

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS

Eficiência Prisional em Minas Gerais (2021-2024): uma análise por meio da *Data Envelopment Analysis* (DEA) e do Índice de Malmquist

Maria Eduarda Souza Costa

Mariana, MG
2025

Maria Eduarda Souza Costa

Eficiência Prisional em Minas Gerais (2021-2024): uma análise por meio da *Data Envelopment Analysis* (DEA) e do Índice de Malmquist

Monografia apresentada ao Curso de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) como parte dos requisitos para a obtenção do grau de Bacharel em Ciências Econômicas.

Orientadores: Prof. Dr. Diogo Ferraz; Profa. Dra. Francisca Diana Ferreira Viana
Coorientador: Me. Leandro Moreira Pinto

Mariana
DEECO/ICSA/UFOP
2025

SISBIN - SISTEMA DE BIBLIOTECAS E INFORMAÇÃO

C837e Costa, Maria Eduarda Souza.
Eficiência Prisional em Minas Gerais (2021-2024) [manuscrito]: uma análise por meio da Data Envelopment Analysis (DEA) e do Índice de Malmquist. / Maria Eduarda Souza Costa. - 2025.
62 f.: il.: color., tab..

Orientadores: Prof. Dr. Diogo Ferraz, Profa. Dra. Francisca Diana Ferreira Viana.

Coorientador: Me. Leandro Moreira Pinto.

Monografia (Bacharelado). Universidade Federal de Ouro Preto. Instituto de Ciências Sociais Aplicadas. Graduação em Ciências Econômicas .

1. Análise de envoltória de dados. 2. Prisão (Direito penal) - Minas Gerais. 3. Prisões - Minas Gerais. I. Ferraz, Diogo. II. Viana, Francisca Diana Ferreira. III. Pinto, Leandro Moreira. IV. Universidade Federal de Ouro Preto. V. Título.

CDU 343.432(815.1)

Bibliotecário(a) Responsável: Essevalter De Sousa - Bibliotecário Coordenador
CBICSA/SISBIN/UFOP-CRB6a1407



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
REITORIA
ESCOLA DE MINAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO,
ADMINISTRAÇÃO E ECON



FOLHA DE APROVAÇÃO

Maria Eduarda Souza Costa

Eficiência prisional em Minas Gerais (2021-2024): uma análise por meio da Data Envelopment Analysis (DEA) e do Índice de Malmquist

Monografia apresentada ao Curso de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas

Aprovada em 16 de setembro de 2025

Membros da banca

Dra Francisca Diana Ferreira Viana - Orientador(a) (Universidade Federal de Ouro Preto)
Dr. Daniel do Val Consentino Membro interno - (Universidade Federal de Ouro Preto)
Dr. Diogo Ferraz - Membro externo - (Universidade de São Paulo)
Ms. Leandro Moreira Pinto - Membro externo - (Universidade Estadual Paulista)

Francisca Diana Ferreira Viana, orientadora do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso da UFOP em 16/09/2025



Documento assinado eletronicamente por **Francisca Diana Ferreira Viana, PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 16/09/2025, às 13:43, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0978911** e o código CRC **BADB7BE3**.

Dedico este trabalho à minha família, que, de formas inimagináveis, contribuiu com a minha formação.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, a Deus, pela força e coragem para questionar realidades e continuar acreditando na transformação por meio do conhecimento.

À minha família, pelo apoio incondicional e por ser meu alicerce durante esta caminhada. Vocês foram essenciais para que eu alcançasse este objetivo.

Aos amigos e colegas que me acompanharam durante a graduação, cujo incentivo e apoio foram fundamentais.

Ao Professor Diogo Ferraz, por sua dedicação e rigor acadêmico. Além do conhecimento técnico, agradeço pela confiança depositada em mim.

Ao Mestre Leandro Moreira Pinto, pela disponibilidade em compartilhar conhecimento, que foi indispensável para a realização deste trabalho.

Ao Professor Daniel do Val Cosentino e à Professora Francisca Diana Ferreira Viana e aos demais participantes da banca examinadora, pela disponibilidade em avaliar este trabalho, e pelas valiosas contribuições oferecidas.

Por fim, à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), pelo apoio financeiro durante o processo de iniciação científica.

“O ser humano é descartável no Brasil [...] cadeia guarda o que o sistema não quis.”

(Racionais MC's, 1997)

RESUMO

O sistema prisional brasileiro enfrenta graves desafios estruturais e operacionais. Esses problemas comprometem não apenas a função ressocializadora das prisões, mas também a eficiência no uso dos recursos públicos. Diante disso, a presente pesquisa se propõe a investigar: quais unidades prisionais utilizam de forma eficiente os recursos monetários e humanos disponíveis e mantêm essa eficiência ao longo do tempo? O objetivo geral deste estudo é mensurar a eficiência das unidades prisionais de Minas Gerais no período de 2021 a 2024, integrando indicadores operacionais e sociais. Para isso, foram utilizados dois métodos quantitativos: a Análise Envoltória de Dados (*Data Envelopment Analysis – DEA*) e o Índice de Malmquist, para avaliar a evolução temporal da produtividade. A partir de dados extraídos da base oficial SISDEPEN, foi construído o Indicador de Eficiência do Sistema Prisional Mineiro (IESP-MG). Os resultados mostram que 96,3% das unidades prisionais mineiras operam com baixa ou muito baixa eficiência, com destaque negativo para as unidades de grande porte. As unidades de pequeno porte, por sua vez, apresentaram os melhores resultados tanto na dimensão técnica quanto na social. O uso do Índice de Malmquist também revelou importantes variações na produtividade ao longo do tempo. Esta monografia oferece recomendações de políticas públicas com foco na melhoria da alocação de recursos, ampliação dos serviços sociais dentro das prisões, incentivo a modelos alternativos de gestão, como as APACs, e descentralização das unidades prisionais para reduzir a superlotação. Além disso, propõe-se a adoção sistemática de indicadores de eficiência como instrumentos de monitoramento contínuo da gestão prisional, promovendo maior transparência e embasamento técnico para a formulação de políticas de segurança pública mais eficazes e humanizadas.

Palavras-chave: Eficiência prisional; DEA; Índice de Malmquist; Sistema prisional; Minas Gerais

ABSTRACT

The Brazilian prison system faces severe structural and operational challenges. These issues compromise not only the rehabilitative function of prisons but also the efficient use of public resources. In light of this, the present study seeks to investigate: which prison units use the available monetary and human resources efficiently and which maintain this efficiency over time? The general objective of this study is to measure the efficiency of prison units in the state of Minas Gerais between 2021 and 2024 by integrating operational and social indicators. To this end, two quantitative methods were employed: Data Envelopment Analysis (DEA) and the Malmquist Index, which allows for the assessment of productivity changes over time. Based on data extracted from the official SISDEPEN database, the Efficiency Indicator of the Prison System of Minas Gerais (IESP-MG) was constructed. The results show that 96.3% of the prison units in Minas Gerais operate with low or very low efficiency, with large-scale units displaying the lowest levels of performance. Conversely, small-scale units exhibited the best results in both the technical and social dimensions. The application of the Malmquist Index also revealed significant variations in productivity over the observed period. This study provides public policy recommendations aimed at enhancing resource allocation, expanding social services within prison facilities, promoting alternative management models such as APACs, and decentralizing prison units as a strategy to mitigate overcrowding. Furthermore, it proposes the systematic adoption of efficiency indicators as tools for continuous monitoring of prison management, thereby enhancing transparency and providing technical support for the formulation of more effective and human-centred public security policies.

Keywords: Prison efficiency; DEA; Malmquist Index; Prison system; Minas Gerais.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Proposta de modelo DEA	16
Figura 2 - Modelos DEA e Fronteira Linear por partes	17
Figura 3 - EOPE por mesorregião	33
Figura 4 - ESOC por mesorregião	34
Figura 5 - IESP-MG por mesorregião	35
Figura 6 - EOPE por microrregião	38
Figura 7 - ESOC por microrregião	39
Figura 8 - IESP-MG por microrregião	40

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Estudos que analisaram a eficiência do sistema prisional	8
Tabela 2 - Descrição das variáveis selecionadas	15
Tabela 3 - Divisão da eficiência por quartis	16
Tabela 4 - Principais modelos radiais DEA na forma de multiplicadores	18
Tabela 5 - Eficiência por unidade prisional em Minas Gerais	23
Tabela 6 - Grau de eficiência por quadrante	28
Tabela 7 - Eficiência por tamanho das unidades prisionais	29
Tabela 8 - Eficiência por RISP	30
Tabela 9 - Eficiência por Mesorregião	32
Tabela 10 - Eficiência por Microrregião	36
Tabela 11 - Melhores IM entre 2021 e 2024	40
Tabela 12 - Piores IM entre 2021 e 2024	42
Tabela 13 - Quartis de incremento do IM	44
Tabela 14 - Quartis para piora do IM	44

LISTA DE SIGLAS

ADM - Número de funcionários administrativos
AL - América Latina
APAC - Associação de Proteção e Assistência aos Condenados
ASSOC - Número de assistentes sociais
ATFP Alteração na Produtividade Total dos Fatores
BCC - Retornos Variáveis de Escala
COND - Número de presos condenados
CRS - Retornos Constantes de Escala
DEA - Data Envelopment Analysis
DMU - Unidade Tomadora de Decisão
DESP - Despesas operacionais
EA - Alterações de Eficiência
EDUC - Número de professores
EOPE - Eficiência Operacional
ESOC - Eficiência Social
EUA - Estados Unidos da América
HIV - Human Immunodeficiency Virus
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH - Índice de Desenvolvimento Humano
IESP-MG - Indicador de Eficiência do Sistema Prisional Mineiro
IM - Índice de Malmquist
MG - Minas Gerais
NCOND - Número de presos sem condenação
PIB - Produto Interno Bruto
POLC - Número de policiais
RISP - Região Integrada de Segurança
SAUD - Número de médicos
SEJUSP - Secretaria de Estado de Justiça e Segurança Pública
SISDEPEN - Sistema de Informações do Departamento Penitenciário Nacional
TA - Alterações de Tecnologia
UP - Unidades Prisionais

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	4
2.1 Segurança Pública	4
2.2 Eficiência do Sistema Prisional	5
2.3 O Sistema Prisional de Minas Gerais	11
3. MÉTODO	14
3.1 Base de Dados	14
3.2 Data Envelopment Analysis (DEA)	17
3.3 Indicador de Eficiência do Sistema Prisional Mineiro	19
3.4 Índice de Malmquist (IM)	20
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	23
4.1 Análise das Unidades Prisionais em 2022	23
4.2 Índice de Malmquist – Análise Temporal	40
5. CONCLUSÃO	46
REFERÊNCIAS	49

1. INTRODUÇÃO

A segurança pública representa um conjunto de medidas estratégicas adotadas pelo Estado, a fim de assegurar a ordem, a justiça e garantir o bem-estar social. Dessa forma, a segurança pública envolve fatores interconectados, como condições econômicas, sociais, políticas, étnicas, culturais e históricas (Feltrán, 2022). Este conceito multidimensional torna complexa a formulação de políticas públicas eficazes para sua promoção. No contexto brasileiro, a ineficiência da segurança pública tem sido um desafio recorrente na gestão dos recursos e nos resultados alcançados. Segundo Ribeiro e Longaray (2022), somente 22% dos estados brasileiros operam com máxima eficiência da segurança pública, evidenciando desigualdades regionais e limitações estruturais. Essa ineficiência se estende ao sistema prisional brasileiro, marcado pela violação dos direitos humanos, condições precárias e baixa oferta de atividades de capacitação dos presos.

Nos países em desenvolvimento, o sistema prisional enfrenta desafios estruturais complexos, que comprometem sua função ressocializadora e sua capacidade de garantir os direitos fundamentais dos presos. Por exemplo, problemas como superlotação, violência dentro das unidades prisionais, escassez de recursos financeiros e físicos e a reincidência criminal dos presos são problemas recorrentes na América Latina (AL). O sistema prisional brasileiro é reflexo dos desafios enfrentados nos países em desenvolvimento, apresentando precariedade nas condições estruturais e alto índice de superlotação. Além disso, o sistema prisional brasileiro está distante da função ressocializadora. Segundo Leite *et al.* (2022), as unidades prisionais não resguardam a dignidade do preso, pois permanecem em situação crítica e desumana, com celas superlotadas e sem assistência social.

Apesar da relevância do tema e da crescente produção acadêmica, são raros os estudos que aplicam métodos quantitativos robustos, como o *Data Envelopment Analysis (DEA)* e o Índice de Malmquist (IM), à análise da eficiência prisional no Brasil, o que evidencia uma lacuna a ser preenchida por esta pesquisa. Por sua vez, os estudos encontrados acerca da eficiência prisional utilizam DEA e estão concentrados nos países desenvolvidos (Butler e Johnson, 1997; Trumbul e Witte, 1981; Nyhan, 2002; Lee e Joo, 2020; Alda, 2022), enquanto os estudos sobre o sistema prisional brasileiro foram realizados no contexto da saúde (Ferreira *et al.*, 2020; Paiva *et al.*, 2023; Ribeiro *et al.*, 2020; Walter *et al.*, 2022). Neste aspecto, observa-se uma lacuna nas investigações que analisam quantitativamente a eficiência das Unidades Prisionais (UPs) no Brasil.

Analisar a eficiência do sistema prisional corresponde a investigar quantitativamente o funcionamento e a utilização dos recursos físicos e monetários deste sistema. Além da questão social e humanitária de relevância associada à segurança pública, diversos estudos têm evidenciado a onerosidade do sistema prisional (Avio, 1998; Gifford, 2019; Henrichson e Delaney, 2012; Salib, 2017). Segundo Alda (2022), a eficiência do sistema prisional é uma necessidade globalmente reconhecida. Esta análise é primordial para a implementação de políticas públicas e estratégias para a manutenção de uma sociedade mais segura, permitindo abordar fatores que afetam diretamente a eficiência prisional.

No contexto brasileiro, destaca-se o estado de Minas Gerais, que apresenta a segunda maior população carcerária do país e enfrenta problemas quanto à reincidência, superlotação e infraestrutura (SISDEPEN, 2025). O estado possui mais de 21 milhões de habitantes (IBGE, 2025), sendo um dos mais populosos do país, o que amplia a pressão sobre o sistema de segurança pública. Dessa forma, analisar a eficiência das unidades prisionais de Minas Gerais é crucial para assegurar condições humanizadas de encarceramento, reduzir custos públicos e melhorar a reinserção social.

Por este motivo, este trabalho busca responder às seguintes perguntas de pesquisa: *Quais unidades prisionais utilizam de forma eficiente os recursos monetários e humanos no sistema prisional e quais unidades prisionais se mantêm eficientes ao longo dos anos?* A fim de responder esta pergunta, este trabalho tem como principal objetivo mensurar a eficiência do sistema prisional de Minas Gerais entre 2021 e 2024. Com o propósito de atender o objeto proposto, alguns objetivos específicos são elencados, a saber:

- a. Analisar criticamente a literatura nacional e internacional acerca da segurança pública e do sistema prisional;
- b. Criar um indicador de eficiência para o sistema prisional de Minas Gerais.
- c. Aplicar o Índice de Malmquist para mensurar a eficiência do sistema prisional em Minas Gerais ao longo dos anos.
- d. Discorrer sobre recomendações de políticas públicas para a área de segurança no Brasil.

Esta monografia se justifica, em primeiro lugar, por sua contribuição empírica, ao analisar um problema pouco explorado no Brasil: a eficiência das unidades prisionais (Rolim e de Quadros Pereira, 2022). Justifica-se também pela necessidade da avaliação quantitativa e sistemática da eficiência das unidades prisionais em Minas Gerais, especialmente diante da crescente demanda por políticas públicas estaduais mais eficazes no âmbito da segurança pública. Embora existam estudos voltados ao sistema prisional, este trabalho avança ao

apresentar duas contribuições metodológicas. Primeiro, por meio da formulação de um modelo *Data Envelopment Analysis* (DEA), que resulta em um indicador da eficiência das unidades prisionais mineiras, o que poderá ser utilizado por outros estados brasileiros. Segundo, pela aplicação do Índice de Malmquist (IM) em um recorte temporal, ferramenta pouco utilizada nos estudos brasileiros sobre segurança pública.

Ademais, a identificação das unidades prisionais mais eficientes de acordo com a região geográfica garante que o Governo Estadual crie esforços para melhorar o sistema prisional em unidades menos eficientes. Por fim, este trabalho se justifica por sua contribuição prática, ao oferecer evidências empíricas capazes de subsidiar a formulação de políticas públicas e orientar a (re)alocação de recursos no sistema prisional, com foco na promoção da segurança pública a partir da análise do indicador de eficiência e das variações de eficiência ao longo do tempo.

Assim, a análise das unidades prisionais de Minas Gerais revela-se estratégica não apenas em nível estadual, mas também nacional, uma vez que a metodologia empregada pode ser replicada em outros estados brasileiros. Ademais, por se tratar de uma abordagem aplicável a contextos com desafios semelhantes, esse modelo analítico pode ser estendido a países em desenvolvimento, contribuindo para o aprimoramento da gestão prisional e a formulação de políticas públicas mais eficientes.

