



Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Centro de Ciências Sociais

Faculdade de Ciências Econômicas

Fabio Cukier

**Avaliação da eficiência técnica da Fundação de Atendimento
Socioeducativo do Rio Grande do Sul**

Rio de Janeiro

2024

Fabio Cukier

**Avaliação da eficiência técnica da Fundação de Atendimento
Socioeducativo do Rio Grande do Sul**



Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Econômicas, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Economia Aplicada – Economia Quantitativa.

Orientador: Alexandre Marinho

Rio de Janeiro

2024

CATALOGAÇÃO NA FONTE
UERJ / REDE SIRIUS / BIBLIOTECA CCS/B

C966 Cukier, Fabio
Tese Avaliação da eficiência técnica da Fundação de Atendimento Socioeducativo do Rio Grande do Sul / Fabio Cukier – 2024.
137 f.

Orientador: Prof. Dr. Alexandre Marinho.
Dissertação (mestrado) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Faculdade de Ciências Econômicas.

1. Análise de envoltória de dados – Teses. 2. Assistência a menores - Rio Grande do Sul - Teses. I. Marinho, Alexandre. II. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Faculdade de Ciências Econômicas. III. Título.

CDU 336.1/5:362.74

Bibliotecária: Lucia Andrade - CRB7/5272

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação, desde que citada a fonte.

Assinatura

Data

Fabio Cukier

**Avaliação da eficiência técnica da Fundação de Atendimento
Socioeducativo do Rio Grande do Sul**

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Ciências Econômicas, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Economia Aplicada – Economia Quantitativa.

Aprovada em: 29 de fevereiro de 2024

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Alexandre Marinho (Orientador)

Faculdade de Ciências Econômicas - UERJ

Prof. Dr. Leandro Lyra BragaDognini

Faculdade de Ciências Econômicas– UERJ

Prof. Dr. Gabriel Alves de Sampaio Morais

Universidade Federal da Integração Latino-Americano

Rio de Janeiro

2024

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a todas as pessoas que me acompanharam e apoiaram ao longo desta jornada de dedicação aos estudos, contribuindo de maneira significativa para a realização deste sonho.

Aos meus queridos pais, Moises e Ivete, pela educação sólida, valores e incentivo que sempre me proporcionaram ao longo da vida. Sua crença em meu potencial foi o alicerce sobre o qual construí cada passo desta trajetória.

À minha amada filha, Nathália, por me inspirar a alcançar o melhor de mim e por ser a luz que me guiou mesmo nos momentos mais desafiadores. Seu sorriso e alegria de viver são a minha grande motivação.

À minha irmã Vivian e meus sobrinhos, Júlia e Lucas, por trazerem alegria aos encontros de família e por compreenderem os momentos em que minha presença foi limitada. O carinho de vocês e o tempo que passamos juntos tornaram os dias mais leves.

Em especial à minha amada esposa, Mariani, o meu profundo agradecimento por estar sempre ao meu lado, mesmo nos momentos em que minha atenção estava voltada para os estudos. Seu amor incondicional, apoio constante e compreensão foram a força que me impulsionou a seguir em frente.

A todos vocês, minha eterna gratidão. Que este trabalho possa refletir o esforço conjunto e o carinho que recebi, e que seja um tributo ao amor e à perseverança que nos uniu ao longo dessa jornada.

Com amor e gratidão,

Fabio Cukier

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço ao meu orientador do mestrado, Alexandre Marinho, pela orientação, conhecimento compartilhado, e paciência ao me guiar neste processo de pesquisa e aprendizado. Sua dedicação e comprometimento foram fundamentais para o meu crescimento acadêmico e profissional.

Agradeço em nome do professor Dr. Leandro Lyra, todos os professores da UERJ, que mesmo em momentos de dificuldades causados pela crise sanitária e humanitária que nos assolou, se adaptaram à nova realidade e fizeram o seu melhor, contribuindo indubitavelmente para o desenvolvimento das minhas capacitações.

Agradeço ao chefe da Secretaria da pós-graduação da UERJ, Luiz Heringer, pela disponibilidade e cordialidade no trato com todos os discentes.

Agradeço a Secretaria da Fazenda do Estado do Rio Grande do Sul, por permitir que eu dividisse a minha atenção durante esse período com as atividades acadêmicas.

Agradeço em nome de Eudes Junior e Marta Nileni, todos os colegas da Fundação de Atendimento Socioeducativo do Rio Grande do Sul que disponibilizam, dentro das limitações existentes, os dados operacionais da entidade.

“A perseverança é não apenas uma chave mestra, mas também a chave de mestre”

Joseph L. Kessler

RESUMO

CUKIER, Fabio. **Avaliação da eficiência técnica da Fundação de Atendimento Socioeducativo do Rio Grande do Sul**, 2024. 137f. Dissertação (Mestrado em Ciências Econômicas) - Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2024.

Cabe ao Estado do Rio Grande do Sul o dever de assistir a sua população, conferindo segurança e serviços básicos, propiciando a todos uma vida digna. Entretanto, devido ao histórico processo da sua formação, onde verifica-se uma grande desigualdade de renda com um enorme passivo social, bem como da restrita capacidade estatal em realizar investimentos, os escassos recursos devem ser geridos de forma eficiente para produzir efeitos concretos na vida do cidadão. Nesse contexto, cumpre a Fundação de Atendimento Socioeducativo do Rio Grande do Sul (FASE/RS), a difícil missão de reintegrar à sociedade, menores que tenham cometido algum ato infracional. No presente trabalho foi utilizado a ferramenta de análise de envoltória de dados (DEA) com utilização de bootstrap para mensurar o impacto da pandemia do COVID-19 na eficiência técnica da entidade. Em média as unidades de internação apresentaram uma piora na eficiência técnica após a pandemia, enquanto as unidades de semiliberdade uma melhora nesse indicador. A avaliação dinâmica, pelo índice de Malmquist, atribuiu maior peso às modificações da tecnologia, nas alterações da produtividade total dos fatores.

Palavras-chave: Análise de envoltória de dados. Eficiência. Atendimento Socioeducativo

ABSTRACT

CUKIER, Fabio. **Evaluation of the technical efficiency of the Foundation for Socio-Educational Care of Rio Grande do Sul**, 2024. 137f Dissertação (Mestrado em Ciências Econômicas) – Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2024.

It is the duty of the State of Rio Grande do Sul to assist its population, providing security and basic services, providing everyone with a dignified life. However, due to the historical process of its formation, where there is a greater quality of income with a huge social liability, as well as the restricted capacity of the state to make investments, the scarce resources must be managed efficiently to produce concrete effects in the life of the citizen. In this context, the Foundation for Socio-Educational Care of Rio Grande do Sul (FASE/RS) fulfills the difficult mission of reintegrating minors who have committed an infraction into society. In the present work, the data envelope analysis (DEA) tool with bootstrap was used to measure the impact of the COVID-19 pandemic on the entity's technical efficiency. On average, the inpatient units showed a worsening in technical efficiency after the pandemic, while these mi-liberty units showed an improvement in this indicator. The dynamic evaluation, using the Malmquist index, attributed greater weight to the changes in the technology, in the changes in the total productivity of the factors.

Keywords: Data envelopment analysis. Efficiency. Socio-educational Care.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1-	Marcos da dignidade da pessoa humana.....	23
Figura 2-	Processo produtivo básico.....	53
Figura 3-	Diferentes retornos de escala.....	55
Figura 4-	Eficiência técnica e alocativa – Insumo orientado.....	58
Figura 5-	Eficiência técnica e alocativa – Produto orientado.....	59
Figura 6-	Comparação das fronteiras DEA e FDH.....	61
Figura 7-	Comparação das fronteiras de prod. nos modelos BCC e CCR....	69

LISTA DE QUADROS

Quadro1-	Tipos de programas de atendimento.....	31
Quadro 2-	Unidades de atendimento da FASE/RS.....	35
Quadro 3-	Distribuição e ocupação das vagas por unidade de atendimento...	36
Quadro 4-	Gestão de vagas por unidade de atendimento.....	37

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1-	Capacidade e Lotação da FASE/RS dos últimos 10 anos.....	38
Gráfico 2-	Faixa-Etária por tipo de unidade de atendimento.....	40
Gráfico 3-	Escolaridade por tipo de unidade de atendimento.....	40
Gráfico 4-	Tipos de atos infracionais praticados pela pop. da FASE/RS.....	41
Gráfico 5-	Gravidade dos atos infracionais por faixa-etária.....	43
Gráfico 6-	Orçamento da FASE/RS dos últimos 10 anos.....	44
Gráfico 7-	Composição do orçamento da FASE/RS (2022).....	45
Gráfico 8-	Resultado orçamentário do estado (1971-2021).....	47
Gráfico 9-	Resultado primário sobre PIB RS.....	49
Gráfico 10-	Investimento/ receita corrente líquida desde 1971.....	50
Gráfico 11-	Fronteira de produção corrigida (CASE), 2017-2019.....	108
Gráfico 12-	Modelo de Eficiência Corrigido de Viés, DEA-BCC, 2017-2019.....	109
Gráfico 13-	Fronteira de produção corrigida (CASE), 2020-2022.....	111
Gráfico 14-	Modelo de Eficiência Corrigido de Viés, DEA-BCC, 2020-2022.....	111
Gráfico 15-	Fronteira de produção corrigida (SEMI), 2017-2019.....	113
Gráfico 16-	Modelo de Eficiência Corrigido de Viés, DEA-BCC, 2017-2019.....	114
Gráfico 17-	Modelo de Eficiência Corrigido de Viés, DEA-BCC, 2020-2022.....	116

LISTA DE TABELAS

Tabela 1-	Orçamento por fonte de recurso da FASE/RS.....	46
Tabela 2-	Teste de Convexidade do conjunto de produção.....	63
Tabela 3-	Insumos por unidade de atendimento (em milhares de reais)	91
Tabela 4-	Demais insumos por unidade de atendimento.....	92
Tabela 5-	Produtos por unidade de atendimento.....	93
Tabela 6-	Escore de eficiência técnica insumo orientado.....	96
Tabela 7-	Distr. dos escores de efic. em classes de frequências.....	98
Tabela 8-	Teste de Equivalência da Eficiência Média.....	100
Tabela 9-	Teste de Equivalência da Eficiência Média: Teste t-Student.....	102
Tabela 10-	Teste de Eq. da Efic. Média entre períodos e por tipo de DMU.....	103
Tabela 11-	Teste de retornos de escala: CRS vs VRS.....	104
Tabela 12-	Bootstrap DEA para Centros (CASE), modelo VRS,17-19.....	107
Tabela 13-	Bootstrap DEA para Centros (CASE), modelo VRS,20-22.....	110
Tabela 14-	Bootstrap DEA para Centros (SEMI), modelo VRS,17-19.....	112
Tabela 15-	Bootstrap DEA para Centros (SEMI), modelo VRS,20-22.....	115
Tabela 16-	Malmquist para Centro de Atendimento Socioeducativo (CASE)..	117
Tabela 17-	Malmquist para Centro de Atendimento Semiliberdade (SEMI).....	119

SUMÁRIO

	INTRODUÇÃO	13
1	O PROCESSO DE FORMAÇÃO E EVOLUÇÃO DO ESTADO BRASILEIRO..	16
2	OS AVANÇOS COM A CF/88	22
3	A ENTIDADE DE ATENDIMENTO SOCIOEDUCATIVO DO ESTADO DO RS.	33
4	A SITUAÇÃO FISCAL DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL	47
5	A EFICIÊNCIA NA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	51
6	MENSURAÇÃO DA EFICIÊNCIA	53
6.1	Definição do modelo	59
6.2	Modelo DEA para mensuração da eficiência	64
6.3	Modelo DEA baseado em folgas	70
7	TESTES DOS MODELOS NÃO PARAMÉTRICOS	73
7.1	Teste de equivalência da eficiência média	73
7.2	Teste dos retornos de escala	76
8	AJUSTANDO OS RESULTADOS INICIAIS	78
8.1	Bootstrapping na Análise Envolvória de Dados (DEA)	79
8.2	Correção do viés dos escores de eficiência técnica	80
9	ÍNDICE DE PRODUTIVIDADE TOTAL DOS FATORES DE MALMQUIST	84
10	DESCRIÇÃO METODOLÓGICA	89
11	RESULTADOS DE ACORDO COM O MODELO INICIALMENTE APLICADO.	96
12	RESULTADO DOS TESTES	99
12.1	Teste de equilíbrio da eficiência média	99
12.2	Teste de equilíbrio da eficiência média: teste t-Student	103
12.3	Teste de retornos de escala: CRS vs. VRS	104
13	RESULTADOS UTILIZANDO BOOTSTRAPP	106
13.1	Eficiência técnica corrigida (CASE)	106
13.2	Eficiência técnica corrigida (SEMILIBERDADE)	112
14	EFICIÊNCIA DINÂMICA – ÍNDICE DE MALMQUIST	117
14.1	Centro de Atendimento Socioeducativo (CASE –Internação)	117
14.2	Centro de Atendimento Semiliberdade (SEMI)	119
	CONCLUSÕES	121
	REFERÊNCIAS	127
	APÊNDICE A- Redução potencial dos inputs	132
	APÊNDICE B- Pesos e folgas por tipo de unidade	134

INTRODUÇÃO

Pode-se dizer que o Brasil é um país “sui generis”. Apesar de ser o quinto maior país em extensão territorial, possuir a maior biodiversidade com aproximadamente 15% da variedade biológica do planeta e ter a 10^a maior economia do mundo (FMI, 2023), aparece em 87^o de 191 países no índice de desenvolvimento humano (IDH), idealizado por Amartya Sen e Mahbulul Haq em 1990 e publicado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) no relatório anual de desenvolvimento humano (RDH).

O estudo publicado por Neri(2023), unindo a base de dados do Imposto de Renda da Receita Federal à Pnad contínua de 2020, demonstrou que o Índice de Gini – Métrica que objetiva quantificar a desigualdade em renda de uma determinada população - com base nessa combinação de dados é 0,7068 contra 0,6013 utilizando-se somente a base da Pnad continua. O indicador varia de 0 (zero) - igualdade absoluta de renda - à 1 (unidade)- desigualdade absoluta de renda. Esse estudo demonstra que a desigualdade de renda é maior do que o imaginado.

Indubitavelmente o alto grau de concentração de renda apontado no referido estudo é uma das causas do índice de desenvolvimento humano inicialmente mencionado, e isto contribui sobremaneira para a desigualdade e o caos social que atravessamos há décadas. Agrega-se a esse fator, o reflexo lento e gradual processo histórico da formação do Estado Brasileiro.

No estado do Rio Grande do Sul, soma-se a este processo o impacto gerado pela deterioração estrutural nas condições das suas finanças públicas. Como abordado por Braatz (2016), o financiamento dos déficits anuais sempre passou por algum tipo de engenharia financeira, seja pelo atraso no pagamento das despesas em momentos de alta inflacionária, pela renegociação da dívida junto à União, venda de patrimônio, pelo processo de desligamento voluntário ou pela elevação da carga tributária. Os resultados da economia gaúcha não estão descolados da economia nacional, pelo contrário, foram potencializados negativamente pela Nova Matriz Econômica adotada pela União através da expansão fiscal, do aumento do crédito a juros subsidiados e do controle da taxa de câmbio com vistas ao atingimento das metas inflacionárias.

Nesse sentido o desequilíbrio fiscal atrapalha o desenvolvimento da sociedade, pois mina a capacidade do estado financiar serviços básicos, como a segurança pública, a saúde e a educação, não sendo viável quebrar a “espiral viciosa da regressão social”. Ou seja, assentadas na realidade da desigualdade de renda e da desestrutura familiar, a falta de investimento em educação amplia a participação de jovens em crimes, acarretando um aumento na demanda por investimentos na área da saúde e da segurança pública. Em consequência, isso provoca uma redução dos recursos disponíveis para investir na educação.

Corroboram com esse entendimento o trabalho de Oliveira (2008), no qual faz uma análise espacial da criminalidade no estado do Rio Grande do Sul e obtém resultados que destacam a importância da desigualdade de renda e das aglomerações urbanas como potencializadores da criminalidade nas cidades, e da desestrutura familiar e da escola como fatores que afetam positivamente na criminalidade. Além deste, Cerqueira et al. (2017), destaca que o problema da criminalidade tem implicações na saúde e na dinâmica demográfica e, por conseguinte, no desenvolvimento econômico e social. Uma consequência disso é o estudo de Kleinschmitt et al. (2010) sobre o perfil da mortalidade por homicídio no estado do Paraná, onde constata que as vítimas, em sua grande maioria, são do sexo masculino, jovens e solteiros. Portanto, isso faz dos jovens o vetor chave nesse processo, pois ele é a causa e o resultado dessa dinâmica perversa.

Desta forma, cabe a Fundação de Atendimento Socioeducativo do Rio Grande do Sul (FASE/RS), através da implementação de medidas socioeducativas, a difícil missão de oportunizar a reintegração social de jovens infratores. Entretanto, o baixo orçamento e a escassez de recursos para investimento do estado tornam esse trabalho ainda mais complicado. Dito isto, é necessário que a entidade busque, incessantemente, desenvolver suas atividades de maneira eficiente para atingir os seus objetivos institucionais.

Não obstante a conjuntura desenhada, a pandemia do COVID-19 trouxe um desafio adicional principalmente às instituições públicas, quanto à incorporação de ferramentas e tecnologias que possibilitassem a manutenção do funcionamento da máquina administrativa e o atendimento das necessidades mínimas da população. Levando em consideração que este trabalho utilizou dados que antecederam e sucederam a essa catástrofe humanitária é possível que tenham ocorrido modificações na eficiência técnica do órgão objeto desse trabalho.

A partir do processo de formação e evolução do estado evidenciado na próxima sessão, iremos conhecer a FASE/RS, sua estrutura e o ambiente ao qual ela está inserida. Após isso, através de uma metodologia de avaliação de eficiência, conhecida como análise da envoltória de dados (DEA), avaliaremos dentro do período mencionado, a eficiência técnica de cada uma das unidades da fundação.

10 PROCESSO DE FORMAÇÃO E EVOLUÇÃO DO ESTADO BRASILEIRO

O conceito mais amplo de “Estado” nasceu na Europa, na transição do século XIV para o século XV. Sendo caracterizado como um organismo institucional com centralização administrativa, burocrático, militarizado e soberano sobre as fronteiras de seu território (Bresser-Pereira,2017).

Segundo Raquel Kritsch (2010), para Nicolau Maquiavel, os indivíduos que já estavam reunidos em pequenos grupos decidiram se unir em uma mesma área, para garantir a sua segurança. Neste momento, organizaram-se para criar o Estado. Desde então, a segurança e a prosperidade da cidade passaram a ser tutelados pelos interesses da coletividade.

Uma nova teoria da formação do Estado ganha relevância na obra dos autores conhecidos como “Contratualistas” e foi desenvolvida no velho continente entre os séculos XVII e XVIII. Seus principais autores foram Thomas Hobbes, John Locke e Jean Jacques Rousseau.

O contratualismo tem como premissa que o Estado surge de um “pacto social” movido pela racionalidade humana, no qual a maioria decide que viver em comunidade é melhor do que isoladamente. A diferença entre eles, é que para Hobbes a situação violenta e caótica faz emergir a racionalidade para a organização de um Estado. Para Locke, conhecido como “pai do liberalismo”, ao nascer todos tinham direitos naturais à vida, à liberdade e à propriedade. E no estado da natureza os homens não vivem de forma bárbara. Entretanto, a conservação dessa propriedade privada é que justifica a necessidade da sociedade civil se submeter ao Estado. Para Rousseau, as pessoas são naturalmente bondosas, mas a invenção da propriedade privada corrompe o caráter puro do ser humano (Ribeiro,2017).

O filósofo iluminista francês Montesquieu, influenciado e inspirado pelos ideais de John Locke, escreveu a obra “O Espírito das Leis” (1748). Nela o autor buscava mitigar os abusos do poder estatal centralizado através da distribuição entre três poderes legalmente constituídos: Executivo, Legislativo e Judiciário.

O intelectual Benjamin Constant foi durante a revolução Francesa um grande expoente no que ele considerava a liberdade moderna (1819). Que era a liberdade de emitir opinião, escolher um ofício, reunir-se, locomover-se livremente e discutir abertamente os seus interesses individuais e políticos. Segundo Benjamin Constant

(1819), a liberdade antiga estava centrada na coletividade enquanto a moderna baseada num extremo individualismo. Nesse momento, o Estado já não possuía a mesma importância de outrora, uma vez que num contexto de vultosos negócios, comércio pujante e grandes contingentes populacionais, o apelo por ações individuais não trazia impacto social significativo.

O período compreendido entre os séculos XVII e XIX foi um período cercado de grandes revoluções – Revolução Inglesa, Revolução Francesa e Revolução Americana – onde a sociedade civil confrontava a autoridade centralizadora, seja pela luta de direitos de liberdade e igualdade ou pela ampliação de direitos políticos e melhores condições de vida. Para Ramos (2023), neste momento surgem o que a doutrina jurídica reconhece como os direitos humanos de primeira geração.

Nesse contexto é importante perceber que essa nova estrutura social, centrada nas ideias liberais, tem uma relação estreita com os aspectos econômicos, políticos, jurídicos e institucionais do Estado. Um Estado liberal baseado na defesa da liberdade, igualdade e da propriedade privada.

Durante esse período de grandes acontecimentos na Europa, as terras americanas também passaram por grandes mudanças. Para Celso Furtado (2003), no Brasil, colonizado pelos Portugueses, que não dispunham de muitos recursos para defender as novas terras, se desenvolveu um movimento de exploração agrícola em grandes latifúndios baseado em trabalho escravo e em alguns períodos por emigrantes europeus. A grande problemática estava na não criação de um fluxo circular de renda, já que o principal fator de produção, a mão de obra, não era remunerado.

Com isso, quase toda produção era destinada à metrópole e a renda gerada se concentrava nas mãos dos proprietários de terra. A consequência era que em todas as baixas dos ciclos produtivos verificava-se que um grande contingente populacional ficava desprovido de suporte.

Apesar da abertura dos portos em 1808 e o fim do período colonial em 1822, o Brasil encontrou muitas dificuldades como nação politicamente independente para defender a sua posição no mercado exportador. A classe dominante passou a ser formada pelos senhores da grande agricultura de exportação. Entretanto, a ideologia liberal aplicada unilateralmente, criou dificuldades financeiras ao governo brasileiro. O déficit fiscal, financiado com a emissão de papel moeda, causou uma

elevação dos preços. O empobrecimento e as dificuldades recaíram principalmente sobre a população urbana de pequenos comerciantes gerando inúmeras revoltas.

Durante o período imperial (1822-1889), o Brasil manteve uma estrutura socioeconômica baseada no latifúndio, nas mãos de uma pequena elite agrária, e na escravidão. Em parte desse período, houve um processo de industrialização incipiente, com o desenvolvimento de setores como o têxtil e o de transformação de alimentos. No entanto, a concentração de renda continuou a ser um desafio, com a maior parte dos benefícios econômicos sendo direcionados à elite agrária e aos setores urbanos privilegiados. A abolição da escravidão em 1888 foi um marco importante na história brasileira, mas não resolveu automaticamente a questão da concentração de renda. Após a abolição, muitos ex-escravos enfrentaram dificuldades para encontrar trabalho e melhorar suas condições de vida. Ao mesmo tempo, a elite agrária e as classes dominantes mantiveram seu controle sobre a terra e a riqueza, perpetuando a desigualdade social e econômica (Celso, Furtado 2003).

Segundo Gleice (2013), com a independência, o país precisou estabelecer sua própria estrutura de segurança pública. Inicialmente, o Brasil adotou um sistema de policiamento baseado nas antigas forças policiais portuguesas, com destaque para a Guarda Real de Polícia. No entanto, ao longo do tempo, houve uma gradual transformação desse modelo. O imperador Dom Pedro I e, posteriormente, Dom Pedro II, buscaram consolidar seu poder e manter a estabilidade do regime. Para isso, foram criadas instituições como a Guarda Nacional, uma milícia composta principalmente por proprietários de terras e membros da elite local, com o objetivo de preservar a ordem e reprimir possíveis levantes ou ameaças internas.

Essa estrutura de segurança pública tinha um caráter regional, e sua eficácia variava dependendo das diferentes partes do país. Nas áreas urbanas, as forças policiais e as guardas municipais desempenhavam um papel importante na manutenção da ordem. No entanto, em regiões mais afastadas, como o interior do país, a presença do Estado era menos significativa, o que muitas vezes resultava em uma segurança pública precária e vulnerável à ação de grupos locais.

No estado do Rio Grande do Sul, a história durante o período imperial seguiu o padrão do resto do país. Segundo Maestri (2010), a economia era baseada

produção agrícola, com destaque a pecuária e a produção do charque. Havia concentração de terra nas mãos de poucos proprietários e a utilização de mão de obra escrava, o que contribuía para acentuar as disparidades econômicas entre os diferentes grupos sociais. Uma revolta conhecida como Guerra do Farrapos (1835-1845), mais longa guerra civil da história do Brasil, foi uma luta separatista contra o governo imperial, que trouxe instabilidade e violência à região, com reflexos diretos na segurança pública. Após essa guerra, o império investiu na reorganização da segurança pública, com a criação de um sistema policial mais estruturado e a expansão do aparato militar. No entanto, é importante destacar que a presença do estado nas áreas rurais e a efetividade das instituições policiais nem sempre eram suficientes para garantir a segurança de todos os cidadãos, especialmente nas regiões mais distantes dos centros urbanos.

Até o final do período imperial (1888), o Brasil era uma nação majoritariamente agrária, com uma economia baseada na produção de café e uma estrutura social altamente desigual. A distribuição de renda era extremamente concentrada, com a elite agrária controlando a maior parte das terras e dos recursos econômicos. Essa desigualdade social era agravada pela falta de políticas públicas voltadas para a redistribuição de renda e a promoção da justiça social.

Na sociedade contemporânea, onde os problemas sociais são considerados passíveis de serem resolvidos e prevenidos, surgem as Teorias de Marx, Weber e Durkheim que buscam compreender o funcionamento da nova sociedade de forma que as desigualdades sociais não desestremem a ordem social (Silva e Rodriguez, 2019).

Após a Primeira Guerra Mundial (1914-1918), começa a se fortalecer a concepção de Estado de Bem-Estar Social, centrada na igualdade material e concentrada nos direitos econômicos, sociais e culturais. Segundo Ramos (2023), isso faz emergir em todo o mundo o que a doutrina jurídica reconhece como os Direitos Humanos de Segunda Geração. Ou seja, os Estados passam a ter a necessidade de garantir direitos de oportunidades iguais a todos os cidadãos, através de políticas públicas de acesso à saúde, educação, habitação, trabalho, lazer, entre outros.

Após a Proclamação da República em 1889, o Rio Grande do Sul enfrentou desafios socioeconômicos significativos. A economia gaúcha estava baseada principalmente na pecuária e na produção agrícola, com destaque para o cultivo do

charque e do trigo. A distribuição de renda era desigual, com uma elite rural controlando a maior parte das terras e dos recursos econômicos, enquanto a maioria da população rural vivia em condições de pobreza. Nesse período o estado enfrentou vários conflitos sociais e políticos, um dos mais importantes foi a Revolução Federalista (1893-1895), um conflito armado que envolveu disputas políticas e econômicas entre os republicanos e os federalistas. Essa guerra civil teve um impacto significativo na segurança pública, resultando em violência e instabilidade na região. Nas primeiras décadas do século XX, o estado do Rio Grande do Sul passou por um período de transformações políticas e sociais. (Maestri,2010)

Durante a República Velha (1889-1930), o Estado Brasileiro enfrentava desafios significativos na manutenção da ordem e no combate ao crime. A segurança pública era precária, com um sistema policial ineficiente e marcado por abusos e corrupção. Além disso, o país passou por inúmeros conflitos sociais e políticos, como a Revolta da Armada e a Revolta da Vacina, que exigiram uma resposta das autoridades para restabelecer a ordem pública.(Napolitano,2016).

