

# O ÍNDICE DE DESEMPENHO DA POLÍTICA AMBIENTAL - IDPA (2015 - 2021)

## Elaboração:

Núcleo de Apoio à Pesquisa,  
Programas e Projetos -  
NUPRO

***feam***

FUNDAÇÃO ESTADUAL  
DO MEIO AMBIENTE



**Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – Sisema**  
**Fundação Estadual do Meio Ambiente – Feam**  
**Gabinete da Fundação Estadual do Meio Ambiente – Gab/Feam**  
**Núcleo de Apoio à Pesquisa, Programas e Projetos - Nupro**

**O ÍNDICE DE DESEMPENHO DA POLÍTICA AMBIENTAL (2015 - 2021)**

**Belo Horizonte – Minas Gerais**

**2023**

**EXPEDIENTE**

**ASSOCIADO**

Governo do Estado de Minas Gerais

**PROJETO**

Índice de Desempenho da Política Ambiental – IDPA (2015 – 2021)

**GOVERNO DE MINAS GERAIS**

Romeu Zema Neto - Governador

**SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - SEMAD**

Marília Carvalho de Melo - Secretária

**FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE - FEAM**

Renato Teixeira Brandão - Presidente

**GABINETE DA FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE**

Renata Maria Araújo - Chefe de Gabinete

**NÚCLEO DE APOIO À PESQUISA, PROGRAMAS E PROJETOS - NUPRO**

Lauren Fernandes de Siqueira - Coordenadora

Éder Rocha Coura - Colaborador

F981i Fundação Estadual de Meio Ambiente.

O Índice de Desempenho da Política Ambiental (2015 - 2021) / Fundação Estadual de Meio Ambiente. --- Belo Horizonte: Feam, 2023.

36 p.: il.

1. Política ambiental- desempenho. 2. Monitoramento ambiental. 3. Índice ar. 4. Índice água. 5. Índice solo. 6. Índice biodiversidade. 7. Índice institucional. 8. Índice socioeconômico. 9. Título.

CDU: 32:504

Ficha catalográfica elaborada por Márcia Beatriz Silva de Azevedo – CRB 1934/6.

## Sumário

1. INTRODUÇÃO.....	5
2. AS DIMENSÕES QUE COMPÕEM O IDPA .....	7
2.1 ÍNDICE AR.....	7
2.2 ÍNDICE ÁGUA.....	9
2.3 ÍNDICE SOLO.....	18
2.4 ÍNDICE BIODIVERSIDADE .....	22
2.5 ÍNDICE INSTITUCIONAL.....	28
2.6 ÍNDICE SOCIOECONOMIA .....	30
2.7 O ÍNDICE DE DESEMPENHO DA POLÍTICA AMBIENTAL (2015 – 2021).....	32
3 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	33
4 REFERÊNCIAS .....	37

## 1. INTRODUÇÃO

O Índice de Desempenho da Política Ambiental – IDPA é um método criado por José Cláudio Junqueira Ribeiro (2005) para verificar o desempenho da política ambiental utilizando como base um conjunto de indicadores relacionados a qualidade do ar, da água, do solo, da biodiversidade, além do orçamento público destinado a política ambiental e dados socioeconômicos.

Vale dizer que o IDPA foi instituído pelo decreto estadual nº 45.338/2010, com a finalidade de subsidiar o desenvolvimento e aperfeiçoamento de políticas públicas de meio ambiente, bem como projetos na área do desenvolvimento sustentável. Uma das principais inquietações do autor ao elaborar o IDPA foi quanto à necessidade de se ter um método que fosse capaz de avaliar a política ambiental no estado. E, para definir as variáveis que seriam consideradas no cálculo, o autor utilizou do método Delphi realizando consultas a especialistas da área ambiental (professores, pesquisadores, conselheiros do Conselho Nacional de Meio Ambiente -Conama e do Conselho Estadual de Meio Ambiente do Estado de Minas Gerais) visando definir os principais indicadores, e seus respectivos pesos, para compor o índice.

Os indicadores selecionados são obtidos através da consulta a vários órgãos e entidades do Estado, inclusive para além da pasta ambiental, como é o caso das Secretarias de Estado de Saúde e de Fazenda e também o Instituto Mineiro de Agropecuária. Dessa forma, o IDPA reflete a intersetorialidade inerente à política ambiental, cujos resultados são influenciados pela ação conjunta de diversos atores.

Os relatórios anuais com o cálculo do índice vinham sendo publicados anualmente até 2014 e ficaram em suspenso desde então. Este presente documento retoma o cálculo do índice, apresentando os resultados verificados para cada ano de 2015 a 2021.

Embora o IDPA não esgote as possibilidades de monitoramento da política ambiental, ele contém informações que apresentam uma boa síntese das principais dimensões a serem consideradas na compreensão da qualidade ambiental, e um grande mérito seu consiste no fato de ser composto por informações que são factíveis de serem mensuradas periodicamente, o que permite aos gestores públicos acompanharem o

histórico de melhoria dos indicadores ambientais e, em alguma medida, terem evidências sobre parte dos resultados das políticas ambientais implementadas em Minas Gerais. O índice nos fornece pistas sobre a capacidade do Estado de regular as atividades produtivas ao criar constrangimentos para evitar a poluição e contaminação ambiental.

Vale aqui reforçar que o levantamento de informações e o monitoramento de indicadores desta natureza são elementos essenciais para subsidiar avaliações da política ambiental. O acompanhamento desses indicadores fornece informações que contribuem para a transparência e responsabilização pública, criando oportunidades para compreender o resultado das ações antrópicas sobre o ambiente, gerando oportunidades para aprimoramentos e redefinição do desenho de programas públicos.

Por fim, vale reforçar que a utilização dos indicadores de qualidade ambiental para orientar o planejamento de programas públicos representa um importante avanço no monitoramento da qualidade ambiental rumo a uma gestão pública orientada para resultados.

## 2. AS DIMENSÕES QUE COMPÕEM O IDPA

### 2.1 ÍNDICE AR

#### AR-1 - Partículas Inaláveis

O monitoramento da qualidade do ar é realizado para determinar o nível de concentração de um grupo de poluentes definidos como indicadores da qualidade do ar, selecionados devido à sua maior frequência de ocorrência na atmosfera e aos efeitos adversos que causam ao meio ambiente. São eles: material particulado total em suspensão (PTS), material particulado inalável (PM10), material particulado respirável (PM2,5), dióxido de enxofre (SO2), monóxido de carbono (CO), dióxido de nitrogênio (NO2) e ozônio (O3).

Para cada uma dessas substâncias foram definidos na Resolução CONAMA 491/2018 padrões de qualidade do ar de curto período (1, 8 ou 24 horas) e de longo período (padrões anuais) que, quando ultrapassados, podem afetar a saúde, a segurança e o bem-estar da população, bem como ocasionar danos ao meio ambiente em geral.

Tanto as Partículas Inaláveis (PM10) quanto as Partículas Respiráveis (PM2,5) representam risco para a saúde humana visto que, ao serem inaladas, conseguem penetrar ao nível dos pulmões e atingir os alvéolos pulmonares causando perturbações no sistema respiratório.

A rede de monitoramento contínuo e automático da qualidade do ar é composta por 63 estações interligadas ao Centro Supervisório da Feam, instaladas em 20 municípios do Estado. Dentre as 63 estações, 55 delas monitoram a concentração de poluentes e compõe o boletim diário de qualidade do ar, disponível na página da Feam.

No IDPA, o Índice Ar é composto apenas pelo indicador AR – 1 ponderado pelo coeficiente 0,131, que é o peso deste indicador, conforme mostra a fórmula a seguir

**Índice Ar: Porcentagem de medições em atendimento ao padrão (%) x 0,131**

O quadro 1 apresenta o número de medições e percentual de atendimentos dos valores encontrados em relação às frações de material particulado - partículas inaláveis e respiráveis.