Este documento está estruturado em quatro seções, além desta introdução. A segunda seção discute a literatura nacional e internacional sobre segurança pública. Na terceira seção, apresentam-se a base de dados e o método utilizado neste estudo. A quarta seção analisa os resultados referentes à eficiência das unidades prisionais de Minas Gerais no período analisado. Por fim, a quinta seção apresenta as considerações finais.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Esta seção revisa criticamente a literatura acerca da segurança pública, da eficiência do sistema prisional e do sistema penitenciário de Minas Gerais. Primeiro, desenvolve uma revisão ampla sobre segurança pública, a fim de compreender este conceito e as implicações multidimensionais na sociedade. Em segundo lugar, revisam-se criticamente trabalhos sobre a eficiência do sistema prisional, em especial, para os países desenvolvidos. Esta revisão serve de arcabouço teórico para os modelos quantitativos deste trabalho. Por fim, esta monografia apresenta uma análise abrangente sobre o sistema prisional no estado de Minas Gerais.

2.1 Segurança Pública

A segurança pública consiste em medidas estratégicas do Estado voltadas à manutenção da ordem e à promoção da justiça, sendo influenciada por múltiplos fatores interdependentes que dificultam a formulação de políticas eficazes. Compreender a complexidade da segurança pública no mundo moderno é essencial para a implementação adequada de políticas públicas integradas, abrangendo áreas como segurança, educação, saúde, emprego, encarceramento, entre outras.

Monteiro e Cardoso (2013), ao analisarem a população carcerária brasileira, identificaram que, em 2010, 77% dos presos possuíam escolaridade inferior ao Ensino Médio. Este estudo é um indicativo de que há relação entre segurança pública, encarceramento e o nível educacional, que pode encorajar as autoridades na promoção de políticas públicas multilaterais nestas áreas.

Além disso, estudos demonstram que a saúde pública contribui para o bem-estar social, reduzindo a incidência de doenças e atuando como determinante social que afeta a segurança pública (Murray e Kahn, 2013; Ferreira *et al.*, 2020). Neste sentido, o desenvolvimento de infraestrutura é essencial para melhores condições de vida, mitigando a desigualdade social e criando um ambiente propício para o desenvolvimento socioeconômico (Altamirano, 2020). Esta abordagem defende que a redução da disparidade dos serviços essenciais (i.e., educação, saúde, emprego, entre outros) corrobora o nível de segurança pública na sociedade. Altamirano (2020) também destaca que a percepção de insegurança reduz a probabilidade do Estado ser visto de forma favorável. Dessa forma, a ausência de segurança pública reduz a confiança nas instituições sociais, o que diminui o engajamento social e a participação cívica.

Países desenvolvidos tendem a apresentar maiores níveis de segurança pública, pois destinam maiores recursos às políticas públicas eficazes. Kruze e Pride (2020) destacam que em alguns países europeus (i.e., Suécia, Dinamarca, Irlanda e Noruega) há correlação entre o Produto Interno Bruto (PIB), custo por prisioneiro, baixa taxa de encarceramento e redução dos índices de reincidência criminal. Os autores sugerem que o investimento em políticas públicas eficazes é fator determinante para a promoção da segurança pública.

Por outro lado, em países em desenvolvimento, marcados pela desigualdade social, a violência e o crime organizado são cada vez mais persistentes no cotidiano da sociedade (Perea, 2019). No caso brasileiro, Singer (2019) argumenta que a alta criminalidade reduz a percepção de justiça nos tribunais e a confiança na polícia e no sistema de justiça criminal. Isso aumenta a sensação de insegurança e a percepção de ineficácia estatal.

Neste cenário, o sistema prisional possui papel essencial para a segurança pública e para a sociedade moderna. Leite *et al.* (2022), enfatizam os fatores relevantes do sistema prisional, a saber: a) o sistema prisional possui função de ressocialização dos presos, a fim de reintegrá-los na sociedade; b) o sistema prisional contribui para o desenvolvimento humano dos presos, a fim de promover a atividade laborativa e conservar a identidade dos presos e; c) o sistema prisional corrobora para o autodomínio físico e moral dos presos, que serão necessários para a reintegração dos presos na sociedade. Em resumo, a reintegração e a ressocialização dos presos são fundamentais para redução das taxas de criminalidade, uma vez que boa parte dos presos são reincidentes. Analisar a eficiência do sistema prisional torna-se crucial para aprimorar a ressocialização dos presos, promover a (re)alocação dos recursos públicos de forma eficaz e elevar a confiança no Estado e na segurança pública.

2.2 Eficiência do Sistema Prisional

O sistema prisional mundial é influenciado por uma combinação de fatores (i.e. sociais, culturais, políticos, econômicos e históricos). Devido à característica multidimensional deste sistema, os formuladores de políticas públicas podem atuar com diferentes abordagens em regiões distintas. Esta seção revisa criticamente a literatura sobre a eficiência do sistema prisional no mundo.

Marques e Simões (2009) apontam que as taxas de criminalidade aumentam devido às alterações demográficas, determinantes sociais e econômicas. Para os autores, estes fatores afetam também o sistema prisional de cada região. No entanto, é possível encontrar algumas similaridades entre os sistemas prisionais globais como, por exemplo, a ênfase na punição dos

infratores, o objetivo de reabilitar e reintegrar os presos na sociedade, a manutenção da segurança pública e a superlotação das unidades prisionais.

A superlotação do sistema prisional, considerada um problema global, é apontada por Cesaroni e Lamberti (2014) como um fator determinante da ineficiência das prisões. Para Ferreira *et al.* (2020), a superlotação do sistema penitenciário enfatiza o aumento do risco de disseminação de doenças transmissíveis como, por exemplo, a tuberculose, o risco de contaminação pelo HIV (Rubenstein, 2016) e pela hepatite B. Ademais, as péssimas condições causadas pela superlotação agravam a saúde mental dos detentos (Macdonald, 2018). Em relação à gestão da infraestrutura do sistema prisional, a superlotação dificulta a manutenção da segurança dos presos, uma vez que é mais propícia à formação de motins e de fuga, bem como à implementação eficaz de programas de reabilitação.

Em contrapartida, países com bons indicadores no sistema prisional têm priorizado estratégias voltadas à ressocialização e à reintegração, buscando reduzir a reincidência criminal. Ganapathy (2018) relata que Singapura adotou políticas inspiradas nos modelos da Finlândia e da Suécia, nas quais a punição restringe-se à perda de liberdade, sendo associada a um ambiente humanizado, com programas educacionais e de capacitação profissional que facilitam a reinserção no mercado de trabalho. Wallace e Wang (2020) reforçam que melhorias na saúde mental dos presos, durante e após o cumprimento da pena, reduzem significativamente a probabilidade de reincidência.

Por outro lado, os países em desenvolvimento enfrentam diversos desafios no sistema prisional e na segurança pública. A América Latina (AL) enfrenta diversos problemas no sistema prisional como, por exemplo, a superlotação, a violência dentro das unidades prisionais, a escassez de recursos financeiros e físicos e a reincidência criminal dos presos. Note que estes desafios podem ser reflexo de fatores econômicos, sociais e estruturais dos países em desenvolvimento. Por exemplo, Limoncelli *et al.* (2020) mostram que na AL a eficácia do governo aumenta a taxa de encarceramento e é, simultaneamente, associada à redução significativa do nível de superlotação das prisões. Isto pode ser explicado porque a eficácia governamental implica em melhor policiamento nas ruas, aumento da sensação de segurança pela sociedade e eficiência do sistema judiciário do país. Este cenário corrobora a eficiência do sistema prisional e a redução da reincidência criminal nos países desenvolvidos.

A eficiência prisional refere-se à análise quantitativa do uso de recursos físicos e financeiros. Alda (2022) defende que avaliar essa eficiência é fundamental para subsidiar políticas públicas que garantam maior segurança e racionalidade na alocação de recursos. Segundo o autor, o crescimento da população carcerária acarreta aumento de custos e reduz

investimentos em outras áreas prioritárias. Uma das principais ferramentas utilizadas para mensurar a eficiência é a Análise Envoltória de Dados (DEA), técnica não paramétrica que permite a comparação entre unidades tomadoras de decisão (DMUs).

A maior parte dos estudos sobre eficiência prisional concentra-se em países desenvolvidos e emprega, predominantemente, a DEA como método. Por exemplo, Butler e Johnson (1997) aplicaram a DEA para analisar 22 prisões masculinas nos Estados Unidos da América (EUA) no estado de Michigan em 1992, e verificaram que apenas oito prisões (36,7%) eram eficientes. Trumbul e Witte (1981) analisaram o custo operacional de seis prisões nos EUA utilizando uma função de produção no período de outubro de 1975 a junho de 1978. Os autores identificaram maior eficiência nas prisões de tamanho médio. Nyhan (2002) examinou 35 instalações de justiça juvenil no estado da Flórida (EUA) utilizando o DEA e concluiu que somente 10 instalações de justiça juvenil eram eficientes. Por sua vez, Lee e Joo (2020) utilizaram o DEA para medir o desempenho das instalações correcionais para o nível estadual nos EUA em 2005. Os autores encontraram que somente três estados (Alabama, Califórnia e Texas) foram classificados como eficientes. Alda (2022) empregou o DEA para estimar a eficiência técnica das prisões nos EUA para dados do ano de 2016, encontrando eficiência média de 63%. Outra descoberta do autor foi que prisões com tamanho menor apresentaram maior eficiência nos EUA.

Outros estudos analisaram a eficiência do sistema prisional na Itália. Balasson *et al.* (2008) analisaram a eficiência do sistema prisional italiano por meio do DEA no período de 2003-2005. Os autores encontraram ineficiência técnica média de 2,5, ou seja, em média as unidades prisionais gastaram mais do que o dobro do que seria eficiente. Cesaroni e Lamberti (2014) apresentam uma análise de fronteira da eficiência técnica, dos retornos de escala e da composição do crescimento da produtividade do sistema prisional italiano durante o período 2003-2005. Os resultados demonstraram que a prisão mediana eficiente acolheu 26,4% dos presos a mais do que o número de vagas.

Marques e Simões (2009) analisaram a eficiência de 47 unidades prisionais de Portugal no ano de 2007. Os resultados mostraram que as unidades prisionais apresentam ineficiência média de 37% e se operassem em tamanho ideal, seriam capazes de reduzir 20% dos seus custos.

Hall *et al.* (2013) analisaram a eficiência de instituições para jovens infratores na Inglaterra e no País de Gales, abrangendo os anos 2007/08 a 2010/11 utilizando o DEA. Os autores encontraram que as instituições menores são mais eficientes na reabilitação dos jovens infratores. Por sua vez, Rogge *et al.* (2015) utilizaram função de distância direcional e DEA

para medir quatro modelos de eficiência de 51 prisões masculinas durante o período de 2009/10 na Inglaterra e no País de Gales. Os autores encontraram que somente 7 prisões foram consideradas eficientes quanto ao emprego e alojamento, 6 prisões foram consideradas eficientes quanto à utilização da capacidade, 15 prisões são eficientes em proporcionar qualidade de vida na prisão e somente 5 prisões são eficientes quanto à reincidência e reabilitação de presos. Hennebel *et al.* (2017), a fim de encontrarem o tamanho ideal para as prisões, utilizaram DEA com base axiomática para avaliar 34 prisões masculinas na Inglaterra e no País de Gales no período 2009-2012. Os autores encontraram a escala média como ideal. A Tabela 1 resume os estudos sobre eficiência prisional no mundo.

Tabela 1 - Estudos que analisaram a eficiência do sistema prisional

Autor	País Analisado	Método	Variáveis analisadas
Alda (2022)	Estados Unidos da América (EUA)	Análise Envolvória de Dados (DEA)	Inputs: equipe correcional, outra equipe, capacidade nominal Outputs: presos condenados, presos não condenados
Lee e Joo (2020)	EUA	DEA	Inputs: capacidade, gastos Output indesejável: reincidência Output: número de internos
Hennebel <i>et al.</i> (2017)	Inglaterra e País de Gales	DEA com base axiomática	Inputs: Despesas gerais de recursos Outputs: Número de presos, Atividades de reintegração, Reintegração bem sucedida Meio ambiente: características prisionais, características regionais
Rogge <i>et al.</i> (2015)	Inglaterra e País de Gales	função de distância direcional e DEA	Emprego e alojamento Input: Número de dispensas Outputs: Número de pessoas dispensadas empregadas quando liberadas, Número de pessoas dispensadas com acomodação estável quando liberadas Capacidade de utilização Input: População carcerária média Output: Número médio de presos que não estão em celas superlotadas Qualidade de vida na prisão

			<p>Input: Despesas líquidas de recursos/1.000.000</p> <p>Outputs: População carcerária média, número (previsto) de usuários indevidos de drogas, número de agressões graves, número total de horas de atividade proposital por semana/1000</p> <p>reincidência e reabilitação de presos</p> <p>Input: Número de dispensas de infratores com pena inferior a 12 meses</p> <p>Output: Número de infratores dispensados com pena inferior a 12 meses que não reincidem</p>
Cesaroni e Lamberti (2014)	Itália	Função paramétrica e DEA (direcionado ao input)	<p>Outputs: reclusos comuns, reclusos doentes, qualidade da detenção</p> <p>Inputs: policiais, despesas de saúde</p>
Hall <i>et al.</i> (2013)	Inglaterra e País de Gales	DEA (direcionado ao input)	<p>Inputs: despesas diretas de recursos, número de presos</p> <p>Outputs: atividades intencionais (horas por semana), celas com sinal de TV</p> <p>Outputs indesejáveis: Número de agressões graves, investigações PSO 1300 (crime sério), número de prisioneiros testados positivo em testes aleatórios de drogas</p>
Marques e Simões (2009)	Portugal	DEA (direcionado ao input)	<p>Outputs: número de presos, presos em programas de ressocialização</p> <p>Inputs: despesa operacional, número de funcionários</p>
Balasson <i>et al.</i> (2008)	Itália	Função paramétrica	<p>custo total de cada prisioneiro, número total de presos por ano, número de trabalhadores, superlotação</p>
Wu e Huang (2003)	Taiwan	SFA DEA	<p>Inputs: despesa operacional, pessoal de gestão, espaço disponível</p> <p>Outputs: número de presos</p> <p>Variável dependente: desempenho de eficiência</p> <p>Variáveis independentes: tipo de instituição, acidentes de custódia,</p>

			Variáveis de controle: tamanho da instituição, localização da instituição, tendência temporal
Nyhan (2002)	EUA (Flórida)	DEA	Input: despesas operacionais totais Input não discricionário: índice de gravidade do infrator Outputs: porcentagem de concluintes, pontuação de garantia de qualidade, taxa de reincidência (invertido)
Trumbull e Witte (1981)	EUA	Função de produção	Output: atividades de reabilitação, quantidade de presos, tipo de trabalhador, sentença, idade, composição racial, IQ, ocupação, viciados, crime, status civil Inputs trabalhadores: raça, idade, sexo Inputs unidade prisional: idade da prisão, tamanho do quarto, disposição das acomodações, número de sanitários
Butler e Johnson (1997)	EUA (Michigan)	DEA	Inputs: capacidade prisional, custo prisional, número de trabalhadores Outputs: utilização prisional (discricionário), participação em programas de ressocialização Variáveis de controle: nível de segurança

Fonte: Elaborado pela autora

Para os países em desenvolvimento, existem poucos estudos sobre a eficiência prisional. Os estudos existentes se concentram na eficiência da segurança pública e na saúde dos presos. Limoncelli *et al.* (2020) avaliaram os determinantes do encarceramento e das taxas de superlotação na América Latina e no Caribe, utilizando o modelo binomial negativo e regressão de mínimos quadrados ordinários para os anos de 2000 a 2016. Os autores encontraram que o aumento da eficácia do governo está associado a uma maior taxa de encarceramento e à redução no nível de superlotação das prisões. Ribeiro e Longaray (2022) avaliaram a eficiência da segurança pública nas unidades federativas do Brasil, utilizando o DEA com dados do ano de 2020. Os resultados demonstraram que somente 11% dos estados brasileiros obtiveram alta eficiência e 22% alcançaram o nível máximo de eficiência.

Conforme o exposto, as aplicações do DEA em unidades prisionais evidenciaram significativa variação no desempenho entre os estabelecimentos, destacando a utilidade do método para a análise e formulação de ações voltadas às necessidades de cada unidade

prisional. No entanto, o DEA proporciona somente a análise estática das unidades prisionais. Por sua vez, o Índice de Malmquist oferece uma perspectiva dinâmica ao mensurar a variação da produtividade de cada DMU ao longo do tempo.

No contexto brasileiro, essa abordagem tem sido aplicada em setores diversos. Ferraz *et al.* (2018) utilizaram o Índice de Malmquist para mensurar a capacidade absorptiva e o investimento estrangeiro direto na produtividade de municípios brasileiros no período entre 2010 e 2014. Os resultados apresentaram impacto positivo e significativo na capacidade produtiva dos municípios analisados, permitindo analisar o período de maturação do investimento estrangeiro direto. Por sua vez, a aplicação do Índice de Malmquist é incipiente na avaliação do sistema prisional, apresentando uma lacuna de pesquisa. O presente trabalho utilizou a Análise Envoltória de Dados (DEA) e o Índice de Malmquist (IM) como instrumentos metodológicos para a avaliação da eficiência das unidades prisionais mineiras.

2.3 O Sistema Prisional de Minas Gerais

O estado de Minas Gerais (MG) está situado na região Sudeste do Brasil e apresenta relevância econômica por meio da produção agrícola e de minerais. De acordo com o último panorama do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2025), o estado apresentou PIB de 924,7 bilhões de reais (R\$), rendimento nominal mensal domiciliar per capita de R\$ 2.001 e Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de 0,774, sendo o quarto maior IDH do país. O estado de Minas Gerais está geograficamente dividido em 853 municípios, com extensão territorial de 586.513,983 km². De acordo com o Censo Demográfico (IBGE, 2025), a população mineira estimada corresponde a 21.322.691 habitantes, sendo o segundo estado mais populoso do Brasil. Além disso, Minas Gerais apresenta taxa de analfabetismo igual a 4,8% da população para pessoas com 15 anos ou mais, um indicativo relevante para avaliar a qualidade da educação no estado. Em termos sociais, 26,6% da população mineira enfrenta algum tipo de pobreza, e o Índice de Gini foi igual a 0,476 em 2024. Isto reflete a má distribuição de renda e desigualdade no estado.