A partir da Era Vargas (1930-1945), o foram implementadas políticas de cunho social e trabalhista, que buscavam promover a distribuição de renda e a segurança social. O governo de Getúlio Vargas estabeleceu leis trabalhistas, como a Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), que garantiam direitos aos trabalhadores e instituíam uma série de medidas de proteção social. Essas políticas, embora tenham tido impacto na melhoria das condições de vida de parte da população, não foram suficientes para reverter completamente a desigualdade econômica (Napolitano,2016). No entanto, é importante destacar que assim como no restante do país, no Estado do Rio Grande do Sul, a distribuição de renda continuava sendo desigual, com a concentração de terras nas mãos de grandes proprietários e uma parcela significativa da população vivendo em situação de pobreza.

Centrada nas ideias de fraternidade e solidariedade, surgem a partir de 1960 preocupações com os direitos difusos e coletivos. Estes seriam para a doutrina jurídica, segundo Ramos (2023) o que se conhece como direitos de terceira geração. Os Estados passam a ter uma maior atenção para o direito ambiental, do consumidor e das populações em situação de vulnerabilidade como os idosos, os portadores de deficiência e as crianças e os adolescentes.

Durante a Ditadura Militar (1964-1985), o Brasil adotou uma política econômica baseada no modelo de desenvolvimento acelerado. Esse modelo visava promover o crescimento econômico a todo custo, com investimentos em setores estratégicos da economia, como a indústria e a infraestrutura (Giambiagi,2005). No entanto, a distribuição de renda continuou sendo desigual, com benefícios concentrados nas mãos das elites empresariais e financeiras. Além disso, durante esse período, o regime militar adotou medidas repressivas contra opositores políticos, resultando em violações dos direitos humanos e restrições às liberdades civis. Para Maestri (2010), o estado do Rio Grande do Sul, assim como o restante do Brasil, também enfrentou desafios em relação à segurança pública, com a implementação de políticas repressivas e restrições às liberdades civis.

Verifica-se desta forma que a desigualdade de renda e das relações de poder formaram o substrato perfeito das constantes crises civis e das políticas públicas realizadas ao longo dos anos. Nesse sentido,as raízes do processo de formação do Estado Brasileiro impactaram a jovem livre sociedade brasileira,com repercussões na educação,na segurança pública e no desenvolvimento humano.

2OS AVANÇOS COM A CONSTITUIÇÃO DE 1988 E O TRATAMENTO DISPENSADO ÀS CRIANÇAS E ADOLESCENTES

Com a promulgação da Constituição de 1988, ocorreram avanços significativos na garantia de direitos sociais e na promoção da justiça social no Brasil. Foram estabelecidos direitos fundamentais, como o direito à educação, saúde, moradia e trabalho digno, e prevista a criação de políticas públicas para reduzir as desigualdades sociais e promover a redistribuição de renda.

No aspecto da distribuição de renda, trouxe avanços importantes, como a criação do Sistema Único de Saúde (SUS) e do Sistema Único de Assistência Social (SUAS), que visam garantir o acesso universal e igualitário aos serviços de saúde e assistência social, respectivamente. Além disso, foram instituídos instrumentos de proteção social, como o salário-mínimo, as políticas de transferência de renda, como o Programa Bolsa Família, e a previdência social, que buscam garantir a proteção social aos trabalhadores.

No que diz respeito à segurança pública, estabeleceu a responsabilidade do Estado na promoção da segurança dos cidadãos. Criou órgãos de segurança, como as polícias civil e militar, e estabeleceu os princípios norteadores da atuação desses órgãos, como o respeito aos direitos humanos e a proteção da vida e do patrimônio. Além disso, a Constituição também reconheceu a importância da participação da sociedade na definição e no controle das políticas de segurança pública.

Foi a partir da carta de 1988 que o Brasil orientou a sua produção legislativa assentada nos direitos humanos. Até este momento, as crianças e adolescentes estavam submetidos ao poder absoluto dos pais, numa lógica patriarcal que dominava a sociedade.

Para Gonzáles (2012), essa lógica foi subvertida de modo que hoje fala-se na proteção integral da criança e do adolescente, pois deixaram de ser vistos como sujeitos incapazes e passaram a ser tratados como seres humanos em desenvolvimento. Nesse sentido, Brasil (1992), cita o artigo 19 do Pacto de San José da Costa Rica que prevê à todas as crianças o direito as medidas de proteção que a sua condição de menor requer da qual devem participar a família, a sociedade e o Estado.

O fundamento constitucional do direito das crianças e dos adolescentes que traz a noção de proteção integral está no artigo 227, que, em seu caput, apresenta a seguinte redação:

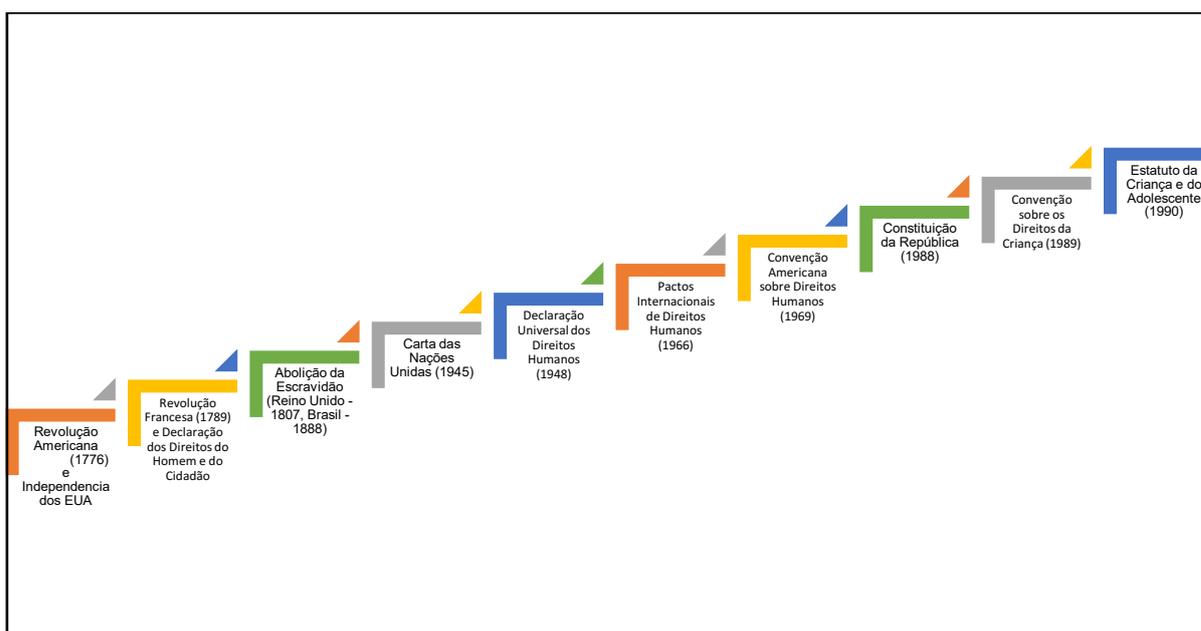
“É dever da família, da sociedade e do Estado assegurar à criança, ao adolescente e ao jovem, com absoluta prioridade o direito à vida, à saúde, à alimentação, à educação, ao lazer, à profissionalização, à cultura, à dignidade, ao respeito, à liberdade e à convivência família e comunitária, além de colocá-los a salvo de toda forma de negligência, discriminação, exploração, violência, crueldade e opressão”.

O Estatuto da criança e do adolescente, Lei nº 8.069/90, espelha essa noção no seu artigo terceiro:

“A criança e o adolescente gozam de todos os direitos fundamentais inerentes à pessoa humana, sem prejuízo da proteção integral de que trata esta Lei, assegurando-lhes, por lei ou por outros meios, todas as oportunidades e facilidades, a fim de lhes facultar o desenvolvimento físico, mental, moral, espiritual e social em condições de liberdade e de dignidade”.

Podemos verificar abaixo, uma figura que sintetiza a evolução, nacional e internacional, do tratamento mais digno à pessoa humana. Culminando em 1990 com a promulgação do Estatuto da criança e do adolescente.

Figura 1 - Principais marcos do princípio da dignidade da pessoa humana



Cabe ressaltar que a própria lei caracteriza a criança sendo a pessoa de até 12 (doze) anos de idade incompletos, e adolescentes aquela entre 12 (doze) e 18 (dezoito) anos de idade. Essa distinção é importante, devido ao tratamento diferenciado que eles têm pelos órgãos de acolhimento.

Segundo Amin (2018), são três os princípios gerais que orientam o Estatuto da criança e do Adolescente:

1) **O princípio da prioridade absoluta** (Art.4º): “É dever da família, da comunidade, da sociedade em geral e do poder público assegurar, com absoluta prioridade, a efetivação dos direitos referentes à vida, à saúde, à alimentação, à educação, ao esporte, ao lazer, à profissionalização, à cultura, à dignidade, ao respeito, à liberdade e a convivência familiar e comunitária”. Exemplos: Primazia de receber proteção e socorro em quaisquer circunstâncias; Precedência de atendimento nos serviços públicos; Preferência na formulação e na execução das políticas públicas e destinação privilegiada de recursos públicos nas áreas relacionadas com a proteção à infância e a juventude;

2) **O princípio do melhor interesse** (Artº100): “Na aplicação das medidas, levar-se-ão em conta as necessidades pedagógicas, preferindo-se aquelas que visem ao fortalecimento dos vínculos familiares e comunitários”;

3) **O princípio da municipalização**: A ideia é que o ente federativo mais próximo das crianças e dos adolescentes deveria tomar maiores atitudes para concretizar e dar efetividade ao complexo de direitos que compõe a proteção integral. Isso não exclui a solidariedade dos demais entes da federação na promoção e garantia dos direitos infanto-juvenis.

Esses princípios não são uma mera abstração legislativa. O primeiro reforça o desejo do Estado no atendimento, através de políticas públicas e programas, de crianças e adolescentes em situação de vulnerabilidade, suprimindo carências materiais e imateriais necessárias para o seu amadurecimento humano. O segundo e o terceiro princípios reforçam que as aplicações das medidas devem levar em conta as necessidades pedagógicas que fortaleçam o vínculo familiar deste jovem, sendo aplicadas preferencialmente pelo ente mais próximo a ele. A finalidade última é reduzir a possibilidade que cometam atos infracionais ou reincidam na sua prática.

Essas medidas são aplicadas visando garantir que o adolescente seja responsabilizado pelos atos por ele praticados, mas que também lhe sejam oferecidas oportunidades de desenvolvimento pessoal e social, visto que, como já foi colocado, trata-se, segundo a lei, de pessoa em desenvolvimento (FREITAS, 2011, p. 34).

Dessa forma, além dos princípios mencionados no artigo 100, o artigo 112 do mesmo estatuto, prevê que na aplicação das medidas os magistrados devem levar em conta a capacidade do adolescente de cumpri-la, as circunstâncias e a gravidade da infração. Entretanto, essa avaliação não foi feita de forma criteriosa e completa sobre o meio social, as circunstâncias da vida jovem e as condições em que se deu a prática da infração, conforme o disposto na Resolução n. 40/33, da Organização das Nações Unidas, conhecida como Regras de Beijing (ONU, 1985).

Segundo Cardoso e Maruschi (2023, p.3), pesquisas sustentam que aplicar uma medida grave como a internação, ainda que diante de um ato infracional revestido de grave violência ou ameaça à pessoa, em um adolescente que não necessita desse nível de intervenção, além de violar os preceitos legais, em especial, os princípios da intervenção mínima, da excepcionalidade e da condição de pessoa em desenvolvimento, pode resultar, inclusive, no agravamento do problema.

A ciência confirma a importância de uma avaliação que contemple os diferentes padrões de comportamento na aplicação de medidas socioeducativas ao identificar que as propostas de intervenção com o adolescente em conflito com a lei, quando não devidamente ajustadas às necessidades dele, pode produzir efeito contrário ao esperado, ou seja contribuir para o agravamento da conduta infracional, em especial se a medida socioeducativa aplicada for mais gravosa do que as necessidades do jovem (Andrews, 1994).

Apesar das evidências científicas, a legislação Brasileira não prevê a utilização de instrumentos que possibilitem essa avaliação completa e até o presente momento não há qualquer normativo, no âmbito do Conselho Nacional de Justiça (CNJ), para subsidiar os magistrados, o que dificulta a opção por medidas mais assertivas (Cardoso e Maruschi, 2023).

Concluem Cardoso e Maruschi (2023) que os magistrados brasileiros utilizam muitos dos critérios cientificamente relevantes, mas de forma intuitiva e desorganizada. Além disso, subvalorizam fatores importantes, como a relação com

os pares, que estão empiricamente relacionados à ocorrência de reincidências. Desta feita, é importante mencionar que em sendo a reincidência um fator ampliativo das possibilidades da adoção de medidas de internação pelos magistrados, pode estar havendo a utilização desse tipo além do necessário.

Nesse ponto, os instrumentos de avaliação de risco e necessidade já utilizados em vários países surgem como uma alternativa viável ao Poder Judiciário brasileiro, podendo contribuir na gestão qualitativa das medidas socioeducativas e colaborar com a gestão dos processos das unidades com competência infanto-juvenil.

Para proporcionar a proteção integral à criança e ao adolescente e os meios para o seu desenvolvimento faz-se necessário uma política de atendimento composta por medidas, ações e programas, públicos e privados. Essas ações na área da assistência social, segundo o artigo 204 da Constituição Federal, devem ser realizadas com recursos do orçamento da seguridade social e outras fontes, e organizadas com base nas seguintes diretrizes:

1) **Participação da população:** A população formula políticas e controla as ações por meio de organizações representativas;

2) **Descentralização político-administrativa:** A coordenação e as normas gerais são de competência federal enquanto a coordenação e a execução dos programas são de competência estadual e municipal e das entidades beneficentes e de assistência social.

As linhas de ações previstas nos artigos 86 e 87 do Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA) para promover a política de atendimento dos direitos da criança e do adolescente são:

- 1) Políticas sociais básicas;
- 2) Serviços, programas, projetos e benefícios de assistência social de garantia de proteção social e de prevenção e redução de violações de direitos, seus agravamentos ou reincidências;
- 3) Serviços especiais de prevenção e atendimento médico e psicossocial às vítimas de negligência, maus-tratos, exploração, abuso, crueldade e opressão;
- 4) Serviço de identificação e localização de pais, crianças e adolescentes desaparecidos;

- 5) Proteção jurídico-social por entidades de defesa dos direitos da criança e do adolescente;
- 6) Políticas e programas destinados a prevenir ou abreviar o período de afastamento do convívio familiar e a garantir o efetivo exercício do direito à convivência familiar de crianças e adolescentes;
- 7) Campanhas de estímulo ao acolhimento sob forma de guarda de crianças e adolescentes afastados do convívio familiar e à adoção, especificamente inter-racial, de crianças maiores, com necessidades específicas de saúde ou de grupos de irmãos.

A liberdade assegurada às crianças e adolescentes na Constituição Federal e no artigo 15 do ECA também pode comportar restrições, como se dá no caso das medidas de privação de liberdade (Art.106 – ECA) e de imposição de internação (Art.121 – ECA). Segundo Seabra (2020), ainda que a criança ou adolescente estiverem cumprindo medida socioeducativa de meio fechado (internação ou semiliberdade) ou quando estiver em medida protetiva de acolhimento institucional (medida excepcional de retirada da criança ou do adolescente de sua família natural, até que haja o seu retorno ou a inclusão em família substituta), ressalvadas as limitações inerentes à aplicação da medida, é certo que as unidades socioeducativas e de acolhimento devem possuir espaço para a prática de esportes, cultos religiosos e não deve ser vedada a reunião das crianças e adolescentes para postular melhorias.

As medidas socioeducativas são de natureza sancionatórias, incorporadas a um programa de caráter principalmente pedagógico, impostas obrigatoriamente ao adolescente, autor do ato infracional, com a finalidade desaprovar a conduta infracional e reorganizar seus valores pessoais. Dependendo da gravidade, elas podem variar de uma advertência a uma internação.

O regime de semiliberdade é a medida na qual o juiz impõe ao adolescente sua inserção em estabelecimento adequado, onde permanecerá recluso, podendo sair para trabalhar e estudar, devendo retornar depois ali. A internação é medida privativa da liberdade, e só pode ser utilizada quando não for cabível outra medida mais adequada, em geral, quando o ato for cometido mediante grave ameaça ou violência, reiteração de outras infrações graves ou por descumprimento reiterado e injustificável da medida anteriormente imposta. Tanto as medidas de semiliberdade

quanto as de internação terão como prazo máximo o período de três anos (Rossato, Lépure. 2021).

Em consonância com o estabelecido na Constituição Federal, as diretrizes da política de atendimento estão previstas no artigo 88 do ECA. Dentre elas vale destacar a necessidade de integração operacional de órgãos do Judiciário, Ministério Público, Defensoria, Segurança Pública e Assistência Social, preferencialmente em um mesmo local, para efeito de agilização do atendimento inicial a adolescentes a quem se atribua autoria de ato infracional, que corresponde a toda conduta prevista como crime ou contravenção, praticada por criança ou por adolescente. Por serem absolutamente inimputáveis, ao ato infracional praticado por crianças se aplicam somente as medidas de proteção. Já os adolescentes são submetidos a medidas socioeducativas e receberão tratamento individual e especializado, em local adequado.

As entidades de atendimento integram-se à rede local pelo tipo de regime de atendimento por elas praticados na implementação das medidas protetivas ou socioeducativas. Elas são responsáveis, segundo o art.90 do ECA, pela manutenção das próprias unidades, assim como pelo planejamento e execução de programas de proteção e socioeducativos destinados a crianças e adolescentes, em regime de orientação sociofamiliar, apoio socioeducativo em meio aberto, colocação familiar, acolhimento institucional, prestação de serviços à comunidade, liberdade assistida, semiliberdade e internação.

O artigo 94 do ECA estabelece que as entidades que desenvolvem programas de internação têm as seguintes obrigações, dentre outras:

- I. Observar os direitos e garantias de que são titulares os adolescentes;
- II. Não restringir nenhum direito que não tenha sido objeto de restrição na decisão de internação;
- III. Oferecer atendimento personalizado, em pequenas unidades e grupos reduzidos;
- IV. Preservar a identidade e oferecer ambiente de respeito e dignidade ao adolescente;
- V. Oferecer instalações físicas adequadas, alimentação, vestuário, cuidados médicos, psicológicos e odontológicos;

VI. Propiciar escolarização, profissionalização, atividades culturais, esportivas, religiosas e lazer.

No que couber, as obrigações constantes desse artigo devem ser estendidas as entidades de semiliberdade, de acolhimento institucional e familiar. Nesse sentido a avaliação da eficiência técnica analisada neste trabalho abstrai outras formas de produtos oferecidos por estas instituições e foca tão somente nos avanços de escolarização e profissionalização dos jovens, como será mais detalhadamente abordado em sessão própria.

É essencial a regulamentação da execução das medidas socioeducativas, com a finalidade de estabelecer um procedimento justo no qual são garantidos os direitos fundamentais, com o objetivo de reestabelecer e ressocializar os jovens que praticaram ato infracional. Para esse fim, com base na Lei nº12.594/2012, foi criado o Sistema Nacional de Atendimento Socioeducativo (SINASE). Este é caracterizado por Rossato (2021), como um conjunto ordenado de princípios, regras e critérios que envolvem a execução de medidas socioeducativas, incluindo-se nele, por adesão, os sistemas estaduais, distrital e municipais, bem como todos os planos, políticas e programas específicos de atendimento a adolescente em conflito com a lei.

As ações do SINASE são executadas com base no Plano Nacional de Atendimento Socioeducativo, que tem por objetivo nortear o planejamento, a construção, a execução, o monitoramento e a avaliação dos planos estaduais, municipais e distrital.

O Plano Nacional é a expressão operacional dos marcos legais do Sistema Socioeducativo, traduzida por meio de uma matriz de responsabilidades e seus eixos de ação. Com essa conformação, ele orientará o planejamento, a construção, a execução, o monitoramento e a avaliação dos Planos Estaduais, Distrital e Municipais Decenais do SINASE, além de incidir diretamente na construção e/ou no aperfeiçoamento de indicadores e na elaboração do Plano Plurianual, Lei de Diretrizes Orçamentárias e Lei Orçamentária Anual (SDH,2013).

A cada ente que compõe o SINASE foram atribuídas competências específicas. Seguem abaixo as competências Estaduais, tratadas no artigo 4º da lei nº12.594/2012:

I- Formular, instituir, coordenar e manter o Sistema Estadual de Atendimento Socioeducativo, respeitadas as diretrizes fixadas pela União;

II- Elaborar o Plano Estadual de Atendimento Socioeducativo em conformidade com o Plano Nacional;

III- Criar, desenvolver e manter programas para a execução das medidas socioeducativas em conformidade com o Plano Nacional;

IV- Editar normas complementares para a organização e funcionamento do seu sistema de atendimento e dos sistemas municipais;

V- Estabelecer com os municípios formas de colaboração para o atendimento socioeducativo em meio aberto;

VI- Prestar assessoria técnica e suplementação financeira aos municípios para a oferta regular de programas de meio aberto;

VII- Garantir o pleno funcionamento do plantão interinstitucional;

VIII- Garantir defesa técnica do adolescente a quem se atribua prática de ato infracional;

IX- Cadastrar-se no sistema nacional de informações sobre o atendimento socioeducativo e fornecer regularmente dados necessários ao povoamento e à atualização do sistema;

X- Cofinanciar, com os demais entes federados, a execução de programas e ações destinados ao atendimento inicial de adolescentes apreendidos para a apuração de ato infracional bem como aqueles destinados a adolescente a quem foi aplicada medida socioeducativa privativa de liberdade.

O SINASE será cofinanciado com recursos dos orçamentos fiscal e da seguridade social, além de outras fontes. Os entes federados que tenham instituído seus sistemas de atendimento socioeducativo terão acesso aos recursos na forma de transferência adotada pelos órgãos integrantes do SINASE.

O Ministério dos Direitos Humanos e da Cidadania (MDHC) reuniu em 2023 novas informações nacionais relativas ao atendimento aos adolescentes em restrição ou privação de liberdade no país, por meio do SINASE. São 11.664 (onze

mil seiscentos e sessenta e quatro) adolescentes inseridos ao sistema socioeducativo nas modalidades de restrição e privação de liberdade, contra 24.803 (vinte e quatro mil oitocentos e três) adolescentes no ano de 2017, nota-se considerável redução dos números. Não é possível afirmar com segurança quais são os fatores envolvidos, mas algumas hipóteses têm sido pesquisadas pelos atores do campo, sendo algumas delas: os impactos da pandemia da Covid-19; a decisão do Supremo Tribunal Federal (STF) no âmbito do Habeas Corpus (HC) Coletivo 143.988/ES; o aumento de homicídios contra adolescentes e jovens; a redução das abordagens policiais e dos registros de roubo; entre outras (MDHC, 2023).

Importante registrar a decisão do STF (2021) que recai sobre o HC 143.988/ES, impetrado pela Defensoria Pública do Estado do Espírito Santo limitou em 100% a ocupação das unidades de socioeducativas em todo Brasil, acabando com a superlotação.

No Brasil foram registradas 505 (quinhentas e cinco) unidades de atendimento socioeducativo nas modalidades de privação e restrição de liberdade, em 2023. E 484 (quatrocentas e oitenta e quatro), no momento do levantamento anterior, em 2017.

As medidas de proteção, de advertência e de reparação de dano, quando aplicadas de forma isolada, serão executadas nos próprios autos do processo de conhecimento. Já para aplicação das medidas socioeducativas de prestação de serviços à comunidade, liberdade assistida, semiliberdade ou internação, será construído processo de execução para cada adolescente. Para esses últimos casos, será necessária a elaboração de um programa de atendimento.

Para efeito de distribuição de competências entre os entes federados, existem dois tipos de programas de atendimento:

Quadro 1 – Tipos de programas de atendimento

Meio Aberto (Municipal)	Privação de Liberdade (Estadual)
<ul style="list-style-type: none"> • Liberdade Assistida • Prestação de serviços à comunidade 	<ul style="list-style-type: none"> • Semiliberdade • Internação

Fonte: O autor, 2023

Como este trabalho relaciona-se com uma entidade de âmbito Estadual, especificaremos na sequência quais os requisitos particulares previstos no artigo 4, III da Lei 12.594/2012 para a inscrição de programas de regime de semiliberdade ou internação:

- I. A comprovação da exigência de estabelecimento educacional com instalações adequadas;
- II. A previsão do processo e dos requisitos para a escolha do dirigente;
- III. A apresentação das atividades de natureza coletiva;
- IV. A definição das estratégias para a gestão de conflitos;
- V. A previsão de regime disciplinar.

As execuções das medidas socioeducativas são regidas por princípios e regras que visam garantir a integridade do adolescente e assegurar que ele terá todos os meios para ser reintegrado à sociedade.

Cada jovem terá um processo de execução próprio, conhecido como plano individual de atendimento (PIA). Esse é um instrumento de previsão, registro e gestão das atividades a serem desenvolvidas com o adolescente. O pedido de reavaliação, devidamente justificado, da medida ou do plano individual, poderá ser revisto a qualquer tempo a pedido da direção do programa de atendimento, do defensor público, do ministério público, do adolescente ou de seus responsáveis.

As medidas serão declaradas extintas no caso de morte do adolescente, pela realização de sua finalidade ou incapacidade do cumprimento da medida por questões de saúde.

3A ENTIDADE DE ATENDIMENTO SOCIOEDUCATIVO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL E A SUA ESTRUTURA

O relato histórico da prestação desse serviço pelo estado do Rio Grande do Sul está disponível no sítio eletrônico da FASE/RS, e teve início no ano de 1945 com a criação do Serviço Social do Menor (SESME/RS), responsável pela política de atendimento às crianças e adolescentes carentes, abandonados ou autores de atos infracionais. Neste momento, vigorava no país e no estado do Rio Grande do Sul o padrão correccional-repressivo como orientador da política de bem-estar do menor.

Em 1964, o Departamento de Assistência Social da Secretaria do Trabalho e Habitação (DEPAS) substituiu o SESME/RS e em 1969, após seu desmembramento (1968), foi constituído a Fundação Estadual do Bem-Estar do Menor (FEBEM/RS), que executou até 2002, em âmbito estadual, a política nacional do bem-estar do menor ditada pela Fundação nacional do Bem-Estar do Menor (FUNABEM).

Por muitos anos prevaleceu a doutrina da situação irregular, como orientadora das políticas públicas direcionadas à infância e à juventude, até que a legislação começou a ser modificada com o advento da Constituição de 1988, abrindo caminho para a elaboração do Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA).

Para acompanhar as mudanças legais apontadas e adequar as instituições de atendimento a crianças e adolescentes às diretrizes da doutrina de proteção integral, presentes no ECA, fez-se necessário o reordenamento institucional dessas entidades em todo país, resultando no surgimento da Fundação de Atendimento Socioeducativo (FASE) do estado do Rio Grande do Sul em 2002.

A missão da fundação é executar o Programa Estadual de Medidas Socioeducativas de Internação e Semiliberdade (PEMSEIS) de forma ética, responsável, segura e em parceria com as famílias e a sociedade, oportunizando a reinserção social dos socioeducandos, visando, segundo o planejamento estratégico atual, ampliar até 2026 as possibilidades de estes alcançarem os objetivos das medidas socioeducativas de forma humanizada.

Não obstante ser essa a missão da entidade, é importante ressaltar que o objetivo deste trabalho é avaliar a eficiência técnica da fundação, a partir de metodologia que virá a ser detalhada na sequência e levando em consideração um número determinado e específico de variáveis de insumos e produtos, que ao meu juízo se relacionam mais diretamente ao fim último da entidade, e que para atingi-lo se apoiará nos seguintes valores:

i. Compromisso com a socioeducação e com a Instituição: Engajamento com responsabilidade e determinação em todas as atividades socioeducativas. Refletir a transparência das ações em prol do bem comum e da instituição que representa.

ii. Práticas Restaurativas: Empenhar-se com o diálogo, a inovação e, com o incentivo à reflexão.

iii. Ética: Consciência individual e prática institucional dos princípios que fundamentam a conduta íntegra e educativa.

iv. Respeito: Tratamento às pessoas com urbanidade, civilidade, atenção e igualdade, sem distinção de qualquer natureza.

v. Responsabilidade: Com seriedade e probidade na forma de agir, e com o compromisso de sua missão: reinserção social.

vi. Segurança: Buscar a estabilidade nos serviços oferecidos em um ambiente favorável à integridade física e psíquica das pessoas.