**Quadro1: Percentual de medições de partículas inaláveis em atendimento ao padrão (2015 – 2021)**

Ano	Nº total de medições	Nº de medições em atendimento ao padrão (50µg /m <sup>3</sup> )	Porcentagem em atendimento ao padrão (%)	(PM10) % X 0,131
2015	8950	7816	87,33%	0,11440179
2016	9929	8544	86,05%	0,11272676
2017	11068	9779	88,35%	0,11574349
2018	14465	12685	87,69%	0,11487971
2019*	22987	17774	77,32%	0,101291774
2020*	26559	21948	82,64%	0,108256636
2021*	28262	22926	81,12%	0,10626658

Fonte dos dados: Gerência de Emissões Atmosféricas e Qualidade do Ar – Gerente / Feam

\* A partir de 2019, passou a haver mensuração para o padrão PM2,5 em algumas estações. Também passou a ser adotada uma nova Resolução de parâmetro (Resolução Conama nº491/2018).

É importante destacar que foram consideradas as medições do monitoramento da qualidade do Ar de todas as estações de monitoramento existentes em Minas Gerais e que o Estado considera a qualidade do ar Boa quando as concentrações médias, durante um período de 24 horas, não ultrapassam o padrão estabelecido para a média anual do poluente.

É possível notar no quadro 1 que ocorreu redução do percentual de medições em atendimento ao padrão a partir de 2019, ano cujo indicador passou a incluir a mensuração das partículas respiráveis (PM2,5) e quando ocorreu a alteração do padrão anual de PM10 de 50 para 40 µg/m<sup>3</sup>, em função do início da vigência da Resolução Conama nº 491/2018.

Além disso, outros fatores também contribuíram para essa redução de medições em atendimento ao padrão: a expansão da rede de estações e a mudança nos critérios de validação aumentaram a quantidade de dados válidos para realização da análise.

## **2.2 ÍNDICE ÁGUA**

O Índice Água é composto por cinco aspectos: demanda bioquímica de oxigênio, presença de bactéria *Escherichia coli*, oxigênio dissolvido, toxidez alta e população urbana servida com tratamento de esgoto sanitário.

Em primeiro lugar é importante ressaltar que no cálculo do índice, para os quatro primeiros parâmetros, foram considerados os resultados das campanhas trimestrais de medições da qualidade da água, referentes aos meses de janeiro, abril, julho e setembro, e foram consideradas as medições na rede básica de monitoramento realizado pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas - Igam.

Atualmente, a rede básica de monitoramento de qualidade de águas superficiais (macro-rede) conta com 600 estações de amostragem distribuídas em todo estado de Minas Gerais nas bacias hidrográficas dos rios São Francisco, Grande, Doce, Paranaíba, Paraíba do Sul, Mucuri, Jequitinhonha, Pardo, Buranhém, Itapemirim, Itabapoana, Itanhém, Itaúnas, Jucuruçu, Peruípe, São Mateus e Piracicaba/Jaguari.

### **AG-1 Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO**

A Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) corresponde à quantidade de oxigênio consumida para oxidar biologicamente a matéria orgânica presente nas águas. Este indicador é o parâmetro mais utilizado para medir a poluição de origem orgânica. O aumento da concentração de matéria orgânica nas águas é provocado principalmente por despejos de esgotos domésticos e industriais de natureza orgânica. Elevados índices de matéria orgânica nas águas, portanto de DBO, provocam redução do oxigênio presente com a extinção de formas de vida dependentes de oxigênio livre (O<sub>2</sub>) como é o caso da ictiofauna (Ribeiro, 2006).

O indicador AG – 1 (Demanda Bioquímica de Oxigênio) é calculado pela porcentagem do número de amostras de DBO em atendimento aos padrões<sup>1</sup>, em função da classe do trecho do curso de água amostrado, em relação ao número total de amostras, ponderado pelo coeficiente 0,047 que é o peso relativo desse indicador.

O quadro 2 apresenta o total de medições de DBO entre 2015 e 2021.

**Quadro 2: Percentual de medições de demanda bioquímica de oxigênio em atendimento ao padrão (2015 – 2021)**

Ano	Nº total de medições	Nº de amostras em atendimento ao padrão	Porcentagem de atendimento (%)	Índice ÁGUA (DBO) % atendimento X 0,047
2015	2148	1846	85,94%	0,040391993
2016	2164	1941	89,70%	0,042156654
2017	1569	1360	86,68%	0,040739324
2018	2363	2114	89,46%	0,042047397
2019	2433	2165	88,98%	0,041822852
2020	2511	2339	93,15%	0,043780566
2021	2549	2351	92,23%	0,043349157

Fonte dos dados: Gerência de Monitoramento da Qualidade das Águas - GEMOQ do Instituto Mineiro de Gestão das Águas - Igam

No quadro 2 é possível observar que, de modo geral, entre o ano inicial e o ano final do período em análise, houve melhora do percentual das amostras de água e a demanda bioquímica de oxigênio atendeu ao padrão normativo em percentuais acima de 85% das amostras. No entanto, é possível ver que em 2017 e novamente em 2019, aconteceram reduções no percentual de amostras em atendimento ao padrão.

Para entender o motivo desta redução de amostras que atenderam ao padrão, é necessário um estudo mais detalhado sobre as razões desta queda, o que não é o objetivo deste relatório. No entanto, as principais hipóteses levantadas junto a área técnica responsável pelo levantamento de tais dados, a GEMOG/IGAM, é de que as chuvas podem ter influenciado no resultado observado. Em resumo é possível dizer que a DBO é fortemente influenciada pelas chuvas, uma vez que é uma medida de concentração, tendo mais ou menos chuvas tem-se um contaminante mais ou menos diluído.

Em 2017 o número total de medições realizadas foi bem inferior aos demais anos, devido a um período em que houve troca da empresa prestadora do serviço ocasionando em um período de lacuna de medições, além disso, este ano foi o que houve menor precipitação pluviométrica em relação aos demais anos considerados na análise, o que deve ter levado a uma menor diluição de poluentes de matéria orgânica nos cursos d'água, elevando a demanda bioquímica por oxigênio. A mesma hipótese poderia explicar o fato de ter ocorrido ligeira queda nas medições em atendimento aos

padrões no ano de 2019, segundo ano com a menor precipitação pluviométrica na série analisada.

Por fim, é importante reforçar que estas foram as hipóteses levantadas para explicar as quedas no parâmetro de qualidade observada, mas uma resposta conclusiva só poderia ser dada verificando cada estação de amostragem, não se pode descartar a possibilidade de ter ocorrido, de fato, uma piora no nível da qualidade da água nestes anos.

### **AG 3 - Escherichia coli**

Escherichia coli é uma bactéria presente no intestino de animais endotérmicos, cuja presença pode indicar contaminação por esgotos sanitários. A presença da bactéria na água sugere que esta pode estar contaminada por diversos organismos causadores/transmissores de doenças como amebíase, esquistossomose, diarreias entre outras.

O indicador AG 3 - Escherichia coli é calculado pela porcentagem de amostras em atendimento ao padrão ponderado pelo coeficiente 0,060 que é o peso relativo deste indicador.

**Quadro 3: Percentual de medições de Escherichia coli em atendimento ao padrão (2015 – 2021)**

<b>Ano</b>	<b>Nº total de medições</b>	<b>Nº de amostras em atendimento ao padrão</b>	<b>Porcentagem de atendimento (%)</b>	<b>Índice ÁGUA (E. coli) % atendimento X 0,060</b>
2015	2147	1079	50,26%	0,03015370
2016	2160	1025	47,45%	0,02847222
2017	1569	763	48,63%	0,02917782
2018	2362	1115	47,21%	0,02832345
2019	2433	1253	51,50%	0,03090012
2020	2511	1226	48,83%	0,02929510
2021	2549	1388	54,45%	0,03267164

Fonte dos dados: Gerência de Monitoramento da Qualidade das Águas - GEMOQ do Instituto Mineiro de Gestão das Águas - Igam

No quadro 3 é possível observar o percentual de medições da bactéria Escherichia coli em atendimento ao padrão. Embora seja possível notar uma ligeira melhoria no

índice ao longo dos anos considerados no quadro, chama a atenção as quedas do percentual em atendimento ao padrão nos anos de 2016, 2018 e 2020.