O sistema prisional de Minas Gerais é administrado pela Secretaria de Estado de Justiça e Segurança Pública (SEJUSP), sendo de âmbito estadual e visa a execução penal, a ressocialização dos detentos e a garantia da segurança pública. A gestão das unidades prisionais é dividida em três categorias: pública, parceria público-privada e organização sem fins lucrativos, sendo composta por unidades prisionais de regime fechado, semiaberto, aberto, misto e provisório. Assim como no Brasil, o sistema prisional de Minas Gerais enfrenta desafios administrativos.

Minas Gerais apresenta população carcerária de 65.738 presos, na qual 42,31% cumprem pena em regime fechado, enquanto 36,80% são presos provisórios (SISDEPEN, 2025). Esses dados evidenciam a utilização da prisão preventiva e a demora dos julgamentos. O perfil predominante é composto por homens (96,02%), pardos e pretos, com idade entre 18 e 45 anos (fase economicamente ativa), solteiros, com ensino fundamental incompleto e condenados em sua maioria de 4 a 8 anos (SISDEPEN, 2025). Esse recorte expõe a desproporcional presença de pessoas negras no sistema prisional, refletindo desigualdades históricas e estruturais que se perpetuam. Fatores como o racismo institucional, o acesso limitado à educação de qualidade, as barreiras de inserção no mercado de trabalho e a seletividade do sistema de justiça criminal incidem de maneira severa sobre grupos socialmente vulneráveis, ampliando sua exposição ao encarceramento.

O estado conta com 230 unidades prisionais e 44.372 vagas para cumprimento de pena, resultando em um déficit de 21.914 vagas (SISDEPEN, 2025). Esse cenário de superlotação agrava as condições de encarceramento e dificulta a implementação de políticas de ressocialização, reforçando o ciclo de exclusão social e reincidência. No qual é agravado pelo crescimento contínuo da população prisional e pela insuficiência de oferta de vagas, configurando um ciclo que reforça a exclusão social e reincidência. Segundo Soares, Dalboni e Teixeira (2021), no estado de Minas Gerais o encarceramento não contém a criminalidade, mas a induz, além de contribuir com a desordem social. Nesse sentido, estudo realizado por Saponi *et al.* (2017) aponta que a taxa de reincidência criminal no estado é de 51%, dado que não apenas contribui para a superlotação, mas também reflete a ineficiência dos programas de reabilitação existentes.

A falta de investimentos também é um problema no sistema prisional de Minas Gerais. Isto porque 46% das unidades prisionais (UPs) não apresentam consultório médico e 59% não têm consultório odontológico. A falta de infraestrutura dificulta os cuidados básicos de saúde (Ribeiro e Diniz, 2020). Além disso, 17% não apresenta módulos de educação e 59% não tem módulos de oficinas de capacitação (SISDEPEN, 2025). A carência de investimentos em infraestrutura básica e em programas educacionais e de capacitação revela a negligência com os direitos fundamentais dos presos e a fragilidade das políticas voltadas à reintegração social. Ao limitar o acesso à saúde, à educação e à qualificação profissional, o sistema prisional mineiro reduz as chances de reinserção do preso, favorecendo a reincidência e alimentando a superlotação.

As autoridades brasileiras e de Minas Gerais enfrentam o desafio de aumentar a eficiência dos gastos públicos e oferecer melhores condições para o sistema prisional.

Entretanto, os formuladores de políticas públicas carecem de ferramentas que possibilitem uma análise robusta sobre as UPs em Minas Gerais. Ademais, a ausência de indicadores temporais de eficiência para as UPs compromete a avaliação da eficiência do sistema prisional e a criação de parâmetros comparativos entre as unidades analisadas. Os indicadores de eficiência permitem que formuladores de políticas públicas tomem decisões maximizando o impacto das políticas públicas estaduais, com base na identificação de problemas específicos, além de permitir o monitoramento ao longo do tempo. Por este motivo, a próxima seção discorre sobre o método utilizado neste trabalho, a fim de criar um indicador de eficiência para Minas Gerais e analisar a eficiência do sistema prisional ao longo do tempo no estado.

3. MÉTODO

Nesta seção será discutido o método utilizado para avaliar a eficiência do sistema prisional em Minas Gerais. O presente trabalho se classifica na categoria de desenho de estudo transversal retrospectivo, visto que não há intervenção do pesquisador. Inicialmente serão apresentadas as bases de dados utilizadas, bem como o critério para as variáveis selecionadas. Em segundo lugar, será introduzida a técnica *Data Envelopment Analysis* (DEA) que permite a avaliação de eficiência. Em terceiro lugar, por meio da base de dados e do modelo DEA, será formulado um indicador de eficiência para o sistema prisional em Minas Gerais. Por fim, será introduzido o Índice de Malmquist (IM) que permite a análise temporal de eficiência no estado. Contribuindo para formulação de políticas públicas voltadas ao sistema prisional em Minas Gerais.

3.1 Base de Dados

Os dados foram obtidos no SISDEPEN (2025); para a análise DEA correspondem ao 12º ciclo referente ao período de janeiro a junho de 2022; este período foi selecionado, pois é o intervalo mais recente que abrange todas as informações necessárias para as variáveis selecionadas. Por sua vez, para a análise IM foram utilizados os ciclos de janeiro a junho de 2021 e 2024, que permitem a comparação temporal. O SISDEPEN é uma plataforma que coleta e gerencia dados relacionados ao sistema prisional no Brasil; o objetivo será analisar essas informações com enfoque nas unidades prisionais do estado de Minas Gerais.

Minas Gerais possui 229 unidades prisionais no total; foram excluídas as unidades prisionais que não apresentavam informações referentes às variáveis selecionadas. Para a análise DEA de um ano, após a seleção das variáveis, restaram 55 unidades prisionais com informações disponíveis. Por sua vez, para mensurar o IM, foi possível selecionar 181 unidades prisionais para a análise temporal.

Baseadas na revisão de literatura e nos dados disponíveis, foram selecionadas oito variáveis, sendo um input e sete outputs. O input selecionado foi a variável chamada despesas operacionais (DESP), que corresponde ao gasto total para manutenção e operação da unidade prisional. Por sua vez, os outputs correspondem as seguintes variáveis: o número de presos condenados (COND), referente ao número total de presos sentenciados e cumprindo pena por unidade prisional, o número de presos sem condenação (NCOND), que se refere ao número de presos provisórios esperando julgamento por unidade prisional, o número de policiais por unidade prisional (POLC), o número de funcionários administrativos (ADM) por unidade

prisional, o número de médicos (SAUD), correspondente ao número de profissionais médicos clínicos gerais que atendem por unidade prisional, o número de professores (EDUC), correspondente ao número de profissionais educadores por unidade prisional, e o número de assistentes sociais (ASOC), equivalente ao número de funcionários assistentes sociais por unidade prisional. As variáveis estão descritas na tabela 2.

Tabela 2 - Descrição das variáveis selecionadas

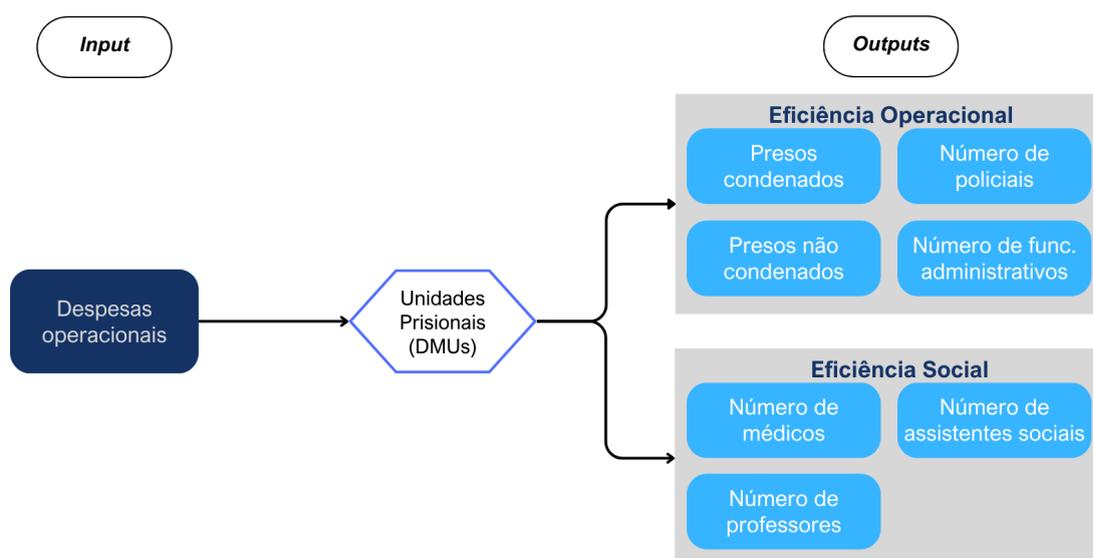
Nome da Variável	Sigla	Descrição	Input/Output	Fonte
Despesas operacionais	DESP	Gasto total com a unidade prisional	Input	Hennebel <i>et al.</i> (2017)
Número de presos condenados	COND	Presos sentenciados cumprindo pena por unidade prisional	Output	Alda (2022)
Número de presos sem condenação	NCOND	Presos não sentenciados à espera de julgamento por unidade prisional	Output	Alda (2022)
Número de policiais	POLC	Número de policiais por unidade prisional	Output	Marques e Simões (2009)
Número de funcionários administrativos	ADM	Número de funcionários administrativos por unidade prisional	Output	Marques e Simões (2009)
Número de médicos	SAUD	Número de profissionais médicos clínicos gerais por unidade prisional	Output	Marques e Simões (2009)
Número de professores	EDUC	Número de profissionais professores por unidade prisional	Output	Marques e Simões (2009)
Número de assistentes sociais	ASSOC	Número de profissionais assistentes sociais por unidade prisional	Output	Marques e Simões (2009)

Fonte: Elaborado pela autora

Hennebel *et al.* (2017) incluem gastos por agências colaboradoras ao calcular as despesas prisionais, como a gestão das unidades prisionais de Minas Gerais é dividida por três categorias: pública, parceria público-privada e organização sem fins lucrativos, foi selecionada a DESP a fim de incluir todos os gastos. O número total de presos foi desagregado em COND e NCOND. Segundo Alda (2022), essa distinção deve ser feita devido a uma maior variação e rotatividade do número dos presos não condenados, se evidenciando em prisões onde a maior parte da população carcerária são presos provisórios. As variáveis

POLC, ADM, SAUD, EDUC e ASSOC foram selecionadas com base em Marques e Simões (2009), que analisaram o número total de funcionários das unidades prisionais; houve a desagregação do número de funcionários, a fim de analisar a eficiência operacional e a eficiência das questões sociais. A Figura 1 mostra a relação entre o input e os outputs do modelo DEA.

Figura 1 - Proposta de modelo DEA



Fonte: Elaborada pela autora

Para facilitar a análise, os valores da eficiência foram divididos em quartis, conforme a Tabela 3. Possibilitando a classificação e o agrupamento das unidades prisionais.

Tabela 3 - Divisão da eficiência por quartis

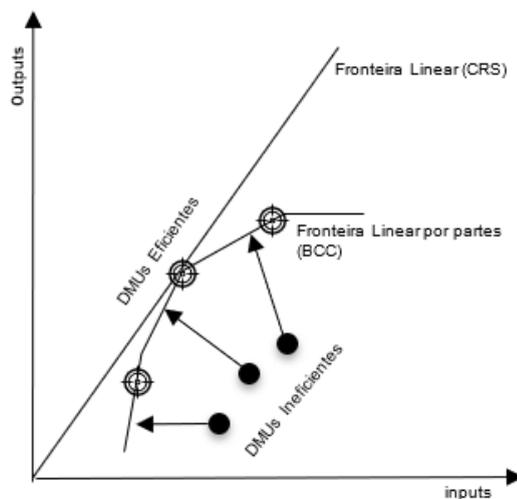
Quadrantes	Intervalos	Grau de Eficiência
1º quartil	0,75 - 1	Alto
2º quartil	0,5 - 0,75	Médio
3º quartil	0,25 - 0,5	Baixo
4º quartil	0 - 0,25	Muito baixo

Fonte: Elaborada pela autora

3.2 Data Envelopment Analysis (DEA)

O DEA é uma técnica não paramétrica que avalia o desempenho relativo de um grupo de unidades tomadoras de decisão (*Decision Making Unit - DMU*). Uma DMU se refere a uma unidade produtiva (i.e. empresa, organização, projeto) que precisa tomar decisões sobre alocar recursos para produzir resultados. O DEA calcula o índice de eficiência da DMU que varia de 0 a 1, quanto mais próximo de 1, mais eficiente, a eficiência máxima compõe uma linha que representa a fronteira de eficiência, a qual separa as DMUs eficientes das ineficientes (Ribeiro e Longaray, 2022). Como as DMUs podem se diferenciar sob restrições ou regime que operam, a fronteira linear por partes é uma fronteira não contínua que possibilita maior flexibilidade ao analisar a eficiência. Existem diferentes modelos DEA que diferem conforme o tipo de rendimento de escala, a orientação e a combinação de inputs e outputs. A figura 2 compara a fronteira linear e a fronteira linear por partes.

Figura 2 - Modelos DEA e Fronteira Linear por partes



Fonte: Elaborada pela autora

Os dois principais modelos DEA diferem conforme o tipo de retorno de escala (Mariano e Rebelatto, 2015). O modelo CRS (Retornos Constantes de Escala) considera que os outputs variam proporcionalmente aos inputs em todas as regiões da fronteira. O modelo BCC (Retornos Variáveis de Escala) considera que a variação dos outputs pode não ser equiproporcional aos inputs. A orientação pode ser não radial, visando simultaneamente reduzir os inputs e aumentar os outputs, ou radial (CCR e BCC) que se concentra em minimizar ou maximizar os inputs e outputs de forma separada. Sendo que os modelos orientados aos inputs calculam dado o atual nível de outputs, para quanto os inputs poderiam

ser reduzidos, e os modelos orientados aos outputs calculam dado o atual nível de inputs, para quanto os outputs poderiam ser aumentados (Cooper *et al.*, 2007). A tabela 4 resume os modelos DEA.

Tabela 4 - Principais modelos radiais DEA na forma de multiplicadores

Modelo	Orientado ao Input	Orientado ao Output
CRS	$MAX \sum_{i=1}^m u_i \cdot y_{i0}$ <p>Sujeito a:</p> $\sum_{j=1}^n v_j \cdot x_{j0} = 1$ $\sum_{i=1}^m u_i \cdot y_{ik} - \sum_{j=1}^n v_j \cdot x_{jk} \leq 0, \text{ para } k = 1, 2, \dots, h$	$MIN \sum_{j=1}^n v_j \cdot x_{j0}$ <p>Sujeito a:</p> $\sum_{i=1}^m u_i \cdot y_{i0} = 1$ $\sum_{i=1}^m u_i \cdot y_{ik} - \sum_{j=1}^n v_j \cdot x_{jk} \leq 0, \text{ para } k = 1, 2, \dots, h$
BCC	$MAX \sum_{i=1}^m u_i \cdot y_{i0} + w$ <p>Sujeito a:</p> $\sum_{j=1}^n v_j \cdot x_{j0} = 1$ $\sum_{i=1}^m u_i \cdot y_{ik} - \sum_{j=1}^n v_j \cdot x_{jk} + w \leq 0, \text{ para } k = 1, 2, \dots, h$ <p>w sem restrição de sinal</p>	$MIN \sum_{j=1}^n v_j \cdot x_{j0} - w$ <p>Sujeito a:</p> $\sum_{i=1}^m u_i \cdot y_{i0} = 1$ $\sum_{i=1}^m u_i \cdot y_{ik} - \sum_{j=1}^n v_j \cdot x_{jk} + w \leq 0, \text{ para } k = 1, 2, \dots, h$ <p>w sem restrição de sinal</p>

Fonte: Mariano e Rebelatto (2015)

Em que: x_{jk} é a quantidade do *input* j da DMU k ; y_{ik} é a quantidade do *output* i da DMU k ; x_{j0} quantidade do *input* j da DMU em análise; y_{i0} quantidade do *output* i da DMU em análise; v_j corresponde ao peso do *input* j ; u_i é o peso do *output* i ; θ significa a eficiência da DMU em análise; λ_k é a contribuição da DMU k para a meta da DMU em análise; m é a quantidade de *outputs* analisado; n é a quantidade de *inputs* analisados e; w é o tipo de retorno de escala.

O DEA apresenta vantagens em relação a outros modelos, podendo avaliar qualquer número de inputs e outputs. Ademais, aplica peso máximo às variáveis em que uma DMU se compara favoravelmente e peso mínimo às variáveis em que a DMU se compara desfavoravelmente (Nyhan, 2002). Dessa forma, cada DMU é favorecida, pois não houve a utilização de pesos arbitrários. Além disso, o modelo identifica DMUs exemplares (Butler e

Johnson, 1997). Por sua vez, o DEA apresenta limitações, uma vez que não compara as diferenças entre as DMUs eficientes. Pois utiliza comparações relativas, sendo possível que todas as DMUs em uma análise possam ser ineficientes, sendo algumas menos que as outras (Nyhan, 2002). O modelo também não oferece orientação sobre como as unidades ineficientes podem melhorar e apresenta sensibilidade na inclusão de novas variáveis.