Atualmente a fundação conta com 23 (vinte e três) unidades de atendimento. Sendo 8 (oito) em Porto Alegre e 15 (quinze) espalhadas pelo estado.

As unidades, sua localização e o tipo de medida socioeducativa que aplicam, estão devidamente apontados no quadro 2, na sequência:

Quadro 2 – Unidades de atendimento da Fase/RS

Unidades	Localização	Tipo de Medida
POA I – CASE POA II - CASE CASE PC - Centro de Atendimento Socioeducativo Padre Cacique CASEF - Centro de Atendimento Socioeducativo Feminino CIPCS - Centro de Internação Provisória Carlos Santos CSE - Comunidade Socioeducativa	Porto Alegre	Internação
Centros de Atendimentos Regionais	Novo Hamburgo	
	Passo Fundo	
	Pelotas	
	Santo Ângelo	
	Uruguaiana	
	Santa Maria	
Caxias do Sul		
Centro de Atendimento Masculina Centro de Atendimento Feminina	Porto Alegre	Semiliberdade
Centros de Atendimentos Regionais	Caxias do Sul	
	Passo Fundo	
	Pelotas	
	Santa Cruz do Sul	
	Santa Maria	
	Santo Ângelo	
	São Leopoldo	
Uruguaiana		

Fonte: O autor, 2023

O ECA prevê no artigo 183 a internação provisória que é uma medida cautelar em que o menor fica internado, pelo prazo máximo de 45 (quarenta e cinco) dias, para que o fato seja apurado no processo de conhecimento, de forma a subsidiar a aplicação da medida socioeducativa que será determinada pelo Poder Judiciário.

Não obstante existir uma unidade de internação provisória específica em Porto Alegre, CIPCS, existem cumprimento de medidas provisórias em outras unidades, visando o atendimento do melhor interesse do menor. Os adolescentes ficam ali em regime de regressão de medida do meio aberto, para o cumprimento do período de passagem. Essa unidade ficou de fora da avaliação desse trabalho, por não partilhar dos mesmos insumos e produtos das outras unidades.

Conforme divulgado no sítio eletrônico do órgão, segue a distribuição do número de vagas e a lotação de cada unidade de atendimento de medida socioeducativo, referente ao mês de maio de 2023:

Quadro 3 – Distribuição e ocupação de vagas da FASE/RS

	Capacidade Populacional	Internação Provisória	Internação		Internação Sanção	Semiliberdade	Total
			ISPAA*	ICPAE**			
Centros de Internação							
CIP Carlos Santos	86	17	4	1	3		25
CASE Padre Cacique	80	14	14	3			31
CSE	103		13	2			15
CASE Porto Alegre I	62		12	6	2		20
CASE Porto Alegre II	72		8	9			17
CASE Feminino	33	2	6				8
Centros da Capital	436	33	57	21	5		116
CASE Caxias do Sul	40	5	20	7	1		33
CASE Santa Maria	39	5	23	10			38
CASE Novo Hamburgo	90	7	23	6	2		38
CASE Passo Fundo	37	2	29	5			36
CASE Pelotas	40	5	26	4	3		38
CASE Santo Ângelo	40	7	20	5	2		34
CASE Uruguaiana	40	2	5	6			13
Centros do Interior	326	33	146	43	8		230
Total da Internação	762	66	203	64	13		346
Centros de Semiliberdade							
CAS Porto Alegre Masculino	20					12	12
CAS Porto Alegre Feminino	12					1	1
CAS Caxias do Sul	15					8	8
CAS Santa Maria	20					2	2
CAS São Leopoldo	20					8	8
CAS Santa Cruz do Sul	20					4	4
CAS Passo Fundo	20					3	3
CAS Pelotas	20					6	6
CAS Santo Ângelo	20					5	5
CAS Uruguaiana	10					2	2
Total da Semiliberdade	177					51	51
Total da FASE	939	66	203	64	13	51	397

*ISPAA – Internação sem possibilidade de atividade externa.

**ICPAE – Internação com possibilidade de atividade externa.

Fonte: O autor, 2023

Desde agosto de 2022 funciona em todo o estado, a Central Reguladora de Vagas, que é o serviço responsável pela gestão e coordenação das vagas em unidades de internação e semiliberdade, configurando-se como único meio de acesso às vagas de internação e semiliberdade do sistema de atendimento socioeducativo.

A ideia surgiu para atender as exigências e decisões judiciais que não permitem que as unidades de execução de medidas socioeducativas de internação e semiliberdade tenham lotação acima da capacidade projetada em respeito à um atendimento de qualidade, objetivando assegurar as condições para o atingimento de suas finalidades.

Quadro 4 – Gestão de vagas por unidades de atendimento da FASE/RS

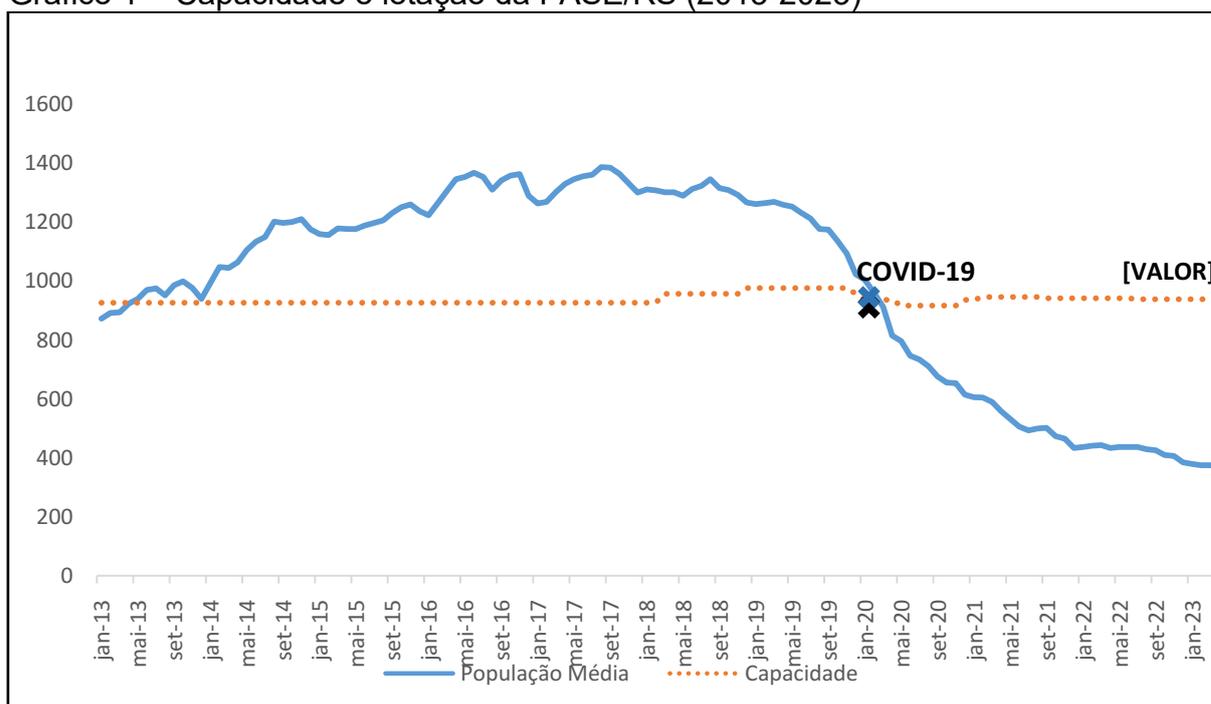
	Gestão de Vagas				
	Pedidos de Vagas*	Deserções, Evasões e Fugas	Vagas Temporariamente Interditadas	N.º de Vagas Disponíveis	Lotação (%)
Centros de Internação					
CIP Carlos Santos				61	29,10%
CASE Padre Cacique	1	1		47	41,30%
CSE	2			86	16,50%
CASE Porto Alegre I		1		41	33,90%
CASE Porto Alegre II	1			54	25,00%
CASE Feminino				25	24,20%
Centros da Capital	4	2	0	314	28,00%
CASE Caxias do Sul	1	1	2	3	92,50%
CASE Santa Maria				1	97,40%
CASE Novo Hamburgo				52	42,20%
CASE Passo Fundo				1	97,30%
CASE Pelotas		1		1	97,50%
CASE Santo Ângelo				6	85,00%
CASE Uruguaiana				27	32,50%
Centros do Interior	1	2	2	91	72,10%
Total da Internação	5	4	2	405	46,90%
Centros de Semiliberdade					
CAS Porto Alegre Masculino	1			7	65,00%
CAS Porto Alegre Feminino				11	8,30%
CAS Caxias do Sul	1			6	60,00%
CAS Santa Maria				18	10,00%
CAS São Leopoldo				12	40,00%
CAS Santa Cruz do Sul	3	1		12	40,00%
CAS Passo Fundo				17	15,00%
CAS Pelotas				14	30,00%
CAS Santo Ângelo				15	25,00%
CAS Uruguaiana				8	20,00%
Total da Semiliberdade	5	1	0	120	32,20%
Total da FASE	10	5	2	525	44,10%

Fonte: O autor, 2023

Verifica-se no quadro 4 (quatro) que as unidades de internação das regionais do interior estão com uma lotação muito acima da média das unidades de internação da capital. Não existe um trabalho publicado que explique essa diferença, entretanto podemos conjecturar como possíveis causas a diferença populacional entre a capital e o interior, uma maior proporção de disposição de vagas em Porto Alegre e diferenças culturais e educacionais que podem determinar a atuação de policiais e magistrados.

Em uma análise pontual do cenário atual, chega-se à conclusão que existe uma grande capacidade ociosa. Entretanto, verificando a evolução da capacidade e lotação do período compreendido entre os anos de 2013 e 2023, nota-se que a realidade foi alterada durante a pandemia do COVID/19, conforme pode-se constatar abaixo:

Gráfico 1 – Capacidade e lotação da FASE/RS (2013-2023)



Fonte: O autor, 2023

Além do possível efeito da pandemia do COVID-19, a decisão do STF com relação a impossibilidade de superlotação, o aumento de homicídios contra adolescentes e jovens, a redução das abordagens policiais e dos registros de roubo e a falta de padronização com o rigor na aplicação das medidas pelos

magistrados na capital e no interior são potencialmente fatores que contribuem para a redução na lotação das vagas.

A possibilidade de ociosidade não significa diretamente a existência de um produto potencial, uma vez que o instrumento utilizado aborda a avaliação de eficiência relativa, assim como os produtos avaliados são relacionados a escolaridade e profissionalização, e não à lotação da fundação. Entretanto, se levarmos em consideração que a mesma quantidade de insumos está sendo utilizada, independentemente do quantitativo de jovens atendidos, poderemos ter um impacto na mensuração da eficiência relativa.

Como veremos mais adiante (Gráfico 6), o orçamento reajustado pelo IPCA apresentou uma queda justamente no período de queda da lotação.

Fazendo uma análise qualitativa dos dados extraídos do sítio eletrônico da entidade, atualmente, somente 2% (dois por cento) dos autores de atos infracionais, que estão cumprindo alguma medida privativa de liberdade, são do sexo feminino. A baixa demanda de vagas para esse gênero é uma das explicações de não existir unidades regionais específicas.

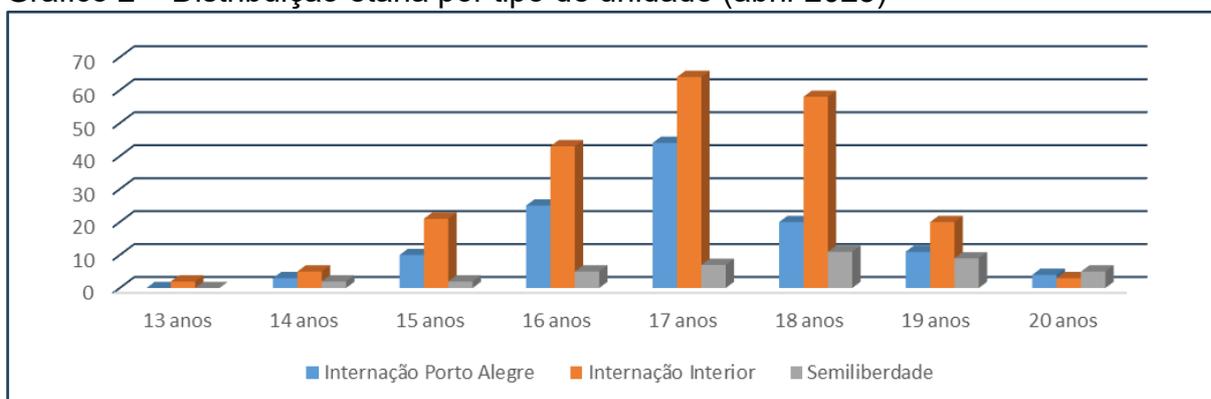
Hoje, cerca de 33% (trinta e três por cento) dos jovens cumprem a medida em Porto Alegre, onde temos 50% (cinquenta por cento) das vagas disponíveis.

Aproximadamente 75% (setenta e cinco por cento) dos jovens infratores têm entre 16 (dezesseis) e 18 (dezoito) anos de idade. Podemos no gráfico 2 a seguir, que até os 21 (vinte e um) anos de idade incompletos é possível cumprir medida que ainda esteja em curso.

Isso por que o STJ (Superior Tribunal de Justiça) editou a súmula número 605, e enunciou que: “A superveniência da maioridade penal não interfere na apuração de ato infracional nem na aplicabilidade de medida socioeducativa em curso, inclusive na liberdade assistida, enquanto não atingida a idade de 21 anos”.

Podemos verificar na sequência a distribuição etária em números absolutos e por tipo de unidade.

Gráfico 2 – Distribuição etária por tipo de unidade (abril-2023)

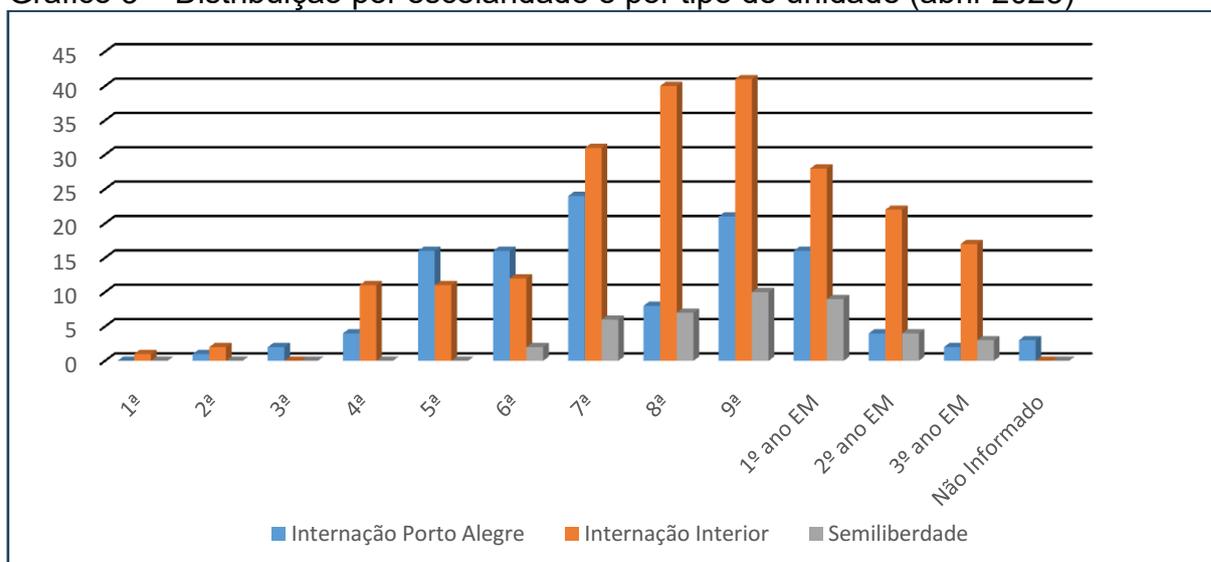


Fonte: O autor, 2023

O mesmo percentual, ou seja, 75% (setenta e cinco por cento) dos jovens frequentam entre o sexto ano do ensino fundamental e o primeiro ano do ensino médio e, segundo informações da fundação, cerca de 84% (oitenta e quatro por cento) dos jovens tem uma defasagem escolar de no mínimo dois anos.

Segue na sequência a distribuição por escolaridade e por tipo de unidade:

Gráfico 3 – Distribuição por escolaridade e por tipo de unidade (abril-2023)

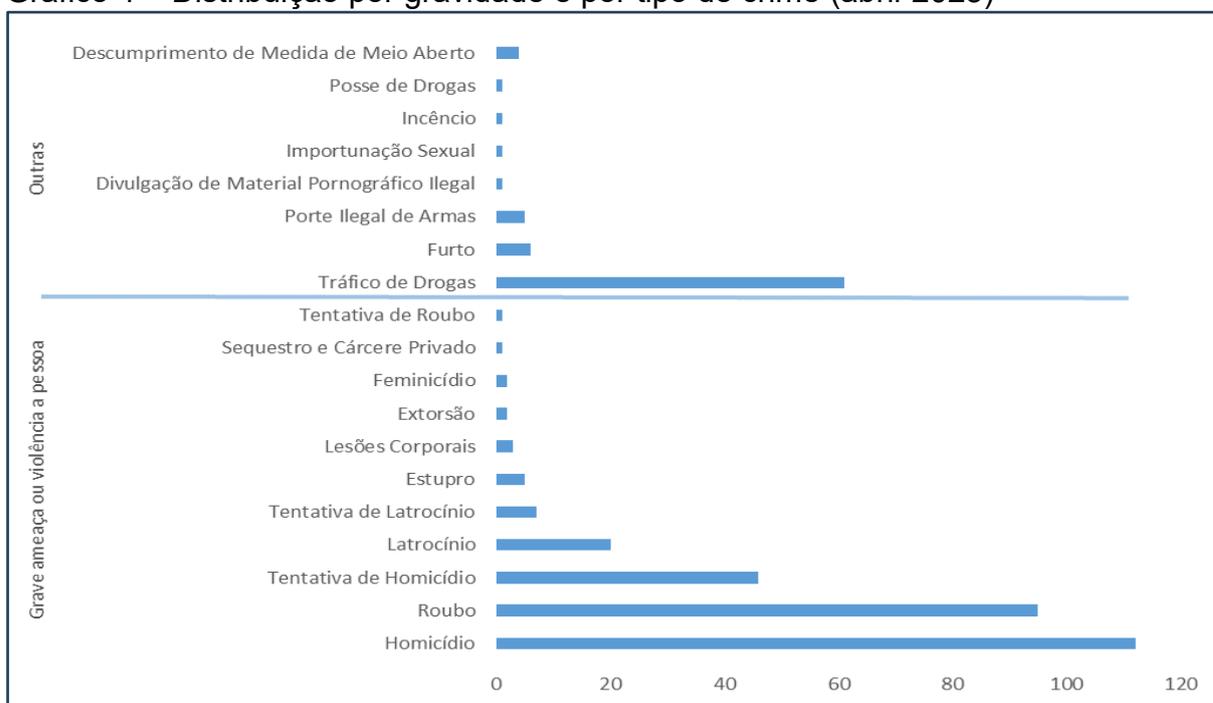


Fonte: O autor, 2023

Devido a origem da população do estado do Rio Grande do Sul, os dados de abril de 2023, mostram uma particularidade em relação ao restante do país. A metade dos jovens são de etnia branca e os outros 50% (cinquenta por cento) são autodeclarados negros ou pardos.

Quanto ao tipo de ato infracional pelos quais os jovens cumprem as medidas na FASE/RS, cerca de 79% (setenta e nove por cento) são graves ou com emprego de violência.

Gráfico 4 – Distribuição por gravidade e por tipo de crime (abril-2023)



Fonte: O autor, 2023

O atendimento aos jovens torna-se dificultoso, na medida que existe uma grande amplitude na faixa etária atendida pela instituição, pois em uma mesma unidade pode haver jovens dos 12 (doze) aos 21 (vinte e um) anos incompletos. Na medida do possível e atendendo as diretrizes do ECA, as crianças são separadas dos adolescentes. Entretanto, a idade cronológica difere da idade-série e por vezes também da maturidade psicossocial desse jovem.

Considerando que o aprendizado não somente se dá pela escolarização, mas também pelo processo de socialização, que normalmente ocorre entre pais (adultos) e filhos, existe um comprometimento na relação entre jovens com idades, maturidade e experiências diferentes.

A socialização, no sentido clássico, implica uma relação de desigualdade entre adultos e crianças, e um longo tempo de preparação no qual está embutida a ideia de que a criança é um ser em formação inacabada.

Conforme Castro (1998), na concepção de socialização fica implícita a ideia de que é um processo de sentido único no qual a reciprocidade está excluída. Nas últimas décadas, houve uma ampliação significativa do acesso à informação, e junto a isso um acréscimo da participação das crianças e dos adolescentes nos diversos contextos da vida cotidiana, nas estruturas de poder político e econômico e nas relações adultos/crianças.

Em 1991, Lasch já apontava para uma liberalização dos costumes, para uma inversão dos valores morais/sociais e a quebra abrupta do modelo de autoridade patriarcal. Nesse sentido, o jovem passa a ser um modelo para as diferentes faixas etárias, valorizando-se o culto à aparência, à beleza, à erotização e à necessidade de se conservar a juventude, em detrimento do culto à experiência.

Segundo Castro (1998), as relações que as crianças e adolescentes estabelecem com os outros se dão cada vez mais com os seus pares de forma que eles estão segregados em grupos.

Muitas das funções assumidas anteriormente pela família estão a cargo de outras instituições, de tal forma que a escola e as entidades assistenciais têm se encarregado das funções familiares, especialmente da função de socialização da criança.

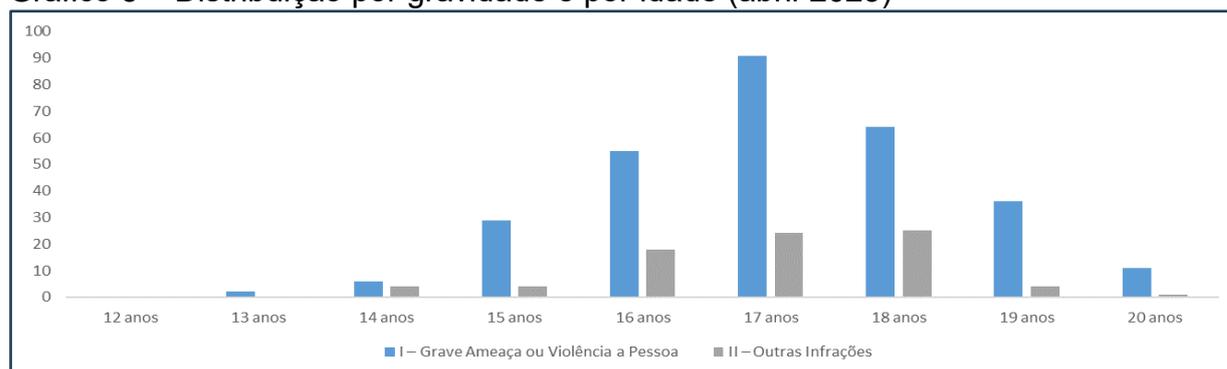
Para Salles (2005), existe uma certa ambivalência da sociedade frente à criança e ao jovem. De um lado, há uma tendência de se promover uma igualdade entre as faixas etárias, diluindo as fronteiras entre elas, por outro, a perpetuação das diferenças compartimentalizando as idades em atividades específicas.

As mudanças que vêm ocorrendo trazem um novo jeito de compreender a forma pela qual as crianças e os adolescentes são representados e se constroem como indivíduos.

Segundo Salles (2005), embora os critérios cronológicos sejam ainda válidos, a faixa etária não pode ser mais entendida como uma dimensão básica para definir os ciclos de vida.

Na sequência verifica-se a distribuição da gravidade do ato infracional por idade, onde nota-se uma prevalência de jovens entre 16 (dezesesseis) e 18 (dezoito) anos. Entretanto, com os dados disponíveis não podemos afirmar se os crimes foram cometidos nessa faixa etária ou esses jovens já estão sendo atendidos a algum tempo.

Gráfico 5 – Distribuição por gravidade e por idade (abril-2023)

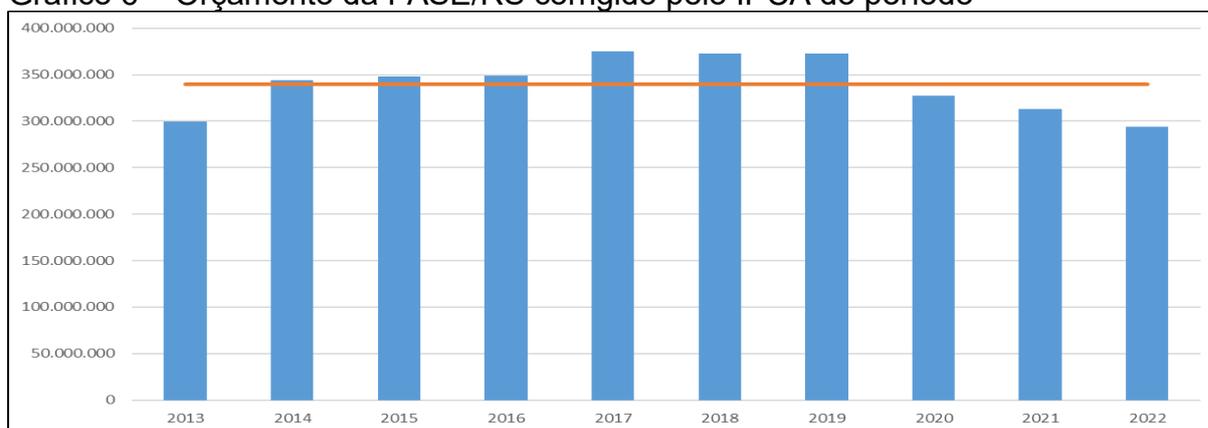


Fonte: O autor, 2023

Para cumprir com esses desafios, a Fundação de Atendimento Socioeducativa tem um orçamento que, em termos reais, não variou muito nos últimos 10 (dez) anos. A média destacada, na linha vermelha, serve como referência para o período mencionado.

Verifica-se no gráfico abaixo o orçamento corrigido pelo índice nacional de preços ao consumidor amplo (IPCA), divulgado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), do período que vai de 2013 a 2022:

Gráfico 6 – Orçamento da FASE/RS corrigido pelo IPCA do período



Fonte: O autor, 2023

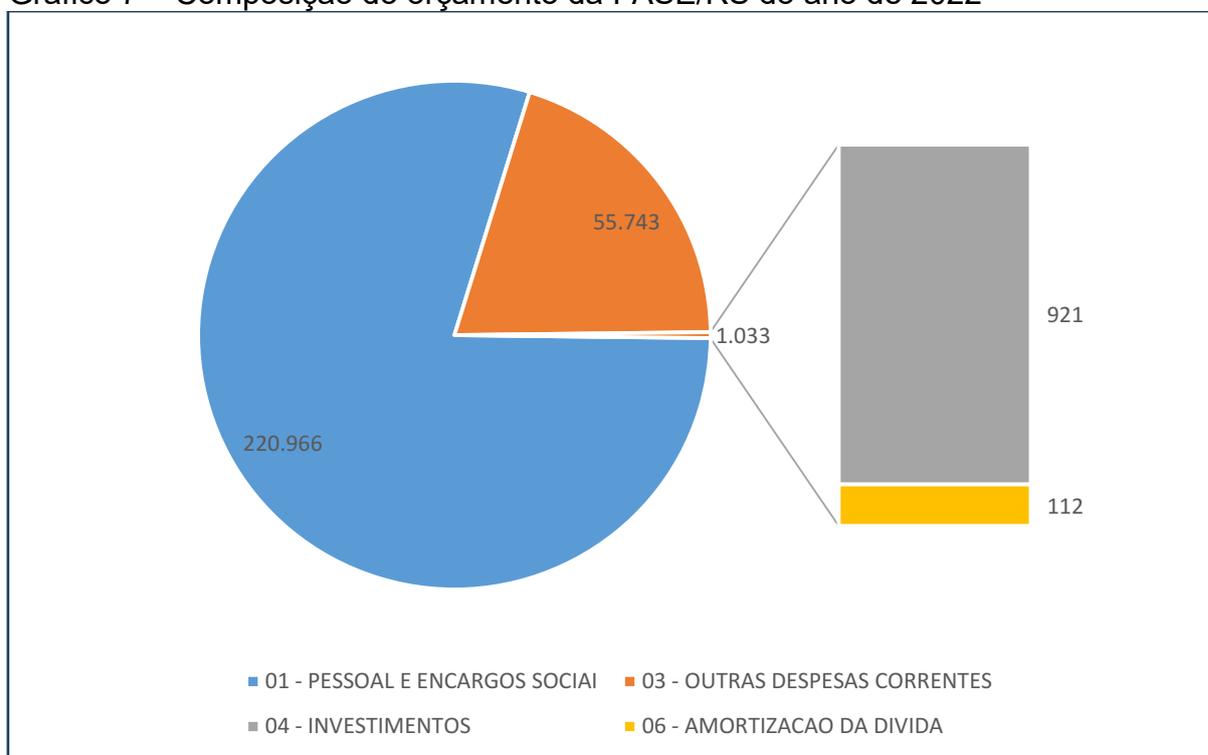
A média das variações percentuais do orçamento real (ano a ano) é praticamente zero. No período que antecede a pandemia que vai de 2017 a 2019, período utilizado como referência para a realização deste trabalho, a instituição não teve variação orçamentária significativa, entretanto após o início da pandemia o orçamento da fundação sofreu uma perda real de em média 7,57% (sete unidades e cinquenta e sete centésimos por cento) ao ano.