É importante dizer que ao longo destes anos houve ampliação do total de pontos amostrados, podendo estes resultados estarem ligados ao aumento da cobertura do monitoramento de cursos de água impactados pelo lançamento de esgotos sanitários. Entretanto, a área técnica responsável pelo levantamento destas informações, Gemoq/Igam, ao consultar o banco de dados verificou que no ano de 2017 houve mais estações de monitoramento que apresentaram redução nos percentuais de atendimento ao padrão que estações que apresentaram aumento no atendimento. A diferença entre estes totais de estações foi 57, número superior ao total de estações implantadas neste ano. Fato semelhante foi observado nos anos de 2018 e 2020, sugerindo um aumento da contaminação por esgotos sanitários nestes anos.

É importante dizer que pode acontecer de as medições estarem bem próximas ao limite de aceitação, assim como, de fato, pode ter ocorrido maior descarga de esgoto de forma generalizada em Minas Gerais e isso ter gerado queda dos percentuais em atendimento ao padrão. Como as estações que apresentaram piora no atendimento ao padrão estão pulverizadas no estado é difícil identificar uma razão para estas extrapolações, apenas um estudo mais aprofundado e qualitativo pode fornecer respostas para estas questões.

#### **AG-4 Oxigênio dissolvido – OD**

O oxigênio dissolvido nas águas provém, naturalmente, de processos cinéticos de transferências gasosas e fotossintéticas, sendo fundamental para a sobrevivência das comunidades aquáticas aeróbicas que necessitam do oxigênio para seus mecanismos de respiração. O teor de oxigênio dissolvido nas águas varia em função da temperatura da água e da pressão atmosférica - diretamente proporcional à pressão e inversamente à temperatura (Ribeiro, 2006).

O indicador AG – 4 é calculado pela porcentagem do número de amostras de oxigênio dissolvido em atendimento aos padrões ponderado pelo coeficiente 0,047.

**Quadro 4: Percentual de medições de Oxigênio Dissolvido em atendimento ao padrão (2015 –2021)**

Ano	Nº total de medições	Nº de amostras em atendimento ao padrão	Porcentagem de atendimento (%)	Índice ÁGUA (OD) % atendimento X 0,047
2015	2148	1850	86,13%	0,040479516
2016	2163	1932	89,32%	0,041980583
2017	1569	1367	87,13%	0,040949012
2018	2365	2140	90,49%	0,042528541
2019	2433	2194	90,18%	0,042383066
2020	2511	2249	89,57%	0,042095978
2021	2549	2346	92,04%	0,043256964

Fonte dos dados: Gerência de Monitoramento da Qualidade das Águas - GEMOQ do Instituto Mineiro de Gestão das Águas - Igam

O quadro 4 apresenta as medições de oxigênio dissolvido em atendimento ao padrão, e semelhante ao parâmetro de demanda bioquímica por oxigênio (DBO), o comportamento do indicador é influenciado pelas chuvas. Se a DBO é alta isso implica na redução do oxigênio dissolvido, estes parâmetros são inversamente proporcionais. Com isso é possível levantar a hipótese de que a redução do percentual de oxigênio dissolvido em atendimento ao padrão ter tido quedas em 2017 e 2020 pode ter sido decorrente das baixas médias pluviométricas em tais anos, tal como observado para o indicador DBO.

#### **AG-5 Toxidez alta**

O indicador de toxidez considera as seguintes substâncias: amônia, arsênio, bário, cádmio, chumbo, cianetos, cobre, cromo hexavalente, fenóis, mercúrio, nitritos, nitratos e zinco. A violação do padrão de uma única substância que compõe o índice é o suficiente para se verificar a desconformidade (Ribeiro, 2006).

Essas substâncias são tóxicas, muitas com propriedades acumulativas na cadeia alimentar, podendo causar intoxicação, envenenamento, distúrbios neurológicos, hipertensão e morte. O Indicador AG – 5 é calculado pela porcentagem do número de amostras de água em atendimento aos padrões estabelecidos pela Resolução Conama 20/86 ponderado pelo coeficiente 0,047.

A referência para toxidez encontra-se definida na Deliberação Normativa 08/2022, a toxidez é considerada baixa quando a concentração de todos os elementos avaliados é inferior a 1,2 vezes o limite normativo de cada elemento, a toxidez é média quando a concentração de todos os elementos é inferior a 2 vezes o limite, e é alta quando a concentração de ao menos 1 desses elementos é superior a 2 vezes o seu limite normativo.

**Quadro 5: Percentual de medições de Toxidez Alta em atendimento ao padrão (2015-2021)**

Ano	Nº total de medições	Nº de amostras em atendimento ao padrão	Porcentagem de atendimento (%)	Índice ÁGUA (Toxidez Alta) % atendimento X 0,047
2015	2132	1986	93,15%	0,043781426
2016	2149	1993	92,74%	0,043588181
2017	1557	1411	90,62%	0,042592807
2018	2348	2172	92,50%	0,043477002
2019	2417	2194	90,77%	0,042663633
2020	2498	2362	94,56%	0,044441153
2021	2533	2393	94,47%	0,044402290

Fonte dos dados: Gerência de Monitoramento da Qualidade das Águas - GEMOQ do Instituto Mineiro de Gestão das Águas - Igam

A toxidez alta é uma medida que considera diversos metais pesados além de arsênio e, para explicar as quedas nos percentuais em atendimento ao padrão nos anos de 2017 e 2019, pode ser levantada a hipótese das reduções nas precipitações pluviométricas, o que pode ter levado os poluentes a ficarem menos diluídos/mais concentrados nos corpos d'água em tais períodos. Além disso, também não se deve desprezar a diferença entre o total de coletas ocorridas em 2017 para os demais anos. Uma vez que ocorreram menos análises neste ano, a "perda" destes resultados pode influenciar positivamente ou negativamente o percentual de amostras com toxidez alta.

No entanto, é importante dizer que no início do ano de 2019 ocorreu o rompimento de barragem de rejeitos minerários no município de Brumadinho, situado na bacia hidrográfica do rio Paraopeba. Nesta bacia houve um considerável aumento dos totais de estações de monitoramento classificadas como de toxidez alta ao longo de 2019, o que pode ter impacto no resultado do indicador nesse ano. O rejeito de mineração é

bastante concentrado em metais pesados o que possivelmente está refletido no indicador apresentado no quadro 5.

### **AG-12 Percentual da População Urbana Servida com Tratamento de Esgoto com Regularização Ambiental**

A seleção do indicador AG-12 para composição do índice se dá em razão do dano ambiental decorrente do lançamento de esgotos domésticos, sem nenhum tipo de tratamento, nos corpos hídricos (Ribeiro, 2006). Problema relacionado, inclusive, à transmissão de doenças de veiculação hídrica, desafio ainda bastante presente em países em desenvolvimento.

O indicador AG – 12 é calculado pela porcentagem da população urbana com tratamento de esgoto em relação à população urbana total, ponderado pelo coeficiente 0,081.

#### **Quadro 6: Percentual da população com tratamento de esgoto (2015 –2021)**

<b>Ano (X)</b>	<b>Porcentagem da população com tratamento de esgoto (Y)*</b>	<b>Índice Esgoto - Fator Desempenho 0,081</b>
2015	44,12%	0,0357372
2016	44,69%	0,0361989
2017	44,69% *	0,0361989
2018	44,69% *	0,0361989
2019	44,69% *	0,0361989
2020	48,90% **	0,0396090
2021	53,72% **	0,0435132

Fonte dos dados: Diretoria de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário - DAAES da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - Semad

**Observações:** Para os anos de 2015 e 2016 foram utilizados os dados publicados nos documentos “Minas Trata Esgoto” (p.15) de 2015, e “Minas Trata Esgoto” (p. 61) de 2016, ambos elaborados pela Feam.

\* Os dados referentes aos anos de 2017, 2018 e 2019 não estavam disponíveis, portanto, foi repetido o mesmo valor identificado na medição de 2016 (44,69%).