Dada a sensibilidade do modelo, outro problema do DEA é o empate. No qual ocorre quando várias DMUs têm a mesma pontuação de eficiência, dificultando a avaliação. A Fronteira Invertida é um método de desempate, no qual reajusta os pesos atribuídos às DMUs e reavalia o modelo DEA permitindo diferenciar as unidades que estavam no empate.

3.3 Indicador de Eficiência do Sistema Prisional Mineiro

O Indicador de Eficiência do Sistema Prisional Mineiro (IESP-MG) visa analisar a eficiência das unidades prisionais de Minas Gerais. O indicador é composto por duas dimensões. Primeiro, o indicador avalia a eficiência técnica das unidades prisionais, tendo como *inputs* as despesas operacionais. Os *outputs* indicadores desta dimensão são: o número de presos condenados, número de presos sem condenação, número de policiais e o número de funcionários administrativos. Os *outputs* foram divididos pela capacidade da unidade prisional. A avaliação técnica das unidades prisionais denominada Eficiência Operacional (EOPE) tem o objetivo de analisar a utilização das unidades prisionais e a possibilidade de redução do número de detentos não condenados. Esta estratégia contribui para a diminuição da superlotação (Dos Santos e Cordeiro, 2022). E utilização ideal da infraestrutura física das unidades prisionais sob análise (Cesaroni e Lamberti, 2014). A segunda dimensão avalia a eficiência social do sistema prisional. O *input* é a variável “despesas operacionais”. Os *outputs* são o número de médicos clínicos gerais, o número de professores e o número de assistentes sociais disponíveis para atendimento nas unidades prisionais. Os *outputs* foram divididos pela capacidade da unidade prisional. A avaliação da eficiência das questões sociais, Eficiência Social (ESOC), permite analisar como as unidades prisionais utilizam os recursos para oferecer serviços essenciais para resguardar os direitos e a dignidade do preso (Leite *et al.*, 2022). Em outros termos, esta dimensão analisa a disponibilidade de recursos da educação, saúde e assistência social aos detentos das unidades prisionais sob análise (Ferreira *et al.*, 2020). Por fim, o indicador IESP-MG apresenta a análise global das unidades prisionais, abordando aspectos técnicos e os aspectos sociais. Isto é relevante, pois permite que os formuladores de políticas públicas avancem na infraestrutura física, mas também na promoção dos direitos dos detentos. A Equação 01 apresenta o índice global IESP-MG.

$$IESPMG = \beta_1 EOPE_i + \beta_2 ESOC_i \quad (01)$$

Em que IESP-MG é o indicador global da eficiência das unidades prisionais de Minas Gerais; EOPE representa a dimensão da eficiência técnica da infraestrutura das unidades prisionais; ESOC representa a dimensão da eficiência social das unidades prisionais; Beta inferior à linha 1 erisionais; β_1 e β_2 são os pesos de cada dimensão. Neste trabalho, cada dimensão terá peso 0,5. Justifica-se a escolha deste peso com base na análise da eficiência de índices absolutos e relativos apresentados por Ferraz *et al.* (2020) para o Brasil.

Vale destacar que o IESP-MG varia entre 0 e 1. Quanto mais próximo de 1, maior a eficiência da unidade prisional, sendo 1 o nível de eficiência máxima. De outro modo, quanto mais próximo de zero, menor é a eficiência da unidade prisional sob análise.

Este trabalho utiliza o modelo DEA-BCC. Este modelo foi selecionado devido às variações de tamanho das unidades prisionais, permitindo comparar as unidades prisionais levando em consideração o tamanho de cada DMU. O modelo DEA-BCC possibilita a construção de uma fronteira de eficiência com maior precisão para os dados selecionados neste trabalho. Cabe destacar que o modelo DEA-BCC é orientado ao output. Justifica-se esta orientação, pois permite a avaliação da qualidade técnica e social das unidades prisionais por meio da sua infraestrutura atual. Note que a escolha do modelo e orientação auxiliam os formuladores de políticas públicas, diante da crescente escassez de recursos destinados ao sistema prisional do estado de Minas Gerais.

3.4 Índice de Malmquist (IM)

O índice de Malmquist, originalmente proposto por Malmquist (1953) e Caves *et al.* (1982), tem a função de análise comparativa do desempenho relativo de um conjunto de *Decision Making Units* (DMUs) ao avaliar, por meio de períodos adjacentes, os *inputs* e *outputs* relacionados ao objeto de estudo em um intervalo base. O presente trabalho se classifica na categoria de desenho de estudo transversal retrospectivo, visto que não há intervenção do pesquisador. Para o cálculo do Índice de Malmquist, recorre-se à técnica matemática *Data Envelopment Analysis* (DEA). Para esta monografia, será avaliada a evolução temporal de cada região em relação à eficiência do sistema prisional brasileiro.

Färe *et al.* (2004) mostra que as alterações na produtividade total dos fatores são definidas pelo produto das alterações de tecnologia e eficiência, conforme descrito na equação 2:

$$ATFP = TA * EA \quad (2)$$

Sendo:

ATFP: alterações na produtividade total dos fatores (IM)

TA: alterações de tecnologia

EA: alterações de eficiência

Nesta equação, o Índice de Malmquist (IM) é o resultado da alteração da produtividade total dos fatores de produção (ATFP) em um determinado recorte de tempo. Neste mesmo recorte de tempo, a AT (alteração tecnológica) e a AE serão medidas pela modificação da fronteira de eficiência e pela modificação do desempenho relativo a uma DMU, respectivamente.

Färe *et al.* (2004) apontam que é possível calcular a ATFP por meio de uma perspectiva integrada entre o índice de Malmquist e os modelos de Análise Envoltória de Dados. Esta relação é demonstrada pela Equação 3:

$$MI = \sqrt[2]{\left(\frac{D^0(x^t, y^t, v^t) D^0(x^0, y^0, v^0)}{D^t(x^t, y^t, v^t) D^t(x^0, y^0, v^0)}\right) \cdot \left(\frac{D^t(x^t, y^t, v^t)}{D^0(x^0, y^0, v^0)}\right)} = TA * EA \quad (3)$$

Sendo:

MI = Índice de Malmquist;

D⁰ = Função da distância em relação ao período 0;

D^t = Função da distância em relação ao limite do período t;

y^{0v} = Quantidade virtual de outputs em relação ao período 0;

x^{0v} = Quantidade virtual de inputs em relação ao período 0;

y^{tv} = Quantidade virtual de outputs em relação ao período t;

x^{tv} = Quantidade virtual de inputs em relação ao período t;

D⁰(x^{0v}, y^{0v}) = Distância da DMU no período 0 em relação ao limite do período 0;

D⁰(x^{tv}, y^{tv}) = Distância da DMU no período t em relação ao limite do período 0;

D^t(x^{0v}, y^{0v}) = Distância da DMU no período 0 em relação ao limite do período t;

D^t(x^{tv}, y^{tv}) = Distância da DMU no período t em relação ao limite do período t;

TA = Alterações tecnológicas de uma DMU entre os períodos 0 e t;

EA = Alterações de eficiência de uma DMU entre os períodos 0 e t.

Os resultados oferecem subsídios para a análise da produtividade, uma vez que permitem identificar se houve aumento no progresso tecnológico, melhoria na eficiência das unidades analisadas ou ambos. Assim, este procedimento se torna apropriado para identificar as mudanças na eficiência do sistema prisional brasileiro que estejam relacionadas às alterações tecnológicas ou às alterações na produtividade total dos fatores das unidades

analisadas. As alterações tecnológicas são um conjunto de combinações possíveis que se expandem ou se contraem determinadas pela tecnologia do ambiente. Para o cálculo do Índice de Malmquist, recorre-se à técnica matemática *Data Envelopment Analysis* (DEA).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esta está dividida em duas subseções. A primeira parte apresenta os resultados da eficiência operacional (EOPE), da eficiência social (ESOC), do Indicador de Eficiência do Sistema Prisional Mineiro (IESP-MG) para o ano de 2022. A segunda parte analisa a evolução temporal das unidades prisionais entre 2021 e 2024 por meio do Índice de Malmquist

4.1 Análise das Unidades Prisionais em 2022

Esta seção apresenta a análise das unidades prisionais em Minas Gerais para o ano de 2022. A Tabela 5 resume as estimativas e o ranking de eficiência no sistema prisional mineiro.

Tabela 5 - Eficiência por unidade prisional em Minas Gerais

Unidade Prisional	EOPE	Rank	ESOC	Rank	Diferença	IESP-MG	Rank
Presídio de Jacinto I	0,4303	9	1	1	8	0,7151	1
Penitenciária de Uberlândia I - Professor João Pimenta Da Veiga	1	1	0,1037	40	-39	0,5518	2
Presídio de Campos Gerais I	0,4718	8	0,4668	3	5	0,4693	3
Apac Passos I	0,6163	4	0,3174	14	-10	0,4668	4
Presídio de Abre Campo I	0,4841	7	0,4060	7	0	0,4450	5
Presídio de Piumhi I	0,6174	3	0,2684	16	-13	0,4429	6
Presídio de Bocaiúva I	0,3418	13	0,4120	6	7	0,3769	7
Presídio de Santa Rita do Sapucaí I	0,2902	18	0,4436	4	14	0,3669	8
Presidio de Patos de Minas I	0,5046	6	0,2010	25	-19	0,3528	9
Penitenciária de Ponte Nova I	0,6336	2	0,0186	54	-52	0,3261	10
Presídio de Almenara I	0,2604	21	0,3840	8	13	0,3222	11
Presídio de Santa Vitória I	0,2511	22	0,3829	9	13	0,3170	12
Presídio de Ouro Preto I	0,2147	27	0,3781	11	16	0,2964	13
Presídio de Corinto I	0,1560	34	0,4304	5	29	0,2932	14
Presídio de Campo Belo I	0,2079	28	0,3742	12	16	0,2911	15

Presídio de Uberlândia I	0,5298	5	0,0362	53	-48	0,2830	16
Apac Frutal I	0,3049	17	0,2245	21	-4	0,2647	17
Presídio de Coronel Fabriciano I	0,3850	12	0,1277	34	-22	0,2564	18
Presídio de Ituiutaba I	0,3948	11	0,1157	37	-26	0,2552	19
Centro de Remanejamento Provisório de Contagem I	0,2728	19	0,2155	22	-3	0,2441	20
Presídio de Tarumirim I	0,0000	55	0,4866	2	53	0,2433	21
Presídio de Machado I	0,4000	10	0,0823	44	-34	0,2411	22
Presídio de Montes Claros I	0,3106	15	0,1665	29	-14	0,2385	23
Presídio de Pedra Azul I	0,0768	41	0,3809	10	31	0,2289	24
Complexo Público Privado de Ribeirão das Neves II	0,3181	14	0,1312	32	-18	0,2247	25
Presídio de Caratinga I	0,2149	26	0,2099	23	3	0,2124	26
Presídio de Passos I	0,1907	29	0,1961	26	3	0,1934	27
Presídio de Andradas I	0,0511	47	0,3342	13	34	0,1926	28
Presídio de Tupaciguara I	0,2447	24	0,1241	35	-11	0,1844	29
Penitenciária de São Joaquim de Bicas I - Professor Jason Soares de Albergaria	0,2677	20	0,0979	41	-21	0,1828	30
Presídio de Varginha I	0,0489	48	0,3019	15	33	0,1754	31
Penitenciária de Belo Horizonte I	0,1427	36	0,1714	28	8	0,1571	32
Presídio de Cataguases I	0,2509	23	0,0550	50	-27	0,1529	33
Presídio de Paracatu I	0,3055	16	0,0000	55	-39	0,1528	34
Presídio de Ervália I	0,0763	42	0,2272	20	22	0,1518	35
Presídio de Três Pontas I - Rita de Cássia da Luz	0,0316	50	0,2638	17	33	0,1477	36
Penitenciária de Teófilo Otoni I	0,1685	32	0,1226	36	-4	0,1456	37
Presídio de Montes Claros II	0,2181	25	0,0692	47	-22	0,1437	38

Presídio de Frutal I	0,0746	43	0,2035	24	19	0,1391	39
Penitenciária de Juiz de Fora II	0,1636	33	0,1093	39	-6	0,1365	40
Presídio de Oliveira I – Dr. Nelson Pires	0,0314	51	0,2341	18	33	0,1327	41
Presídio de Pouso Alegre I	0,1763	31	0,0887	42	-11	0,1325	42
Presídio de Várzea Da Palma I	0,0288	52	0,2310	19	33	0,1299	43
Presídio de Extrema I	0,0514	46	0,1872	27	19	0,1193	44
Presídio de Santos Dumont I	0,1472	35	0,0869	43	-8	0,1171	45
Presídio de Ribeirão das Neves II - Inspetor José Martinho Drumond	0,1850	30	0,0489	52	-22	0,1170	46
Complexo Público Privado de Ribeirão das Neves I	0,0771	40	0,1318	31	9	0,1044	47
Penitenciária de Governador Valadares I - Francisco Floriano de Paula	0,1334	37	0,0698	46	-9	0,1016	48
Penitenciária de Segurança Máxima de Francisco Sá I	0,0742	44	0,1281	33	11	0,1012	49
Presídio de São Joaquim de Bicas II	0,1323	38	0,0497	51	-13	0,0910	50
Penitenciária de Patrocínio I	0,1025	39	0,0774	45	-6	0,0900	51
Presídio de São Lourenço I	0,0169	54	0,1367	30	24	0,0768	52
Presídio de Guaranésia I	0,0348	49	0,1106	38	11	0,0727	53
Complexo Público Privado de Ribeirão das Neves III	0,0556	45	0,0558	49	-4	0,0557	54
Presídio de Itajubá I	0,0260	53	0,0597	48	5	0,0428	55

Fonte: Elaborada pela autora

Para o indicador de Eficiência Operacional (EOPE) a Penitenciária de Uberlândia I - Professor João Pimenta da Veiga, localizada em Uberlândia, foi a unidade operacionalmente mais eficiente, apresentando EOPE igual a 1, ou seja, eficiência máxima. A Penitenciária de Ponte Nova I foi classificada em segundo lugar. Esta unidade está localizada em Ponte Nova e demonstrou EOPE igual a 0,6336. Na terceira posição ficou o Presídio de Piumhi I, localizado

na cidade de Piumhi, que apresentou EOPE igual a 0,6174. A Apac Passos I, situada em Passos, ficou na quarta posição, apresentando EOPE igual a 0,6163. O Presídio de Uberlândia I, localizado em Uberlândia, ficou na quinta posição, apresentando EOPE igual a 0,5298. Note que dentre as 5 unidades com maior eficiência, duas unidades estão localizadas em Uberlândia e duas unidades (Piumhi e Passos) ficam localizadas próximas da região de Uberlândia. Verificou-se que dentre as top-5, a maioria são penitenciárias tradicionais, que operam com foco na segurança, contenção e punição dos presos, mas uma unidade tem como característica modelo de gestão da Associação de Proteção e Assistência aos Condenados (APAC). O modelo de gestão APAC tem foco na humanização da pena promovendo um ambiente acolhedor salientado na recuperação e reintegração social dos presos por meio do suporte psicossocial, educação e trabalho. Ademais, é uma entidade civil sem fins lucrativos que opera auxiliando o poder judiciário e executivo na execução penal, promovendo a autogestão das unidades pelos presos (recuperandos), dessa forma contribuindo para a redução de custos.

Dentre as unidades prisionais que apresentaram menor Eficiência Operacional (EOPE), o Presídio de Oliveira I – Dr. Nelson Pires, localizado em Oliveira, ficou na 51ª posição, com EOPE igual a 0,0314. O Presídio de Várzea da Palma I, localizado em Várzea da Palma, ficou na 52ª posição com EOPE igual a 0,0288. O Presídio de Itajubá, localizado em Itajubá, ficou na 53ª posição com EOPE igual a 0,0260. O Presídio de São Lourenço I, localizado em São Lourenço, apresentou EOPE igual a 0,0169, ficando na 54ª posição. Na última posição ficou o Presídio de Tarumirim I, situado em Tarumirim, com EOPE igual a 0, apresentando eficiência mínima. Note que das 5 unidades com menor eficiência, três unidades (Itajubá, São Lourenço e Oliveira) ficam localizadas próximas.

Considerando o indicador de Eficiência Social (ESOC), o Presídio de Jacinto I, localizado na cidade de Jacinto, apresentou ESOC igual a 1, ou seja, eficiência máxima. O Presídio de Tarumirim I, localizado em Tarumirim, ficou na segunda posição com ESOC de 0,4866. O Presídio de Campos Gerais I, localizado em Campos Gerais, ficou na terceira posição, apresentando ESOC de 0,4668. O Presídio de Santa Rita do Sapucaí I, situado na cidade de Santa Rita do Sapucaí, ficou na quarta posição com ESOC igual a 0,4436. O Presídio de Corinto I, localizado em Corinto, ficou na quinta posição com ESOC de 0,4304. Note que das 5 unidades com maior eficiência social, duas unidades (Campos Gerais e Santa Rita do Sapucaí) estão localizadas na mesma região.