A composição do orçamento de 2022 não teve variação significativa em relação aos anos anteriores. Cerca de 80% (oitenta por cento) do orçamento de R\$277 (duzentos e setenta e sete) milhões refere-se a gasto com pessoal e encargos. Aproximadamente 20% (vinte por cento) do orçamento é custeio, sendo que uma parte significativa deste, está relacionada com a contratação de mão de obra terceirizada ou outros serviços de difícil descontinuidade.

Devido o orçamento estar continuamente contingenciado, os recursos destinados à investimento são o mínimo necessário para manter o funcionamento da instituição.

Segue abaixo a composição orçamentária referente ao ano de 2022:

Gráfico 7 – Composição do orçamento da FASE/RS do ano de 2022



Fonte: O autor, 2023

Nota-se que no ano de 2022 os investimentos representaram muito pouco da disponibilidade orçamentária. Essa não é uma situação nova, pois nos últimos 10 (dez) anos o valor médio de investimento anual foi de R\$1,6 milhão (Um milhão e seiscentos mil reais).

Conforme o MTO (Manual técnico do orçamento – 2023), a classificação da receita orçamentária, a exemplo do que ocorre na despesa, é de utilização obrigatória por todos os entes da federação, sendo facultado o seu desdobramento para atendimento das respectivas necessidades.

Nesse sentido, as receitas orçamentárias são classificadas segundo os seguintes critérios:

1. natureza de receita;
2. indicador de resultado primário;
3. fonte/destinação de recursos;e
4. esfera orçamentária.

A classificação por fonte de recurso, serve como mecanismo integrador entre a receita e a despesa, com isso exerce um duplo papel no processo orçamentário: na receita, indica o destino de recursos para o financiamento de determinadas despesas; na despesa, identifica a origem dos recursos que estão sendo utilizados. A destinação pode ser classificada em:

- Destinação vinculada: é o processo de vinculação entre a origem e a aplicação de recursos, em atendimento às finalidades específicas estabelecidas pela norma;
- Destinação livre: é o processo de alocação livre entre a origem e a aplicação de recursos, para atender a quaisquer finalidades, desde que dentro do âmbito das competências de atuação do órgão ou entidade.

No ano de 2022, seguindo esse critério, podemos verificar que o valor empenhado de R\$277 (duzentos e setenta e sete) milhões se divide em:

Tabela 1 – Orçamento com classificação por fonte de recursos no ano de 2022

	2022	
01 - TESOURO-LIVRES	R\$ 261.051.406,92	93,99%
04 - PROPRIOS DA FUNDACAO	R\$ 331.913,45	
05 - TESOURO-VINCULADOS POR LEI	R\$ 13.609.573,72	
09 - TESOURO-VINCULADOS PELA CONSTITUICAO	R\$ 2.749.389,90	
Total Geral	R\$ 277.742.283,99	

Fonte: O autor, 2023

A falta de investimentos e o contingenciamento das despesas não é uma exclusividade da FASE/RS. Há anos o estado do Rio Grande do Sul atravessa uma crise fiscal, e diversas medidas estão sendo tomadas pelo atual governo para ampliar a capacidade de execução das políticas públicas.

4A SITUAÇÃO FISCAL DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

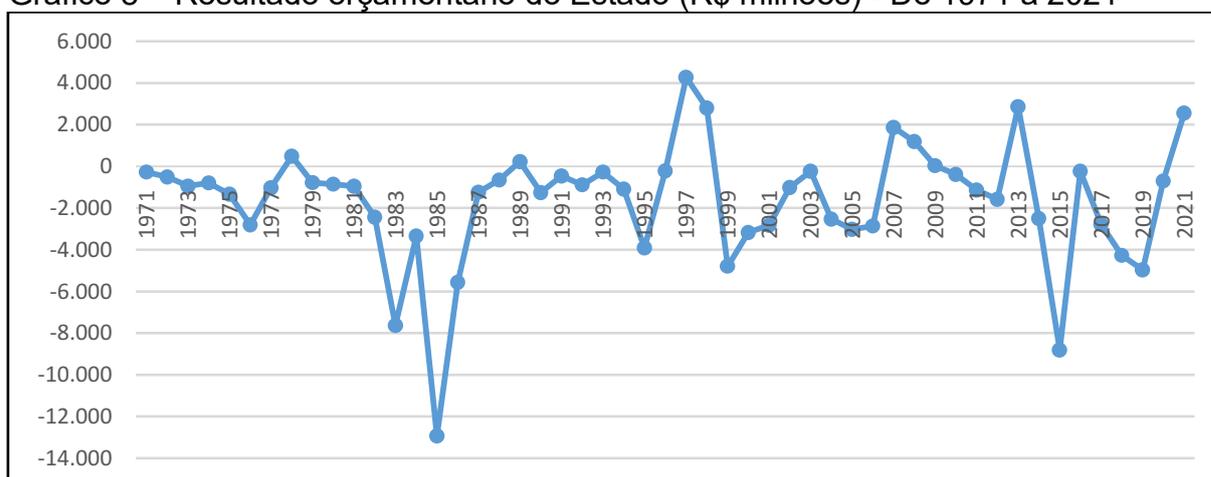
O Departamento de Economia e Estatística (DEE-SPGG) do estado do Rio Grande do Sul divulgou no mês de março de 2023 que o somatório das riquezas produzidas internamente somou R\$594 (quinhentos e noventa e quatro) bilhões. Uma queda de 5,1% (cinco unidades e dez centésimos por cento na comparação com 2021, devido ao impacto de uma forte estiagem.

Apesar de ser uma das maiores e mais diversificadas economias do Brasil, o estado possui um dos setores públicos mais deficitários. Nas últimas décadas, foram raros os anos cujo resultado orçamentário tenha sido superavitário.

Conforme o manual técnico do orçamento (MTO, 2024), entende-se por resultado orçamentário a diferença entre as receitas arrecadas em um exercício e as despesas nele empenadas.

Entre 1971 e 2021, somente em oito anos as receitas arrecadadas foram maiores do que as despesas executadas. O gráfico adiante mostra a evolução do resultado orçamentário entre 1971 e 2021, atualizado pelo IGP-DI de 31 de dezembro de 2021:

Gráfico 8 – Resultado orçamentário do Estado (R\$ milhões) - De 1971 a 2021



Fonte: Balanço Geral do Estado do RS, 2023

Esses desequilíbrios orçamentários foram suportados por endividamentos através de operações de crédito, privatizações, reformas administrativa e previdenciária, alterações do fluxo de pagamento de despesas com precatórios, fornecedores e servidores.

O aumento das dívidas de curto prazo e o crescente gastos de pessoal e previdência comprometeram a capacidade de investimentos e a realização de políticas públicas ocasionando uma disfunção na razão de existir do Estado, o atendimento ao bem comum.

Em 2017, ante a grave situação fiscal, o estado do Rio Grande do Sul se viu, praticamente, obrigado a aderir ao regime de recuperação fiscal (RRF). Suspendendo, portanto, o pagamento da dívida pública junto à União e em contrapartida, coube ao estado implementar algumas medidas como: desestatização, reforma da previdência, redução de incentivos fiscais, reforma administrativa, teto de gastos, leilões de pagamento, gestão financeira centralizada e destinação de saldo de recursos no encerramento do exercício e a instituição de regime de previdência complementar. Além disso, existem algumas vedações para aumento de despesas de pessoal e publicidade, alterações de alíquotas que importem redução de arrecadação e vinculação da receita de impostos que poderão ser excepcionalmente flexibilizadas mediante compensação.

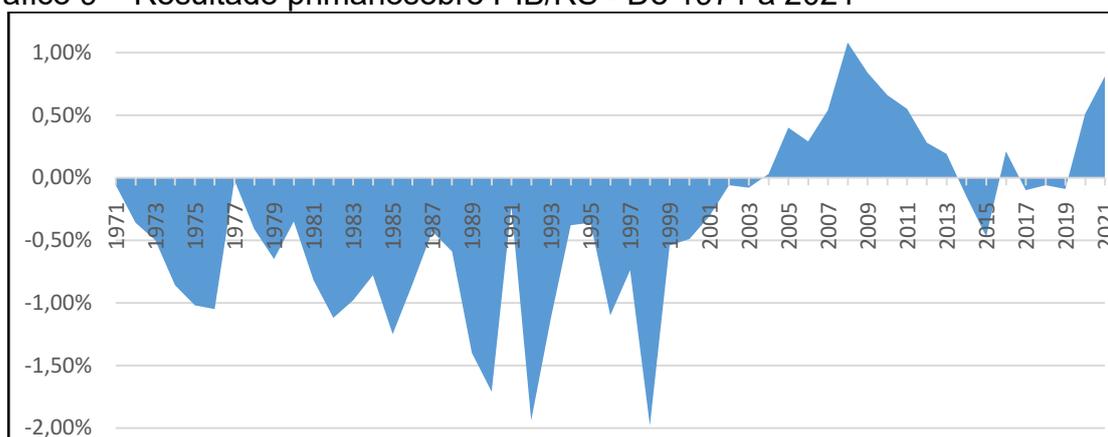
Diante da crescente demanda por serviços, segundo Giambiagi (2016) é importante que o custo social seja sustentável. O aumento de gastos não pode pressionar a inflação e não deve alterar a relação dívida/PIB. Para isso, é importante que as autoridades consigam transmitir às lideranças e ao público uma maior consciência acerca do atendimento das necessidades sociais condicionadas a um maior rigor orçamentário.

Bijos (2021) interpreta a situação atual do gasto público no Brasil como emergencial. Houve um período de aceleração de gastos e um momento de contenção de gastos.

No estado do Rio Grande do Sul, verificamos no gráfico a seguir os estágios de aceleração do gasto público, que a rigor se acumulam desde 1971. Com o crescimento das exportações das commodities em 2005, da valorização do real e da contenção dos gastos públicos, temos o acúmulo de superávits primários. A partir de 2014, com o descontrole das contas federais e estaduais observa-se uma aceleração dos gastos referendando resultados primários negativos.

A partir de 2019, após uma séria de políticas implementadas no governo de Eduardo Leite, verifica-se o estágio de contenção de gastos, representados pelos anos de superávit primário.

Gráfico 9 – Resultado primário sobre PIB/RS - De 1971 a 2021



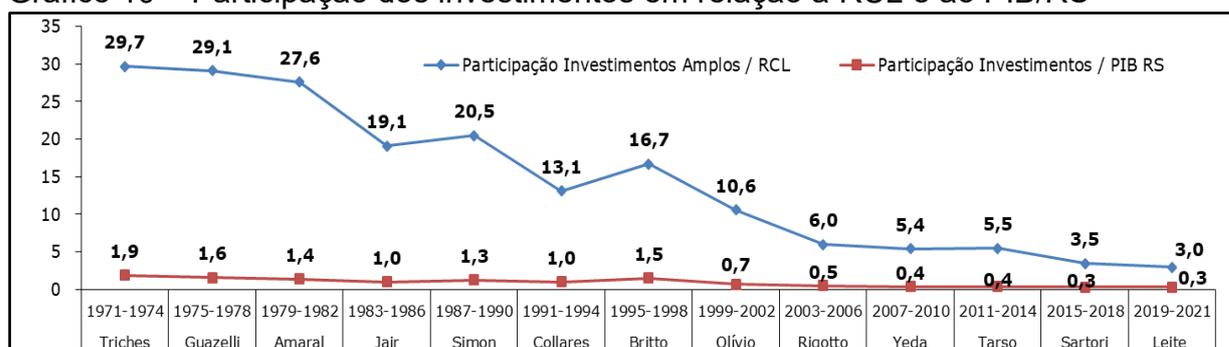
Fonte: Balanço Geral do Estado do RS, 2023

O resultado primário positivo indica que as receitas primárias (receitas orçamentárias deduzidas as operações de crédito, receitas financeiras e as oriundas da privatização) superam as despesas primárias (despesas orçamentárias deduzidas os juros, as amortizações da dívida entre outras). Nesse caso sobraria recursos para amortizar o serviço da dívida.

Reflexo do desequilíbrio fiscal do estado, o subgrupo investimentos sofre, permanentemente, um decréscimo na sua participação como total do gasto público. Isso tem um grande impacto na viabilização de políticas públicas de médio e longo prazos e na capacidade de ser um indutor da geração de riquezas no estado do Rio Grande do Sul.

Verifica-se a seguir o gráfico da participação dos investimentos ampliados (Investimentos mais inversão financeira) em relação a receita corrente líquida (RCL) e o PIB estadual do Rio Grande do Sul.

Gráfico 10 – Participação dos investimentos em relação à RCL e ao PIB/RS



Fonte: Projeto da Lei Orçamentária Anual do RS, 2023

Diante da situação fiscal do estado do Rio Grande do Sul e da incapacidade de incrementar investimentos nas mais diversas áreas é imperativo que todos os atores envolvidos sejam racionais nas escolhas das políticas públicas. É primordial que os recursos disponibilizados sejam utilizados de forma eficiente em políticas que tragam resultados efetivos para a população mais necessitada. Entretanto, para reorientar a forma de condução da máquina da administração pública é necessário um exercício diário em busca da simplificação e melhoria de processos, projetos e programas.

5 A EFICIÊNCIA NA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA

Com o Estado Liberal surgiu no Brasil um modelo de administração pública burocrática que buscava romper com o modelo patrimonialista, onde os interesses pessoais do detentor do poder se confundiam com os interesses públicos. Segundo Bresser Pereira (1980), no modelo burocrático foram adotadas medidas em defesa da coisa pública, todavia foi formada uma estrutura rígida hierarquizada e com excesso de formalismo.

Esse modelo, teorizado por Max Weber, acreditava que a burocracia era a organização por excelência. A racionalidade era questão central no seu modelo, e uma organização é racional quando é eficiente. De acordo com Chiavenato (2003), a racionalidade é uma das vantagens desse modelo, pois busca-se os meios mais eficientes para atingir as metas da organização.

Entretanto, para Merton (1966) o excesso de regras, formalismos, a busca de conformidades, a hierarquização, a impessoalidade no relacionamento entre funcionários e no trato com o público tornam a administração pública uma massa disfuncional, incapaz de criar, inovar e se adaptar a necessidade das mudanças sociais.

Para atender os anseios sociais, a administração pública redireciona as atenções antes voltadas para os interesses administrativos do Estado e passam para o cidadão. A administração gerencial, como é conhecida, passa a focar na obtenção de resultados e não mais em processos. O primeiro passo na tentativa de implantar uma administração pública gerencial foi por meio do decreto-lei nº200/67, que buscava uma descentralização das atividades de produção de bens e serviços através da criação de autarquias, fundações públicas, empresas públicas e sociedade de economia mista. Até que a emenda constitucional nº 19/1998, que entre outras coisas modificou o regime e dispôs sobre princípios e normas da administração pública, reorientasse a administração pública para um viés mais gerencial.

A referida emenda trouxe no caput do artigo 37 da carta magna o princípio da eficiência. Segundo Hely Lopes Meirelles (2003), esse é o mais moderno princípio da função administrativa, e foi por ele definido como “o que se impõe a todo agente público de realizar suas atribuições com presteza, perfeição e rendimento funcional. Não se contentando em desempenhar as suas atividades

apenas respeitando o princípio da legalidade, mas exigindo resultados positivos para o serviço público e satisfatório atendimento das necessidades da comunidade e de seus membros”.

As entidades de atendimento socioeducativas, entre elas a FASE/RS, através dos seus programas sociais, desempenham um papel fundamental na sociedade, promovendo a inclusão social e o desenvolvimento integral de crianças, adolescentes e jovens em situação de vulnerabilidade.

Segundo Marinho e Façanha (2001), os programas sociais funcionam como um sistema de entradas (recursos) e saídas (resultados) que devem ser avaliados através de três dimensões, são elas: a eficiência, a eficácia e a efetividade. A efetividade do programa social diria respeito, à implementação e ao aprimoramento de objetivos. A eficiência, por sua vez, remete a avaliação para considerações de benefício e custo dos programas sociais. Já a eficácia significa atingir os resultados desejados.

É importante reconhecer que a efetividade e a eficiência dos programas são ingredientes indispensáveis da eficácia, inclusive para fins de conhecimento dos resultados pretendidos. Para Paludo (2024) a eficiência é uma medida interna, focada nos recursos e processos utilizados para alcançar os resultados desejados.

Não obstante todas essas dimensões serem importantes para avaliar o desempenho e a qualidade de uma ação, um programa ou uma organização, na seção seguinte será feita uma análise com a utilização de um modelo de avaliação de eficiência muito abordado na literatura.

6 MENSURAÇÃO DA EFICIÊNCIA

A produção é o processo de transformar insumos em produtos. A maneira mais geral é pensar que a firma tem um conjunto de possibilidades de produção com vários planos de produção contidos, onde cada plano indica um montante de recurso disponível, insumo e produto. Segue abaixo uma figura estilizada de um processo produtivo básico:

Figura 2 – Processo produtivo básico



Fonte: O autor, 2023

Irão executar o processo de transformação de insumos em produtos, as unidades da FASE/RS, individualmente consideradas. Conforme a literatura técnica que será utilizada, elas serão denominadas por DMU, (do inglês, *Decision-Making Unit*), ou seja, unidade tomadora de decisão.

Quando a firma produz apenas um tipo de produto, então nesse caso é mais conveniente descrever a tecnologia da firma em termos de uma função de produção, que considera a produção de um produto pela utilização de vários insumos. Por outro lado, um processo de produção que comporta múltiplos produtos é descrito pelo conjunto de possibilidade de produção, ou simplesmente conjunto de tecnologia (Färe e Lovell, 1978).

A tecnologia é, nesse caso, especificada por meio de uma série de desigualdades que servirão de base para construir a fronteira tecnológica que representa a melhor alternativa de produção.

Supondo-se $k = 1, \dots, K$ observações que combinam $n = 1, \dots, N$ insumos para $x^k = (X_{k1}, \dots, X_{kN})$ para produzir $m = 1, \dots, M$ produtos $y^k = (Y_{k1}, \dots, Y_{kM})$, a tecnologia que satisfaz as propriedades de retornos constantes de escala (C) e forte disponibilidade de insumos (S) pode ser descrita, em termos de insumos, como:

$$L(y | C, S) = \{ x : y \leq zM, zN \leq x, z \in \mathbb{R}_+^K, Y \in \mathbb{R}_+^M \} \quad (1)$$

Pode se definir que os insumos são fortemente disponíveis se para: $x' > x \in L(y) \Rightarrow x' \in L(y)$, onde $L(y)$ representa o conjunto de todos os vetores de insumos que podem produzir $Y \in \mathbb{R}_+^M$. O vetor $z = (Z_1, \dots, Z_K) \in \mathbb{R}_+^K$, que contém as variáveis de intensidade de acordo com as quais as K atividades podem ser constituídas, permite construir variáveis não observadas, porém viáveis a partir de variáveis observadas. Trata-se, portanto, de pesos que possibilitam a construção dos segmentos lineares que definem a fronteira tecnológica (Färe, Grosskopf e Lovell, 1985).

As economias de escala podem ser definidas, tradicionalmente, como a redução dos custos médios de produção que ocorre quando uma empresa aumenta seu volume de produção. A curva de custo médio de longo prazo identifica custos médios mínimos para cada nível de produção, assumindo determinados fatores de preços e qualidade, e estado da tecnologia. Essa redução nos custos médios é o que dá às empresas maiores uma vantagem competitiva em relação às empresas menores (Junius, 1997). A produção em grande escala pode não oferecer, por si só, uma garantia de economias de escala.

Sob uma perspectiva econômica, a produtividade média de um fator (PMe) é calculada como o quociente entre a saída (y) e a quantidade utilizada da entrada (x):

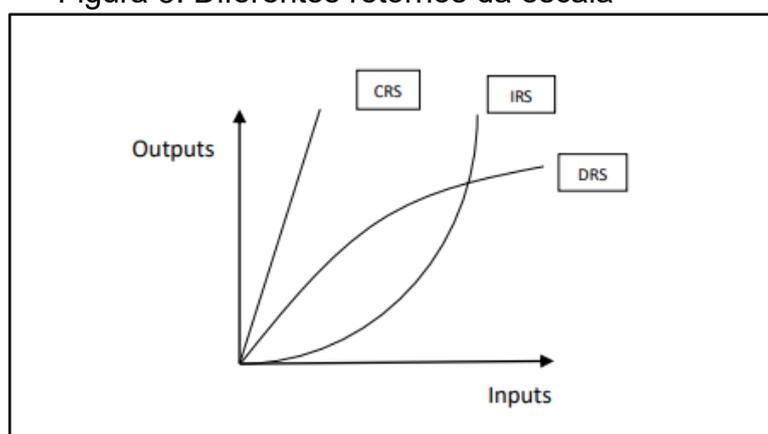
$$PMe = \frac{y}{x} \quad (2)$$

Já a produtividade marginal de um fator (PMg) é calculada como o quociente entre a variação da quantidade de produto (Δy) e a variação da quantidade utilizada da entrada em questão (Δx):

$$PMg = \frac{\Delta y}{\Delta x} \quad (3)$$

A produção apresentará retornos constantes de escala (CRS- do inglês, *Constant returnsofscale*), caso a variação das entradas seja igual a variação das saídas. Ou seja, a produtividade marginal é igual a unidade (produtividade média manteve-se constante com o aumento da escala de produção). Se a variação de insumos é menor que a variação de saída, a produção tem retornos crescentes de escala (IRS- do inglês, *Increasingreturnsofscale*). Ou seja, a produtividade marginal é maior que a unidade (produtividade média aumenta com o aumento da escala de produção). Entretanto, se a variação das entradas é maior que a das saídas, a produção tem retornos decrescentes de escala (DRS- do inglês, *Decreasingreturnsofscale*). Ou seja, a produtividade marginal é menor que a unidade (produtividade média diminui com o aumento da escala de produção).

Figura 3: Diferentes retornos da escala



Fonte: Adaptado pelo próprio autor de (Benicio e De Mello, 2015)

Economias de escala técnicas não devem ser confundidas com eficiência técnica, que requer a minimização de custos para qualquer produção dada. No entanto, quando se trata de questões de medição, os dois conceitos estão inevitavelmente entrelaçados.

Segundo a teoria microeconômica neoclássica as firmas possuem o objetivo de maximizar o lucro e/ou minimizar os custos de produção sujeito às restrições tecnológicas, e um dos seus postulados é que as firmas operam de forma tecnicamente eficiente. Dada uma tecnologia de produção disponível, as firmas escolhem combinações eficientes dos fatores de produção, o que é representado pelas isoquantas. Desta forma, as firmas produzem em algum ponto da função de produção, sendo admitidas apenas ineficiências na escolha da escala de produção. Todavia, no mundo real, é possível que algumas firmas encontrem restrições até mesmo para operar sobre a função de produção, o que a impossibilitaria de alcançar seus objetivos econômicos (Leibenstein, 1966).

Ainda que seja evidenciada ineficiências de escala, desconhece-se a priori a natureza dessa, se relacionada a retornos crescentes ou decrescentes de escala. Nesse sentido, para contornar essa situação, torna-se necessário estimar as eficiências das DMUs utilizando-se de uma restrição que pressupõe a existência de retornos não crescentes de escala.

Os trabalhos seminais de Koopmans (1951), Debreu (1951) e Farrell (1957), tem a preocupação central de construir fronteiras de eficiência e estimar as ineficiências das firmas. Dessa forma as fronteiras de produção, custo e lucro funcionariam como uma base para comparação dos desempenhos produtivos e econômicos de diferentes firmas da mesma indústria.

A ideia de eficiência remonta o trabalho pioneiro de Farrell (1957), onde define a eficiência como sendo a medida em que um setor de atividade econômica acompanha o desempenho de suas melhores firmas, sugerindo que ela pode ser medida comparando a agregação horizontal das firmas do setor com a fronteira construída a partir de suas firmas individuais. Em outras palavras, a combinação ótima dos insumos e métodos necessários (inputs) no processo produtivo de modo que gerem o máximo de produto (output) é o que se conceitua como eficiência.

Se o objetivo da firma for minimizar o custo total de produção, a medida de eficiência econômica de custo pode ser obtida pela razão entre o custo total mínimo para operar determinado volume de produção e o custo total da firma ao operar esse mesmo volume de produção.

Para Farrell, a medida de eficiência de custo da firma pode ser desmembrada em dois componentes, a eficiência técnica e a eficiência alocativa. A primeira reflete a habilidade de uma firma obter o máximo produto de dado conjunto de insumos, enquanto a segunda reflete a habilidade de uma firma usar os insumos em proporções ótimas, dados seus respectivos preços e a tecnologia de produção. Essas duas medidas podem ser combinadas para prover uma medida de eficiência econômica total.

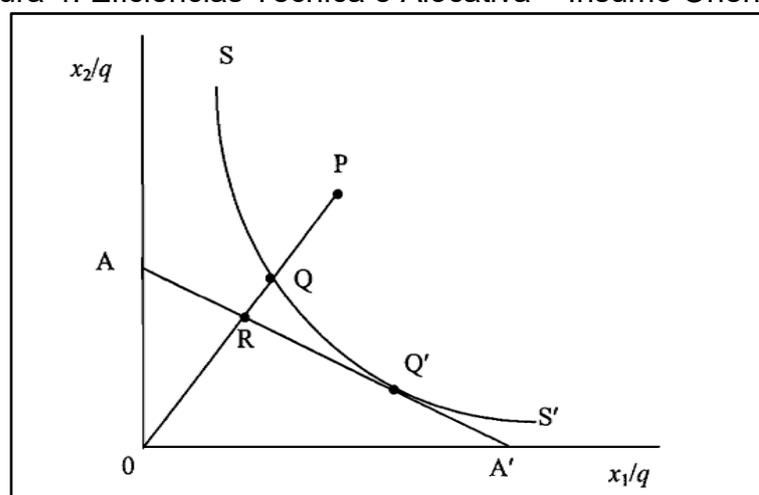
As medidas de eficiência podem ser obtidas com orientação ao insumo ou com orientação ao produto. A orientação ao insumo caracteriza a tecnologia de produção considerando a contração proporcional mínima do vetor de insumos, dado um vetor de produtos. Ou seja, um método de produção insumo orientado é eficiente do ponto de vista tecnológico, quando se emprega o menor nível de insumos possível para produzir um nível dado de produção. Já a orientação ao produto considera a máxima expansão proporcional do vetor de produtos, dado um vetor de insumos, isto é, obtém, o maior nível de produção possível com um dado nível de insumos.

Para o modelo orientado ao insumo, Farrell ilustrou suas ideias usando um simples exemplo envolvendo firmas que utilizam dois insumos (x_1, x_2) para produzir um único produto (q), sob a suposição de retornos constantes de escala.