\*\* Os dados de 2020 e de 2021 foram retirados dos “Panorama de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de 2020 (p.22) “e do “Panorama de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de 2021” (p.23) elaborados pela Superintendência de Saneamento Básico da Semad. No entanto, estes dados dizem respeito a população urbana atendida por tratamento de esgotos, considerando as estações regularizadas e não regularizadas.

Nota-se que, embora o percentual de cobertura da população urbana que conta com esgoto tratado seja baixo, este percentual cresceu timidamente entre 2015 e 2016. Vale observar que os dados expressam o percentual da população urbana atendida com estações de tratamento de esgotos (ETEs) regularizadas. Nos anos seguintes, entre 2017 e 2019, não existem dados para verificar se houve a ampliação da cobertura da população servida com tratamento de esgotos de ETEs regularizadas, portanto, foram mantidos os mesmos percentuais do ano mais recente com dado disponível (2016).

Outro ponto de atenção sobre os dados apresentados é que em 2020 e 2021 o percentual expresso no quadro diz respeito ao somatório das estações de tratamento regularizadas e não regularizadas – diferente do dado de 2015 e 2016 que era exclusivo de ETEs regularizadas. Por incluir estas duas categorias (regularizadas e não regularizadas) não é possível verificar se, de fato, houve ampliação da cobertura de tratamento de esgotos por meio das ETEs regularizadas. Isto significa que, na verdade, o percentual da população urbana atendida com tratamento de esgoto, com ETEs regularizadas, é inferior a 48,90% em 2020 e 53,72% em 2021.

É importante salientar que o setor que trabalha com a temática na Semad, enfrenta dificuldades na obtenção destes dados devido às regularizações municipais das ETEs.

Além destas questões é importante também ponderar que a presença da estação de tratamento de esgoto, mesmo quanto regularizada, não significa necessariamente que o serviço esteja sendo ofertado com qualidade, pois pode-se ter estações em precárias condições de operação, com ocorrências de lançamento do efluente em desacordo com a legislação ambiental, extravasamentos de esgoto nas redes coletoras, bem como ligações clandestinas, vazamentos e rupturas.

Para calcular o Índice Água, que tem como base todas as dimensões apresentadas nesta seção (composto pelos indicadores AG – 1, AG – 3, AG 4, AG – 5 e AG – 12), utiliza-se a seguinte expressão:

$$\text{Índice Água} = 0,047 (AG - 1 + AG - 4 + AG - 5) + 0,060 AG - 3 + 0,081 AG - 12$$

Em resumo, o desempenho do Índice Água se comportou da seguinte forma entre 2015 e 2021:

**Quadro 7: Índice Água**

Ano	Índice Água
2015	0,19054
2016	0,19240
2017	0,18966
2018	0,19258
2019	0,19397
2020	0,19922
2021	0,20719

Fonte: elaboração própria

## 2.3 ÍNDICE SOLO

### SL-2 Porcentagem de população com disposição adequada de lixo

Em países em desenvolvimento, um dos maiores desafios ambientais se refere à disposição ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos (RSU). Quando descartados indiscriminadamente, principalmente com a disposição dos RSU em depósitos a céu aberto, como os lixões, vazadouros e bota-foras, os resíduos favorecem a proliferação de ratos, moscas e outros vetores que podem transmitir doenças como amebíases, diarreias, helmintíases, febre tifoide e paratifoide, peste bubônica e leptospirose. Outro dano também é a contaminação do solo e das águas em razão da decomposição destes resíduos (Ribeiro, 2006).

O indicador SL-2 é calculado, anualmente, pela porcentagem da população urbana com disposição adequada de resíduos sólidos urbanos (RSU) em relação à população urbana total, ponderado pelo coeficiente 0,1291, valor do peso relativo desse indicador.

Para realização desse cálculo, considera-se a população urbana atendida por sistemas ambientalmente adequados de disposição ou tratamento de resíduos sólidos urbanos, tendo como referência os sistemas licenciados pelo órgão ambiental estadual ou pelos órgãos ambientais dos municípios com atribuição para regularização destes empreendimentos, dado atualmente disponibilizado pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMAD/MG, a partir dos relatórios “Panoramas da destinação dos resíduos sólidos urbanos no Estado de Minas Gerais”.

#### Quadro 8: Porcentagem de população com disposição adequada de lixo (2015 –2021)

Ano	Porcentagem população c/ disposição adequada de lixo (%)	Índice SOLO (Lixo) % população com disposição adequada de lixo X 0,129
2015	57,71%	0,0744459
2016	57,78%	0,0745362
2017	60,08%	0,0775032
2018	61,87%	0,0798123
2019	63,00%	0,0812700
2020	71,00%	0,0915900
2021	71,73%	0,0925317

Fonte dos dados: Diretoria de Resíduos Sólidos Urbanos e Drenagem de Águas Pluviais – DIRAP da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – Semad

Conforme informado pela Diretoria de Resíduos Sólidos Urbanos e Drenagem de Águas Pluviais – DIRAP, o aumento do percentual de disposição adequada de RSU nos anos de 2019 e 2020 foi motivado pela obtenção de regularização ambiental de grandes aterros sanitários no Estado de Minas Gerais. Em 2020, aterro sanitário da empresa Vital Engenharia passou a operar recebendo os RSU de cerca de 40 municípios da região do Vale do Aço/Governador Valadares. Já em 2019, o aterro sanitário da Vital Engenharia, de Juiz de Fora, obteve a renovação da regularização ambiental e passou a atender cerca de 45 municípios no entorno de Juiz de Fora.

### **SL-5 Quilograma de agrotóxico / hectare de área cultivada**

Conforme definição dada pelo Decreto Federal 4074/2002, agrotóxicos e afins são: produtos e agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas, nativas ou plantadas, e de outros ecossistemas e de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos, bem como as substâncias e produtos empregados como desfolhantes, dessecantes, estimuladores e inibidores de crescimento. Segundo dados da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO, 2022), o Brasil é o segundo país com maior uso de agrotóxicos em termos absolutos, atrás apenas dos Estados Unidos da América, e o 26º em relação à área plantada, o que configura risco de intoxicação por parte dos trabalhadores rurais expostos às substâncias, bem como da população que ingere este alimento, além da possibilidade de contaminação do ambiente ao redor da plantação (Ribeiro, 2006).

O indicador SL-5 é calculado pela razão entre a quantidade de agrotóxico comercializado, em quilogramas, dividida pela área cultivada no Estado de Minas Gerais, em hectares. A quantidade de agrotóxico comercializado foi levantada a partir de consulta ao Painel de Informações sobre a Comercialização de Agrotóxicos e Afins no Brasil, elaborado pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais

Renováveis (IBAMA). Deve-se destacar que neste painel os dados são apurados com base nas notas fiscais das indústrias em relação ao que se disponibiliza para venda em Minas Gerais, ou seja, não necessariamente toda a quantidade indicada chegou a ser comprada por produtores rurais e utilizada em campo. Em versões anteriores deste relatório, os dados eram fornecidos pelo Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA-MG) e indicavam o que era efetivamente comprado pelos produtos rurais dentro do estado, entretanto, em razão de falhas no sistema de apuração desses dados, não foi possível utilizá-los para este relatório.

Quanto à área cultivada, utilizou-se de dados disponibilizados pela Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (Emater–MG), que dispõe de sistema de levantamento de safras dos 806 municípios de Minas Gerais (94,5% dos municípios do Estado) cujas prefeituras contam com convênios com a Emater para atendimento aos produtores rurais mineiros.

Na ausência de padrões ou referências bibliográficas para definição de padrão de desempenho, considerou-se a taxa de 1,5 kg de produto/ha como uma meta de referência desejada. Assim, o indicador deve ser calculado anualmente pela expressão  $SL-5 = (10 - X) / 8,5$ , obtida pela linearização dos pontos (1,5; 1) e (10; 0), sendo X a taxa anual de aplicação de agrotóxico, em kg/hectare. O indicador deve ser ponderado pelo coeficiente 0,059.