Dentre as unidades com menor eficiência social está o Presídio de São Joaquim de Bicas II, localizado na cidade de São Joaquim de Bicas, que ficou na 51ª posição

apresentando ESOC de 0,0497. O Presídio de Ribeirão das Neves II - Inspetor José Martinho Drumond, localizado em Ribeirão das Neves, ficou na 52ª posição com ESOC de 0,0489. O Presídio de Uberlândia I, localizado em Uberlândia, ficou na 53ª posição com ESOC de 0,0362. A Penitenciária de Ponte Nova I, localizada em Ponte Nova, ficou na 54ª posição com ESOC de 0,0186. Por fim, o Presídio de Paracatu I, localizado em Paracatu, ficou na última posição, com ESOC igual a 0, apresentando eficiência mínima. Note que das cinco unidades menos eficientes duas unidades (São Joaquim das Bicas e Ribeirão das Neves) ficam próximas e na região metropolitana de Belo Horizonte. Além disso, outras duas unidades (Uberlândia e Paracatu) ficam próximas.

Note que as unidades prisionais apresentaram relevante diferença no ranqueamento entre o índice operacional (EOPE) e o social (ESOC). Este é um resultado importante porque demonstra que uma unidade prisional com eficiência social não demonstra eficiência operacional. Por exemplo, a unidade Presídio de Tarumirim I está ranqueada em 55º lugar no EOPE, mas em 2º lugar na ESOC. Isto demonstra uma diferença entre os rankings de 53 posições. Outras unidades que apresentaram mudanças no ranking relevantes são Penitenciária de Ponte Nova I (52), Presídio de Uberlândia I (48), Penitenciária de Uberlândia I - Professor João Pimenta da Veiga (39) e o Presídio de Paracatu I (39). Verificou-se que o presídio de Tarumirim ficou em última posição na EOPE enquanto aparece no top-5 da ESOC. Por sua vez, duas unidades, sendo elas o presídio de Uberlândia e a penitenciária de Ponte Nova, fazem parte do top-5 da EOPE, mas estão no bottom-5 da ESOC. Note que das cinco unidades com maior diferença no ranking, somente uma (Tarumirim) apresentou ser mais eficiente socialmente. Verificou-se também que duas unidades estão localizadas em Uberlândia e a unidade de Paracatu fica localizada nas proximidades, além disso, as unidades de Tarumirim e Ponte Nova estão localizadas próximas.

Considerando a importância da eficiência operacional e da eficiência social para as unidades prisionais de Minas Gerais, analisou-se um ranking global por meio do Índice de Eficiência Prisional Mineiro (IESP-MG); o Presídio de Jacinto I, localizado em Jacinto, ficou em primeiro lugar apresentando IESP-MG de 0,7151. A Penitenciária de Uberlândia I - Professor João Pimenta da Veiga, situada em Uberlândia, ficou na segunda posição, apresentando IESP-MG igual a 0,5518. O Presídio de Campos Gerais I, localizado em Campos Gerais, ficou na terceira posição, com eficiência média de 0,4693. Em quarto lugar ficou a Apac Passos I, em Passos, com IESP-MG de 0,4668. O Presídio de Abre Campo I, localizado em Abre Campo, ficou na quinta posição com IESP-MG de 0,4450. Note que as unidades de Campos Gerais e Passos estão localizadas na mesma região.

Entre as unidades menos eficientes está a Penitenciária de Patrocínio I, localizada em Patrocínio, que ficou na 51ª posição com IESP-MG de 0,0900. O Presídio de São Lourenço I, situado em São Lourenço, ficou na 52ª posição com IESP-MG de 0,0768. O Presídio de Guaranésia I, localizado em Guaranésia, ficou na 53ª posição, apresentando IESP-MG de 0,0727. O Complexo Público Privado de Ribeirão das Neves III, localizado em Ribeirão das Neves, ficou na 54ª posição, apresentando IESP-MG de 0,0557. Por fim, o Presídio de Itajubá I, localizado em Itajubá, apresentou IESP-MG de 0,0428, ficando na última posição. Note que as unidades de São Lourenço, Guaranésia e Itajubá ficam na mesma região. Verificou-se que a unidade de Patrocínio (ineficiente) fica nas proximidades de Uberlândia, nas quais as unidades demonstraram ser eficientes.

Para facilitar a análise, as unidades prisionais foram agrupadas pelo grau de eficiência em quatro categorias: alto (eficiência maior que 0,75), médio (entre 0,5 e 0,75), baixo (entre 0,25 e 0,5) e muito baixo (menor que 0,25). Os resultados foram apresentados na Tabela 6.

Tabela 6 - Grau de eficiência por quadrante

Grau de Eficiência	Nº de UPs EOPE	Nº de UPs ESOC	Nº de UPs IESP-MG
Alto (>0,75)	1	1	0
Médio (>0,5; <0,75)	5	0	2
Baixo (>0,25; <0,5)	17	16	17
Muito baixo (<0,25)	32	38	36

Fonte: Elaborada pela autora

A Eficiência Operacional (EOPE) apresentou somente 1,8% das unidades com alta eficiência, 9,1% com média eficiência, 30,9% com baixa eficiência e 58,2% com muito baixa eficiência. A Eficiência Social (ESOC) apresentou somente 1,8% das unidades com alta eficiência, 0% com média eficiência, 29,1% das unidades com baixa eficiência e 69,1% com muito baixa eficiência. Por sua vez, o índice global (IESP-MG) apresentou 0% das unidades prisionais com alta eficiência, 3,6% com média eficiência, 30,9% com baixa eficiência e 65,4% das unidades com muito baixa eficiência.

Verificou-se que 96,3% das unidades prisionais operam com eficiência baixa ou muito baixa. Este resultado demonstra que as unidades prisionais de Minas Gerais têm capacidade para serem mais eficientes.

Para analisar se o tamanho da unidade prisional influencia sua eficiência, as unidades foram agrupadas pela sua capacidade em três categorias: grande (capacidade para mais de 500 presos), média (201 a 500 presos) e pequena (até 200 presos). A Tabela 7 descreve os resultados encontrados.

Tabela 7 - Eficiência por tamanho das unidades prisionais

Porte das UPs	Capacidade	EOPE	ESOC	IESP-MG
Grande	(>500)	0,2192	0,0680	0,1436
Média	(>200;< 500)	0,2744	0,1333	0,2038
Pequena	(<200)	0,2299	0,3100	0,2700

Fonte: Elaborada pela autora

Quanto à Eficiência Operacional (EOPE), as unidades prisionais de porte grande apresentaram 21,92% de eficiência total, as unidades de porte médio apresentaram 27,44% de eficiência e as unidades de porte pequeno 22,99% de eficiência. Ao analisar a Eficiência Social (ESOC), as unidades de porte grande apresentaram 6,8% de eficiência, as unidades de porte médio 13,33% de eficiência e as unidades de porte pequeno 31% de eficiência. Por sua vez, o Indicador de Eficiência do Sistema Prisional Mineiro (IESP-MG) apresentou unidades de porte grande com 14,36% de eficiência, as unidades de porte médio apresentaram 20,38% de eficiência e as unidades de porte pequeno 27% de eficiência.

Verificou-se que as unidades prisionais de porte pequeno demonstraram ser mais eficientes que unidades de porte médio e grande; esse resultado corrobora (Alda, 2022). Note que somente o EOPE de porte médio apresentou ser mais eficiente, segundo Trumbul e Witte (1981); as prisões muito pequenas ou muito grandes têm um custo de operação maior, considerando assim o tamanho médio como operacionalmente ideal. Estes resultados descartam as unidades de porte grande como eficientes, isso explica a baixa eficiência das unidades prisionais de Minas Gerais.

O sistema prisional de Minas Gerais tem passado por reestruturação nos últimos anos, combinando o fechamento de unidades de pequeno porte, a expansão de estabelecimentos existentes e a construção de novas unidades de grande porte. Unidades menores, quando carentes de pessoal e estrutura, foram transformadas em centros de escolta ou adaptadas para o modelo APAC (Assembleia Legislativa de Minas Gerais, 2021). Entre 2020 e 2024, foram realizadas 66 obras e ampliações, criando cerca de 5.000 novas vagas (Departamento

Penitenciário de Minas Gerais, 2024). Além disso, foi assinado um termo para expandir o sistema estadual com a criação de 22.032 novas vagas, incluindo novas unidades e edificações em estabelecimentos existentes (Ministério Público de Minas Gerais, 2025). Este cenário evidencia que as unidades pequenas e eficientes são fechadas, enquanto unidades grandes e ineficientes são ampliadas, comprometendo o sistema prisional e a segurança pública do estado.

Foi analisada a eficiência por Regiões Integradas de Segurança (RISP), a fim de identificar as regiões mais eficientes (Tabela 8). O estado de Minas Gerais é dividido em 19 RISPs, duas RISPs não foram analisadas devido a exclusão das unidades prisionais com dados insuficientes.

Tabela 8 - Eficiência por RISP

Sede da RISP	Nº de UPs	EOPE	ESOC	IESP-MG
Teófilo Otoni	4	0,2340	0,4719	0,3529
Uberlândia	5	0,4841	0,1525	0,3183
Ipatinga	4	0,4294	0,1906	0,3100
Poços de Caldas	7	0,3403	0,2537	0,2970
Vespasiano	1	0,2147	0,3781	0,2964
Patos de Minas	2	0,3036	0,1392	0,2214
Montes Claros	4	0,2362	0,1940	0,2151
Curvelo	2	0,0924	0,3307	0,2115
Uberaba	2	0,1897	0,2140	0,2019
Lavras	4	0,0799	0,2935	0,1867
Governador Valadares	2	0,0667	0,2782	0,1725
Unaí	1	0,3055	0	0,1528
Contagem	5	0,1817	0,1166	0,1492
Pouso Alegre	5	0,1121	0,1832	0,1477
Juiz de Fora	3	0,1636	0,1305	0,1470

Belo Horizonte	3	0,1809	0,1063	0,1436
Barbacena	1	0,1472	0,0869	0,1171

Fonte: Elaborado pela autora

Ao analisar a Eficiência Operacional (EOPE), a RISP de Uberlândia apresentou ser mais eficiente (0,4841) e conta com 5 unidades prisionais. A RISP sediada em Ipatinga ficou na segunda posição com eficiência de 0,4294, sendo composta por 4 unidades prisionais. A RISP sediada em Poços de Caldas ficou na terceira colocação com eficiência de 0,3403 e conta com 7 unidades prisionais. Note que as RISP eficientes não estão localizadas próximas.

Entre as regiões menos eficientes está a RISP com sede em Curvelo com eficiência de 0,0924 (15^a) e somente 2 unidades prisionais. A RISP sediada em Lavras ficou em 16^o lugar com eficiência de 0,0799 e conta com 4 unidades prisionais. Na última posição ficou a RISP sediada em Governador Valadares, com eficiência operacional igual a 0,0667, com somente 2 unidades prisionais. Verificou-se que as RISP de Curvelo e Governador Valadares estão localizadas próximas.

Quanto à Eficiência Social (ESOC), a RISP sediada em Teófilo Otoni apresentou ser mais eficiente (0,4719), contando com 4 unidades prisionais. A RISP de Vespasiano ficou na segunda posição com eficiência social de 0,3781 e conta com somente 1 unidade analisada. A RISP sediada em Curvelo ficou na terceira posição com eficiência de 0,3307 e conta com 2 unidades analisadas. Note que as RISP de Vespasiano e Curvelo estão localizadas próximas.

Entre as RISP com menor eficiência está a com sede em Belo Horizonte com eficiência de 0,1063 (15^a) e conta com 3 unidades prisionais. A RISP de Barbacena, com eficiência de 0,0869, ficou em 16^o lugar e conta com uma unidade prisional. Por fim, a RISP menos eficiente tem sede em Unai com eficiência igual a 0 e conta com somente 1 unidade prisional analisada. A baixa eficiência social da RISP de Belo Horizonte é preocupante, especialmente por se tratar de uma região metropolitana onde se espera maior disponibilidade de recursos financeiros, humanos e estruturais. Além disso, a proximidade com a RISP de Barbacena, que também apresenta baixa eficiência, sugere a existência de problemas estruturais ou de gestão regionais. O que evidencia a necessidade de investigações mais detalhadas sobre a alocação de recursos e a gestão das unidades prisionais, principalmente em regiões com maior número de pessoas.

Ao analisar o Indicador de Eficiência do Sistema Prisional Mineiro (IESP-MG) por RISP, a RISP com maior eficiência está sediada em Teófilo Otoni (0,3529) e conta com 4 unidades prisionais analisadas. A RISP de Uberlândia ficou na segunda posição com

eficiência de 0,3183 e conta com cinco unidades prisionais analisadas. Na terceira posição está a RISP sediada em Ipatinga com eficiência de 0,3100 e teve 4 unidades analisadas. Verificou-se que as RISPs de Teófilo Otoni e Ipatinga ficam em uma região próxima.

Ao analisar as unidades menos eficientes, a RISP com sede em Juiz de Fora ficou em (15º) com eficiência de 0,1470 e conta com 3 unidades prisionais analisadas. A RISP sediada em Belo Horizonte ficou em 16ª posição com eficiência de 0,1436 e conta com 3 unidades prisionais. Na última posição ficou a RISP sediada em Barbacena, com eficiência média de 0,1171 e teve somente 1 unidade prisional analisada. Note que essas três RISPs estão localizadas próximas. Além disso, a baixa eficiência da RISP de Belo Horizonte representa um problema social e operacional. Localizada em uma região com alta população e maior demanda por serviços prisionais, sua ineficiência indica má gestão dos recursos físicos e humanos, comprometendo a segurança, a gestão das unidades e eficácia do sistema prisional.

Foi analisada a eficiência de 11 mesorregiões de Minas Gerais (Tabela 9) a fim de identificar as regiões mais eficientes. A mesorregião de Campo das Vertentes não foi analisada por falta de dados das unidades prisionais da região.

Tabela 9 - Eficiência por Mesorregião

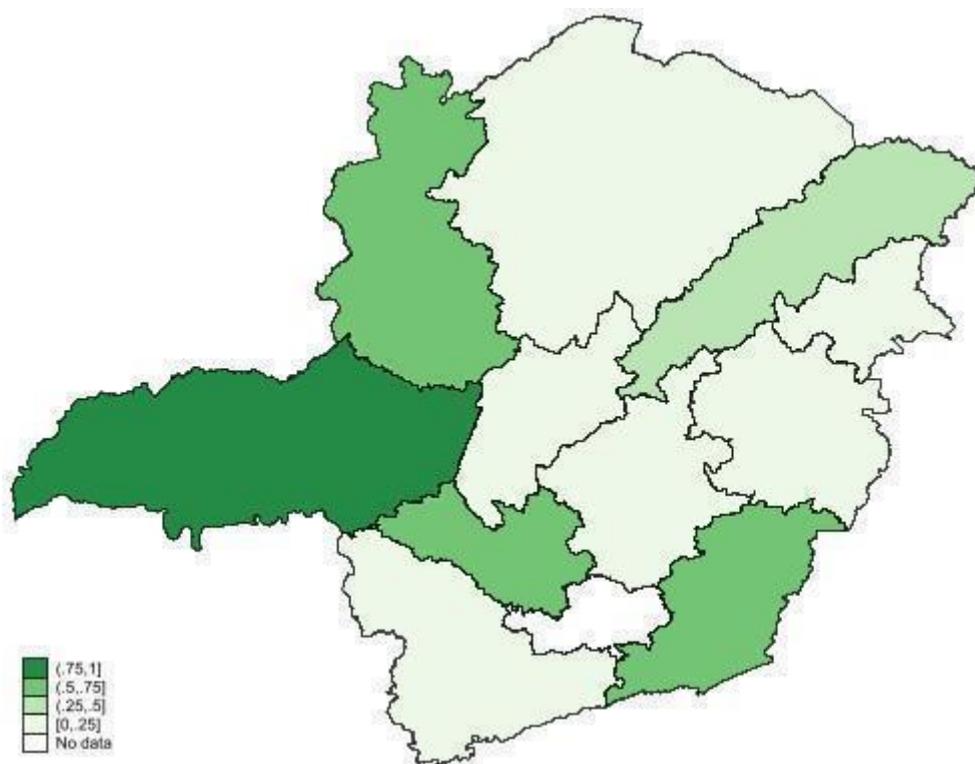
Mesorregião	Nº de UPs	EOPE	ESOC	IESP-MG
Jequitinhonha	3	0,2558	0,5883	0,4221
Central Mineira	1	0,1560	0,4304	0,2932
Oeste de Minas	3	0,2856	0,2922	0,2889
Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	9	0,3786	0,1632	0,2709
Zona da Mata	6	0,2926	0,1505	0,2216
Sul/Sudoeste de Minas	13	0,1851	0,2299	0,2075
Vale do Rio Doce	4	0,1833	0,2235	0,2034
Norte de Minas	5	0,1947	0,2014	0,1980
Metropolitana de Belo Horizonte	9	0,1851	0,1422	0,1637
Noroeste de Minas	1	0,3055	0	0,1528
Vale do Mucuri	1	0,1685	0,1226	0,1456

Fonte: Elaborada pela autora

Para melhor discutir a tabela, foram realizados os mapas de eficiência para as mesorregiões mineiras. A Figura 3 analisa a Eficiência Operacional (EOPE) por mesorregião.

Ao analisar a Eficiência Operacional (EOPE) por mesorregião, o Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba ficou na primeira posição com eficiência de 0,3786 e conta com 9 UPs. A mesorregião Noroeste de Minas ficou na segunda posição com eficiência de 0,3055 e conta com 1 UP analisada. A Zona da Mata ficou na terceira posição com eficiência de 0,2926 e conta com 6 UPs analisadas. Note que o número de unidades prisionais da mesorregião não interfere em sua eficiência. Verificou-se que as mesorregiões Triângulo Mineiro/Alto da Paranaíba e Noroeste de Minas ficam próximas.