Se uma firma usa quantidades de insumos definidos no ponto P (Figura 4), ela é ineficiente. A ineficiência técnica é dada pela distância QP, ou em termos percentuais, pela razão QP/OP , que representa o percentual pela qual todos os insumos precisam ser reduzidos para atingir a eficiência técnica (ET), que é dada pela razão OQ/OP , ou seja, $ET = 1 - QP/OP$, e possui valor entre 0 e 1.

Supondo que a razão OQ/OP seja 0,8, então significa que a DMU é apenas 80% (oitenta por cento) tecnicamente eficiente, podendo reduzir radialmente o uso dos insumos em 20% (vinte por cento) para atingir a eficiência técnica e ainda produzir o mesmo nível de produto. Se $ET = 1$, então a firma é totalmente eficiente em termos técnicos. Por exemplo, o ponto Q é tecnicamente eficiente pois repousa sobre a isoquanta(SS') eficiente.

Figura 4: Eficiências Técnica e Alocativa – Insumo Orientado



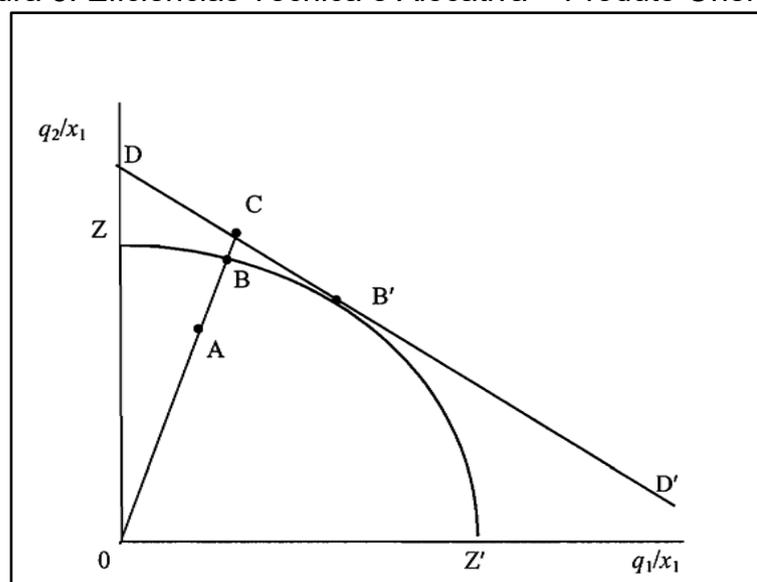
Fonte: Adaptado pelo próprio autor de Coelli et al. (2005)

Se os preços dos insumos são conhecidos e a razão desses preços, representada pela inclinação da linha de isocusto, AA' , então é possível obter a eficiência alocativa (EA), dada por $EA = OR/OQ$. Combinando as duas medidas, ET e EA, é possível obter a eficiência de custo total (ECT), dada por $ECT = ET \times EA = (OQ/OP) \times (OR/OQ) = OR/OP$. Cumpre ainda apontar que a medida de eficiência econômica está no ponto Q' , onde a isoquanta de produção (SS'), tangencia a isocusto (AA').

Para mostrar a abordagem da orientação ao produto, suponha uma firma produzindo dois produtos, q_1 e q_2 , com apenas um insumo. Assumindo retornos constantes de escala, pode-se representar a tecnologia como na Figura 5.

A curva ZZ' é a conjunto de possibilidade de produção (CPP). O ponto A corresponde a firma ineficiente. A distância AB representa a ineficiência técnica, que é montante pelo qual todos os produtos poderiam ser expandidos sem o requerimento de insumos extras. A medida de eficiência técnica (ET) produto orientado de Farrell é razão OA/OB . De forma análoga, se existe informações sobre os preços dos produtos, pode-se obter a curva de isoreceita DD' , e então definir a eficiência técnica (ET) e a eficiência alocativa (EA), sendo EA a razão OB/OC . A eficiência de receita total (ERT) é o resultado de $ET \times EA = (OA/OB) \times (OB/OC) = OA/OC = ERT$, que é associado ao ponto B' .

Figura 5: Eficiências Técnica e Alocativa – Produto Orientado



Fonte: Adaptado pelo próprio autor de Coelli et al. (2005)

6.1 Definição do modelo

Como evidenciado por Kneip et al. (2016), as escolhas sobre os estimadores de eficiência sugerem testes para definir entre os modelos Free Disposal Hull – FDH (livre disponibilidade de recursos), e Data Envelopment Analysis – DEA (análise de envoltória de dados). Sendo que em muitos dos trabalhos aplicados que utilizam estimadores FDH ou DEA, a escolha entre esses estimadores é normalmente feita de forma arbitrária.

O Método FDH, apresentado por Deprins, Simar e Tulkens (1984), possui natureza não paramétrica. Entretanto, essa condição não a diferencia da Análise Envoltória de Dados. A principal diferença está na suposição de convexidade. Enquanto a DEA impõe convexidade ao conjunto de produção, o modelo FDH não faz qualquer restrição sobre a construção da fronteira.

Sendo assim, antes de definir o modelo, precisamos realizar um teste da convexidade do conjunto de produção utilizando a metodologia teórica e empírica aperfeiçoada e descrita por Kneip et al. (2016).

O conceito de convexidade é fundamental na DEA. Como a fronteira é constituída por segmentos de retas, as combinações convexas de seus pontos também estão na fronteira. Assim, além dos pontos observados, as combinações deles constituem pontos virtuais, que podem servir como referência de projeção das unidades ineficientes (Marinho,2023).

Portanto,

$$\text{Se } (X_j, Y_j) \in T, \quad \lambda_j \geq 0, \quad \sum_{j=1}^n \lambda_j = 1, \quad j = 1, \dots, n \quad (4)$$

$$\text{Então: } \left(\sum_{j=1}^n \lambda_j X_j, \sum_{j=1}^n \lambda_j Y_j \right) \in T$$

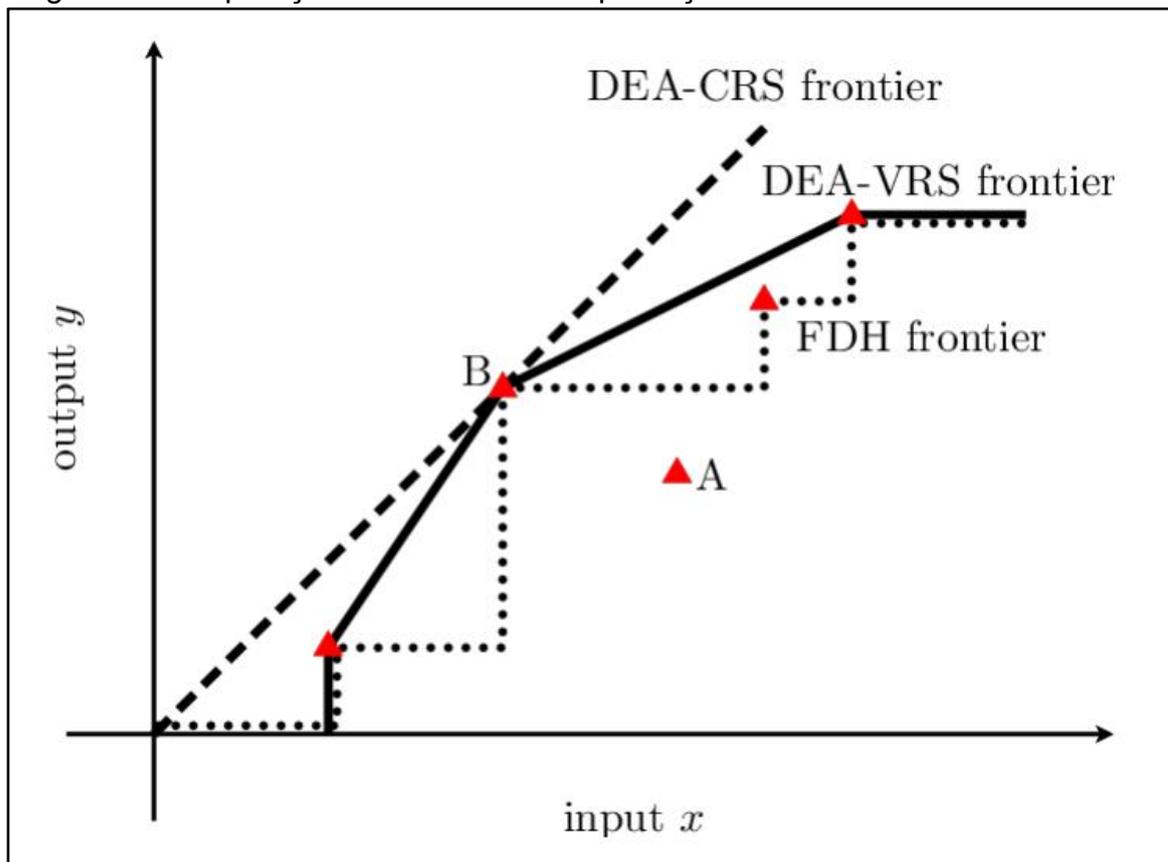
Isso é necessário para diferenciar o conceito de livre disponibilidade do estimador FDH, que pressupõe dominância e não é convexo. Ou seja, apenas algumas DMUs podem ser comparadas. Com o conceito de fronteira de eficiência, que é convexa, e todas as firmas são comparáveis do estimador DEA.

Pode-se dizer que dentre esses modelos não paramétricos apresentados, o FDH possui restrições mais “fracas” e, portanto, é tido por “mais benevolente” que o modelo DEA. Como resultado, no primeiro modelo, a quantidade de DMUs ineficientes é igual ou menor que no segundo. Logo, pode-se dizer que a DMU que for ineficiente pelo FDH também o será pelos modelos DEA.

A abordagem FDH compara as observações duas a duas, com o objetivo de achar a unidade de melhor referência que domine a DMU que se encontra na função objetivo. Sendo assim, uma DMU é dominada quando todos os seus outputs são inferiores aos da DMU observada com a qual ela se compara e seu input é igual ou superior ao input da mesma DMU de comparação. Portanto, uma DMU será dita ineficiente se ela for dominada por pelo menos qualquer outra DMU observada.

Segue abaixo uma figura comparativa da distinção dos conceitos de DEA e FDH:

Figura 6- Comparação das fronteiras de produção DEA e FDH



Fonte: Adaptado pelo autor a partir de Becker (2008).

Os pontos sobre a linha pontilhada formam a fronteira dada pelo método FDH e, os pontos em vermelho sobre ela são considerados as DMUs eficientes, pois quando comparadas entre si, não há nenhuma outra unidade que esteja obtendo uma maior quantidade de produto com uma quantidade igual ou menor de insumo ou uma quantidade igual de produto com uma menor de insumo. Já a DMU A é considerada ineficiente, pois pelo menos é dominado por B.

A metodologia desenvolvida por Kneip et al. (2016), como mencionado, permite testar a hipótese nula de convexidade do conjunto de produção, contra a hipótese alternativa de não-convexidade. O teste envolve dividir aleatoriamente a amostra em duas subamostras independentes para então comparar a média das estimativas de eficiência DEA da primeira subamostra, onde a convexidade é imposta e os retornos variáveis de escala são permitidos, com a média das estimativas de eficiência de uma estimação FDH da segunda subamostra, permitindo não-convexidade do conjunto de produção.

Importante mencionar que o teste original de Kneip et al. (2016) se baseia nos resultados do teorema do limite central derivados de Kneip et al. (2015), entretanto ele é sensível à divisão aleatória específica da amostra empregada. Em termos práticos, o teste original de Kneip et al. (2016) é empregado quando se opta pela obtenção de uma subamostra apenas. Neste caso, o algoritmo de randomização de Daraio et al. (2018) é usado para classificar aleatoriamente os dados antes de dividir a amostra.

Por outro lado, no caso do número de subamostras ser maior que a unidade, então o método bootstrap de Simar e Wilson (2020) é empregado para permitir o uso de múltiplas divisões de amostra, o que elimina grande parte da sensibilidade resultante de uma única divisão. Nesse sentido, a configuração do teste para múltiplas divisões (>1), dois testes são realizados:

- (i) O primeiro utiliza a estatística de teste da equivalência de médias desenvolvida por Kneip et al. (2016) sobre as divisões de amostras aleatórias e;
- (ii) O segundo teste envolve um teste uniamostrais (one-sample) de Kolmogorov-Smirnov para testar se os p-valores das múltiplas divisões amostrais obtidos pela aplicação do teste original de Kneip et al. (2016) para cada uma das divisões da amostra são uniformemente distribuídas.

Simar e Wilson (2020) enfatizam que os valores críticos usuais para a estatística de Kolmogorov-Smirnov (K-S) podem ser inválidos aqui devido à dependência entre diferentes divisões amostrais.

Para execução do teste de convexidade foi utilizado o RStudio por meio da função “test.convexity” contida no pacote FEAR 3.1, considerando a orientação a insumo, com 10 subamostras e 1000 replicações de bootstrap.

Tabela 2 - Teste de Convexidade do conjunto de produção

Convexidade versus Não-Convexidade	T	p-valor	K-S	p-valor
Centros de Atendimentos Socioeducativos				
Período T1 (2017-2019)	-2.408	0.3620	0.6958	0.4230
Período T2 (2020-2022)	-2.843	0.1982	0.4399	0.2325
Centros de Atendimentos em Semiliberdade				
Período T1 (2017-2019)	0.895	0.9821	0.8199	0.5340
Período T2 (2020-2022)	0.888	0.8963	0.5000	0.0860

Fonte: O autor, 2023

Em relação ao teste de convexidade versus não-convexidade do conjunto de produção, o procedimento desenvolvido por Kneip et al. (2016) para verificação desse pressuposto fundamental apontam que, independentemente do tipo de DMU e período analisado, o conjunto de produção é convexo.

O referidoteste de não convexidade também fornece o teste K-S quando usa mais de uma subamostra, que nesse caso é usado como um teste de qualidade da normalidade da distribuição. Como podemos verificar, os p-valores de K-S, avalizam a normalidade dos p-valores das subamostras por Kneip e, nesse sentido complementam o teste quando a decisão da convexidade.

Considerando os argumentos e os testes realizados acima, utilizaremos o modelo DEA para a avaliação da eficiência das unidades da fundação de atendimento socioeducativo do Rio Grande do Sul.

6.2 Modelo DEA para mensuração da eficiência

Um das formas de calcular a eficiência é por meio da Análise Envoltória de Dados (do inglês, Data Envelopment Analysis, DEA). O desenvolvimento desse método é atribuído a Charnes, Cooper e Rhodes (1978), designado por CCR. O método DEA tem-se aplicado com sucesso no estudo da eficiência da

administração pública. A DEA tem sido amplamente utilizado para comparar instituições educacionais (escolas, universidades e institutos de pesquisas), estabelecimentos de saúde, prisões, produção agrícola, instituições financeiras, setores de transporte, dentre outros.

A DEA combina a estimativa da tecnologia com a medição do desempenho relacionado a essa tecnologia. Nesse sentido, a DEA integra os dois problemas básicos, a saber, o de i) definir um padrão de desempenho, a tecnologia, e ii) avaliar as realizações em relação ao padrão estabelecido. Entretanto, existem vários métodos DEA que diferem em termos da tecnologia estimada e do conceito de eficiência utilizado (Bogetoft and Otto, 2011).

Assim, a DEA é uma abordagem para avaliação de desempenho de um conjunto de entidades chamadas de DMUs, convertem insumo em produto ou múltiplos insumos em um ou mais produtos. Mais especificamente, a DEA é uma técnica não paramétrica, sem forma funcional definida, que emprega programação linear para construir fronteiras de produção de unidades produtivas (DMUs), que possuem processos tecnológicos semelhantes, para transformar insumos em produtos (Charnes, Cooper e Rhodes - 1978).

Tais fronteiras são empregadas para avaliar a eficiência relativa dos planos de produção executados pelas DMUs e servem como referência para o estabelecimento de metas eficientes para cada unidade produtiva, onde todo o desvio da firma em relação à fronteira é considerado ineficiência (Coelli et al., 2005).

As unidades da FASE/RS que foram discriminadas no quadro 2, possuem processos semelhantes entre os seus tipos, Semiliberdade (SEMI) ou Internação (CASE), independentemente do gênero dos jovens que são atendidos.

Além do alto custo de manter uma unidade específica em cada regional e devido ao baixo percentual de infratores que são do sexo feminino, aproximadamente 2% (dois por cento), quando necessário, o cumprimento das medidas socioeducativas mais gravosas destas, ocorre em um centro exclusivo na capital do Estado. Apesar disso, a fundação garante o convívio familiar através da disponibilização de passagens e ajuda material para os familiares.

A DEA tem a vantagem de se poder utilizar diferentes medidas de produtos e insumos. Por exemplo, os produtos e insumos podem ser variáveis contínuas,

ordinais ou categóricas. Igualmente podem ser medidas em diferentes unidades (reais, números de alunos, metros quadrados, tempo médio de formação etc.).

Segundo Ambrozini (2003), inicialmente, o modelo proposto por Charnes, Cooper e Rhodes (1978), utilizado para calcular a eficiência produtiva, foi desenhado para uma análise com retornos constantes de escala (do inglês, CRS – Constant ReturnstoScale), onde os aumentos da produção são proporcionais aos aumentos dos insumos. Posteriormente, foi estendido por Banker, Charnes e Cooper (1984) para incluir os retornos variáveis de escala (do inglês, VRS - Variable ReturnstoScale), passando a ser chamado de modelo BCC, utilizado para calcular a eficiência técnica.

Sendo assim, para analisar a eficiência de escala, torna-se necessário estimar a eficiência das DMUs, utilizando tanto o modelo CCR como o BCC. A ineficiência de escala é evidenciada quando existem diferenças no escore desses dois modelos e, pode ser calculada pela razão entre o valor da eficiência técnica com retornos constantes e com retornos variáveis. Isso determina um retorno variável, que exige para sua correta classificação, entre não-crescente e não-decrescente, outra estimação considerando pelo menos um desses comportamentos, via inclusão de restrições no PPL original (Färe et al, 1994, Estelita Lins e Meza, 2000).

Cada um desses dois modelos pode ser desenhado sob duas formas de maximizar a eficiência, a saber, reduzindo o consumo de insumos, mantendo o nível de produção, ou seja, orientado ao insumo; ou aumentando a produção, dada a disponibilidade e os níveis de insumos, isto é, orientado ao produto.

A formulação a seguir mostra o Problema de Programação Linear (PPL) para o Modelo DEA-CCR com orientação a insumo, que considera retornos constantes de escala. Esse problema, resolvido para cada uma das unidades da amostra, pode ser apresentado considerando K unidades (DMUs), produzindo s quantidades de produtos y , a partir de m quantidades de insumos x . Uma unidade o qualquer produz y_j^o quantidades de produtos, utilizando x_i^o insumos.

Neste caso a solução, dita primal ou modelo dos multiplicadores, envolve a obtenção dos pesos específicos – definidos aqui como u – de cada insumo $u = 1, \dots, m$ e produto $v = 1, \dots, s$, e, respectivamente, de tal forma que a medida de eficiência para a unidade produtiva analisada h_o seja maximizada, sujeita a

restrição de que as medidas de eficiência de todas as unidades sejam menores ou iguais a unidade.

Portanto, a eficiência relativa da DMU sob análise, definida como a soma ponderada dos produtos, dividida pela soma ponderada dos insumos, devido à restrição do problema, sempre tomará valores entre 0 e 1.

O problema é dado como a seguir:

$$Max_{h_0(u,v)} = \frac{\sum_{j=1}^s v_j y_j^o}{\sum_{i=1}^m u_i x_i^o} \quad (5)$$

sujeito a

$$\frac{\sum_{j=1}^s v_j y_j^k}{\sum_{i=1}^m u_i x_i^k} \leq 1, \quad k = 1, 2, \dots, o, \dots, n$$

$$v_j u_i \geq 0, \quad \forall i, j$$

Então a questão é encontrar os pesos ótimos, u_i e v_j , tal que a medida de eficiência da k -ésima firma seja maximizada, sujeita a restrição de que a eficiência técnica (ET) seja menor ou igual a unidade, isto é, $ET \in [0, 1]$. O problema com essa formulação é que ela tem um número infinito de soluções.

Para evitar isso, podemos impor a restrição de que $\sum_{i=1}^m u_i x_i^k = 1$, e reescrevê-lo como a seguir:

$$Max h_0 = \sum_{j=1}^s v_j y_j^o \quad (6)$$

sujeito a

$$\sum_{i=1}^m u_i x_i^k = 1$$

$$\sum_{j=1}^s v_j y_j^k \leq \sum_{i=1}^m u_i x_i^k, \quad \forall k, \quad k = 1, 2, \dots, o, \dots, n$$

$$v_j u_i \geq 0, \quad \forall u, v$$

O modelo definido em (6) foi adaptado por Banker, Charnes e Cooper (1984) para levar em conta que os retornos de escala possam variar, o que permite levar em consideração o tamanho das unidades produtivas. Além disso, também é possível obter, além da eficiência técnica, a eficiência de escala.

Então, por meio do PPL definido em (6), é construído uma fronteira poliangular utilizando as DMUs da amostra. Posteriormente, o desempenho de

cada DMU é comparado com essa fronteira de produção e calculada a eficiência técnica por meio da distância relativa de cada DMU a essa fronteira, onde o escore de eficiência técnica estará no intervalo $[0,1]$, em que um escore igual a 1 significa que a unidade produtiva é totalmente eficiente.

Pode-se também utilizar da dualidade para derivar uma forma equivalente para o problema anterior, chamado de modelo da envoltória (Coelli et al., 2005).

Neste caso:

$$\text{Min}_{\theta, \lambda} \theta, \quad (7)$$

sujeito a

$$\theta x_i^0 - \sum_{k=1}^n x_i^k \lambda_k \geq 0, \quad i = 1, \dots, o, \dots, n$$

$$\sum_{k=1}^n y_j^k \lambda_k - y_j^0 \geq 0, \quad j = 1, 2, \dots, s$$

$$\lambda_k \geq 0, \quad \forall k$$

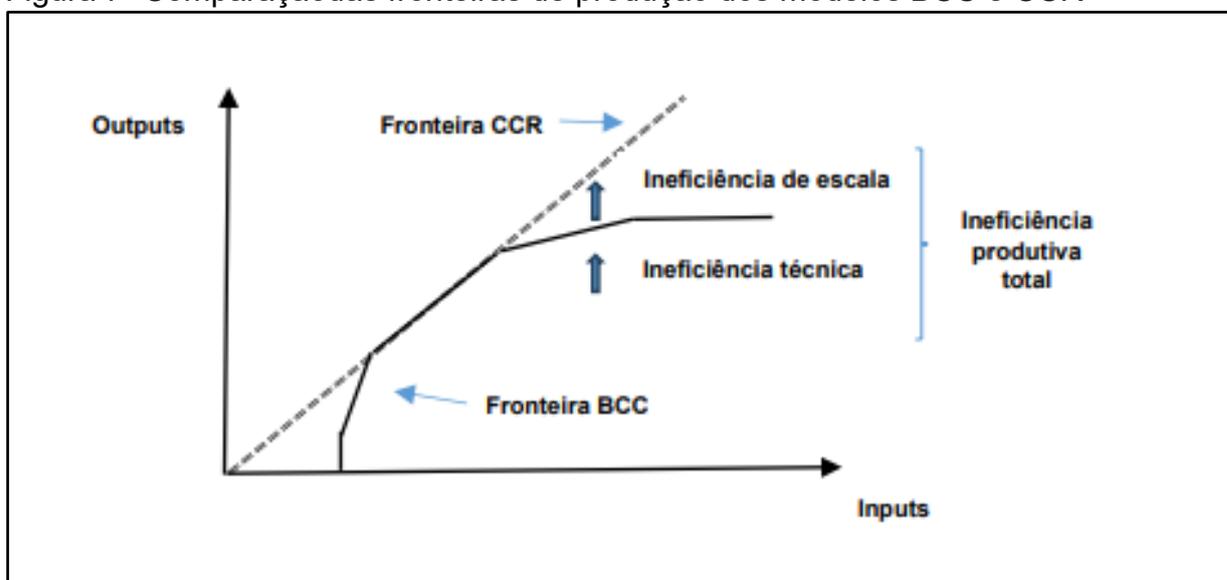
O modelo definido em (7), onde θ é a eficiência da DMU0, objetiva a minimização dos inputs, mantendo, no mínimo, o nível de produção atual, expresso pela maximização do somatório, com a soma ponderada dos insumos no denominador. Segundo Casado (2007), os modelos duais buscam os valores de que minimizem, com a contribuição da DMU k na formação do alvo (objetivo) da DMU0, portanto, os *benchmarks* da DMU0.

O modelo de Retornos Variáveis de escala (VRS), DEA-BCC, impõe uma restrição a mais, que diz respeito a convexidade da fronteira de produção, onde a soma dos pesos v, u devem ser iguais a 1, ou de forma matricial, $I1 \lambda = 1$, onde $I1$

é um vetor de 1's, $[1,1\dots 1]$ e λ é um vetor dos pesos u e v . A restrição adicional provê que os escores de eficiência de eficiência (ET) sejam ligeiramente maiores ou iguais aqueles obtidos no modelo CCR (Banker et al., 1984).

Se a restrição de convexidade for $\sum \lambda < 1$, o modelo então considera os retornos de escala como sendo não crescentes. Se os escores de ET desse modelo for igual aos escores de ET do modelo VRS com $\sum \lambda = 1$, então os retornos de escala são decrescentes, mas se forem diferentes, então apresenta retornos crescentes de escala.

Figura 7- Comparação das fronteiras de produção dos modelos BCC e CCR



Fonte: Adaptada pelo autor a partir de Belloni (2000).

Os modelos apresentados anteriormente, BCC e CCR, podem ser modificados para comportar a tecnologia com orientação ao produto, sendo bastante similar ao modelo com orientação ao insumo. O modelo orientado ao produto procura para a k -ésima DMU, expandir o vetor de produtos y_j^o radialmente tanto quanto for possível, enquanto ainda se mantém dentro do conjunto de possibilidade de produção, dado o nível observado de insumos. O modelo CCR é invariante quanto a orientação, ou seja, o escore de ET é o mesmo para cada DMU, seja maximizando produtos ou minimizando insumos (Coelli et al., 2005).

6.3 Modelo DEA baseado em folgas (slack-based DEA)

Uma das desvantagens da abordagem tradicional de Farrell é que uma DMU pode ter um escore de eficiência igual a 1 e ainda ser ineficiente no sentido de Koopmans (1951). Para ele uma unidade produtiva é eficiente se um aumento em qualquer output requer a redução da quantidade de pelo menos um outro output, ou o aumento da quantidade de pelo menos um input; e se a redução de qualquer input requer um aumento da quantidade de pelo menos um outro input para manter as quantidades de todos os outputs, ou a redução da quantidade de pelo menos um output. Ou seja, um produtor tecnicamente ineficiente poderia produzir as mesmas quantidades de todos os outputs, utilizando menor quantidade de pelo menos um input, ou utilizar as mesmas quantidades de todos os inputs para produzir mais de pelo menos um output.

Esse fenômeno não é apenas teoricamente possível, mas também bastante comum em muitos modelos DEA e está associado à DMUs sendo projetadas nas partes vertical ou horizontal da fronteira de produção (Bogetoft and Otto, 2011). Em suma, pode acontecer de alguns pontos de fronteira ser “fracamente eficientes” porque tem-se folgas diferentes de zero.

O problema da folga ficou evidente desde que a DEA foi desenvolvida pela primeira vez, e duas soluções principais foram sugeridas. Segundo Bogetoft and Otto (2011), uma delas é penalizar a folga usando o que é conhecido como fator de penalidade infinitesimal, que é um fator grande o suficiente para reconhecer a possível folga e pequeno o suficiente para não impactar os resultados numéricos. A outra abordagem é resolver o problema usando a dualidade por meio da informação dos preços estritamente positivos de insumos e produtos.