#### **Quadro 9: Quilograma de agrotóxico / hectare de área cultivada (2015 –2021)**

<b>Ano</b>	<b>Área plantada ha - MG</b>	<b>Agrotóxicos vendidos (kg) - MG *</b>	<b>Agrotóxicos vendidos (kg) / Área plantada ha</b>	<b>(10 - X) / 8,5**</b>	<b>*0,059</b>
2015	6.847.639,69	33800000,00	4,936007373	0,595763838	0,035150066
2016	6.869.590,84	37350000,00	5,437005037	0,536822937	0,031672553
2017	7.265.034,51	36690000,00	5,050216892	0,582327425	0,034357318
2018	7.179.854,94	40930000,00	5,700672276	0,505803262	0,029842392
2019	7.623.999,11	44350000,00	5,817157027	0,492099173	0,029033851
2020	7.728.162,04	50690000,00	6,559127479	0,404808532	0,023883703
2021	8.209.861,51	53510000,00	6,517771333	0,409673961	0,024170764

Fonte dos dados: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos – IBAMA

Os dados apresentados demonstram o aumento da venda de agrotóxicos em Minas Gerais a cada ano, bem como, de forma geral, da área cultivada também. Entretanto, é possível perceber que em alguns casos o aumento da venda de agrotóxicos é proporcionalmente maior que o aumento da área cultivada, o que justifica o resultado final do indicador estar decaindo a cada ano. Destaca-se dois períodos em específico, quais sejam entre os anos de 2017 e 2018 e também entre 2019 e 2020. No caso de 2017 pra 2018, a área plantada chega inclusive a reduzir, conquanto a venda de agrotóxico segue em ascensão.

Em consulta à equipe do IMA, não foi possível definir a uma explicação definitiva para este comportamento do indicador, entretanto, entre as possibilidades citadas existe a de que parte da área cultivada esteja sendo utilizada para mais ciclos de cultivo, ou seja, cenário na qual uma mesma área cultivada estaria produzindo mais e demandando maior volume de agrotóxicos. Embora esta seja uma possível explicação, também é possível que o aumento tenha ocorrido simplesmente por uma maior adoção dos produtores por esse tipo de recurso, mesmo sem efetivo aumento na produção de alimento.

O Índice Solo é composto pelos indicadores SL-2 e SL-5, conforme a seguinte expressão:

$$\text{Índice Solo: } 0,129 \text{ SL-2} + 0,059 \text{ SL-5}$$

**Quadro 10: Índice solo (2015 –2021)**

Ano	ÍNDICE SOLO
2015	0,10960
2016	0,10621
2017	0,11186
2018	0,10965
2019	0,11030
2020	0,11547
2021	0,11670

Fonte: elaboração própria

## 2.4 ÍNDICE BIODIVERSIDADE

### BD-1 Porcentagem de área com vegetação nativa em relação à área total

O indicador é obtido pelo quociente entre o somatório das áreas com vegetação nativa e a área total do estado, ambos em hectares. Os dados referentes às áreas remanescentes com vegetação nativa são fornecidos pelo IEF, tendo como base o mapeamento da cobertura vegetal elaborado no Inventário Florestal de 2009 e medido considerando os dados de desmatamento anual apurados pelo Monitoramento Contínuo da Cobertura Vegetal do IEF. O dado da área total do Estado é disponibilizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE.

A meta de referência para o estabelecimento de padrão de desempenho para este indicador foi de 70%, ou seja, para o cálculo do indicador BD-1, a razão entre a área com vegetação nativa e a área total do Estado é multiplicada por 100 e dividida por 70. Além disso, deve-se ponderar o indicador pelo coeficiente 0,093, valor do peso relativo desse indicador.

### Quadro 11: Porcentagem de área com vegetação nativa em relação à área total (2015–2021)

Ano	Área total do estado de MG (km <sup>2</sup> )	Área total do estado em hectares	Área total do Estado de Minas Gerais com cobertura de vegetação nativa	% COBERTURA VEGETAL	NOTA (100X/70)	Índice Cobertura Vegetal (*0,093)
2015	586.513,98	58.651.398,30	19.431.904,70	33,13%	0,473	0,0440
2016	586.513,98	58.651.398,30	19.411.256,00	33,10%	0,473	0,0440
2017	586.513,98	58.651.398,30	19.391.960,90	33,06%	0,472	0,0439
2018	586.513,98	58.651.398,30	19.364.357,70	33,02%	0,472	0,0439
2019	586.513,98	58.651.398,30	19.351.248,60	32,99%	0,471	0,0438
2020	586.513,98	58.651.398,30	19.339.760,10	32,97%	0,471	0,0438
2021	586.513,98	58.651.398,30	19.328.298,80	32,95%	0,471	0,0438

Fonte dos dados: Gerência de Monitoramento Territorial e Geoprocessamento – GEMOG do Instituto Estadual de Florestas – IEF

É possível perceber que ao longo dos anos o percentual de vegetação nativa reduz gradualmente, na faixa de 0,03% ao ano. Conforme explicado pela equipe da Gemog, tendo em vista a improbabilidade do alcance de desmatamento zero, é de se esperar que

essa redução da vegetação nativa vá ocorrendo aos poucos, até mesmo porque devem ser levadas em consideração as supressões de vegetação autorizadas. Ressalta-se também que para coibir o desmatamento ilegal, a gerência de monitoramento territorial e geoprocessamento do IEF informa a Diretoria de Estratégia da Fiscalização da Semad sobre as supressões ilegais identificadas pelo monitoramento via satélite para que as fiscalizações possam ser realizadas e o dano ambiental interrompido.

## **BD-2 Porcentagem de áreas preservadas em relação à área total**

A criação de áreas protegidas é um importante instrumento para a proteção da biodiversidade e dos recursos genéticos, sendo este um dos objetivos do Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC, instituído pela lei 9985/2000. Essas áreas também são primordiais para a proteção de espécies ameaçadas de extinção no âmbito regional e nacional e na preservação e restauração da diversidade de ecossistemas naturais (Ribeiro, 2006).

Neste indicador foram consideradas apenas as unidades de conservação de proteção integral – Parques, Reservas, Monumentos Naturais, Refúgios da Vida Silvestre e Estações Ecológicas –, que são criadas por lei, com áreas adquiridas pelo poder público, destinadas à proteção da biodiversidade, com usos disciplinados pela Lei Nacional de Unidades de Conservação – SNUC, e as Reservas Particulares do Patrimônio Natural – RPPN, que são áreas privadas, gravadas em cartório, com os mesmos objetivos, não podendo ser utilizadas para outras finalidades.

A área total destes dois grupos de áreas preservadas foi disponibilizada pelo Instituto Estadual de Florestas – IEF-MG, enquanto a área total do Estado é informada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE.

O padrão de desempenho adotado é o de 10% da área total da região avaliada, no caso o Estado de Minas Gerais, critério sugerido durante o Congresso Mundial de Parques em 1982. Desta forma, o indicador é calculado anualmente pela expressão  $BD-2 = X/10$ , obtida pela linearização dos pontos (10; 1) e (0; 0), sendo X o valor em % de áreas protegidas em relação à área total. O indicador ainda deve ser ponderado pelo coeficiente 0,077, valor do peso relativo desse indicador.