Figura 3 - EOPE por mesorregião

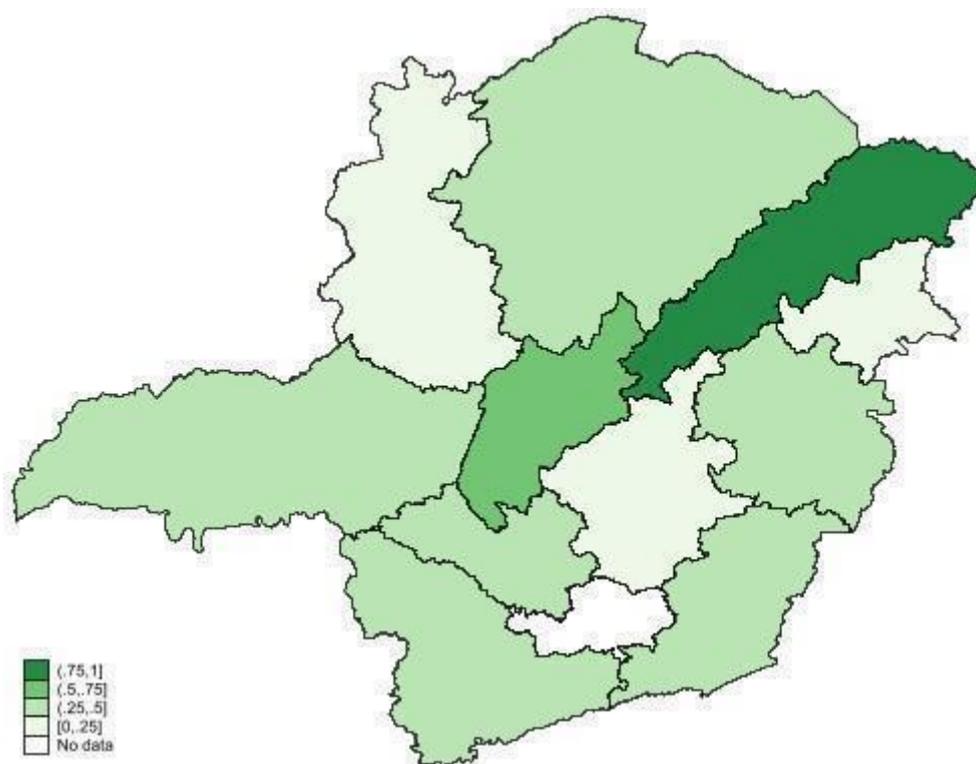


Fonte: Elaborada pela autora

Dentre as mesorregiões menos eficientes está o Vale do Rio Doce, na 9ª posição, com eficiência de 0,1833 e teve 4 UPs analisadas. A região do Vale do Mucuri ficou na 10ª posição, com eficiência de 0,1685, e conta com 1 unidade prisional analisada. A Central Mineira ficou na 11ª posição com eficiência de 0,1560 e conta com 1 unidade prisional analisada. Note que novamente a quantidade de unidades prisionais por mesorregião não interferiu em sua eficiência. Verificou-se que as mesorregiões do Vale do Rio Doce e Vale do Mucuri estão localizadas próximas.

Por sua vez, a Figura 4 analisa a Eficiência Social (ESOC) por mesorregião. Ao analisar a Eficiência Social (ESOC), a mesorregião do Jequitinhonha ficou na primeira posição com eficiência de 0,5883 e conta com 3 UPs avaliadas. A região Central Mineira ficou na segunda posição com eficiência de 0,4304 e conta com 1 UP analisada. E o Oeste de Minas ficou na terceira posição com eficiência de 0,2922 e conta com 3 UPs analisadas. Note que a mesorregião Central Mineira faz divisa com as outras duas (Jequitinhonha e Oeste de Minas), mesorregiões eficientes.

Figura 4 - ESOC por mesorregião



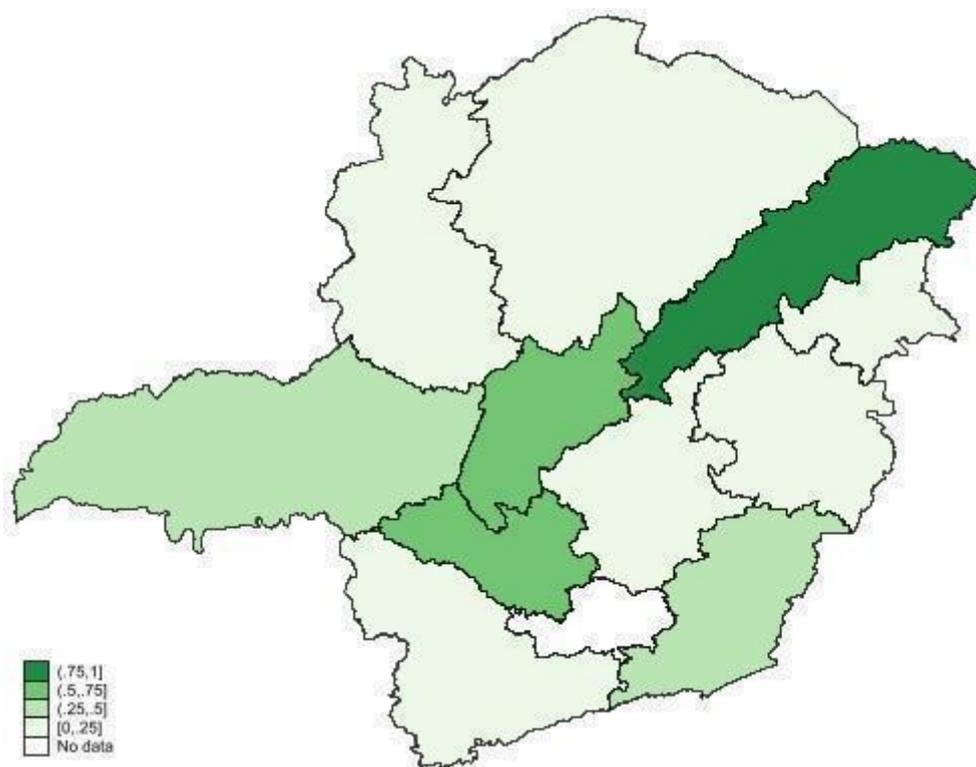
Fonte: Elaborado pela autora

Dentre as mesorregiões menos eficientes está a Metropolitana de Belo Horizonte na 9ª posição com eficiência de 0,1422 e 9 UPs analisadas. O Vale do Mucuri está na 10ª posição, com eficiência de 0,1226 e conta com 1 UP analisada. E o Noroeste de Minas está na 11ª posição com eficiência igual a 0, ou seja, eficiência mínima, e conta com 1 UP analisada. Note que as mesorregiões não estão localizadas próximas e que o número de unidades prisionais analisadas não interfere na eficiência da mesorregião.

Dada a importância da análise da eficiência global das unidades prisionais de Minas Gerais, foi analisado o Índice de Eficiência do Sistema Prisional Mineiro (IESP-MG) por mesorregião na Figura 5.

Por sua vez, ao analisar o IESP-MG, a mesorregião do Jequitinhonha ficou na primeira posição com eficiência de 0,4221 e conta com 3 UPs analisadas. A Central Mineira ficou na segunda posição com eficiência de 0,2932 e conta com 1 UP analisada. O Oeste de Minas ficou na terceira posição, com eficiência de 0,2889 e conta com 3 UPs analisadas. Note que as mesorregiões mais eficientes no ranking geral são as mesmas da Eficiência Social (ESOC), demonstrando a importância desse indicador para a análise das unidades prisionais mineiras.

Figura 5 - IESP-MG por mesorregião



Fonte: Elaborado pela autora

Dentre as mesorregiões menos eficientes está a Metropolitana de Belo Horizonte em 9º lugar, com eficiência de 0,1637 e conta com 9 UPs. O Noroeste de Minas está em 10º lugar, com eficiência de 0,1528 e 1 UP analisada. O Vale do Mucuri ficou na 11ª posição, com eficiência de 0,1456 e conta com 1 UP analisada. Note que as mesorregiões menos eficientes no IESP-MG também se mostraram menos eficientes socialmente.

Foi analisada a eficiência por microrregião de Minas Gerais a fim de classificá-las (Tabela 10). O estado de Minas Gerais conta com 66 microrregiões no total, mas devido à falta de dados foram analisadas somente 35 microrregiões.

Tabela 10 - Eficiência por Microrregião

Microrregião	EOPE	ESOC	IESP-MG	Nº de UPs
Almenara	0,3453	0,6920	0,5187	2
Manhuaçu	0,4841	0,4060	0,4450	1
Piuiú	0,6174	0,2684	0,4429	1
Bocaiúva	0,3418	0,4120	0,3769	1
Santa Rita do Sapucaí	0,2902	0,4436	0,3669	1
Patos de Minas	0,5046	0,2010	0,3528	1
Uberlândia	0,5915	0,0880	0,3397	3
Passos	0,4035	0,2567	0,3301	2
Ponte Nova	0,6336	0,0186	0,3261	1
Ouro Preto	0,2147	0,3781	0,2964	1
Curvelo	0,1560	0,4304	0,2932	1
Campo Belo	0,2079	0,3742	0,2911	1
Ituiutaba	0,3230	0,2493	0,2861	2
Varginha	0,1841	0,3442	0,2641	3
Ipatinga	0,3850	0,1277	0,2564	1
Alfenas	0,4000	0,0823	0,2411	1
Pedra Azul	0,0768	0,3809	0,2289	1
Caratinga	0,1075	0,3483	0,2279	2
Frutal	0,1897	0,2140	0,2019	2
Poços de Caldas	0,0511	0,3342	0,1926	1
Montes Claros	0,2010	0,1213	0,1611	3
Cataguases	0,2509	0,0550	0,1529	1
Paracatu	0,3055	0,0000	0,1528	1

Viçosa	0,0763	0,2272	0,1518	1
Belo Horizonte	0,1814	0,1128	0,1471	8
Teófilo Otoni	0,1685	0,1226	0,1456	1
Oliveira	0,0314	0,2341	0,1327	1
Pirapora	0,0288	0,2310	0,1299	1
Juiz de Fora	0,1554	0,0981	0,1268	2
Pouso Alegre	0,1139	0,1380	0,1259	2
Governador Valadares	0,1334	0,0698	0,1016	1
Patrocínio	0,1025	0,0774	0,0900	1
São Lourenço	0,0169	0,1367	0,0768	1
São Sebastião do Paraíso	0,0348	0,1106	0,0727	1
Itajubá	0,0260	0,0597	0,0428	1

Fonte: Elaborado pela autora

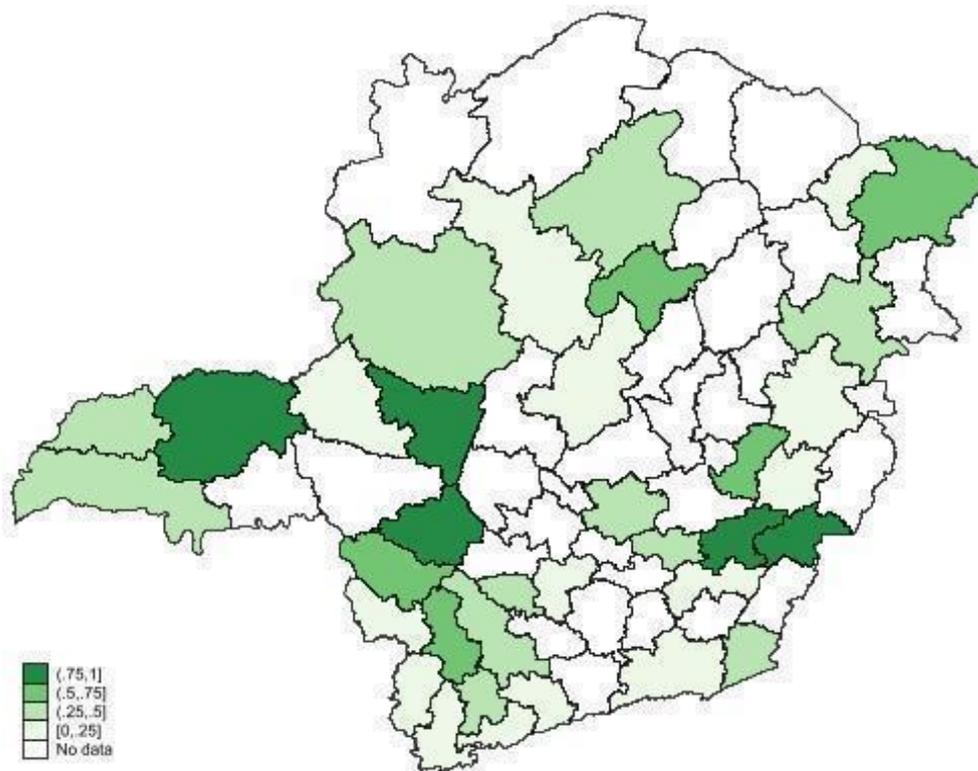
Para uma melhor compreensão dos dados apresentados na tabela, foram realizados os mapas de eficiência por microrregiões de Minas Gerais. A Figura 6 apresenta a Eficiência Operacional (EOPE) por microrregião.

Ao analisar a Eficiência Operacional, a microrregião de Ponte Nova ficou na primeira posição, com eficiência de 0,6336 e conta com 1 UP analisada. Piuí ficou na segunda posição com eficiência de 0,6174 e 1 UP analisada. Uberlândia ficou na terceira posição com eficiência de 0,5915 e conta com 3 Ups analisadas. A microrregião de Patos de Minas ficou na quarta posição com eficiência de 0,5046 e conta com 1 UP analisada. E Manhuaçu ficou na quinta posição com eficiência de 0,4841 e conta com 1 UP analisada. Note que as regiões de Manhuaçu e Ponte Nova ficam próximas. Verificou-se que a região de Piuí e Patos de Minas também está localizada próxima.

Ao analisar as microrregiões menos eficientes, São Sebastião do Paraíso ficou na 31ª posição com eficiência de 0,0348 e 1 UP analisada. A microrregião de Oliveira ficou na 32ª posição com eficiência de 0,0314 e 1 UP analisada. Pirapora ficou na 33ª posição com eficiência de 0,0288 e conta com 1 UP analisada. Itajubá ficou na 34ª posição e com eficiência de 0,0260 e conta com 1 UP analisada. Por fim, na última posição (35ª) ficou a

microrregião de São Lourenço com eficiência de 0,0169 e 1 UP analisada. Note que as microrregiões de Itajubá e São Lourenço fazem divisão; além disso, as microrregiões de São Sebastião do Paraíso e Oliveira estão localizadas nas proximidades.

Figura 6 - EOPE por microrregião



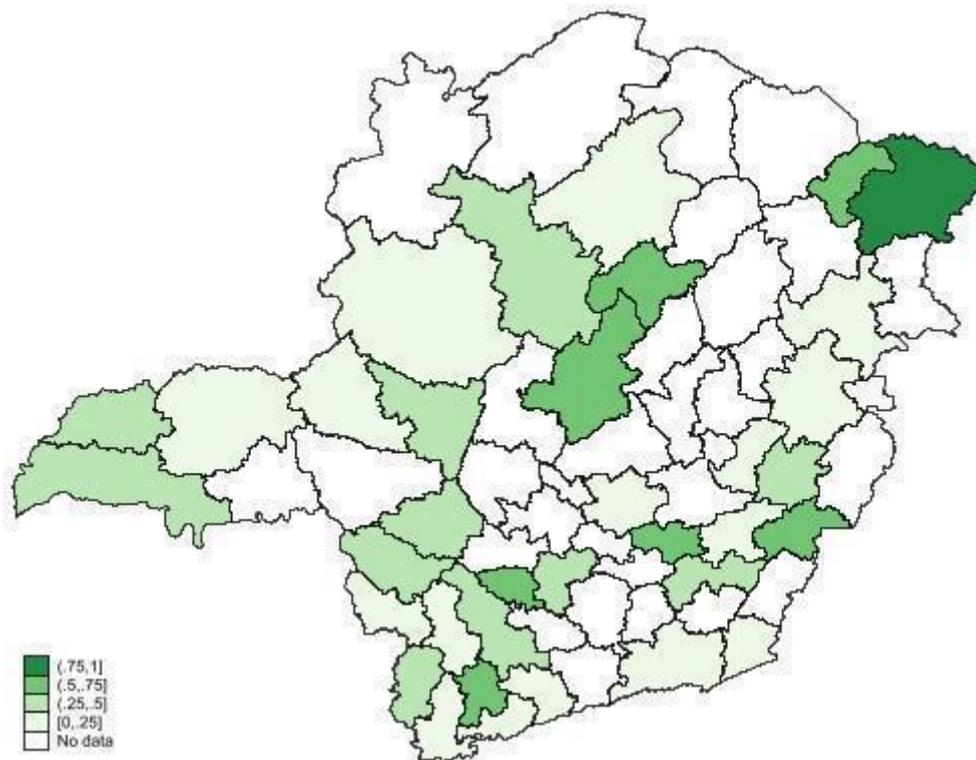
Fonte: Elaborado pela autora

A Figura 7 apresenta a Eficiência Social (ESOC) por microrregião de Minas Gerais. Ao analisar a Eficiência Social (ESOC), a microrregião de Almenara ficou na primeira posição com eficiência de 0,6920 e teve 2 UPs analisadas. Santa Rita do Sapucaí ficou na segunda posição com eficiência de 0,4436 e 1 UP analisada. Curvelo ficou na terceira posição com eficiência de 0,4304 e 1 UP analisada. A microrregião de Bocaiúva ficou na quarta posição com eficiência de 0,4120 e 1 UP analisada. Manhuaçu ficou na quinta posição com eficiência de 0,4060 e 1 UP analisada. Note que as microrregiões de Curvelo e Bocaiúva estão localizadas próximas.