A primeira abordagem, utilizada nessa pesquisa, é formalizada a seguir para a orientação ao insumo. Portanto, do lado do insumo, medimos a medida de eficiência de Farrel da firma o como a eficiência de insumo:

$$E^o = E((x^o, y^o); T^*) = \min\{E \in \mathbb{R}_+ | (Ex^o, y^o) \in T^*\} \quad (8)$$

Definindo a formulação de $T^*(Y)$ e denotando os pesos $\lambda_v, e\lambda_u$ apenas como λ , sendo λ^k os pesos para as K DMUs, o modelo DEA com folgas se transforma como o definido a seguir:

$$\min_{E,\lambda} E - \delta \sum_{i=1}^m z_i^- - \delta \sum_{j=1}^n z_j^+ \quad (9)$$

Sujeito a

$$Ex_i^o - z_i^- = \sum_{k=1}^K \lambda^k x_i^k, \quad i = 1, \dots, m$$

$$y_j^o + z_j^+ = \sum_{k=1}^K \lambda^k y_j^k, \quad j = 1, \dots, n$$

$$\lambda \in \Lambda^k(Y), \quad z_i^- \geq 0, \quad z_i^+ \geq 0, \quad E \leq 1$$

Nessa formulação foi introduzida as variáveis que representam as folgas de insumo, z_i^- , $i = 1, \dots, m$, que medem qualquer excesso de recurso em Ex^o quando comparada a unidade de referência. De forma análoga, foi introduzida as folgas dos produtos, representadas pelas variáveis z_i^+ , $j = 1, \dots, n$, que medem quaisquer excessos em produtos na unidade de referência quando comparada a firma o .

A penalização das folgas é dada pela introdução de $\delta > 0$, enquanto $\delta = 0$ o problema original é chamado de volta. De acordo com Bogetoft and Otto (2011), o problema agora procura minimizar E e simultaneamente maximizar as folgas, onde o trade-off entre os dois agora depende do fator de penalidade δ , onde o melhor é obter um valor que seja suficientemente pequeno para não impactar na escolha de E mas suficientemente grande para criar o máximo possível de folgas. Nesse sentido, fica evidente a ideia de δ ser infinitesimal.

O método de folgas descrito anteriormente é conhecido como sendo a abordagem de dois estágios, pois primeiro minimiza E , e na sequência maximiza a soma dos valores das folgas para o valor fixo de E .

Segundo Bogetoft and Otto (2011), primeiro se conduz uma análise comum de eficiência de insumo de Farrel, depois calcula-se o máximo de folgas dado o nível de eficiência calculada. Se existem folgas positivas, diz-se que a firma em análise é eficiente no sentido de Farrel, mas que existem reduções potenciais adicionais associadas com alguns insumos e/ou a oportunidade à expansão associadas com alguns produtos.

7 TESTES DOS MODELOS NÃO-PARAMÉTRICOS

Um dos problemas da estimação não-paramétrica, como é o caso da Análise Envoltória de Dados (DEA), reside nas propriedades estatísticas desses estimadores, que até então eram desconhecidas. Isso fez com que muitos estudos deixassem de empregar inferência estatística até anos recentes, quando novos estudos trouxeram técnicas capazes de permitir a inferência em termos estatísticos sobre a eficiência técnica de DMUs individuais, como nos trabalhos de Simar e Wilson (2013, 2015).

Além disso, Kneip et al. (2015) desenvolveram novos teoremas centrais de limite dedicados a abranger e incorporar a complexidade dos estimadores de eficiência de modelos não-paramétricos, são viesados, permitindo então realizar testes sobre as médias dos estimadores de eficiência entre grupos de DMUs.

Nesse sentido, embora seja útil fazer inferências sobre a eficiência de produtores (DMUs) individuais e sobre a eficiência média entre grupos (DMUs), algumas análises adjacentes são necessárias para legitimar a robustez da análise de eficiência não-paramétrica com Análise Envoltória de Dados. Mais especificamente, além dos métodos para testar diferenças na eficiência média entre grupos, faz-se necessária analisar as características do modelo, como por exemplo, inferir sobre os retornos de escala e/ou a propriedade de convexidade do conjunto de produção.

Como evidenciado por Kneip et al. (2016), as escolhas sobre os estimadores de eficiência sugerem vários testes de hipóteses. Não obstante, entre os estimadores DEA, deve-se escolher entre aqueles que impõem retornos de escala constantes ou não constantes, o que mais uma vez deve-se recorrer aos testes de hipóteses adequados para realização das escolhas em termos de adequação e ajuste dos modelos não-paramétricos.

7.1 Teste de Equivalência da Eficiência Média

O teste desenvolvido por Kneip et al. (2016) tem a finalidade de testar se a eficiência técnica média entre dois grupos de DMUs são equivalentes.

É importante salientar que, a metodologia desenvolvida por Kneip et al. (2016) em relação ao teste de equivalência de médias da eficiência técnica entre dois grupos de DMUs leva em consideração duas amostras de tamanho:

$$n = n_1 = n_2$$

Em termos práticos, essa condição implica que, a inferência estatística por meio do teste de hipóteses proposto apenas pode ser realizada entre as DMUs de mesmo tipo em períodos diferentes, ou seja, a equivalência de médias será testada em relação ao vetor de escores de eficiência técnica entre seus próprios pares de DMUs entre os dois períodos analisados, T_1 e T_2 .

Para contornar esse problema e permitir que o teste de equivalência de médias seja executado entre os escores de eficiência técnica entre os dois tipos diferentes de DMUs no mesmo período e entre períodos diferentes, ou seja, entre as DMUs do tipo Centros de Atendimento Socioeducativos e Centros de Atendimento em Semiliberdade e, será utilizado o teste t para duas amostras, onde a condição da igualdade de observações (DMUs) dentro de cada amostra pode ser relaxada, onde:

$$n_1 \neq n_2$$

A metodologia desenvolvida por Kneip et al. (2016) ainda apresenta a vantagem de se optar pela pressuposição de que as fronteiras sejam iguais entre os dois grupos de DMUs (assume que a fronteira seja única) ou que as fronteiras sejam diferentes. Essa configuração do teste também será levada em consideração na análise aqui proposta, dado que entre períodos as DMUs de mesmo tipo possam apresentar fronteiras de produção semelhantes.

Para testar a hipótese nula de eficiência média equivalente para dois grupos de DMUs em relação as hipóteses alternativas bilaterais e unilaterais, será utilizado a função “test.means” do pacote FEAR 3.1.

O teste de hipótese por meio da função mencionada retorna como resultado as seguintes medidas:

- (i) as eficiências médias dos dois grupos;
- (ii) os vetores de variâncias amostrais correspondentes;
- (iii) as estimativas de viés jackknife usadas para correção de viés;
- (iv) a estatística do teste, τ (tau), e;
- (v) um vetor com três p-valores, sendo um correspondente a um teste bilateral, o segundo correspondente a um teste unilateral onde a amostra 1 é possivelmente mais eficiente em média que a amostra 2, e por fim o p-valor de um teste unilateral onde a amostra 2 é possivelmente mais eficiente em média do que a amostra 1. Caso o teste seja não significativo, decide-se pela não rejeição das hipóteses nulas correspondentes.

Para execução do teste de equivalência de médias foi utilizado o RStudio por meio da função “test.means” contida no pacote FEAR 3.1, considerando a orientação a insumo, com 10 subamostras e 1000 replicações de bootstrap. O procedimento completo de execução do teste e as propriedades adjacentes a fronteira de produção podem ser encontradas em detalhes em Kneip et al. (2016).

Além desse teste, foi realizado o teste t de Student que é um tipo de estatística inferencial usado para determinar se há uma diferença significativa entre as médias de dois grupos em alguma determinada característica. Foi realizado o teste t de amostras pareadas (dependentes), onde são comparadas as médias do mesmo grupo em momentos diferentes e não pareadas (independentes), quando comparamos as médias de dois grupos distintos.

Os testes mencionados são paramétricos e baseados numa distribuição normal. O teste t não pareado, usado para testar diferentes grupos, também assume que as variâncias são iguais e os escores são independentes.

Um outro ponto importante é que, a metodologia desenvolvida por Kneip et al. (2016) ainda não fornece um meio para testar por exemplo, as mudanças ou diferenças nas tecnologias. Na sequência do trabalho isso será realizado pela implementação da avaliação da eficiência dinâmica, com o uso do Índice de Malmquist.

Além disso, como é necessário especificar o estimador quando da execução método, ou seja, se a estimação será usando a abordagem dos Retornos Constantes (CRS) ou Retornos Variáveis (RTS) de escala de produção, a comparação entre eficiência média obtida dos modelos CRS e VRS não se mostra adequada nesse procedimento, onde um teste adicional do verdadeiro retorno de escala deve ser implementado.

7.2 Teste dos retornos de escala

Färe e Grosskopf (1985) sugeriram uma abordagem para determinar retornos locais de escala na fronteira estimada que envolve a comparação de diferentes estimativas de eficiência de DEA obtidas sob os pressupostos alternativos de retornos constantes, variáveis ou não crescentes à escala, mas não forneceram um teste estatístico formal de retornos à escala. (Simar e Wilson, 1999)

Banker (1996) propôs dois testes estatísticos semi-paramétricos e o uso de um teste de Kolmogorov-Smirnov para examinar se as estimativas de eficiência da DEA obtidas sob suposições alternativas em relação aos retornos à escala têm distribuições diferentes.

Simar e Wilson (1999) utilizaram um procedimento bootstrap para testar hipóteses sobre retornos à escala, evitando os pressupostos ad hoc de Banker (1996) e os problemas de estimativas inconsistentes de Löthgren e Tambour (1999).

Por razões estatística e econômicas é importante o desenvolvimento de um procedimento de teste confiável para examinar os retornos à escala. Caso a tecnologia não exiba retornos constantes de escala, então algumas unidades de produção podem ser consideradas muito grandes ou muito pequenas.

Com base na metodologia desenvolvida por Kneip et al. (2016) e Simar e Wilson (2020), foi possível testar a hipótese nula de que a tecnologia apresenta Retornos Constantes de escala (CRS) contra a hipótese alternativa de Retornos Variáveis de escala (VRS) com observações no mesmo grupo.

Os testes envolvem a divisão da amostra em duas subamostras, onde na primeira, são definidos retornos constantes de escala, e na segunda, retornos variáveis de escala são permitidos. A partir deste momento são comparadas as médias das eficiências DEA das duas subamostras, que caso iguais, apontam para a aplicação do modelo CCR, e se diferentes, apontam para a aplicação do modelo que permite retornos variáveis de escala, o modelo BCC.

O teste de Kneip et al. (2016), é baseado nos teoremas de limite central desenvolvidos em Kneip et al. (2015), e o teste de Simar e Wilson (2020), utiliza o método de bootstrap para realizar múltiplas divisões da amostra.

É importante observar que, sob a hipótese alternativa, a tecnologia é estritamente convexa, enquanto sob a hipótese nula, a tecnologia é fracamente convexa. Ademais, sob a hipótese nula, ambos os estimadores VRS-DEA e CRS-DEA são consistentes, ao passo que sob hipótese alternativa, somente o estimador VRS-DEA é consistente (Kneip et al., 2016).

Para execução do teste de retornos de escala foi utilizado o RStudio por meio da função “test.rts” contida no pacote FEAR 3.1, considerando a orientação a insumo, com 10 subamostras e 1000 replicações de bootstrap.

8 AJUSTANDO OS RESULTADOS INICIAIS

Embora a literatura normalmente se refira aos métodos DEA e FDH como sendo determinísticos, em ambos os casos a eficiência é medida em relação a uma estimativa da verdadeira (mas não observada) fronteira de produção. Como os estimadores estatísticos da fronteira são obtidos a partir de amostras finitas, as medidas de eficiência correspondentes são sensíveis às variações amostrais da fronteira obtida.

Korostelev et al. (1995a, 1995b) mostraram a consistência dos estimadores FDH e DEA sob condições gerais muito fracas, mas as taxas de convergência obtidas são, como acontece com muitos estimadores não paramétricos, muito lentas.

O bootstrap introduzido por Efron (1979) mostrou ser uma ferramenta atraente para analisar a sensibilidade dos escores de eficiência medidos à variação amostral. Bootstrapping é baseado na ideia de simular repetidamente o processo de geração de dados (DGP), geralmente por meio de reamostragem, e aplicar o estimador original a cada amostra simulada para que as estimativas resultantes imitem a distribuição amostral do estimador original.

Em princípio, isso pode ser feito para qualquer estatística (estimador) definida nos dados, desde que o DGP subjacente seja devidamente simulado. A principal dificuldade na aplicação de métodos de bootstrap em situações complexas, como no caso de estimação de fronteira não paramétrica, está na simulação do DGP.

A DEA representa uma situação complexa porque estamos tentando estimar não parametricamente o limite de um conjunto de produção tipicamente de alta dimensão. Além disso, poucas ou nenhuma suposição é normalmente feita no Processo de Geração de Dados (DGP) em modelos DEA (Simar, 1996).

No caso de estimativa de fronteira não paramétrica, deve-se primeiro definir claramente um modelo do PGD. Se o PGD não for especificado a priori, não se pode saber se o bootstrap imita a distribuição amostral dos estimadores de interesse ou alguma outra distribuição.

Entretanto, motivado por suposições razoáveis sobre o PGD, Simar e Wilson (1998) propuseram uma estratégia que aplica a técnica de bootstrap em fronteiras não paramétricas, no qual mostraram que, como o análogo de bootstrap do PGD

pode aproximar a variação amostral da fronteira estimada, permitindo analisar a sensibilidade do escore de eficiência de uma determinada unidade de produção.

Nesse sentido, essa pesquisa utiliza o ferramental do Processo de Geração de Dados e Bootstrapping aplicado na estimação de fronteiras não-paramétricas descrito em Simar e Wilson (1998), mais especificamente, na abordagem da Análise Envoltória de Dados (DEA), em decorrência da distribuição dos escores de eficiência técnica serem desconhecidos.

Além disso, com a aplicação da técnica de bootstrapping nas DMUs, torna-se possível estimar a variância da medida de eficiência, a estimativa da eficiência corrigida de viés, além da magnitude do viés na eficiência e os intervalos de confiança dos escores para cada DMU analisada.

8.1 Bootstrapping na Análise Envoltória de Dados (DEA)

Para estimar a variância da medida de eficiência para uma amostra de DMUs usando a técnica de bootstrapping, representaremos as observações como $(x^1, y^1), \dots, (x^K, y^K)$ e as respectivas medidas de eficiência de insumo de Farrel serem E^1, \dots, E^K , ou de maneira formal:

$$E^k = \min_{\theta \in \mathbb{R}_+} \{ \theta x^k, y^k \in T \} \quad (10)$$

Segundo Bogetoft and Otto (2011), estimar a variância da medida de eficiência em sua forma usual, a saber, $\frac{1}{n-1} \sum_{k=1}^K (E_k - \bar{E})^2$ não faz sentido, pois dessa forma estaria assumindo que todas as DMUs têm eficiências baseadas em uma distribuição com a mesma média e, portanto, todas as diferenças de eficiência são puramente aleatórias e não sistemáticas. Nesse caso, DMUs com alta eficiência seriam então altamente eficientes por acaso e porque são boas no que fazem.

Para contornar esse problema, deve-se usar as observações como uma amostra $\kappa = \{(x^1, y^1), \dots, (x^K, y^K)\}$ de insumos e produtos de K firmas que possa ser usada para estimar o conjunto de tecnologia T por meio da DEA assumindo retornos variáveis de escala, podendo ser representado por:

$$\hat{T} = \{(x, y) | x \geq \sum_{k=1}^K \lambda^k x^k, y \leq \sum_{k=1}^K \lambda^k y^k, \lambda^k \geq 0, \sum_{k=1}^K \lambda^k = 1\} \quad (11)$$

As estimativas do escores de eficiência por meio da DEA serão então:

$$\hat{E} = \min\{\theta \in \mathbb{R} | (\theta x^k, y^k) \in \hat{T} \quad (k = 1, \dots, n) \quad (12)$$

O procedimento foi utilizado por considerar a amostra definida por κ como uma realização de variáveis (X, Y) aleatórias independente e identicamente distribuídas (iid) com distribuição de probabilidade \mathbb{P} baseado em T , onde assume-se que não existe incerteza observacional no sentido de que $(x^k, y^k) \in T$ com probabilidade igual a unidade.

Sabe-se que a distribuição de \hat{E} e \hat{T} depende da distribuição de κ . Entretanto, a amostra κ é gerada pela função de probabilidade \mathbb{P} , no qual não se tem conhecimento.

Então, para derivar uma estimativa razoável de \mathbb{P}^* a partir de \mathbb{P} , pode-se utilizar a técnica de bootstrap, isto é, uma amostra com reposição do conjunto original de observações, no qual usando a estimativa bootstrap de \mathbb{P}^* de \mathbb{P} , pode-se gerar uma amostra κ^* a partir da distribuição \mathbb{P}^* , e então calcular por meio da DEA a estimativa de T^* para a tecnologia e a estimativa de eficiência como:

$$E^{k*} = \min\{\theta \in \mathbb{R} | (\theta x^k, y^k) \in T^*\} \quad (13)$$

Repetindo o processo de geração da amostra muitas vezes, pode-se obter a estimativa de E^{k*} e então calcular a variância empírica de E^k ($k = 1, \dots, n$).

8.2 Correção do viés dos escores de eficiência técnica

Como mencionado anteriormente, o método bootstrap é baseado na ideia de que se \mathbb{P}^* é um estimador razoável de \mathbb{P} , as distribuições de bootstrap conhecidas

imitarão as distribuições de amostragem originais desconhecidas dos estimadores de interesse.

É evidenciado em Simar e Wilson (1998) e Bogetoft and Otto (2011) que as estimativas obtidas pela Análise Envoltória de Dados (DEA) são enviesadas para cima. Mais especificamente, definindo θ^k como a eficiência verdadeira baseada na verdadeira, porém, desconhecida tecnologia T ; $\hat{\theta}^k$ e \hat{T} como sendo a eficiência e a tecnologia estimada pela DEA, respectivamente; θ^{kb} a estimativa b da réplica bootstrap baseada na réplica da tecnologia T^b ; θ^{k*} a estimativa bootstrap de θ^k ; e $\tilde{\theta}^k$ o viés corrigido da estimativa de θ^k ; então para a medida de eficiência θ^k para uma dada unidade fixa, tem-se que:

$$(\theta^{k*} - \hat{\theta}^k) | \mathbb{P}^* \sim (\hat{\theta}^k - \theta^k) | \mathbb{P} \quad (14)$$

Onde essa é a expressão chave que permite estimar o viés de $\hat{\theta}^k$, que é o estimador original de θ^k . Assim, o viés é dado por:

$$bias^{\mathbb{P},k} = E^{\mathbb{P}}(\hat{\theta}^k) - \theta^k \quad (15)$$

E pela sua estimativa via bootstrap aproximada por simulação de Monte-Carlo, o viés, $\hat{\theta}^{k,b,*}$, é dado como se segue:

$$\widehat{bias}^k = \frac{1}{B} \sum_{b=1}^B \hat{\theta}^{k,b,*} - \hat{\theta}^k = \bar{\theta}^{k*} - \hat{\theta}^k \quad (16)$$

E o estimador corrigido de viés do θ^k , é dado por:

$$\tilde{\theta}^k = \hat{\theta}^k - \widehat{bias}^k = 2\hat{\theta}^k - \bar{\theta}^{k*} \quad (17)$$

Onde a precisão das estimativas pode ser determinada com base na variância da estimativa bootstrap, dada por:

$$\hat{\sigma}^2 = \frac{1}{B} \sum_{b=1}^B (\hat{\theta}^{k,b,*} - \bar{\theta}^{k*})^2 \quad (18)$$

Sendo o erro-padrão de $\hat{\theta}^k$ estimado por:

$$\widehat{se} = \left\{ \frac{1}{B-1} \sum_{b=1}^B (\hat{\theta}^{k,b,*} - \bar{\theta}^{k*})^2 \right\}^{1/2} \quad (19)$$

Por fim, a distribuição de $\hat{\theta}^{k,b,*}$, $b = 1, \dots, B$ fornece, após a correção do viés, os intervalos de confiança de θ^k .

Bogetoft& Otto (2011) evidenciam que a amostra bootstrap quase sempre conterà valores repetidos e, se o número de DMUs for pequeno, conterà até mesmo valores repetidos várias vezes. Para evitar picos na distribuição, os autores aconselham usar um método bootstrap suavizado (do inglês, smoothedbootstrap) para atenuar a distribuição. Da mesma forma, o que se deseja é obter uma amostra por meio de bootstrap (x^1, \dots, x^k) . O procedimento é construído da seguinte forma: Para $r = 1, \dots, K$, temos que (1) escolher k aleatoriamente com reposição de $\{1, \dots, K\}$; (2) gerar ϵ de uma distribuição normal padrão; (3) configurar $z^r = x^k + h\epsilon$ e chamar h de largura de banda (band width). Assim, a amostra bootstrap é (z^1, \dots, z^k) , não uma amostra real da amostra original (x^1, \dots, x^k) , mas uma amostra suavizada.

Bogetoft& Otto (2011) comentam que quando usamos a amostra bootstrap para calcular as eficiências E , pode haver um problema para eficiências próximas ao limite da unidade porque elas devem ser iguais ou menores que a unidade, o que parece ser o caso. Para lidar com problemas relacionados a E próximo a unidade, os autores sugerem a utilização de um método de reflexão, aumentando o conjunto de dados adicionando reflexões de todos os pontos no bootstrap; ou seja,

sempre que se tiver eficiência E , aumenta-se o conjunto de dados com a reflexão em $1, 2 - E$, de modo que E e $2 - E$ sejam simétricos em torno da unidade. Em seguida, usa-se o valor abaixo ou igual a unidade.

Na estratégia analítica, o algoritmo de Simar e Wilson (1998) será inicialmente implementado para avaliação da eficiência técnica nas DMUs sob estudo por tipo de unidade de acolhimento e por período, em uma abordagem do tipo corte transversal (do inglês, *cross-section*). Os períodos considerados são 2017-2019 e 2020-2022, considerando a média de insumos e produtos no período.

Para estimação da eficiência corrigida por bootstrap, foi utilizado ambiente de desenvolvimento RStudio e o pacote (*package*) “Benchmarking” por meio da função “*dea.boot*” com 2000 replicações.

9 ÍNDICE DE PRODUTIVIDADE TOTAL DOS FATORES DE MALMQUIST

Como o conjunto de insumos e produtos para as DMUs estão disponíveis para dois períodos distintos, T_1 (2017-2019) e T_2 (2020-2022), é provável que o comportamento e o desempenho das DMUs mudem de um período para o outro. Não obstante, é provável que a tecnologia apresente mudanças em decorrência do progresso tecnológico ou da mudança tecnológica.

Como evidenciado por Bogetoft and Otto (2011), em decorrência das mudanças que podem ocorrer entre períodos, torna-se relevante mensurar não apenas como as DMUs mudam ao longo do tempo, mas também quantas dessas mudanças são causadas pelo progresso tecnológico geral e quantas podem ser atribuídas a iniciativas por parte de DMUs individuais que melhoram em relação à tecnologia existente.

Essa análise é comumente definida como análise de eficiência dinâmica. Na literatura de eficiência e produtividade econômica, a abordagem mais popular para avaliações dinâmicas é o índice de Malmquist (1953). A vantagem da construção e utilização desse índice é que dispensa informações sobre preços para agregar os diferentes insumos e produtos.

Inicialmente, Färe et al. (1992) combinaram ideias sobre a mensuração de eficiência de Farrell (1957) e da mensuração de produtividade de Caves et al. (1982) para desenvolverem um índice de mudança de produtividade de Malmquist. O índice de produtividade de Malmquist baseado em insumos de Caves et al. (1982) é definido pela razão entre duas funções de distância de insumos, sem assumir nenhuma ineficiência técnica no sentido de Farrell. Na sequência, Färe et al. (1992) estende a abordagem de Caves et al. (1982) deixando de lado a suposição de nenhuma ineficiência técnica e desenvolve um índice de produtividade de Malmquist que pode ser decomposto em índices que descrevem mudanças na tecnologia e mudanças na eficiência.

Para explicar a ideia do índice de Malmquist usando primariamente a abordagem de Farrel, Bogetoft and Otto (2011) utiliza do framework da eficiência de insumo para desenvolvê-lo. Fazendo $E^i(s, t)$ ser a medida de desempenho da DMU i no período s em relação a tecnologia no período t , então a eficiência de insumo de Farrel pode ser expressa como:

$$E^i(s, t) = \min\{E > 0 \mid (Ex^{is}, y^{is}) \in T^t\}. \quad (20)$$

De forma análoga, a medida de desempenho produto orientada pode ser desenvolvida.

Para medir o quanto a DMU i melhorou do período s para o período t , pode-se observar as mudanças na eficiência em comparação com uma tecnologia fixa. Se a tecnologia no período s for utilizada como referência, pode-se definir uma medida como a seguir:

$$M^{is} = \frac{E^i(t, s)}{E^i(s, s)} \quad (21)$$

Se a DMU i obteve melhorias do período s para o período t , então $E^i(t, s) \geq E^i(s, s)$, e, portanto, M^{is} é maior do que a unidade. Por outro lado, se a DMU i é menos eficiente no período t do que no período s , ou seja, $E^i(t, s) \leq E^i(s, s)$, a razão será menor que a unidade, indicando que a DMU i se afastou da fronteira eficiente entre os períodos. Por exemplo, se uma DMU é 30% eficiente no período s e 60% eficiente no período t , então a DMU em questão apresentou melhoria por um fator de dois, que é a medida natural de medir a mudança.

Se a tecnologia no período t for usada como a tecnologia fixa, ou seja, de referência, a mudança na melhoria pode ser descrita como:

$$M^{it} = \frac{E^i(t,t)}{E^i(s,t)} \quad (22)$$

Como não há razão plausível para escolher entre uma medida ou outra, o índice de Malmquist é simplesmente dado pela média geométrica das duas medidas de mudança:

$$M^i(s, t) = \sqrt{M^{is} M^{it}} = \sqrt{\frac{E^i(t,s) E^i(t,t)}{E^i(s,s) E^i(s,t)}} \quad (23)$$

Então o índice de Malmquist mede quanto uma DMU melhorou de um período s para o próximo período, t . A mudança no desempenho geral pode ser decomposta em dois componentes, um em relação ao progresso tecnológico, no qual se espera que todos sejam afetados, e outro em relação iniciativas individuais de uma DMU específica, no qual permite que ela mude seu desempenho em relação ao de outras DMUs.

Nesse sentido, o índice de Malmquist pode ser reescrito para mostrar que a medida de mudança de desempenho geral pode ser decomposta em dois efeitos, ou seja, os dois componentes supracitados:

$$M^i(s, t) = \sqrt{\frac{E^i(t,s) E^i(s,s) E^i(t,t)}{E^i(t,t) E^i(s,t) E^i(s,s)}} = TC^i(s, t). EC^i(s, t) \quad (24)$$

Onde:

$$TC^i(s, t) = \sqrt{\frac{E^i(t, s) E^i(s, s)}{E^i(t, t) E^i(s, t)}} = \text{mudança tecnológica} \quad (25)$$

$$EC^i(s, t) = \frac{E^i(t, t)}{E^i(s, s)} = \text{mudança na eficiência técnica} \quad (26)$$

O índice de mudança tecnológica, TC , é a média geométrica das duas razões, no qual fixa-se o plano de produção da DMU no tempo t e usa-se esse plano de produção como o ponto fixo em relação ao qual a mudança na tecnologia é medida.

Assim, se $E^i(t, s) > E^i(t, t)$, então diz-se que a tecnologia apresentou progresso em decorrência de deste se afastar ainda mais da observação dada (ou seja, a primeira razão na média geométrica é maior que a unidade). A ideia da segunda razão é a mesma.

Em suma, o índice TC mede a mudança tecnológica, e valores abaixo da unidade representam progresso tecnológico no sentido de que mais pode ser mantida a produção usando menos recursos.

Em relação ao segundo componente, o índice de mudança na eficiência técnica, EC , este mede o catch-up em relação à tecnologia atual, no qual se pergunta se a DMU se aproximou da fronteira eficiente, caracterizado por $E^i(t, t) > E^i(s, s)$, implicando em uma razão menor que a unidade.

Segundo Bogetoft and Otto (2011), o índice de Malmquist é útil para se entender como os resultados do benchmarking mudam ao longo do tempo. Uma DMU que apresentou melhorias em seu desempenho ao longo de um ano pode se sair pior em uma nova análise de benchmarking.