## Quadro 12: Porcentagem de áreas preservadas em relação à área total (2015 –2021)

Ano	Área das UCs em Hectares	Área do Estado em Hectares	% UC / Área do Estado	*100/10	Índice UCPI - Fator Desempenho * 0,077
2015	5.713.671,40	58651398,3	9,74%	97,42%	0,07501146
2016	5.713.848,90	58651398,3	9,74%	97,42%	0,07501379
2017	5.713.848,90	58651398,3	9,74%	97,42%	0,07501379
2018	5.753.735,32	58651398,3	9,81%	98,10%	0,07553744
2019	5.753.735,32	58651398,3	9,81%	98,10%	0,07553744
2020	5.753.735,32	58651398,3	9,81%	98,10%	0,07553744
2021	5.779.608,02	58651398,3	9,85%	98,54%	0,07587710

Fonte dos dados: Gerência de Criação e Manejo de Unidades de Conservação - GCMUC do Instituto Estadual de Florestas - IEF

Tendo em vista que a meta de desempenho adotado para este indicador é 10% do território do Estado considerado área preservada, o resultado mais recente de 9,85% é promissor. Entretanto, deve-se considerar que para além da criação de unidades de conservação, é relevante também que estas estejam devidamente geridas por meio de plano de manejo, conforme prevê o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza, Lei 9985/2023. Neste sentido, vale destacar que, com base em dados de 2023, há 76 Unidades de Proteção Integral, das quais 47 contam com Plano de manejo. Quanto às reservas particulares de patrimônio natural, são 282 existentes no Estado, das quais, apenas 66 apresentam plano de manejo.

### BD-6 Porcentagem de área desmatada em relação à área total

Para o cálculo da porcentagem da área desmatada no Estado de Minas Gerais, utilizam-se dos dados de área de intervenção ambiental autorizada, disponibilizados pelo Instituto Estadual de Florestas – IEF-MG, entidade responsável pela emissão dos Documentos Autorizativos para Intervenção Ambiental – DAIs, e dos dados de desmatamento ilegal, registrados por autos de infração lavrados pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMAD-MG.

Sobre os autos de infração, vale dizer que as ferramentas de controle das fiscalizações do Monitoramento Contínuo da Vegetação disponíveis até 2019 não permitiam uma

análise segregada da área autuada, portanto, para os dados entre 2015 e 2018, foi necessário estimar o valor da área desmatada ilegalmente a partir da interpolação entre os dados disponíveis para os anos de 2013 e 2019. Também deve ser esclarecido que o levantamento contempla as infrações constatadas nas fiscalizações que compõem o fluxo de atendimento do monitoramento contínuo da vegetação, principal método de combate ao desmatamento ilegal no estado, porém não abarca fiscalizações vinculadas a outras fontes, como o atendimento de denúncias, uma vez que essas não possuem identificação fidedigna da data de ocorrência do desmatamento e também não dispõem de um controle rigoroso do tamanho da área autuada.

Este indicador é obtido pelo quociente entre o somatório das áreas desmatadas, legal e ilegalmente, e a área total do Estado. O padrão de desempenho adotado foi o de desmatamento zero. Dessa forma, o indicador é calculado anualmente pela expressão  $BD-6 = (1 - X)$ , obtida pela linearização dos pontos (0;1) e (1;0), sendo X o valor em % de áreas desmatadas em relação à área total do Estado. Este indicador deve ser ponderado pelo coeficiente 0,055.

**Quadro 13: Porcentagem de área desmatada em relação à área total (2015 –2021)**

Ano	Área Liberada (ha)	AI (ha)	Área final (AL + AI) (ha)	% da Área final / área do estado	(1-x)**	Índice Desmatamento
2015*	702,0	18.329	19031,33	0,00032448	0,99967552	0,054982153
2016*	861,7	15.065	15926,7	0,00027155	0,99972845	0,054985065
2017*	563,9	11.801	12364,57	0,000210815	0,999789185	0,054988405
2018*	145,5	8.536	8681,83	0,00014802	0,99985198	0,05499186
2019	191,5	5.272	5463,5	0,00009315	0,99990685	0,05499488
2020	509,9	6.322	6831,9	0,00011648	0,99988352	0,05499359
2021	1.822,7	8.170	9992,7	0,00017037	0,99982963	0,05499063

Fonte dos dados: Diretoria de Estratégia da Fiscalização - DEFIS da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Minas Gerais – SEMAD e Diretoria de Controle, Monitoramento e Geotecnologia do Instituto Estadual de Florestas – IEF

Tendo em vista os anos anteriores, especialmente o ano de 2013, que é o último ano anterior a 2019 em que houve a indicação da área desmatada ilegalmente e cujo resultado consistia em 24.858 hectares, é possível afirmar que houve redução da área total desmatada ilegalmente no Estado. Conforme explicam os técnicos da Defis, entre

as possíveis razões para essa melhoria pode ser listada a própria criação de uma subsecretaria específica para a fiscalização ambiental, que se deu por meio do Decreto nº 46.973/2016, que alterava o então decreto de competências da Semad (Decreto nº 45.824/2011). Além disso, deve-se considerar também a modernização dos procedimentos para verificação e enfrentamento ao desmatamento, como é o caso do Monitoramento Contínuo da Cobertura Vegetal realizado pelo IEF, a partir de imagens de satélite, que possibilita uma intervenção mais célere do Estado em áreas desmatadas.

Apesar desses avanços, deve-se apontar também para a volta do crescimento do desmatamento a partir de 2020 e 2021. Ambos os anos apresentaram áreas desmatadas ilegalmente superiores à registrada em 2019. É difícil precisar os fatores que levaram a esse aumento, entretanto, conforme demonstram os dados do Relatório Anual do Desmatamento no Brasil referente ao ano de 2021 elaborado pelo Mapbiomas, mais especificamente a Figura 15 “Distribuição no Brasil e características dos alertas de desmatamento pelos diferentes vetores de pressão”, o maior vetor de pressão de desmatamento no estado de Minas Gerais é a agropecuária.

Vale dizer ainda que, quanto à área liberada para intervenção ambiental, há um aumento considerável entre 2019 para 2020 e 2020 para 2021. Como explicado pela equipe da Diretoria de Controle, Monitoramento e Geotecnologia, apesar de não haver uma razão clara para o comportamento deste dado, é possível que estes valores representem uma maior eficiência do IEF em analisar processos que estavam como passivo de anos anteriores, passivo que estava na ordem de 3500 processos, mas que agora é composto apenas por processos em análise que estão dentro do prazo regimental. Outro fator que pode ter impulsionado é o represamento ocasionado pela pandemia de covid no ano de 2020, que pode ter represado alguns requerimentos.

O Índice Biodiversidade é composto pelos indicadores BD-1, BD-2 e BD-6, ponderados pelos respectivos pesos, sendo calculado, anualmente, pela expressão:

$$\text{Índice IBIOD: } 0,093 \text{ BD-1} + 0,077 \text{ BD-2} + 0,055 \text{ BD-6}$$

**Quadro 14: Índice Biodiversidade**

<b>Ano</b>	<b>Índice Biodiversidade</b>
2015	0,17401
2016	0,17397
2017	0,17393
2018	0,17439
2019	0,17437
2020	0,17434
2021	0,17465

Fonte: Elaboração própria

## 2.5 ÍNDICE INSTITUCIONAL

### IT-1 Porcentagem de recursos públicos para meio ambiente em relação ao total executado

Este indicador é obtido anualmente pelo quociente entre os recursos destinados aos órgãos responsáveis para execução da política pública de meio ambiente e o total de recursos do poder executivo. Os dados devem ser relativos ao orçamento executado, portanto realizado, e não, o previsto.

Para os anos de 2015 a 2021 foram considerados exclusivamente as despesas executadas pela Feam, pelo IEF, pelo Igam (inclusive o Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais – Fhidro) e pela Semad, em todas as funções. Quanto às despesas do executivo, esclarece-se que não são consideradas as despesas executadas pelo legislativo, judiciário, ministério público, tribunal de contas e defensoria pública.

