indicam que essas assimetrias são recorrentes e demandam estratégias diferenciadas de capacitação, suporte técnico e fortalecimento institucional.

De modo geral, a predominância de metas já em monitoramento ou prestes a ingressar nessa etapa sugere que o arcabouço institucional encontra-se mobilizado para a implementação do plano estadual de ação climática. No entanto, a consolidação de estágios mais avançados de monitoramento requer não apenas a coleta regular de dados, mas também a capacidade de integrar informações, interpretar resultados e retroalimentar o ciclo de políticas públicas.



A literatura internacional enfatiza que a efetividade de sistemas MRV está diretamente associada à sua capacidade de apoiar processos decisórios, promover aprendizado institucional e orientar ajustes estratégicos ao longo do tempo (Rockström et al., 2023).

Nesse sentido, o MRV Climático configura-se como um instrumento estratégico para fortalecer a governança climática subnacional, ao ampliar a transparência, favorecer a responsabilização dos atores envolvidos e criar bases mais sólidas para a avaliação contínua das políticas públicas. Além disso, o avanço observado reforça o potencial de replicabilidade do modelo em outros contextos subnacionais, desde que consideradas as especificidades regionais e institucionais. A abordagem participativa adotada, baseada na cocriação de indicadores e na validação interinstitucional, está em consonância com as melhores práticas internacionais para sistemas de monitoramento climático (Gupta et al., 2020) e representa um passo relevante para consolidar experiências subnacionais como referências em transparência e eficácia na implementação de políticas climáticas.

Conclusão

O desenvolvimento do MRV Climático em Minas Gerais representa um avanço significativo na consolidação da governança climática subnacional, ao estruturar um sistema integrado de monitoramento, relato e verificação das metas do plano estadual de ação climática. A abordagem participativa adotada na sua construção possibilitou a definição de indicadores alinhados à realidade operacional dos diferentes setores, fortalecendo a legitimidade técnica do sistema e ampliando sua aderência institucional.

Os resultados evidenciam que a maioria das metas já se encontra em estágios de monitoramento ou com início previsto, indicando mobilização institucional e avanço na implementação da agenda climática. Ainda assim, a existência de metas em fases iniciais de desenvolvimento revela desafios relacionados à heterogeneidade de capacidades institucionais, à disponibilidade de dados e à padronização metodológica, reforçando a necessidade de estratégias contínuas de capacitação, apoio técnico e aprimoramento dos processos de monitoramento.

Mais do que um instrumento de acompanhamento, o MRV Climático configura-se como uma ferramenta estratégica para a avaliação de políticas públicas, ao promover transparência, comparabilidade e acesso qualificado à informação. Ao sistematizar dados e indicadores de forma estruturada, o sistema amplia a capacidade de gestão, subsidia a tomada de decisão baseada em evidências e fortalece mecanismos de accountability, além de favorecer o engajamento da sociedade civil e de potenciais investidores.

Alinhado às melhores práticas internacionais e às diretrizes do Acordo de Paris, o MRV Climático contribui para a integração entre planejamento, implementação e avaliação das políticas climáticas, reduzindo assimetrias de informação e promovendo aprendizado institucional contínuo. Nesse sentido, a experiência analisada demonstra elevado potencial de replicabilidade em outros contextos subnacionais, desde que respeitadas as especificidades regionais e institucionais, contribuindo para o fortalecimento de uma rede nacional de monitoramento climático mais robusta, transparente e efetiva.

Fonte de financiamento

Não há.

Conflito de interesse

Não há.

Declaração de usos de IA e/ou tecnologias assistidas por IA

Durante a preparação deste trabalho, os autores não utilizaram ferramentas, modelos ou serviços baseados em inteligência artificial em nenhuma das etapas da pesquisa, incluindo concepção, coleta e análise de dados, elaboração de figuras e tabelas, redação ou revisão do manuscrito. Todo o conteúdo foi desenvolvido exclusivamente pelos autores, que assumem integralmente a responsabilidade científica, ética e intelectual pelo material apresentado.



Referências

IPCC. (2023). *Climate change 2023: Synthesis report*. Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781009429260>

Minas Gerais. (2024). *Plano Estadual de Ação Climática de Minas Gerais (PLAC-MG)*. Belo Horizonte: Governo do Estado de Minas Gerais.

MRV Climático. (2026). Recuperado em 6 de janeiro de 2026, de <https://mrvclimatico.meioambiente.mg.gov.br/>

Rockström, J., Gupta, Joyeeta, Qin, Dahe, Lade, Steven J, Abrams, Jesse F, Andersen, Lauren S, Armstrong McKay, David I, Bai, Xuemei, Bala, Govindasamy, Bunn, Stuart E, Ciobanu, Daniel, DeClerck, Fabrice, Ebi, Kristie, Gifford, Lauren, Gordon, Christopher, Hasan, Syezlin, Kanie, Norichika, Lenton, Timothy M, Loriani, Sina, Liverman, Diana M, Mohamed, Awaz, Nakicenovic, Nebojsa, Obura, David, Ospina, Daniel, Prodani, Klaudia, Rammelt, Crelis, Sakschewski, Boris, Scholtens, Joeri, Stewart-Koster, Ben, Tharammal, Thejna, van Vuuren, Detlef, Verburg, Peter H, Winkelmann, Ricarda, Zimm, Caroline, Bennett, Elena M, Bringezu, Stefan, Broadgate, Wendy, Green, Pamela A, Huang, Lei, Jacobson, Lisa, Ndehedehe, Christopher, Pedde, Simona, Rocha, Juan, Scheffer, Marten, Schulte-Uebbing, Lena, de Vries, Wim, Xiao, Cunde, Xu, Chi, Xu, Xinwu, Zafra-Calvo, Noelia, & Zhang, Xin. (2023). Safe and just Earth system boundaries. *Nature*, 619(7968), 102-111. PMID:37258676. <https://doi.org/10.1038/s41586-023-06083-8>

Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Attribution (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.