Dentre as microrregiões com menor eficiência social está Governador Valadares na 31ª posição com eficiência de 0,0698 e conta com 1 UP analisada. Itajubá ficou na 32ª posição com eficiência de 0,0597 e conta com 1 UP analisada. A microrregião de Cataguases ficou na 33ª posição com eficiência de 0,0550 e conta com 1 UP analisada. Ponte Nova ficou na 34ª posição com eficiência de 0,0186 e conta com 1 UP analisada. Por fim, a microrregião de

Paracatu ficou na 35ª com eficiência 0, ou seja, mínima. Note que as regiões menos eficientes não têm um padrão de distribuição.

Figura 7 - ESOC por microrregião



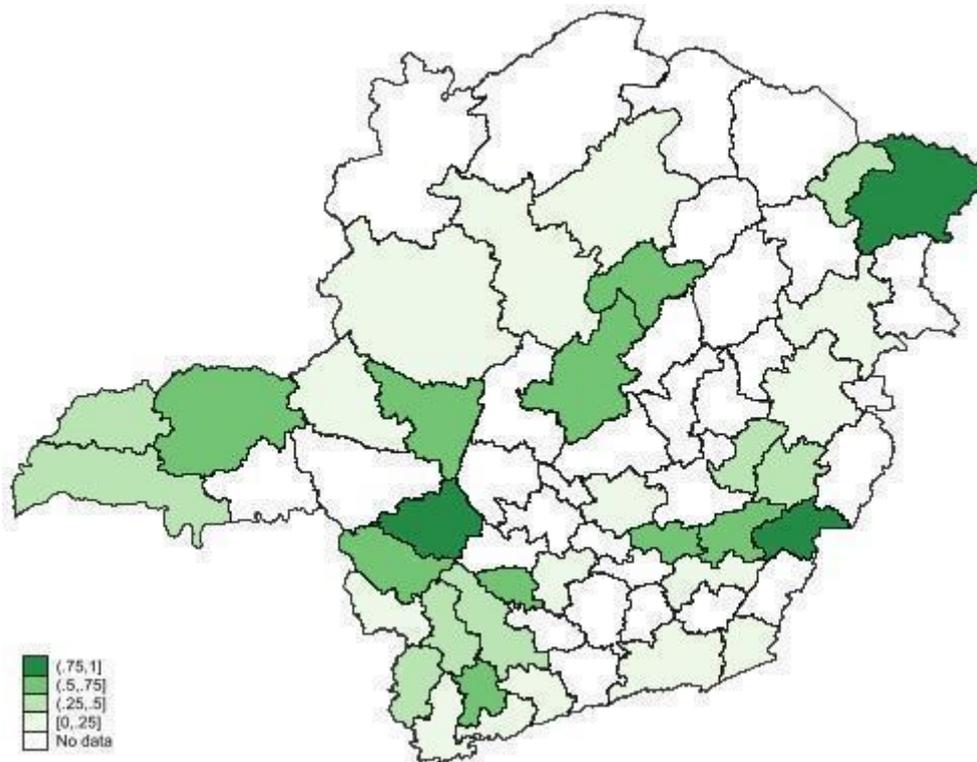
Fonte: Elaborada pela autora

A Figura 8 analisa o Índice de Eficiência do Sistema Prisional Mineiro (IESP-MG) por microrregiões. Ao analisar o indicador global IESP-MG por microrregião, Almenara ficou na primeira posição com eficiência de 0,5187 e conta com 2 UPs. Manhuaçu ficou na segunda posição com eficiência de 0,4450 e conta com 1 UP analisada. A microrregião de Piuí ficou na terceira posição com eficiência de 0,4429 e conta com 1 UP analisada. Bocaiúva ficou na quarta posição com eficiência de 0,3769 e teve 1 UP analisada. Por fim, a região de Santa Rita do Sapucaí ficou na quinta posição com eficiência de 0,3669 e conta com 1 UP analisada. Note que as microrregiões mais eficientes estão distribuídas pelo mapa de Minas Gerais.

Dentre as microrregiões menos eficientes está Governador Valadares na 31ª posição com eficiência de 0,1016 e conta com 1 UP analisada. Patrocínio na 32ª posição com eficiência de 0,0900 e com 1 UP analisada. A microrregião de São Lourenço na 33ª posição com eficiência de 0,0768 e 1 UP analisada. São Sebastião do Paraíso na 34ª posição com

eficiência de 0,0727 e 1 UP analisada. Por fim, a microrregião de Itajubá na 35ª posição com eficiência de 0,0428 e conta com 1 UP analisada.

Figura 8 - IESP-MG por microrregião



Fonte: Elaborado pela autora

Note que duas microrregiões ficam próximas (São Lourenço e Itajubá) e a microrregião de São Sebastião do Paraíso fica nas proximidades. Verificou-se que três microrregiões globalmente ineficientes ficaram no bottom-5 da ESOC e duas microrregiões ficaram no bottom-5 da EOPE.

4.2 Índice de Malmquist – Análise Temporal

Para a análise do Índice de Malmquist referente aos anos de 2021 e 2024, foram analisadas 181 unidades prisionais em Minas Gerais, por meio dos dados disponíveis na Secretaria Nacional de Políticas Penais (SISDEPEN). A Tabela 11 exibe as UPs com os melhores Índices de Malmquist entre 2021 e 2024.

Tabela 11 - Melhores IM entre 2021 e 2024

Ranking	UP	Malmquist	AE	AT
1º	Presídio de Ervália I	141,05	7,91	17,83

2°	Penitenciária de Teófilo Otoni I	6,25	8,22	0,76
3°	Complexo Público Privado de Ribeirão das Neves I	5,70	8,73	0,65
4°	Presídio de Resende Costa I	5,61	1,10	5,11
5°	Presídio de Taiobeiras I	5,32	2,39	2,23

Fonte: Elaborado pelos autores

Note que o Presídio de Ervália I se destaca como a unidade mais eficiente, com IM igual a 141,05. Isto significa que houve um aumento de 14100% da eficiência da unidade no período analisado. Outras UPs também registraram expressivos ganhos, como a Penitenciária de Teófilo Otoni I (625%), o Complexo Público Privado de Ribeirão das Neves I (570%), o Presídio de Resende Costa I (560%) e o Presídio de Taiobeiras I (530%).

Note que quatro UPs (Presídio de Ervália I, Penitenciária de Teófilo Otoni I, Presídio de Resende Costa I e Presídio de Taiobeiras I) são de porte baixo ou médio, condição que pode favorecer a gestão administrativa quando comparadas às grandes unidades situadas em regiões metropolitanas.

Por sua vez, o Presídio de Ervália I apresentou melhoria discrepante do IM; este resultado pode estar relacionado com a reforma da sua unidade. Em 2021, o presídio apresentava capacidade para 55 presos e, em 2024, apresentou capacidade para 142 presos. Esse aumento expressivo da capacidade pode ter contribuído para a adequação da infraestrutura e melhor alocação de recursos. Esse resultado leva à reflexão sobre a comparação com a análise DEA, na qual unidades menores tendem a ser mais eficientes, sugerindo a hipótese de que existe uma quantidade ótima de presos por unidade e que a expansão de Ervália I pode não ter ultrapassado esse limite ideal.

Além disso, destaca-se o Complexo Público-Privado de Ribeirão das Neves I, cujo modelo de gestão é a parceria entre o setor público e privado. Tal modelo pode possibilitar aporte adicional de recursos financeiros, tecnológicos e práticas administrativas diferentes do padrão tradicional, o que pode explicar o aumento da eficiência da unidade.

A Tabela 11 revela ainda que o Presídio de Ervália I sofreu um incremento discrepante na alteração tecnológica (AT), ainda que tenha registrado avanço na alteração de eficiência (AE). Este caso evidencia a alteração tecnológica como fator determinante para ganhos substanciais de eficiência, ainda que acompanhado pela melhora gerencial. Na Penitenciária de Teófilo Otoni I e no Complexo Público Privado de Ribeirão das Neves I, observa-se que o IM foi influenciado principalmente pela alteração de eficiência (AE), visto que ambas

sofreram redução da alteração tecnológica (AT). Este resultado demonstra que a melhora da estratégia de gestão obteve maior peso do que a incorporação de inovações tecnológicas.

O Presídio de Resende Costa I foi principalmente influenciado pela alteração tecnológica (AT), apesar do aumento na alteração de eficiência (AE). Por fim, o Presídio de Taiobeiras I registrou incrementos tanto na alteração tecnológica (AT) como na alteração de eficiência (AE), com destaque para o maior crescimento na AE, ainda que os valores tenham se mostrado próximos. Evidenciando um equilíbrio entre a incorporação tecnológica e a capacidade administrativa de utilizá-la de forma eficaz. Assim, os resultados sugerem que a eficiência prisional pode ser alcançada por diferentes combinações de AE e AT.

A Tabela 12 exhibe as unidades prisionais (UPs) que apresentaram os menores Índices de Malmquist (IM) neste período. Destaca-se a Apac de Ituiutaba I, com um IM igual a 0,17, sendo a UP menos eficiente analisada. Isto significa que houve uma redução de 83% em sua eficiência entre 2021 e 2024. Outras UPs seguiram a mesma dinâmica, a saber, Apac Conselheiro Lafaiete I (81%), Penitenciária de Contagem I - Nelson Hungria (80%), Apac Pirapora I (77%) e Apac Sete Lagoas I (76%).

Tabela 12 - Piores IM entre 2021 e 2024

Ranking	UP	Malmquist	AE	AT
181°	Apac Ituiutaba I	0,17	0,08	2,07
180°	Apac Conselheiro Lafaiete I	0,19	0,20	0,98
179°	Penitenciária de Contagem I - Nelson Hungria	0,20	0,31	0,63
178°	Apac Pirapora I	0,23	0,18	1,28
177°	Apac Sete Lagoas I	0,24	0,14	1,81

Fonte: Elaborado pelos autores

Note que quatro das cinco UPs com pior desempenho são APACs, o que pode indicar dificuldades estruturais desse modelo. As APACs apresentam foco em metodologias humanizadas, as quais, embora representem uma alternativa relevante ao sistema prisional convencional, podem enfrentar dificuldades de implementação diante do aumento da população carcerária. Além disso, este modelo apresenta dependência do trabalho voluntário e é administrado por uma associação civil sem fins lucrativos em parceria com o poder público e a comunidade, o que tende a limitar os recursos disponíveis e, conseqüentemente, impactar negativamente na sua eficiência. Ademais, esse resultado contrasta com a análise DEA, na

qual a APAC Passos I ocupou o 4º lugar no ranking geral da eficiência, e as demais APACs não apresentaram baixa eficiência. Esse resultado sugere que, embora as APACs apresentem bom desempenho em determinado momento, podem enfrentar maior dificuldade para manter a eficiência ao longo do tempo.

Ademais, a Penitenciária de Contagem I - Nelson Hungria, uma das maiores do estado, apresenta histórico de superlotação. Em 2024, sua capacidade era de 1664 presos, contudo, encontrava-se com 2481 presos cumprindo pena. Nesse contexto, a queda da eficiência pode estar associada às dificuldades de gestão decorrentes da elevada demanda, bem como à complexidade administrativa inerente a estabelecimentos de grande porte, que tendem a enfrentar maiores desafios no controle interno, na alocação de recursos e na manutenção de serviços básicos. A ineficiência dessa unidade prisional configura um problema relevante, especialmente por estar localizada na região metropolitana de Belo Horizonte, exercendo influência significativa sobre o funcionamento do sistema prisional da RISP e da Mesorregião. Isso evidencia que as falhas na eficiência operacional não impactam apenas a unidade isoladamente, mas podem acarretar consequências negativas para a administração regional, para os presos e para a sociedade como um todo.

A Tabela 12 revela ainda que, apesar de haver incremento na alteração tecnológica (AT) em três UPs (Apac Ituiutaba I, Apac Pirapora I e Apac Sete Lagoas I), todas as unidades apresentaram retrocesso na eficiência, que pode ser explicado pela queda da alteração de eficiência (AE). Este resultado indica que, embora algumas unidades tenham incorporado avanços tecnológicos no período, tais mudanças não geraram ganhos efetivos de eficiência. O que demonstra que a adoção de novas tecnologias, isoladamente, não é o suficiente para melhorar o desempenho das UPs, sendo necessário o aprimoramento do uso dos recursos disponíveis.

No caso da Apac Conselheiro Lafaiete I e da Penitenciária de Contagem I - Nelson Hungria, a redução do desempenho foi influenciada principalmente pela redução da alteração tecnológica (AT), ainda que também tenham registrado queda na alteração de eficiência (AE). A redução simultânea da tecnologia e da eficiência evidencia a importância não apenas da incorporação tecnológica, mas também da capacidade administrativa de integrá-la de maneira efetiva aos processos institucionais.

A comparação entre as UPs menos e mais eficientes evidencia o papel da alteração de eficiência (AE). Ao analisar as UPs menos eficientes, observa-se que mesmo quando houve incremento na alteração tecnológica (AT), os ganhos não se refletiram em melhorias no desempenho, uma vez que houve queda na AE. Por outro lado, ao analisar as unidades mais

eficientes, revelou-se que mesmo quando houve redução na AT, como ocorreu na Penitenciária de Teófilo Otoni I e no Complexo Público Privado de Ribeirão das Neves I, os ganhos advindos do aumento da AE foram suficientes para impulsionar melhorias significativas no desempenho. Esse resultado reforça que a eficiência prisional não depende exclusivamente da incorporação tecnológica, mas sobretudo da capacidade de gestão de utilizar os recursos disponíveis de forma eficaz.

Observou-se que 49,7% das unidades prisionais obtiveram uma melhora do Índice de Malmquist, enquanto 50,3% sofreram a redução da eficiência. Para facilitar a análise, as unidades prisionais foram agrupadas em quartis. A Tabela 13 apresenta os quartis para unidades prisionais que obtiveram incremento no IM.

Tabela 13 - Quartis de incremento do IM

Incremento do IM	Valores	Nº UPs
Alto	> 2,00	12
Médio	1,50 - 2,00	26
Baixo	1,25 - 1,50	23
Muito baixo	< 1,25	29

Fonte: Elaborada pelos autores

A análise das unidades prisionais que apresentaram incremento no Índice de Malmquist apresentou menor número de UPs com aumento elevado. Das 90 UPs analisadas, somente 13,33% obtiveram alto (> 2,00) incremento do IM, 28,89% apresentaram melhoria média (1,50 - 2,00), 25,56% registraram incremento baixo (1,25 - 1,50) e 32,22% apresentaram incremento muito baixo (< 1,25). Essa distribuição evidencia a heterogeneidade no desempenho das unidades prisionais, indicando que a maior parte das UPs, cerca de 86,67%, enfrentam limitações estruturais ou operacionais que restringem seus ganhos, enquanto somente 13,33% conseguem implementar mudanças e adotar melhorias tecnológicas e administrativas com maior eficácia.

Por sua vez, a Tabela 14 apresenta os quartis para as unidades prisionais que obtiveram piora do IM.

Tabela 14 - Quartis para piora do IM

Redução do IM	Valores	Nº UPs
---------------	---------	--------

Alto	< 0,25	5
Médio	0,25 - 0,5	26
Baixo	0,5 - 0,75	30
Muito Baixo	> 0,75	30

Fonte: Elaborada pelos autores

A análise das unidades prisionais que apresentaram redução no Índice de Malmquist evidenciou que a maior parte das unidades registraram redução menos intensa. Das 91 UPs analisadas, 5,49% registraram alta redução ($< 0,25$), 28,57% apresentaram perda moderada ($0,25 - 0,5$), 32,97% tiveram baixa redução ($0,5 - 0,75$) e 32,97% registraram redução muito baixa ($> 0,75$). Os resultados indicam que, embora poucas UPs (5,49%) sofreram com a alta redução do IM, 61,64% das unidades enfrentam limitações significativas para manter sua eficiência.

Ao analisar o Índice de Malmquist para as unidades prisionais de Minas Gerais entre 2021 e 2024, conclui-se que há evidência significativa de heterogeneidade no desempenho das UPs. Observa-se que as unidades de menor porte ou que passaram por reformas estruturais (Presídio de Ervália I) alcançaram ganhos expressivos de eficiência. Por sua vez, as unidades com modelos APACs apresentaram maiores dificuldades em manter ou expandir sua eficiência, o mesmo ocorreu para os estabelecimentos de grande porte como o Complexo Público Privado de Ribeirão das Neves I.

5. CONCLUSÃO

Esta monografia analisou a Eficiência Operacional (EOPE) e a Eficiência Social (ESOC) das unidades prisionais de Minas Gerais, apresentou o Indicador de Eficiência do Sistema Prisional Mineiro (IESP-MG) e, por fim, utilizou o Índice de Malmquist para análise temporal da avaliação temporal das UPs do estado.

Esta monografia mostrou que 89,1% das unidades prisionais operaram com eficiência baixa ou muito baixa em Minas Gerais no ano de 2022. Ademais, ao analisar a eficiência por tamanho das unidades prisionais, verificou-se que as unidades de porte pequeno (capacidade <200) foram as mais eficientes.