O padrão de desempenho adotado foi a referência canadense, com o valor de 2%. Portanto, o indicador é calculado pela expressão  $IT-1 = (0,5 X)$ , obtida pela linearização dos pontos (2;1) e (0;0), sendo X o valor em % do orçamento executado para meio ambiente em relação ao orçamento total executado do poder executivo. No IDPA, o Índice Institucional é composto apenas pelo indicador IT-1, ponderado pelo coeficiente 0,079. Assim, tem-se:

**Índice IINST: 0,079 IT-1**

**Quadro 15: Índice Institucional (2015 –2021)**

Ano	Executado Meio Ambiente	Executado Executivo	% orçamento executado para o Meio Ambiente em relação ao orçamento executado total de MG	Nota (0,5X)	Índice Institucional (* 0,079)
2015	R\$ 395.055.904,51	R\$ 76.065.548.441,60	0,52%	0,260	0,02051
2016	R\$ 374.303.238,97	R\$ 78.555.118.408,47	0,48%	0,238	0,01882
2017	R\$ 371.338.168,36	R\$ 88.233.294.392,14	0,42%	0,210	0,01662
2018	R\$ 404.243.586,48	R\$ 92.398.774.643,47	0,44%	0,219	0,01728
2019	R\$ 373.600.233,93	R\$ 96.523.806.897,58	0,39%	0,194	0,01529
2020	R\$ 477.732.941,87	R\$ 94.387.258.451,30	0,51%	0,253	0,01999
2021	R\$ 429.662.131,95	R\$ 115.305.416.513,39	0,37%	0,186	0,01472

Fonte: Superintendência Central de Controladoria-Geral – SCCG da Secretaria de Estado de Fazenda de Minas Gerais

O aumento da execução, no exercício de 2020, refere-se à rescisão do Contrato de Gestão nº 001/2017 formalizado com o Instituto Bioatlântica para a aplicação dos recursos arrecadados na bacia do Doce.

De acordo com a legislação concernente à Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos, toda receita arrecadada deve ser aplicada na bacia hidrográfica que a deu origem. Assim, os recursos são arrecadados pelo IGAM e repassados à uma Agência de Bacia ou Entidade a ela equiparada que executa a função de “secretaria executiva” junto aos comitês e operacionalizam a aplicação em projetos e ações previstos no Contrato de Gestão formalizado.

No ano de 2020, a IBIO (Entidade responsável pela aplicação dos recursos na Bacia do Doce) optou pela rescisão contratual, devolvendo os recursos que havia em conta (cerca de R\$100.000.000,00). Esses recursos foram repassados para a AGEVAP (Entidade que assumiu a gestão na bacia), aumentando, assim, a execução do IGAM naquele exercício, o que por sua vez refletiu no indicador de percentual executado para o Meio Ambiente como um todo.

## 2.6 ÍNDICE SOCIOECONOMIA

### SE-4 Mortalidade infantil

De ampla utilização mundialmente, a taxa de mortalidade infantil é um indicador obtido através da razão entre o número de óbitos de crianças menores de um ano de vida e o número de nascidos vivos em um mesmo ano civil, utilizando-se a base de 1000 nascidos vivos para expressá-lo. Os dados são fornecidos pela Secretaria de Estado de Saúde, SES-MG.

O padrão de desempenho utilizado para a mortalidade infantil foi de três óbitos para cada 1000 nascidos vivos, índice verificado em países como Holanda, Suécia e Cingapura, considerados lideranças mundiais.

O indicador é calculado anualmente pela expressão  $SE-4 = (100 - X) / 97$ , obtida pela linearização dos pontos (3; 1) e (100; 0), sendo X o valor em número de óbitos por cada 1000 nascidos vivos. No IDPA, o Índice Socioeconomia é composto apenas pelo indicador SE-4 ponderado pelo coeficiente 0,095, que é o peso deste indicador, conforme mostra a fórmula a seguir:

$$ISOCE = 0,095 SE-4$$

### Quadro 16: Índice Socioeconomia

Ano	Taxa de Mortalidade Infantil	Taxa de Mortalidade Infantil (100 - X) / 97	Índice socioeconomia Taxa Mortalidade Infantil X 0,095
2015	11,44	0,912989691	0,08673
2016	11,49	0,912474227	0,08669
2017	11,44	0,912989691	0,08673
2018	10,97	0,917835052	0,08719
2019	11,46	0,912783505	0,08671
2020	10,46	0,923092784	0,08769
2021	10,67	0,920927835	0,08749

Fonte dos dados: Diretoria de Informações Epidemiológica - Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais

Quanto aos resultados apresentados, conforme explicado pela equipe da Diretoria de Informações Epidemiológica, deve-se ter em vista que a tendência nacional é de declínio da mortalidade infantil, que se justifica por um conjunto de razões, entre as quais podem ser citadas o avanço dos conhecimentos e programas de cuidado às gestantes e recém-nascidos e o aumento da renda média da população, que traz consigo melhores condições de vida e sanitárias.

Apesar disso, porém, é possível constatar um aumento da taxa de mortalidade infantil entre os anos de 2018 para 2019. Não há certeza quanto às causas destes resultados, mas uma possível explicação seria uma falha na apuração do dado, tendo em vista que o indicador é alimentado a partir das informações que os municípios disponibilizam, o que implica no risco de lançamentos inadequados. Ou talvez de fato a taxa em 2019 tenha sido maior, mas da mesma forma, por ser algo relacionado a todos os municípios de Minas, o aumento em alguns municípios pode ter causas distintas do de outros e seria necessário, portanto, um estudo específico para averiguar essas causas. Outro ponto que também pode ser especulado, tendo em vista os resultados menores aferidos em 2020 e 2021 em relação aos anos anteriores, é de que, por consequência do isolamento social vivenciado pelas famílias durante o período pandêmico, bebês recém-nascidos podem ter desenvolvido menos doenças por terem ficado restritos ao ambiente de casa. Reitera-se, porém, que estas são apenas suposições, não havendo, porém, um estudo específico desenvolvido pela Secretaria de Saúde para apurar as causas do comportamento desta taxa através dos anos.

## 2.7 O ÍNDICE DE DESEMPENHO DA POLÍTICA AMBIENTAL (2015 – 2021)

O IDPA tem um espectro de classificação que categoriza o desempenho da política ambiental entre “péssima” e “excelente”, a depender da pontuação alcançada após a realização do cálculo que considera todas as variáveis apresentadas neste relatório, conforme mostra o quadro a seguir:

**Quadro 17: Classificação do IDPA**

IDPA - Classificação	
0,9 - 1,0	Excelente
0,8 a 0,9	Muito Bom
0,7 a 0,8	Bom
0,6 a 0,7	Regular
0,5 a 0,6	Tolerável
0,4 a 0,5	Ruim
0,3 a 0,4	Muito Ruim
< 0,3	Péssimo

Fonte: Ribeiro (2005)

Considerando a fórmula de cálculo do IDPA proposta pelo autor do índice ( $IDPA = IAR + IÁGUA + ISOLO + IBIOD + IINST + ISOCE$ ) o quadro a seguir apresenta o resultado o IDPA para os anos compreendidos entre 2015 e 2021:

**Quadro 18: Índice de Desempenho da Política Ambiental – IDPA (2015 – 2021)**

Ano	IAS	IÁGUA	ISOLO	IBIOD	IINST	ISOCE	IDPA	Classificação
2015	0,1144	0,1905	0,1096	0,1740	0,0205	0,0867	0,6958	regular
2016	0,1127	0,1924	0,1062	0,1740	0,0188	0,0867	0,6908	regular
2017	0,1157	0,1897	0,1119	0,1739	0,0166	0,0867	0,6945	regular
2018	0,1149	0,1926	0,1097	0,1744	0,0173	0,0872	0,6960	regular
2019	0,1013	0,1940	0,1103	0,1744	0,0153	0,0867	0,6819	regular
2020	0,1083	0,1992	0,1155	0,1743	0,0200	0,0877	0,7050	bom
2021	0,1063	0,2072	0,1167	0,1747	0,0147	0,0875	0,7070	bom

Fonte: elaboração própria

### 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este relatório buscou apresentar os principais aspectos de cada indicador que compõe o IDPA, apresentando seu comportamento no período de 2015 a 2021. As sessões apresentadas refletiram os subíndices que compõem as dimensões consideradas para a avaliação da política de meio ambiente em Minas Gerais. Vale, entretanto, reforçar que uma análise mais aprofundada é necessária para se verificar com maior precisão sobre os fatores que levam a oscilações nos indicadores ao longo do tempo; estudos avaliativos são muito importantes para apoiar os gestores na compreensão das variáveis que alteram o desempenho da política ambiental. Ressalta-se a seguir os principais aspectos observados sobre o IDPA ao longo dos 7 anos em análise.