O ponto a se considerar é, no entanto, que não é suficiente para uma DMU melhorar em relação a si mesma. A DMU também deve melhorar em relação as outras, e elas também se beneficiam do progresso tecnológico geral. Assim, a

única forma de melhorar o desempenho é alcançar os melhores, ou seja, aproximar-se da fronteira de tecnologia eficiente.

Simar e Wilson (1999) argumentam que como não se conhecem as verdadeiras fronteiras de produção, e, portanto, devem ser estimadas a partir de amostras finitas, os índices obtidos não são suficientes para determinar se as mudanças indicadas na produtividade, eficiência ou tecnologia são reais ou meramente artefatos.

Nesse sentido, Simar e Wilson (1999) estenderam a abordagem de Färe et al. (1992) dando uma interpretação estatística para o índice de produtividade de Malmquist e seus componentes, no qual apresentaram um algoritmo bootstrap que pode ser usado para estimar intervalos de confiança para os índices.

O algoritmo é o mesmo descrito para correção do viés dos escores de eficiência, disponível em Simar e Wilson (1998), e já demonstrado quando da análise no framework cross-section. Os autores argumentam que a implementação do algoritmo bootstrap permite aos pesquisadores a falarem sobre se as mudanças na produtividade, eficiência ou tecnologia são significativas em um sentido estatístico. Dito isso, o índice de produtividade de Malmquist e seus componentes será calculado para cada tipo de DMU tendo como base o algoritmo modificado por Simar e Wilson (1998, 1999).

Para estimação do índice de Malmquist e seus componentes utilizando o algoritmo de Simar & Wilson (1999), ou seja, via bootstrap, foi utilizado o ambiente de desenvolvimento RStudio e o pacote (package) "FEAR" por meio das funções "malmquist.components" e "malmquist" com 2000 replicações.

Importante ressaltar que para se manter alinhado com a perspectiva deste trabalho, foi utilizado o modelo insumo orientado, onde um valor menor que a unidade corresponderá ao progresso em um componente de produtividade ou no componente de produtividade geral, maior que a unidade indica deterioração, enquanto um valor igual a unidade denota que não houve mudanças entre os períodos analisados. Além disso, se a unidade estiver contida no intervalo de confiança, nada se pode dizer sobre a produtividade, eficiência e progresso tecnológico.

10 DESCRIÇÃO METODOLÓGICA

As informações orçamentárias e financeiras utilizadas nesse trabalho foram produzidas pelo próprio autor, a partir dos dados brutos do sistema de finanças públicas do estado do Rio grande do Sul (FPE), do balanço do estado e do projeto da lei orçamentária anual de 2023.

Os valores empregados nos modelos foram deflacionados pelo IPCA, com data-base em 2017.

Os dados técnicos e operacionais foram produzidos parcialmente pelo autor a partir dos elementos disponibilizados pela Fundação de Atendimento Socioeducativa do Estado.

Ademais, todo arcabouço teórico e legislativo em que se assenta essa produção está devidamente referenciado em campo próprio.

Não obstante ter à disposição uma base orçamentária e financeira completa, os dados no sistema utilizado pelo estado estão estruturados com base na Lei 4.320/64, que estatui as normas gerais do direito financeiro, a chamada “Lei da contabilidade Pública”. Nesse sentido, os desdobramentos das contas orçamentárias estão a nível de elemento da despesa e os dados financeiros são empenhados por rubrica.

Apesar das informações serem apropriadas por unidade organizacional, e a FASE/RS é uma delas, não existe um reconhecimento por centro de custo das unidades operacionais da entidade objeto deste trabalho. Em função disso, foi feito um tratamento para melhor aproveitamento dos dados disponíveis.

As informações de despesa de pessoal, encargos e custeio atrelado a pessoal, foram rateadas proporcionalmente ao número de funcionários em cada unidade operacional da fundação.

Os valores referentes a amortização e juros da dívida pública foram atrelados a administração da entidade e não entraram na análise.

A apropriação dos investimentos foi realizada manualmente para cada unidade de atendimento. Entretanto, só foram analisados os mais relevantes.

Os investimentos menos significativos, assim como a outra parte do custeio foram rateados proporcionalmente a capacidade de lotação de cada unidade.

A entidade não dispunha de um sistema de gestão e acompanhamento das suas atividades e resultados operacionais. Os controles são feitos de forma departamentalizada e em planilhas, o que atrapalhou sobremaneira na qualidade dos dados repassados.

Diversos inputs e outputs foram descartados pela incompletude dos dados. Sendo assim, para suprir algumas falhas ou ausências de informações nos inputs e outputs escolhidos foi realizada uma estimativa através da média dos dados de outros períodos daquela mesma unidade operacional.

Conforme as referências teóricas que utilizamos, a ressocialização é fortemente influenciada por fatores ligados ao processo educacional, as perspectivas profissionais e as necessidades materiais providas pelo núcleo familiar daquele jovem.

Assim como a família utiliza as suas disponibilidades financeiras para adquirir bens e serviços que auxiliam na formação do seu tutelado, a entidade personifica essa função, e através da sua disponibilidade orçamentária adquire insumos que irão ajudar no cumprimento desses propósitos. Alguns outros indicadores foram escolhidos, pela capacidade de impactar fortemente na consecução desses desígnios institucionais.

Desta forma, foram escolhidos 7 (sete) insumos:

- . Pessoal/encargos;
- . Despesas de custeio;
- . Investimentos;
- . Quantidade de servidores;
- . Funcionários;
- . Lotação das unidades de atendimento;
- . Índice de reingresso; e
- . Número de incidentes.

Esses dois últimos insumos poderiam ser vistos como um produto ruim (do Inglês, *bad output*), entretanto, como os incidentes ou reingressos provocados em uma unidade podem impactar no resultado dos produtos esperados, então optei em tratá-lo como insumo.

Para os três primeiros levamos em consideração a média dos valores, em milhares de reais, dos anos de 2017 a 2019 (T1) e de 2020 a 2022 (T2).

Da tabela 3 podemos constatar que houve uma redução no total dos gastos incorridos com pessoal e encargos, despesas correntes e investimento, entre os períodos T1 e T2, se considerarmos a média por tipo de unidade de atendimento. É provável que isso tenha ocorrido em função do redirecionamento de algumas despesas do governo e da própria fundação para o enfrentamento da pandemia.

Segue abaixo estes insumos por unidade de atendimento:

Tabela 3 – Insumos por unidade de atendimento - em milhares de reais

UNIDADES	PESSOAL E ENCARGOS		DESPESAS CORRENTES		INVESTIMENTOS	
	2017-2019	2020-2022	2017-2019	2020-2022	2017-2019	2020-2022
CASE POA I	18.468	15.878	5.773	4.088	211	44
CASE POA II	18.954	17.352	6.097	4.694	48	41
CASE PC	17.496	15.197	5.175	3.743	45	36
CASEF	8.140	7.145	2.056	1.757	21	17
CSE	18.832	17.352	4.639	4.147	48	41
CASE - NOVO HAMBURGO	14.944	13.269	6.316	5.609	53	105
CASE- PASSO FUNDO	8.505	7.939	3.600	2.765	22	19
CASE- PELOTAS	9.720	9.073	3.425	3.324	25	21
CASE- SANTO ANGELO	8.140	7.372	2.688	2.386	28	82
CASE- URUGUAIANA	8.869	7.372	2.567	1.988	23	196
CASE- SANTA MARIA	11.299	10.434	3.481	3.218	844	34
CASE- CAXIAS DO SUL	10.692	9.527	3.063	3.139	27	22
SEMILIBERDADE POA	2.187	2.495	1.155	1.149	23	11
SEMILIBERDADE CAXIAS DO SUL	3.037	2.609	674	668	8	6
SEMILIBERDADE PASSO FUNDO	2.187	1.815	574	605	18	4
SEMILIBERDADE PELOTAS	2.187	1.928	549	621	12	5
SEMILIBERDADE SANTA CRUZ DO SUL	1.944	1.815	463	406	11	4
SEMILIBERDADE SANTA MARIA	2.916	2.382	782	636	7	6
SEMILIBERDADE SANTO ANGELO	1.822	1.701	672	639	11	4
SEMILIBERDADE SÃO LEOPOLDO	2.430	2.268	812	918	6	5
SEMILIBERDADE URUGUAIANA	1.336	1.248	399	276	15	8
SEMILIBERDADE FEMININO	1.579	1.474	333	358	4	3
TOTAL	175.688	157.645	55.292	47.133	1.511	714

Fonte: O autor, 2023

No caso dos insumos quantidade de servidores e funcionários, lotação das unidades de atendimento, índice de reingresso e o número de incidentes levamos em consideração a média dos dados, dos anos de 2017 a 2019 e de 2020 a 2022.

Na sequência temos a tabela com os dados destes insumos por unidade de atendimento:

Tabela 4 – Insumos utilizados por unidade de atendimento

UNIDADES	FUNCIONÁRIOS		LOTAÇÃO		REINGRESSO (%)		INCIDENTES	
	2017-2019	2020-2022	2017-2019	2020-2022	2017-2019	2020-2022	2017-2019	2020-2022
CASE POA I	152	140	121	37	18%	16%	2	3
CASE POA II	156	153	131	45	25%	14%	1	5
CASE PC	144	134	103	32	21%	21%	1	3
CASEF	67	63	34	15	28%	6%	4	4
CSE	155	153	74	34	33%	8%	1	0
CASE -NOVO HAMBURGO	123	117	163	75	24%	14%	12	6
CASE- PASSO FUNDO	70	70	93	33	16%	15%	3	16
CASE- PELOTAS	80	80	79	41	17%	15%	0	0
CASE- SANTO ANGELO	67	65	59	27	26%	46%	0	3
CASE- URUGUAIANA	73	65	50	19	10%	8%	9	11
CASE- SANTA MARIA	93	92	72	35	5%	23%	9	1
CASE- CAXIAS DO SUL	88	84	59	36	15%	37%	4	36
SEMILIBERDADE POA	18	22	33	16	10%	16%	0	0
SEMILIBERDADE CAXIAS DO SUL	25	23	9	6	0%	0%	2	2
SEMILIBERDADE PASSO FUNDO	18	16	10	7	10%	0%	0	1
SEMILIBERDADE PELOTAS	18	17	9	7	10%	5%	0	0
SEMILIBERDADE SANTA CRUZ DO SUL	16	16	7	3	0%	0%	0	22
SEMILIBERDADE SANTA MARIA	24	21	14	6	27%	0%	0	0
SEMILIBERDADE SANTO ANGELO	15	15	16	8	25%	8%	0	117
SEMILIBERDADE SÃO LEOPOLDO	20	20	18	12	25%	0%	0	2
SEMILIBERDADE URUGUAIANA	11	11	8	2	7%	33%	0	0
SEMILIBERDADE FEMININO	13	13	4	3	0%	0%	0	0
TOTAL	1 446	1 390	1 166	499			48	232

Fonte: O autor, 2023

Da tabela 4 verifica-se que houve uma redução no total dos funcionários lotados e do total de lotação das vagas, considerando a média e o tipo de unidade. Entretanto, em algumas unidades ocorreu aumento de reingresso e de incidentes, entre os períodos T1 e T2. A pandemia do COVID-19 pode ser uma explicação para isso, o que pode levar ao comprometimento do resultado no mesmo período. Essas informações carecem de confirmações empíricas.

Em um primeiro momento, a partir dos dados disponíveis e utilizando a metodologia teórica e empírica aperfeiçoada e descrita por Kneip et al. (2016), para definir o estimador de eficiência, foi avaliada a convexidade do conjunto de produção, e com base nos resultados colhidos, optou-se pelo modelo DEA, que nesse caso impõem convexidade.

Para fazer sentido e ter relação direta com a execução dos objetivos institucionais da FASE/RS, foram escolhidos³ (três) produtos capazes de avaliar a eficiência técnica da fundação, como: o progresso escolar no ensino fundamental,

o progresso escolar no ensino médio e quantidade de adolescentes em cursos profissionalizantes.

No caso do progresso escolar do ensino fundamental, a amostra do indicador refere-se aos(às) socioeducandos(as) desligados(as) da fundação no fim de cada período, que cursavam Ensino Fundamental no momento do seu ingresso na entidade e ali permaneceram por mais de 365 (trezentos e sessenta e cinco) dias. Cada totalidade de ensino de jovens e adultos (EJA) equivale a 1 (um) ou mais anos escolares e pode ser concluída em 6 (seis) meses. A fórmula para chegar ao número é a soma dos anos escolares dividida pelo número de adolescentes da amostra, desligados no final de cada período e que permaneceram mais de um ano no órgão.

Os mesmos critérios e fórmulas foram utilizados no caso do progresso escolar do ensino médio. Já para o produto número de adolescentes em cursos profissionalizantes, foi levado em consideração a média de cada período.

Tabela 5 – Produtos por unidade de atendimento

UNIDADES	% PROGRESSO ESCOLAR NO E.F.		% PROGRESSO ESCOLAR NO E.M.		Nº DE ADOLESCENTES EM CURSOS PROFISSIONALIZANTES	
	2017-2019	2020-2022	2017-2019	2020-2022	2017-2019	2020-2022
	CASE POA I	2,1	2,4	0,3	1,4	90
CASE POA II	1,8	2,4	0	0,8	66	37
CASE PC	2,2	2,4	1	0,3	61	29
CASEF	3,8	2,6	2	0,3	31	12
CSE	2,8	2,9	1,3	1,4	42	39
CASE -NOVO HAMBURGO	3,3	2,8	1,5	1,1	15	79
CASE- PASSO FUNDO	2,5	2,8	1,5	1,4	8	22
CASE- PELOTAS	1,8	2,0	0,5	0,3	37	39
CASE- SANTO ANGELO	2	3,1	1	1,0	12	21
CASE- URUGUAIANA	2,5	3,1	2	0,4	17	16
CASE- SANTA MARIA	2,4	2,6	1,2	1,0	16	31
CASE- CAXIAS DO SUL	2,1	2,5	2	1,3	11	28
SEMILIBERDADE POA	1,75	2,4	0	0,7	0	0
SEMILIBERDADE CAXIAS DO SUL	3,8	1,7	0	1,6	0	0
SEMILIBERDADE PASSO FUNDO	4,8	3,7	0	0,7	0	0
SEMILIBERDADE PELOTAS	0,5	1,9	1	0,3	0	0
SEMILIBERDADE SANTA CRUZ DO SUL	0	2,7	2	0,0	0	0
SEMILIBERDADE SANTA MARIA	2,3	1,3	0	0,0	0	0
SEMILIBERDADE SANTO ANGELO	1,6	2,4	1,2	1,3	0	0
SEMILIBERDADE SÃO LEOPOLDO	2,4	2,2	1,5	0,7	0	0
SEMILIBERDADE URUGUAIANA	2,9	1,7	2,5	0,7	0	0
SEMILIBERDADE FEMININO	2,7	0,2	0	0,0	0	0

Fonte: O autor, 2023

Ao analisar os valores da tabela anterior (5), entre os tipos CASE e SEMILIBERDADE, a média do período T2 foi menor que a do período T1, com exceção do progresso escolar do ensino fundamental no tipo CASE, cuja média

ficou cerca de 5% maior no período T2 em relação ao período T1. No geral, a queda de rendimento pode ser explicada pelo período da pandemia do COVID-19, mas isso precisaria ser confirmado empiricamente pelo órgão. De toda forma, é possível que o Estado, através da FASE/RS, tenha falhado com essa população durante o período da pandemia e as consequências disso podem comprometer o sucesso na finalidade de ressocialização desse grupo de jovens.

Para análise das DMUs sob estudo, foi utilizado o modelo com Retornos Constantes de escala (DEA-CCR) e com Retornos Variáveis de escala (DEA-BCC), ambos com orientação ao insumo, levando em consideração as possíveis folgas existentes em insumos e produtos.

A escolha do modelo orientado ao insumo é importante pois permite avaliar a eficiência na utilização desses recursos, identificando se há excesso ou subutilização de insumos para alcançar determinados níveis de produção, o que ajuda na tomada de decisões estratégicas. Além disso, pode revelar quais unidades estão operando com maior eficiência na utilização de insumos, servindo como referência (benchmark) para outras unidades buscarem melhorias.

Uma questão importante que ajudou a definir a orientação da análise é que o orçamento, em valores nominais, pouco se alterou com o passar do tempo, entretanto os preços aumentaram devido ao processo inflacionário, o que fez com que houvesse uma redução relativa na quantidade de insumos utilizados. Todavia, a demanda social se conservou estável, forçando a manutenção da produção. Portanto, é preferível a redução do vetor de insumos das DMUs em questão, dado o nível de produtos, de forma a se manter na mesma isoquanta de produção.

Do ponto de vista da eficiência técnica, que versa sobre combinações ótimas de insumos para uma máxima produção, é plausível pensar que possam existir unidades, por exemplo, do insumo “investimentos” que não estejam sendo combinados de forma adequada, refletindo em excessos, o que do lado da eficiência do gasto público se torna relevante o conhecimento dessa informação para uma melhor alocação de recursos.

A previsão constitucional do Art.41, instituto da estabilidade, garante ao servidor após 3 (três) anos de efetivo exercício a prerrogativa de se manter no cargo até que sobrevenha uma sentença judicial transitado em julgado, um processo administrativo ou avaliação periódica de desempenho, em que lhe seja assegurado ampla defesa. Nesse sentido, mesmo o fato de existir no setor público

uma maior dificuldade em flexibilizar a gestão da mão de obra, através da demissão ou contratação de servidores, apontando excessos e sobras desses insumos, é importante para um melhor gerenciamento desse fator de produção entre as diversas unidades da fundação.

Conforme visto, ocorreram modificações operacionais durante o período da pandemia do COVID-19, seja em função da consequência direta da própria doença ou por determinações legais que podem ter impactado a eficiência técnica da fundação. Diante disso, a escolha pelo período ocorreu para facilitar uma análise comparativa entre os períodos anteriores e posteriores a essa catástrofe humanitária. Eram esperadas alterações nas relações dos insumos disponibilizados e dos resultados atingidos nesse período.

11 RESULTADOS DE ACORDO COM O MODELO INICIALMENTE APLICADO

Para executar o modelo DEA baseado em folgas foi utilizado a plataforma RStudio, o pacote “Benchmarking” e a função “slack” (folga).

Na sequência, a Tabela 6 apresenta os escores de eficiência técnica (ET) considerando as DMUs por tipo de unidade de acolhimento, separando as DMUs em Centros de Atendimentos Socioeducativos (CASE) e Centros de Atendimentos em Semiliberdade (SEMI). Foram estimados os modelos de Retornos Constantes de escala (DEA-CCR) e Retornos Variáveis de escala (DEA-BCC), levando em consideração as folgas (slacks) de insumos e produtos.

Tabela 6 – Escores de Eficiência Técnica Insumo Orientado, DEA-CCR e DEA-BCC por período, por tipo de Unidade de Acolhimento

CÓD	DMU	DEA-CCR (CRS)		DEA-BCC (VRS)	
		ET (2017-2019)	ET (2020-2022)	ET (2017-2019)	ET (2020-2022)
Centros de Atendimento Socioeducativos (CASE)					
1	CASE POA I	1.000	0.959	1.000	0.984
2	CASE POA II	0.978	0.774	1.000	0.781
3	CASE PC	1.000	0.831	1.000	0.857
4	CASEF	1.000	1.000	1.000	1.000
5	CSE	1.000	1.000	1.000	1.000
6	CASE -NOVO HAMBURGO	0.711	1.000	0.868	1.000
7	CASE- PASSO FUNDO	1.000	1.000	1.000	1.000
8	CASE- PELOTAS	1.000	1.000	1.000	1.000
9	CASE- SANTO ANGELO	1.000	1.000	1.000	1.000
10	CASE- URUGUAIANA	1.000	1.000	1.000	1.000
11	CASE- SANTA MARIA	1.000	1.000	1.000	1.000
12	CASE- CAXIAS DO SUL	1.000	1.000	1.000	1.000
	Média	0.974	0.964	0.989	0.968
Centros de Atendimento em Semiliberdade (SEMI)					
13	SEMILIBERDADE POA	0.365	1.000	0.623	1.000
14	SEMILIBERDADE CAXIAS DO SUL	0.732	1.000	1.000	1.000
15	SEMILIBERDADE PASSO FUNDO	1.000	1.000	1.000	1.000
16	SEMILIBERDADE PELOTAS	0.471	1.000	0.694	1.000
17	SEMILIBERDADE SANTA CRUZ DO SUL	1.000	1.000	1.000	1.000
18	SEMILIBERDADE SANTA MARIA	0.461	1.000	0.542	1.000
19	SEMILIBERDADE SANTO ANGELO	0.595	1.000	0.828	1.000
20	SEMILIBERDADE SÃO LEOPOLDO	1.000	0.649	1.000	0.800
21	SEMILIBERDADE URUGUAIANA	1.000	1.000	1.000	1.000
22	SEMILIBERDADE FEMININO	1.000	0.308	1.000	1.000
	Média	0.762	0.896	0.869	0.980

Fonte: O autor, 2023

Em ambos os modelos, CRS e VRS, as DMUs do tipo CASE foram (em média) mais tecnicamente eficientes no período T1, em comparação com o período T2. Por outro lado, as DMUs do tipo SEMI foram mais tecnicamente eficientes (em média) no segundo período em comparação com o primeiro, para ambos os modelos.

Os pesos de cada DMU para os modelos por tipo de unidade de acolhimento podem ser visualizados no Apêndice B, Tabelas B1-B4, enquanto as folgas (slacks) de insumos e produtos por tipo de unidade de acolhimento e modelo estimado podem estar dispostas no Apêndice B, Tabelas B5-B8.

Como ilustração do resultado considerando as folgas, observe na Tabela 6 a DMU 2 no modelo CRS em T1, com $ET = 0.978$, implicando que esta é 97.85% tecnicamente eficiente. As folgas (slacks) de insumos e produtos para o modelo DEA-CCR (CRS) em T1 em questão pode ser observada na Tabela B5 do Apêndice B.

É possível observar que a DMU 2 possui folgas em três insumos (despesas, lotação e incidentes) e dois produtos (progressos nos ensinos fundamental e médio, respectivamente). Este resultado implica que no período T1 (2017-2019), para se tornar tecnicamente eficiente, o alvo da unidade produtiva 2 seria reduzir o uso de todos os insumos por 2.15%, o uso de despesas correntes por R\$ 239.243,01, a lotação em 9.47% e o número de incidentes em 0.16 unidades, além de expandir o progresso no ensino fundamental e médio em 0.78% e 1.04%, respectivamente.

Para uma melhor visualização, os escores de eficiência técnica da Tabela 6 acima estão dispostos em classes de frequências na Tabela 7 a seguir. É possível observar que, para ambos os modelos, para o tipo CASE, além da ET média ser maior no período T1 em relação a T2, a proporção de unidades totalmente eficientes também era maior em T1. Por outro lado, a proporção de SEMI em T1 totalmente eficientes eram 50%, passando para 80% em T2 no modelo CRS. Já no modelo VRS passou de 60% em T1 para 90% em T2.

Tabela 7 - Distribuição dos escores de eficiência em classes de frequências, DEA-CCR e DEA-BCC por período, por tipo de Unidades de Acolhimento

Centros de Atendimento Socioeducativos (CASE)				
CLASSE	DEA-CCR (CRS)		DEA-BCC (VRS)	
	ET (2017-2019)	ET (2020-2022)	ET (2017-2019)	ET (2020-2022)
0.7 <= ET < 0.8	1 (8.3%)	1 (8.3%)	-	1 (8.3%)
0.8 <= ET < 0.9	-	1 (8.3%)	1 (8.3%)	1 (8.3%)
0.9 <= ET < 1	1 (8.3%)	1 (8.3%)	-	1 (8.3%)
ET = 1	10 (83.3%)	9 (75.0%)	11 (91.7%)	9 (75.0%)
TOTAL	12 (100%)	12 (100%)	12 (100%)	12 (100%)
ET MÉDIA	0.974	0.964	0.989	0.968

Centros de Atendimento em Semiliberdade (SEMI)				
CLASSE	DEA-CCR (CRS)		DEA-BCC (VRS)	
	ET (2017-2019)	ET (2020-2022)	ET (2017-2019)	ET (2020-2022)
0.3 <= ET < 0.4	1 (10%)	1 (10%)	-	-
0.4 <= ET < 0.5	2 (20%)	-	-	-
0.5 <= ET < 0.6	1 (10%)	-	1 (10%)	-
0.6 <= ET < 0.7	-	1 (10%)	2 (20%)	-
0.7 <= ET < 0.8	1 (10%)	-	-	-
0.8 <= ET < 0.9	-	-	1 (10%)	1 (10%)
0.9 <= ET < 1	-	-	-	-
ET = 1	5 (50%)	8 (80%)	6 (60%)	9 (90%)
TOTAL	10 (100%)	10 (100%)	10 (100%)	10 (100%)
ET MÉDIA	0.7624	0.8957	0.8687	0.9800

Nota: Dados dispostos como FA (FR); FA - Frequência Absoluta, FR - Frequência Relativa

Fonte: O autor, 2023

Os dados brutos das tabelas 3, 4 e 5 evidenciam uma queda dos valores absolutos (em média) entre os períodos 2017-2019 e 2020-2022, para os produtos e insumos do tipo CASE e SEMI, com exceção do insumo incidente que apresentou um aumento entre os períodos. Já as informações da tabela 6 apontam que, em média, houve uma piora da eficiência técnica entre os períodos para o tipo CASE e melhora para o tipo SEMI. Esses elementos sugerem que possam ter ocorrido alterações de alocação de recursos, possivelmente em função do COVID-19 e modificações técnicas ou de tecnologia, inclusive em função da decisão do STF sobre a limitação na lotação das vagas.

Embora seja útil fazer inferências sobre a eficiência de produtores (DMUs) individuais e sobre a eficiência média entre grupos (DMUs), algumas análises adjacentes são necessárias para legitimar a robustez da análise de eficiência não-paramétrica com Análise Envolvória de Dados, como os testes de equivalência de eficiência média entre grupos.

12 RESULTADO DOS TESTES

A seguir são apresentados os testes de equivalência da eficiência média e os testes de hipóteses relativos aos retornos de escala.

12.1 Teste de Equivalência da Eficiência Média

A Tabela 8 a seguir apresenta o teste de equivalência de médias com base no procedimento descrito por Kneip et al. (2016) para as DMUs do tipo Centro de Atendimento Socioeducativos (CASE) entre os períodos considerados.

Como mencionado anteriormente, o teste de hipóteses pode ser configurado de tal forma que possamos considerar fronteiras únicas ou diferentes entre os períodos para o mesmo conjunto de DMUs, nesse sentido, para verificar a robustez dos resultados, consideramos os dois tipos, fronteiras iguais e fronteiras diferentes.

Considerando o modelo de Retornos Variáveis (VRS-DEA) e fronteiras diferentes, o resultado do teste de equivalência de eficiência média entre os períodos 2017-2019 e 2020-2022 apontam para rejeição da hipótese nula de equivalência de médias, $H_0: \mu_{T1} = \mu_{T2}$ em favor da hipótese alternativa, $H_A: \mu_{T1} \neq \mu_{T2}$.

Nesse sentido, pode-se afirmar que a eficiência média entre os dois períodos para estas DMUs é diferente. Ademais, o teste unilateral evidencia que a eficiência média do período T1 é estatisticamente maior que a eficiência média do período T2.

Os resultados do teste de hipóteses quando consideramos fronteira comum entre os períodos evidencia resultado semelhante comparado quando se considera fronteiras diferentes.

Quanto ao modelo de Retornos Constantes (CRS), o mesmo padrão é encontrado, onde a eficiência média do período T1 é estatisticamente maior que a eficiência média do período T2.