Verificou-se ao analisar a Eficiência Operacional (EOPE) que dentre UPs mais eficientes, 2 estão localizadas em Uberlândia, no Triângulo Mineiro. Por sua vez, dentre as unidades com menor eficiência operacional, 2 UPs (Itajubá, São Lourenço) estão localizadas no Sul de Minas. Este é um resultado curioso, pois o Sul de Minas apresenta melhores indicadores sociais e econômicos do que outras regiões (i.e. Norte), sendo superada somente pelo Triângulo Mineiro.

Ao analisar a EOPE por quadrante, verificou-se que 85,48% das unidades prisionais operam com baixa ou muito baixa eficiência. Por sua vez, ao analisar a eficiência por tamanho das unidades prisionais, o tamanho médio demonstrou ser mais eficiente com 32,82% de eficiência. Este é um resultado interessante, pois foi o único indicador que apresentou melhor eficiência no tamanho médio. Ao analisar a Eficiência Operacional por mesorregião de Minas Gerais, verificou-se que o Triângulo Mineiro e Noroeste de Minas foram as regiões mais eficientes e estão localizadas próximas. Dentre as mesorregiões menos eficientes, o Vale do Rio Doce e o Vale do Mucuri estão localizados próximos. Estas regiões apresentam indicadores econômicos baixos.

Ao analisar a Eficiência Social (ESOC), verificou-se que dentre as unidades mais eficientes 2 UPs (Campos Gerais e Santa Rita do Sapucaí) estão localizadas no Sul de Minas. Por sua vez, dentre as unidades menos eficientes, 2 UPs (São Joaquim das Bicas e Ribeirão das Neves) ficam na região metropolitana de Belo Horizonte, ademais, 1 UP está localizada em Uberlândia no Triângulo Mineiro. Este resultado é interessante, pois demonstrou que as regiões com melhor Eficiência Social apresentam pior Eficiência Operacional. Ao analisar ESOC por quadrante, verificou-se que 98,2% das unidades prisionais apresentam baixa ou muito baixa eficiência social. Por sua vez, ao analisar a eficiência por tamanho das unidades prisionais, o tamanho pequeno com 31,9% de eficiência demonstrou ser mais eficiente. Ao

analisar a Eficiência Social por mesorregião de Minas Gerais, dentre as regiões mais eficientes, a Central Mineira faz divisa com as outras duas (Jequitinhonha e Oeste de Minas), mesorregiões eficientes. Dentre as mesorregiões menos eficientes, o Noroeste ficou na última posição.

Ao analisar a eficiência global das unidades prisionais de Minas Gerais por meio do Índice de Eficiência Prisional Mineiro (IESP-MG), verificou-se que dentre as unidades mais eficientes 2 UPs (Campos Gerais e Passos) estão localizadas no Sul de Minas. Por sua vez, dentre as unidades menos eficientes, 3 UPs (São Lourenço, Guaranésia e Itajubá) ficam na região Sul de Minas. Este resultado mostra que podem existir unidades eficientes em uma esfera ao mesmo tempo que existem unidades não eficientes na mesma região. Ao analisar o IESP-MG por quadrante, verificou-se que 89,1% das unidades prisionais operam com eficiência baixa ou muito baixa. Por sua vez, ao analisar a eficiência por tamanho das unidades prisionais, o tamanho pequeno com 33,47% de eficiência demonstrou ser mais eficiente. Ao analisar o IESP-MG por mesorregião de Minas Gerais, as regiões mais eficientes (Jequitinhonha, Central Mineira e o Oeste de Minas) também foram as mais eficientes socialmente, demonstrando a importância desse indicador para a análise das unidades prisionais mineiras. Por sua vez, dentre as mesorregiões menos eficientes, o mesmo pode ser notado.

Ao analisar o Índice de Malmquist, os resultados revelam que a eficiência prisional não depende apenas da incorporação de novas tecnologias, mas sobretudo da capacidade administrativa de gerir recursos, adequar a infraestrutura e lidar com a complexidade da gestão penitenciária. Em muitos casos, a alteração de eficiência (AE) mostrou-se determinante para ganhos ou perdas de desempenho, indicando que estratégias de gestão bem conduzidas podem compensar limitações tecnológicas. Ademais, a análise por quartis demonstra que a maioria das unidades apresentou ganhos ou perdas moderadas, enquanto os casos extremos de avanço ou queda foram minoria. Isso reforça a necessidade de políticas públicas direcionadas para ampliar as condições de eficiência nas UPs com baixo desempenho e para consolidar os fatores de sucesso das unidades que obtiveram melhores resultados.

Os resultados desta monografia possibilitam a formulação de políticas públicas para Minas Gerais. Primeiro, urge a necessidade de (re)alocação e gestão de recursos destinados às unidades prisionais, levando em consideração a eficiência e o tamanho das unidades. Segundo, os formuladores de políticas públicas devem aumentar o número de funcionários administrativos e policiais, a fim de melhorar a eficiência operacional das unidades. Terceiro,

as unidades devem receber investimentos para recursos humanos, a fim de elevar o número de médicos, professores e assistentes sociais.

Esta monografia apresenta algumas limitações. Primeiro, não foi possível analisar todas as unidades prisionais do estado de Minas Gerais devido à indisponibilidade de dados. Segundo, as bases de dados carecem de variáveis qualitativas, por exemplo, sobre a qualidade das variáveis sociais. Terceiro, estudos futuros podem analisar a diferença entre a eficiência de unidades prisionais masculinas e femininas.

Conclui-se que as UPs do estado de Minas Gerais têm baixo nível de eficiência. Os formuladores de políticas públicas devem concentrar esforços em indicadores objetivos para (re)alocação de recursos destinados às unidades de porte pequeno e médio. A melhoria da eficiência no sistema prisional mineiro depende de uma combinação entre investimentos estruturais, inovação tecnológica e, sobretudo, do fortalecimento da capacidade de gestão das unidades. O governo estadual deve executar um plano de ação visando melhorias no sistema prisional, a fim de aumentar a segurança pública do estado de Minas Gerais. Nesse sentido, tornam-se imprescindíveis políticas públicas voltadas para a redução da reincidência e o aprimoramento dos processos de reintegração social dos presos, de modo a mitigar a superlotação, favorecer a gestão administrativa e atrair maiores investimentos para o setor.

REFERÊNCIAS

ALDA, Erik. Does Size Influence Jail Efficiency? An Analysis of Local Jails in the United States. *Corrections*, v. 7, n. 2, p. 120-140, 2022.

ALTAMIRANO, Melina; BERENS, Sarah; LEY, Sandra. The welfare state amid crime: How victimization and perceptions of insecurity affect social policy preferences in Latin America and the Caribbean. *Politics & Society*, v. 48, n. 3, p. 389-422, 2020.

ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DE MINAS GERAIS. Estado acena com manutenção de unidades prisionais. Disponível em:

https://www.almg.gov.br/acompanhe/noticias/arquivos/2021/10/18_audiencia_fechamento_unidades_prisionais. Acesso em: 15 set. 2025.

AVIO, Kenneth. The economics of prisons. *European Journal of Law and Economics*, v. 6, n. 2, p. 143-175, 1998.

BALASSONE, Fabrizio et al. Evaluating the efficiency of the Italian penitentiary system. 2008.

BUTLER, Timothy W.; JOHNSON, W. Wesley. Efficiency evaluation of Michigan prisons using data envelopment analysis. *Criminal Justice Review*, v. 22, n. 1, p. 1-15, 1997.

CAVES, Douglas W.; CHRISTENSEN, Laurits R.; DIEWERT, W. Erwin. The economic theory of index numbers and the measurement of input, output, and productivity. *Econometrica: journal of the Econometric Society*, p. 1393-1414, 1982.

CESARONI, Giovanni; LAMBERTI, Aldo. Technical efficiency and productivity analysis of the Italian prison system: a methodological comparison. *International Journal of Business Performance Management*, v. 15, n. 4, p. 329-350, 2014.

CHARNES, Abraham; COOPER, William Wager; RHODES, E. A Data Envelopment Analysis Approach to Evaluation of the Program Follow through Experiment in US Public School Education. Carnegie-Mellon Univ Pittsburgh Pa Management Sciences Research Group, 1978.

COOK, Wade D.; ZHU, Joe (Ed.). *Data envelopment analysis: A handbook of modeling internal structure and network*. 2014.

COOPER, William W. et al. **Data envelopment analysis: a comprehensive text with models, applications, references and DEA-solver software**. New York: springer, 2007.

DEPARTAMENTO PENITENCIÁRIO DE MINAS GERAIS. Governo de Minas entregará total de cinco mil vagas para o sistema prisional com finalização de obras. 25 out. 2024.

Disponível em:

<https://depen.seguranca.mg.gov.br/noticias/governo-de-minas-entregara-total-de-cinco-mil-vagas-para-o-sistema-prisional-com-finalizacao-de-obras>. Acesso em: 15 set. 2025.

DOS SANTOS, Silvana Vieira; CORDEIRO, Norberto. A PRECARIÉDADE DO SISTEMA PENITENCIÁRIO BRASILEIRO COMO PRINCIPAL CAUSA DE REINCIDÊNCIA CRIMINAL. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 8, n. 11, p. 2688-2708, 2022.

FARE, Rolf et al. Productivity growth, technical progress, and efficiency change in industrialized countries. **American economic review**, v. 84, n. 1, p. 66-83, 1994.

FELTRÁN, Gabriel. On Homicide Rates: Sketching an Analytical Framework from the Brazilian Case. In: *Crime, Violence, and Justice in Latin America*. Routledge, 2022. p. 215-234.

FERRAZ, Diogo et al. Analysis of absorptive capacity and foreign direct investment in the productivity of Brazilian municipalities. **Production**, v. 28, p. e20180050, 2018.

FERRAZ, Diogo et al. Linking human development and the financial responsibility of regions: Combined index proposals using methods from data envelopment analysis. *Social Indicators Research*, v. 150, p. 439-478, 2020.

FERREIRA, Aldo Pacheco et al. Análise do sistema prisional brasileiro: revisão sistemática da situação de saúde na população privada de liberdade. *Interfaces Científicas-Humanas e Sociais*, v. 8, n. 3, p. 365-385, 2020.

GANAPATHY, Narayanan. Rehabilitation, reintegration and recidivism: A theoretical and methodological reflection. *Asia Pacific Journal of Social Work and Development*, v. 28, n. 3, p. 154-167, 2018.

GIFFORD, Ben. Prison crime and the economics of incarceration. **Stan. L. Rev.**, v. 71, p. 71, 2019.

HALL, Maximilian JB et al. The economic efficiency of rehabilitative management in young offender institutions in England and Wales. **Socio-Economic Planning Sciences**, v. 47, n. 1, p. 38-49, 2013.

HENNEBEL, Veerle; SIMPER, Richard; VERSCHELDE, Marijn. Is there a prison size dilemma? An empirical analysis of output-specific economies of scale. *European journal of operational research*, v. 262, n. 1, p. 306-321, 2017.

HENRICHSON, Christian; DELANEY, Ruth. The price of prisons: What incarceration costs taxpayers. **Fed. Sent'g Rep.**, v. 25, p. 68, 2012.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2022: Minas Gerais. Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Disponível em: <https://censo2022.ibge.gov.br/>. Acesso em: 27 ago. 2025.

KRUZE, Elina; PRIEDE, Janis. Cost-effectiveness of prison system development-comparison of the European countries. *European Integration Studies*, n. 14, p. 69-79, 2020.

LEE, C. Christopher; JOO, Seong-Jong. Measuring the Performance of the US Correctional

Systems at the State Level. *Journal of Applied Business and Economics*, v. 22, n. 5, 2020.

LEITE, Michael Douglas Sousa et al. O sistema penitenciário brasileiro e a ineficiência da ressocialização dos condenados. *Research, Society and Development*, v. 11, n. 2, p. e7711225310-e7711225310, 2022.

LIMONCELLI, Katherine E.; MELLOW, Jeff; NA, Chongmin. Determinants of intercountry prison incarceration rates and overcrowding in Latin America and the Caribbean. *International Criminal Justice Review*, v. 30, n. 1, p. 10-29, 2020.

MACDONALD, Morag. Overcrowding and its impact on prison conditions and health. *International Journal of Prisoner Health*, v. 14, n. 2, p. 65-68, 2018.

MALMQUIST, Sten. Index numbers and indifference surfaces. **Trabajos de estadística**, v. 4, n. 2, p. 209-242, 1953.

MARIANO, Enzo Barberio; SOBREIRO, Vinicius Amorim; DO NASCIMENTO REBELATTO, Daisy Aparecida. Human development and data envelopment analysis: A structured literature review. *Omega*, v. 54, p. 33-49, 2015.

MARQUES, Rui; SIMOES, Pedro. How far are Portuguese prisons inefficient? A non-parametric approach. 2009.

MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. MPMG, Tribunal de Contas e Governo de Minas assinam termo para a expansão do Sistema Penitenciário no estado. 5 fev. 2025. Disponível em:
<https://www.mpmg.mp.br/portal/menu/comunicacao/noticias/mpmg-tribunal-de-contas-e-governo-de-minas-assinam-termo-para-a-expansao-do-sistema-penitenciario-no-estado.shtml>. Acesso em: 15 set. 2025.

MONTEIRO, Felipe Mattos; CARDOSO, Gabriela Ribeiro. A seletividade do sistema prisional brasileiro e o perfil da população carcerária: um debate oportuno. *Civitas-Revista de Ciências Sociais*, v. 13, n. 1, p. 93-117, 2013.

MURRAY, Joseph; DE CASTRO CERQUEIRA, Daniel Ricardo; KAHN, Tulio. Crime and violence in Brazil: Systematic review of time trends, prevalence rates and risk factors. **Aggression and violent behavior**, v. 18, n. 5, p. 471-483, 2013.

NYHAN, Ronald C. Benchmarking tools: An application to juvenile justice facility performance. *The Prison Journal*, v. 82, n. 4, p. 423-439, 2002.

PAIVA, João Paulo Silva de et al. Health in prison: coronavirus disease 2019's challenges in the Brazilian criminal justice system. *Revista da Associação Médica Brasileira*, v. 69, p. 186-190, 2023.

PEREA, Carlos Mario. Extreme violence without war and its social reproduction implications for building peace in Latin America. *Peacebuilding*, v. 7, n. 3, p. 254-267, 2019.

RACIONAIS MC'S. Diário de um Detento. Sobrevivendo no Inferno. São Paulo: Cosa Nostra, 1997. Disponível em: <https://open.spotify.com/>. Acesso em: 01 set. 2025

RIBEIRO, Dalvana Lopes; LONGARAY, André Andrade. O uso da Análise Envoltória de Dados (DEA) na Mensuração da Eficiência da Segurança Pública. *Proceeding Series of the Brazilian Society of Computational and Applied Mathematics*, v. 9, n. 1, 2022.

RIBEIRO, Ludmila; DINIZ, Alexandre MA. The Brazilian penitentiary system under the threat of COVID-19. In: *The Global Impact of the COVID-19 Pandemic on Institutional and Community Corrections*. Routledge, 2021. p. 195-219.

ROGGE, Nicky et al. An analysis of managerialism and performance in English and Welsh male prisons. **European Journal of Operational Research**, v. 241, n. 1, p. 224-235, 2015.

ROLIM, Marcos; DE QUADROS PEREIRA, Vanessa. A eficiência policial e seus indicadores. *Revista Brasileira de Segurança Pública*, v. 16, n. 3, 2022.

RUBENSTEIN, Leonard S. et al. HIV, prisoners, and human rights. **The Lancet**, v. 388, n. 10050, p. 1202-1214, 2016.

SALIB, Peter N. Why Prison?: An Economic Critique. **Berkeley J. Crim. L.**, v. 22, p. 111, 2017.

SAPORI, Luis Flávio; SANTOS, Roberta Fernandes; MAAS, Lucas Wan Der. Fatores sociais determinantes da reincidência criminal no Brasil: o caso de Minas Gerais. *Revista Brasileira de Ciências Sociais*, v. 32, p. e329409, 2017.

SECRETARIA NACIONAL DE POLÍTICAS PENAIAS (SISDEPEN). 2021. 12º Ciclo, jan - jun de 2021. <https://www.gov.br/senappen/pt-br/pt-br/servicos/sisdepen>, 2025.

SECRETARIA NACIONAL DE POLÍTICAS PENAIAS (SISDEPEN). 2022. 12º Ciclo, jan - jun de 2022. <https://www.gov.br/senappen/pt-br/pt-br/servicos/sisdepen>, 2025.

SECRETARIA NACIONAL DE POLÍTICAS PENAIAS (SISDEPEN). 2024. 12º Ciclo, jan - jun de 2024. <https://www.gov.br/senappen/pt-br/pt-br/servicos/sisdepen>, 2025.

SINGER, Alexa J. et al. Victimization, fear of crime, and trust in criminal justice institutions: A cross-national analysis. *Crime & Delinquency*, v. 65, n. 6, p. 822-844, 2019.

SOARES, Laís de Sousa Abreu; DALBONI, Filipe Mendes; TEIXEIRA, Evandro Camargos. Effect of incarceration on criminality in the state of Minas Gerais, Brazil. **Crime, Law and Social Change**, v. 76, n. 4, p. 409-430, 2021.

TRUMBULL, William N.; WITTE, Ann D. Determinants of the costs of operating large-scale prisons with implications for the cost of correctional standards. *Law & Soc'y Rev.*, v. 16, p. 115, 1981.

WALLACE, Danielle; WANG, Xia. Does in-prison physical and mental health impact recidivism? *SSM-population health*, v. 11, p. 100569, 2020.

WALTER, Katharine S. et al. The role of prisons in disseminating tuberculosis in Brazil: A genomic epidemiology study. *The Lancet Regional Health-Americas*, v. 9, p. 100186, 2022.