O Índice Ar foi um índice que teve o percentual de medições das partículas inaláveis em atendimento ao padrão reduzida ao longo do tempo, variando de 87,33% em 2015 a 81,12% em 2021. Dentre os fatores que podem ter influenciado nesta queda tem-se a mudança nos parâmetros de medição da qualidade do ar, que a partir de 2019, passou a incorporar além das partículas inaláveis (PM10) as partículas respiráveis (PM2,5) na medição da qualidade do ar.

Embora o índice ar tenha um desempenho que apresentou queda no período analisado, é importante dizer que houve o acréscimo de novo parâmetro nas medições, o que representa maior rigor na medição da qualidade do ar.

No que diz respeito a qualidade da água, foi possível observar que na maior parte dos parâmetros considerados houve melhoria das amostras em atendimento ao padrão estabelecido ao longo do tempo, porém é importante dizer que em alguns anos, compreendidos no período analisado, houve queda da qualidade da água. Pode-se citar, por exemplo, a demanda bioquímica de oxigênio que em 2017 teve queda no percentual de medições em atendimento ao padrão, assim como ocorreu com oxigênio dissolvido. Algumas hipóteses foram levantadas na tentativa de entender o motivo destas alterações na qualidade da água, como o fato de que, em anos que ocorre redução das chuvas, a qualidade da água tende a ter pioras no atendimento ao padrão. Outra questão que chamou atenção foi a toxidez alta da água que teve piora significativa em 2019, ano em que ocorreu o desastre ambiental no município de Brumadinho, causado

pelo rompimento de barragem de contenção de rejeitos da mineração, Barragem da Mina Córrego do Feijão, da mineradora Vale, evento que gerou grandes impactos ambientais e comprometeu a qualidade da água, especialmente no que diz respeito à toxidez.

Outro aspecto que merece destaque foi quanto a dificuldade em se obter dados sobre as Estações de Tratamento de Esgoto – ETEs regularizadas ao longo do período analisado, dado que compõe o indicador “população urbana servida com Regularização Ambiental. Não existe uma base de dados com esta informação, que foi encontrada de forma dispersa em relatórios publicados pelos setores que foram responsáveis por esta temática no estado. Este dado apenas foi localizado para os anos de 2015 e 2016; para os anos de 2017, 2018 e 2019 não foi possível localizar tal informação, e para os anos de 2020 e 2021 não existe o dado sobre as ETEs regularizadas – existe apenas com o somatório total de ETEs regularizadas e não regularizadas.

Ressalta-se a importância de se ter este histórico de indicadores e a necessidade de entender os fatores que geraram a redução da qualidade da água. Estes elementos são essenciais para que as instituições responsáveis pelo desenho e implementação de políticas públicas possam criar constrangimentos para coibir ações que ameaçam a qualidade da água. É válido ressaltar que para entender a relação de causalidade entre o que gerou, de fato, a piora dos indicadores ambientais é necessário realizar estudos mais acurados capazes de avaliar resultados e impactos da política com a utilização de métodos apropriados.

O Índice Solo chamou atenção pelo êxito de ter alcançado continuamente melhoria no indicador do percentual da população urbana atendida com disposição adequada de lixo ao longo dos 7 anos analisados, sendo que, em 2021, este indicador alcançou uma cobertura de 71,73% da população urbana de Minas Gerais.

Por outro lado, ainda no Índice Solo, o indicador “Quilograma de agrotóxico / hectare de área cultivada” se destacou não apenas pelo aumento da quantidade de agrotóxicos comercializados no estado, assim como aumento contínuo da quantidade de agrotóxicos utilizados em relação a área cultivada no estado. É importante salientar que a grande utilização destas substâncias na agricultura configura risco de intoxicação por

parte dos trabalhadores rurais expostos a elas, bem como da população que ingere o alimento cultivado, além da possibilidade de contaminação do ambiente ao redor da plantação.

No Índice Biodiversidade salienta-se a redução do percentual da vegetação nativa no estado, que em 2015 era de 33,13% e em 2021 reduziu para 32,95%. Também concernente à biodiversidade houve, ao longo dos anos analisados, redução do percentual anual de desmatamento ilegal no Estado, entre 2015 e 2021. Entretanto, em ano recente, não analisado neste relatório, foi observado considerável avanço do desmatamento ilegal em Minas Gerais, afetando os diferentes biomas do estado. Esta é uma questão extremamente delicada, publicada em estudos desenvolvidos pela iniciativa MapBiomas (<https://mapbiomas.org/>), o que indica a necessidade de intensificar as estratégias de combate ao desmatamento ilegal.

Dentre as estratégias de proteção ambiental, destaca-se a criação de unidades de conservação. Os dados levantados para o cálculo do IDPA revelam que o percentual de unidades de conservação em relação a área total de Minas Gerais vem aumentando ao longo dos anos, de tal forma que este indicador, que representava 9,74% da área total de Minas Gerais em 2015, em 2021 passou a representar 9,85%.

No que diz respeito ao orçamento público destinado à política ambiental, o Índice Institucional mostrou que houve redução gradual da proporção dos recursos públicos destinados à pasta ambiental; se em 2015 este orçamento representava 0,52% do total, em 2021 este percentual caiu para 0,37%. Vale aqui dizer que para as ações de fomento à proteção ambiental e de combate ao desmatamento ilegal é importante que haja o constante investimento de recursos públicos, pois é necessário ter mão de obra qualificada, atuação técnica especializada, utilização de softwares para sistematização e análise de informações, bem como o contínuo exercício das fiscalizações. Tais ações são essenciais para o bom desempenho da política ambiental especialmente num estado tão grande e diverso como Minas Gerais.

Quanto ao Índice Socioeconômico é importante chamar atenção para Taxa de Mortalidade Infantil, que representa uma *proxy* da qualidade ambiental como condição básica para a qualidade de vida humana. Este indicador apresentou melhora no período

analisado saindo de 11,44, no ano de 2015, e caindo para 10,67, em 2021. Embora em anos específicos tenha ocorrido pequeno aumento da taxa, a Secretaria de Saúde de Minas Gerais ponderou que pode ocorrer subnotificações das informações por parte das equipes municipais no estado, o que possivelmente foi o fato que motivou as pequenas alterações registradas em anos subsequentes.

Por fim, é importante dizer que o IDPA, que se baseia em tantas variáveis que determinam a qualidade ambiental, apresentou melhora ao longo dos anos, saindo da classificação de desempenho regular da política ambiental em 2015 para um desempenho considerado bom em 2021. Os indicadores que apresentaram maior avanço neste período foram referentes a qualidade da água e do solo, particularmente os indicadores “porcentagem da população com tratamento de esgoto” e “percentual da população com disposição adequada de lixo”, que são aqueles de maior peso na composição de seus respectivos subíndices e que apresentaram também a maior ampliação de resultado dentro do período avaliado.

A realização de estudos desta natureza é fundamental para se compreender os resultados da implementação da política ambiental no estado, dado que os indicadores apresentados no cálculo do IDPA contêm valiosas informações que podem orientar a gestão pública no desenho das ações voltadas para a proteção e conservação ambiental.

É bom enfatizar que uma gestão pública orientada para resultados passa necessariamente pelo constante monitoramento de indicadores, realização de avaliações voltadas para o aprimoramento dos programas públicos e conhecimento dos fatores que promovem o alcance dos resultados pretendidos pela política ambiental. Neste sentido, o IDPA é uma ferramenta importante com grande potencial para contribuir com uma gestão pública mais comprometida com os resultados almejados pelas políticas públicas.

## 4 REFERÊNCIAS

FAO. 2022. FAOSTAT: Pesticides Use. In: FAO. Rome. Cited July 2022.  
<http://www.fao.org/faostat/en/#data/RP>

Relatório Anual de Desmatamento 2021 - São Paulo, Brasil MapBiomas, 2022 - 126 páginas

RIBEIRO, José Cláudio Junqueira. Indicadores ambientais: avaliando a política de meio ambiente no Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte: Semad, 2006.