Tabela 8 - Teste de Equivalência da Eficiência Média entre períodos e por tipo de retornos de escala, para o tipo CASE

Modelo: Retornos Variáveis a Escala (VRS)			
Fronteiras Diferentes	T1 (2017-2019)	T2 (2020-2022)	
Eficiência Média	0.9890	0.9685	
Variância amostral	0.0013	0.0047	
Viés (<i>jackknife</i>)	0.0647	0.1834	
Estatística τ	4.2941		
P-valor	0.000 ¹	1.000 ²	0.000 ³
Fronteiras Iguais	T1 (2017-2019)	T2 (2020-2022)	
Eficiência Média	0.9642	0.9493	
Variância amostral	0.0069	0.0057	
Viés (<i>jackknife</i>)	0.2456	0.3166	
Estatística τ	3.1240		
P-valor	0.0018 ¹	0.9991 ²	0.0009 ³
Modelo: Retornos Constantes a Escala (CRS)			
Fronteiras Diferentes	T1 (2017-2019)	T2 (2020-2022)	
Eficiência Média	0.9741	0.9637	
Variância amostral	0.0063	0.0055	
Viés (<i>jackknife</i>)	0.0939	0.1627	
Estatística τ	2.4959		
P-valor	0.0126 ¹	0.9937 ²	0.0063 ³
Fronteiras Iguais	T1 (2017-2019)	T2 (2020-2022)	
Eficiência Média	0.9477	0.9393	
Variância amostral	0.0118	0.0076	
Viés (<i>jackknife</i>)	0.2729	0.3396	
Estatística τ	2.2517		
P-valor	0.0243 ¹	0.9878 ²	0.0122 ³

Nota: ¹ $H_0: \mu_1 = \mu_2$; ² $H_0: \mu_1 > \mu_2$; ³ $H_0: \mu_1 < \mu_2$

Fonte: O autor, 2023

Esses resultados corroboram com os achados da tabela 6, onde para o modelo CASE, em média, a eficiência técnica do período T1 é maior que a do período T2, demonstrando que ocorreram fatos, já suscitados anteriormente, que alteraram a eficiência técnica entre os momentos analisados.

Por outro lado, quando se analisa as DMUs do tipo Centros de Atendimento em Semiliberdade (SEMI), os resultados são heterogêneos.

No modelo VRS-DEA, considerando que as fronteiras sejam diferentes, o resultado do teste de hipóteses em relação a equivalência da eficiência média entre os dois períodos analisados sugere para a não rejeição da hipótese nula do teste unilateral $H_0: \mu_1 < \mu_2$, implicando que a eficiência média para estas DMUs foram maiores no segundo período, 2020-2022, quando comparado com a eficiência média do primeiro período.

Entretanto, a execução do teste considerando que as fronteiras são iguais apontam para a não rejeição das hipóteses nulas tanto no teste bilateral quanto no teste unilateral, o que não faz sentido em termos estatísticos, mas plausível de acontecer quando a amostra é pequena.

Para o modelo CRS-DEA, observa-se resultados opostos quanto a configuração do teste, cujo a eficiência média é estatisticamente maior no período T2 quando se considera fronteiras diferentes, mas não se pode inferir o mesmo quando se considera fronteiras iguais, onde o teste evidencia que a eficiência média foi maior no primeiro período ao nível de significância (α) de 95% de confiabilidade.

Segue na página seguinte a tabela 9 onde verifica-se o resultado do teste de equivalência da eficiência média entre períodos e por tipo de retornos de escala (“CRS” ou “VRS”), com base em Kneip et al. (2016).

Tabela 9 - Teste de Equivalência da Eficiência Média entre períodos e por tipo de retornos de escala, para o tipo SEMI

Modelo de Retornos Variáveis a Escala (VRS)			
Fronteiras Diferentes	T1 (2017-2019)	T2 (2020-2022)	
Eficiência Média	0.8687	0.9800	
Variância amostral	0.0303	0.0036	
Viés (<i>jackknife</i>)	0.4948	0.0767	
Estatística τ	-4.6604		
P-valor	0.0000 ¹	0.0000 ²	1.0000 ³
Fronteiras Iguais	T1 (2017-2019)	T2 (2020-2022)	
Eficiência Média	0.8658	0.9046	
Variância amostral	0.0310	0.0207	
Viés (<i>jackknife</i>)	0.5258	0.5821	
Estatística τ	0.3526		
P-valor	0.7244 ¹	0.6378 ²	0.3622 ³
Modelo de Retornos Constantes a Escala (CRS)			
Fronteiras Diferentes	T1 (2017-2019)	T2 (2020-2022)	
Eficiência Média	0.7624	0.8957	
Variância amostral	0.0645	0.0493	
Viés (<i>jackknife</i>)	0.5829	0.3731	
Estatística τ	-2.7733		
P-valor	0.0055 ¹	0.0028 ²	0.9972 ³
Fronteiras Iguais	T1 (2017-2019)	T2 (2020-2022)	
Eficiência Média	0.7616	0.7456	
Variância amostral	0.0645	0.0944	
Viés (<i>jackknife</i>)	0.5851	1.2904	
Estatística τ	1.6476		
P-valor	0.0994 ¹	0.9503 ²	0.0497 ³

Nota: ¹ $H_0: \mu_1 = \mu_2$; ² $H_0: \mu_1 > \mu_2$; ³ $H_0: \mu_1 < \mu_2$

Fonte: O autor, 2023

Esses resultados corroboram com os achados da tabela 6, onde para o modelo SEMI e independente dos retornos de escala, em média, a eficiência técnica do período T2 é maior que a do período T1, considerando fronteiras diferentes. Quando consideramos fronteiras iguais existem algumas divergências já apontadas.

Nesse sentido é perceptível que os impactos dos fatos apontados como causadores das alterações na eficiência técnica são diferentes entre os tipos de unidades, seja porque cada tecnologia absorveu de forma diferente essas forças ou porque foram adotadas medidas diferentes em cada um dos tipos, CASE ou SEMI, durante esses períodos.

12.2 Teste de Equivalência da Eficiência Média: Teste t-Student

A segunda parte da bateria de testes envolvendo a equivalência de médias se deu pelo teste t-Student com amostras pareadas e não pareadas. Nesse teste, considerasse o vetor de eficiências técnicas já corrigidas pelo procedimento de correção de viés desenvolvido por Simar e Wilson (1999), e vem corroborar com resultados dos testes anteriores.

Tabela 10 - Teste de Equivalência da Eficiência Média entre períodos e por tipo de DMU

Amostras pareadas (T1 vs T2)	t	GL	p-valor	IC 95%	Diferença Média
Centros Socioeducativos					
Modelo CRS	0.603	11	0.5590	[-0.0494 0.0867]	0.0186
Modelo VRS	2.220	11	0.0484	[0.0003 0.0942]	0.0473
Centros de Semiliberdade					
Modelo CRS	-1.198	9	0.2615	[-0.3450 0.1061]	-0.1195
Modelo VRS	-3.899	9	0.0036	[-0.3143 -0.0835]	-0.1989
Amostras Não-pareadas: (CASE vs SEMI)					
Período T1 (2017-2019)					
Modelo CRS	5.106	11.289	0.0003	[0.1884 0.4725]	0.3305
Modelo VRS	4.942	9.946	0.0006	[0.1216 0.3216]	0.2216
Período T2 (2020-2022)					
Modelo CRS	3.203	11.042	0.0084	[0.0602 0.3245]	0.1924
Modelo VRS	-0.983	19.82	0.3373	[-0.0768 0.0276]	-0.0246

Fonte: O autor, 2023

Considerando os diferentes momentos e tipos de retornos, observa-se que, no teste com a amostra pareada e modelo CRS-DEA para as DMUs do tipo Centro Socioeducativos, a hipótese nula de equivalência de médias, $H_0: \mu_1 = \mu_2$, não é rejeitada, implicando equivalência de médias entre os períodos anteriores e posteriores a pandemia do COVID-19, mas rejeita-se a equivalência de eficiência técnica média no modelo VRS-DEA.

O mesmo resultado é observado para as DMUs do tipo Centros de Semiliberdade considerando os dois períodos, ou seja, no modelo CRS-DEA há

uma equivalência de eficiência técnica média entre os períodos, mas não em relação ao modelo VRS-DEA. Esses achados corroboram com os resultados encontrados nas tabelas 6, 8 e 9, reforçando que as unidades, em média, tiveram modificações nas eficiências técnicas, entre os períodos, quando analisadas sob retornos variáveis de escala, provavelmente ocasionada pelas consequências da pandemia.

Na sequência, realizou-se um teste não pareado com amostras independentes, onde nesse caso são testadas as equivalências de eficiência técnica média dentro do mesmo período e estimador, CRS ou VRS, mas agora comparando as eficiências técnicas médias entre os tipos de DMUs. O resultado aponta que apenas no período T2 e modelo VRS-DEA, não se rejeita a hipótese nula de equivalência de médias, ou seja, para todas as outras análises o teste t-Student bilateral aponta para uma diferença na eficiência técnica média, dentro do mesmo período, entre os tipos de DMUs, corroborando com as análises anteriores.

12.3 Teste dos Retornos de escala: CRS versus VRS

Por fim, o procedimento de Kneip et al. (2016) permite que possamos testar os verdadeiros retornos de escala da fronteira de produção. Os resultados estão dispostos na Tabela 11. Conforme mencionado no referencial teórico (Simar e Wilson, 2020 e Keipat al., 2016), os valores críticos usuais para a estatística K-S podem ser inválidos aqui devido a dependência entre diferentes divisões amostrais, nesse sentido os testes foram interpretados levando em conta um nível de significância de 10%.

Tabela 11 - Teste dos Retornos de escala.

Retornos a Escala	T	p-valor	K-S	p-valor	Decisão
Centros Socioeducativos					
Período T1 (2017-2019)	0.9969	0.0024	0.0799	0.0853	VRS
Período T2 (2020-2022)	0.9918	0.1947	0.8500	0.2360	CRS
Centros de Semiliberdade					
Período T1 (2017-2019)	0.9332	0.0200	0.6530	0.0568	VRS
Período T2 (2020-2022)	1.078	0.0000	0.8779	0.0010	VRS

Nota: T: Estatística Tau; K-S = Kolmogorov-Smirnov

Fonte: O autor, 2023

Observa-se que todas as fronteiras estimadas são consistentes sob o estimador VRS-DEA. Apesar do tipo Centro Socioeducativo apresentar no período T2 consistência sob o estimador CRS-DEA, não há motivo para supor perfeita proporcionalidade entre inputs e outputs.

Os resultados encontrados nesse teste referendam os resultados encontrados nos testes anteriores. Nesse sentido, existe um reforço a ideia de que as fronteiras são consistentes sob retornos variáveis de escala. Em tempos, como os quais estão sendo analisados nesse trabalho, e levando-se em conta as tecnologias existentes, as alterações provocadas nos insumos, por eventos como o COVID-19, "*ceterisparibus*", geram um efeito desproporcional nos resultados esperados.

13 RESULTADOS UTILIZANDO BOOTSTRAP

Como especificado na metodologia, os escores de eficiência técnica foram obtidos com base na implementação do algoritmo descrito em Simar e Wilson (1999). Assim, para cada uma das estimações dispostas nas próximas tabelas, as colunas representam, nesta ordem:

- (1) e (2) Código e nome da DMU;
- (3) Eficiência original da DEA, $\hat{\theta}^k$;
- (4) Eficiência corrigida de viés via bootstrap, $\tilde{\theta}^k$;
- (5) Estimativa do viés por bootstrap, \widehat{bias}^k ;
- (6) Desvio padrão dos escores de eficiência técnica corrigidos por bootstrap, $\sqrt{\hat{\sigma}^2}$; e
- (7) Intervalos de confiança a 95% para as estimativas da eficiência corrigida.

Diante da verificação de que as fronteiras são consistentes sob o estimador de retornos variáveis de escala (VRS), a metodologia acima mencionada estará direcionada ao modelo DEA-BCC.

13.1 Eficiência Técnica Corrigida dos Centros de atendimento Socioeducativo

O modelo a seguir considera os retornos como variáveis de escala (VRS), o que corresponde ao modelo DEA-BCC. As Tabelas 12 e 13 mostram os resultados para o período 2017-2019 e 2020-2022, respectivamente, para as DMUs do tipo Centros de Atendimento Socioeducativos (CASE), onde a totalidade dos escores de ET corrigidos para ambos os períodos apresentam significância estatística a 95% de confiabilidade.

Observa-se na tabela 12, por exemplo, que a DMU 1 apresenta escore de eficiência técnica (ET) para a DEA original igual a unidade, implicando que essa DMU é 100% eficiente, $\hat{\theta}^k = 1$ no período considerado. Entretanto, o escore de ET corrigido de viés apresenta valor $\tilde{\theta}^k = 0.9816$, implicando que a DMU em análise é 98.16% eficiente.

Comparando com a DMU 2, em que o escore de ET original é igual a unidade enquanto o escore de ET corrigido é $\tilde{\theta}^k = 0.9810$, ou 98.10% tecnicamente eficiente, percebe-se que a diferença entre seus escores corrigidos é pequena em termos de magnitude.

Os intervalos de confiança para a eficiência das duas DMUs, 1 e 2, mostram uma sobreposição em grande medida. Assim, não diríamos que as duas DMUs são significativamente diferentes em termos de eficiência técnica. Observe que o mesmo não se pode dizer em relação a DMU 6.

Considerando os escores de ET corrigidos e seus respectivos intervalos de confiança a 95%, observa-se que todos são estatisticamente significativos a 5%.

Para saber qual seria o intervalo de confiança do escore de ET original para uma DMU específica, basta somar a medida do viés aos intervalos de confiança estimados via bootstrap.

Tabela 12 – Bootstrap DEA para Centros de Atendimento Socioeducativos, 2017-2019

DEA-BCC (VRS) - 2017-2019							
Centros de Atendimento Socioeducativos (CASE)							
CÓD	DMU	Escore de ET	Escore de ET Viés-Corrigido	Viés	Desvio Padrão	Intervalo de Confiança	
						2.5%	97.5%
1	CASE POA I	1.0000	0.9816	0.0184	0.0380	0.8832	0.9996
2	CASE POA II	1.0000	0.9810	0.0190	0.0384	0.8830	0.9995
3	CASE PC	1.0000	0.9813	0.0187	0.0387	0.8827	0.9995
4	CASEF	1.0000	0.9812	0.0188	0.0382	0.8840	0.9996
5	CSE	1.0000	0.9807	0.0193	0.0399	0.8807	0.9996
6	CASE -NOVO HAMBURGO	0.8677	0.8611	0.0066	0.0098	0.8473	0.8674
7	CASE- PASSO FUNDO	1.0000	0.9817	0.0183	0.0350	0.8933	0.9996
8	CASE- PELOTAS	1.0000	0.9804	0.0196	0.0394	0.8836	0.9996
9	CASE- SANTO ANGELO	1.0000	0.9807	0.0193	0.0390	0.8814	0.9995
10	CASE- URUGUAIANA	1.0000	0.9827	0.0173	0.0356	0.8837	0.9995
11	CASE- SANTA MARIA	1.0000	0.9804	0.0196	0.0391	0.8828	0.9996
12	CASE- CAXIAS DO SUL	1.0000	0.9810	0.0190	0.0382	0.8831	0.9995
Média		0.9890	0.9712	0.0178	0.0358	0.8807	0.9885

Fonte: O autor, 2023

Por fim, considerando ainda a DMU 1 e sua eficiência corrigida de viés, 98,16% de eficiência, pode-se afirmar que, considerando os retornos variáveis de escala (VRS), esta unidade produtiva pode ser tecnicamente eficiente reduzindo os insumos conjuntamente em 1,84%.

Em média, as DMUs foram 97,12% tecnicamente eficientes, podendo reduzir os insumos conjuntamente em 2,88% para tornarem-se tecnicamente eficientes.

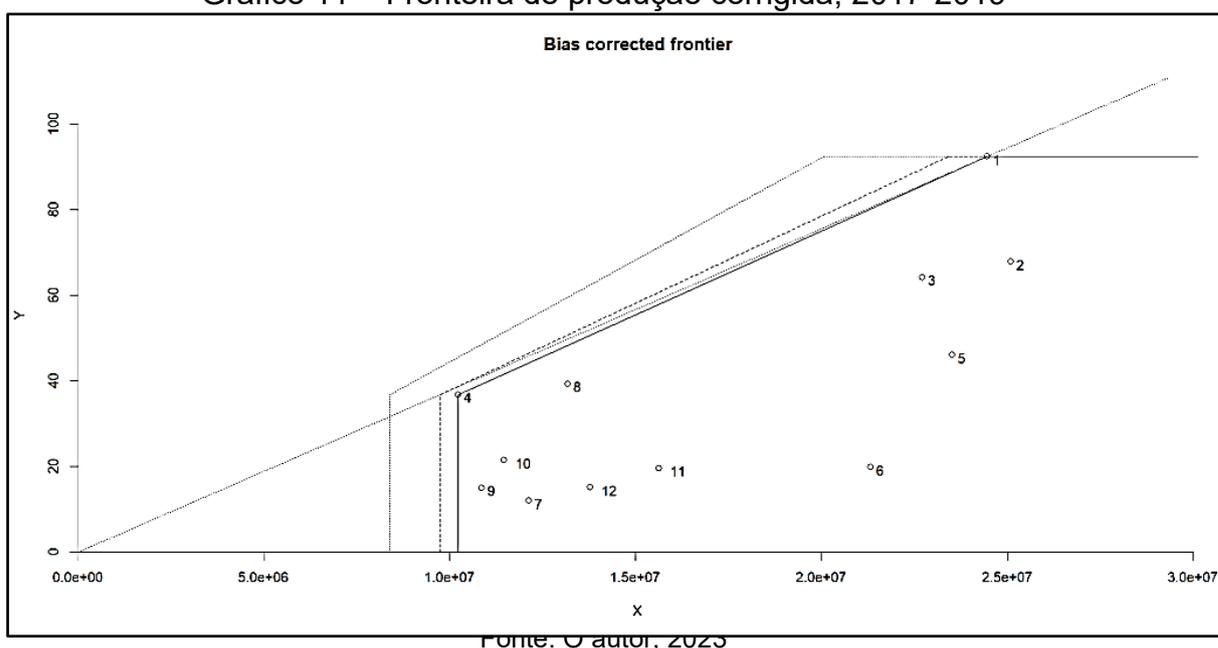
O Gráfico 11 mostra a fronteira de produção eficiente corrigida do viés para as DMUs do tipo Centros de Atendimentos Socioeducativos, considerando o período 2017-2019.

Cabe destacar que todos os gráficos que mostram a fronteira de produção usam nos seus eixos valores agregados de insumo (X) e produto (Y), através da ponderação dos seus pesos “u” e “v”, respectivamente.

A linha firme que envelopa as DMUs, onde se encontram as DMUs 1 e 4, é a fronteira de produção com retornos variáveis de escala (VRS), enquanto a linha pontilhada que parte da origem dos eixos e encontra a DMU 1 representa a fronteira de produção com retornos constantes de escala (CRS).

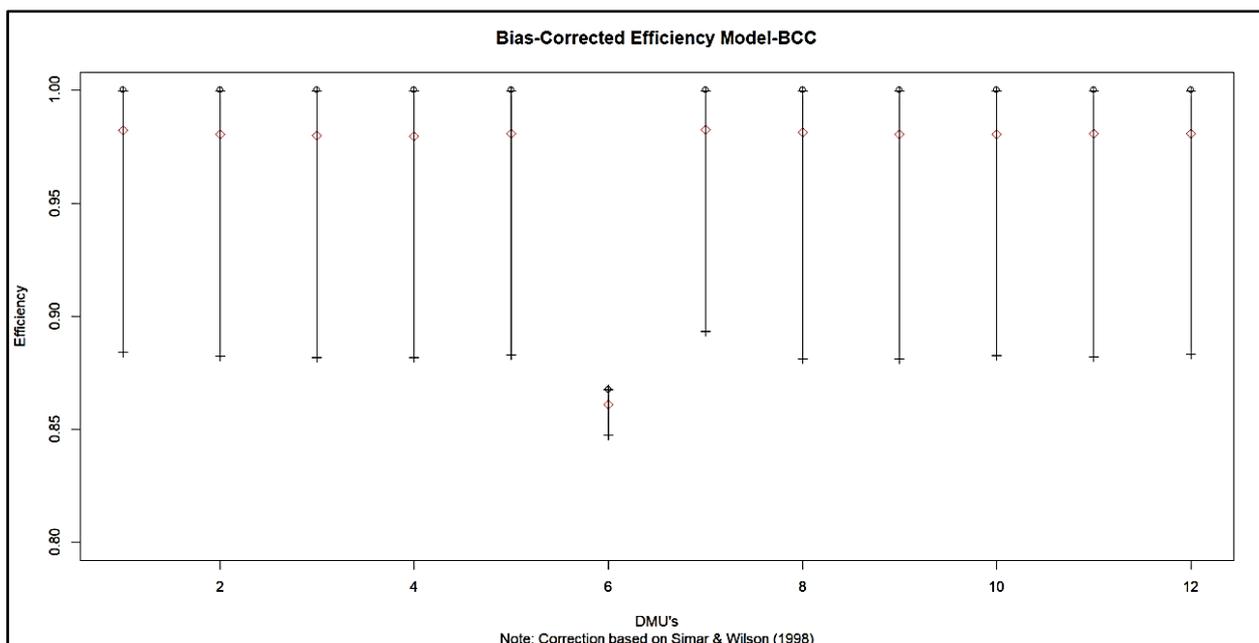
A linha tracejada (-----) representa a fronteira corrigida de viés no modelo VRS. Por fim, a linha pontilhada que contorna a fronteira corrigida é o intervalo de confiança para a fronteira não corrigida, sendo calculada pela soma do viés aos intervalos de confiança da fronteira corrigida.

Gráfico 11 – Fronteira de produção corrigida, 2017-2019



Por fim, ainda considerando os resultados para as DMUs da Tabela 12, pôde-se plotar os escores de eficiência técnica da DEA original, escores de eficiência técnica corrigidos por bootstrap e seus respectivos intervalos de confiança (CI 95%).

Gráfico 12– Modelo de Eficiência Corrigido de Viés, 2017-2019



Fonte: O autor, 2023

A partir da análise dos gráficos acima, há de se destacar a eficiência técnica da DMU 6 (CASE - Novo Hamburgo) em relação às demais. Nesse sentido, ao analisar a tabela B3 do apêndice B, podemos observar um excesso de despesas de, aproximadamente, R\$3,2 (Três milhões e duzentos mil reais), de encargos de R\$4,5 (quatro milhões e quinhentos mil reais), um excesso de lotação de 100 indivíduos e um excesso de incidentes.

Além disso, na tabela B3 verificamos também uma folga nos produtos de progressão de ensino médio e adolescente em curso profissionalizante. Com base nessas informações podemos entender que no período de 2017 a 2019, a lotação da unidade de internação de Novo Hamburgo possa estar elevando o nível das despesas direcionadas para essa unidade e prejudicando o desempenho da eficiência técnica nos produtos mencionados, e potencialmente contribuindo para o descumprimento efetivo da missão da FASE/RS, que é a ressocialização dos jovens e adolescentes que cometeram atos infracionais.

Quando comparamos a média da eficiência técnica corrigida, da tabela 13 (período 2020-2022) com a da tabela 12 (2017-2019), verificamos que houve um decréscimo nesse indicador. Provavelmente, motivada pelo evento do COVID-19 e/ou pelas alterações legislativas que impactaram na mudança operacional da fundação como um todo.

Tabela 13 – Bootstrap DEA para Centros de Atendimentos Socioeducativos, 2020-2022

DEA-BCC (VRS) - 2020-2022							
Centros de Atendimento Socioeducativos (CASE)							
CÓD	DMU	Escore de ET	Escore de ET Viés-Corrigido	Viés	Desvio Padrão	Intervalo de Confiança	
						2.5%	97.5%
1	CASE POA I	0.9835	0.9560	0.0276	0.0306	0.8892	0.9821
2	CASE POA II	0.7814	0.7584	0.0229	0.0229	0.7094	0.7802
3	CASE PC	0.8570	0.8339	0.0232	0.0209	0.7891	0.8561
4	CASEF	1.0000	0.9476	0.0524	0.0721	0.8235	0.9982
5	CSE	1.0000	0.9461	0.0540	0.0745	0.8213	0.9983
6	CASE -NOVO HAMBURGO	1.0000	0.9459	0.0541	0.0742	0.8203	0.9985
7	CASE- PASSO FUNDO	1.0000	0.9476	0.0524	0.0729	0.8213	0.9985
8	CASE- PELOTAS	1.0000	0.9491	0.0509	0.0707	0.8217	0.9981
9	CASE- SANTO ANGELO	1.0000	0.9465	0.0535	0.0739	0.8201	0.9982
10	CASE- URUGUAIANA	1.0000	0.9481	0.0519	0.0716	0.8233	0.9987
11	CASE- SANTA MARIA	1.0000	0.9491	0.0509	0.0676	0.8312	0.9984
12	CASE- CAXIAS DO SUL	1.0000	0.9527	0.0473	0.0521	0.8621	0.9983
Média		0.9685	0.9234	0.0451	0.0587	0.8194	0.9670

Fonte: O autor, 2023

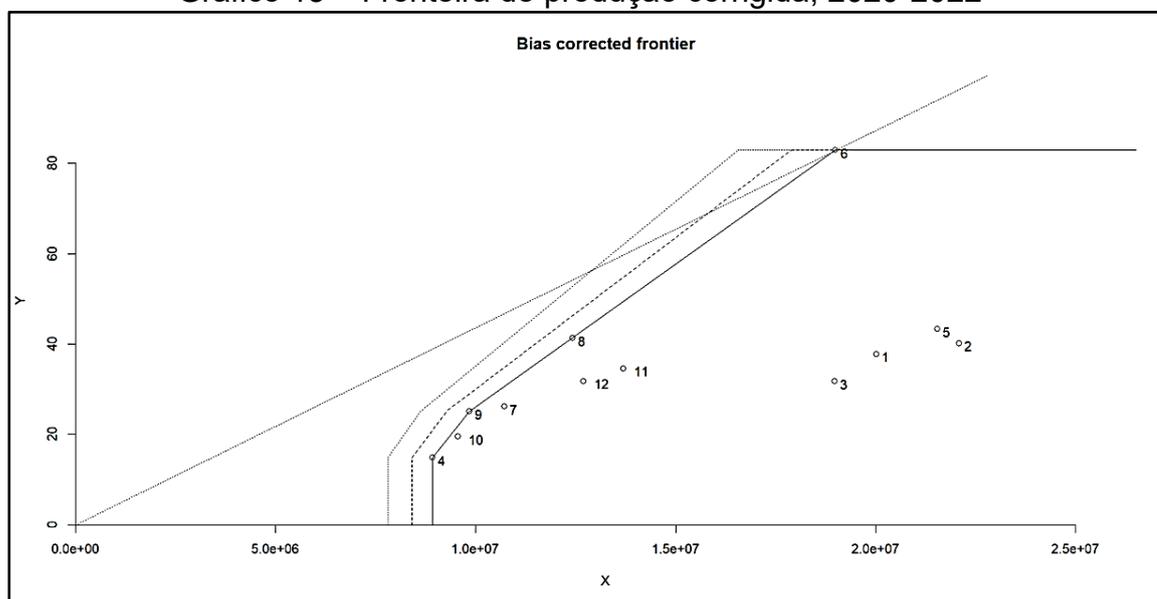
Focando a análise nas mesmas unidades, percebemos que a DMU 1 apresentou uma redução no escore de eficiência técnica corrigido de viés, $\tilde{\theta}^k = 0,9560$, implicando que a DMU em análise é 95,60% eficiente. Entretanto, a DMU 2 cujo escore de ET corrigido é $\tilde{\theta}^k = 0,7584$, ou 75,84% tecnicamente eficiente, apresentou uma queda significativa no indicador de eficiência técnica, basicamente em função do aumento dos incidentes (tabela B4) e na piora do produto adolescentes em curso profissionalizante.

Os intervalos de confiança para a eficiência das duas DMUs mencionadas não mostram uma sobreposição, logo podemos dizer que as duas DMUs são significativamente diferentes em termos de eficiência técnica.

ADMU 6, unidade de Novo Hamburgo, apresentou uma melhora na sua eficiência técnica, principalmente por uma redução na lotação, no número de incidentes e na melhora sensível de adolescentes em cursos profissionalizantes.

Quando comparamos o gráfico 11 com o gráfico 13 abaixo, percebemos que a DMU 6 (CASE, Novo Hamburgo), devido as movimentações acima mencionadas, passaram a compor o grupo de unidades mais eficientes.

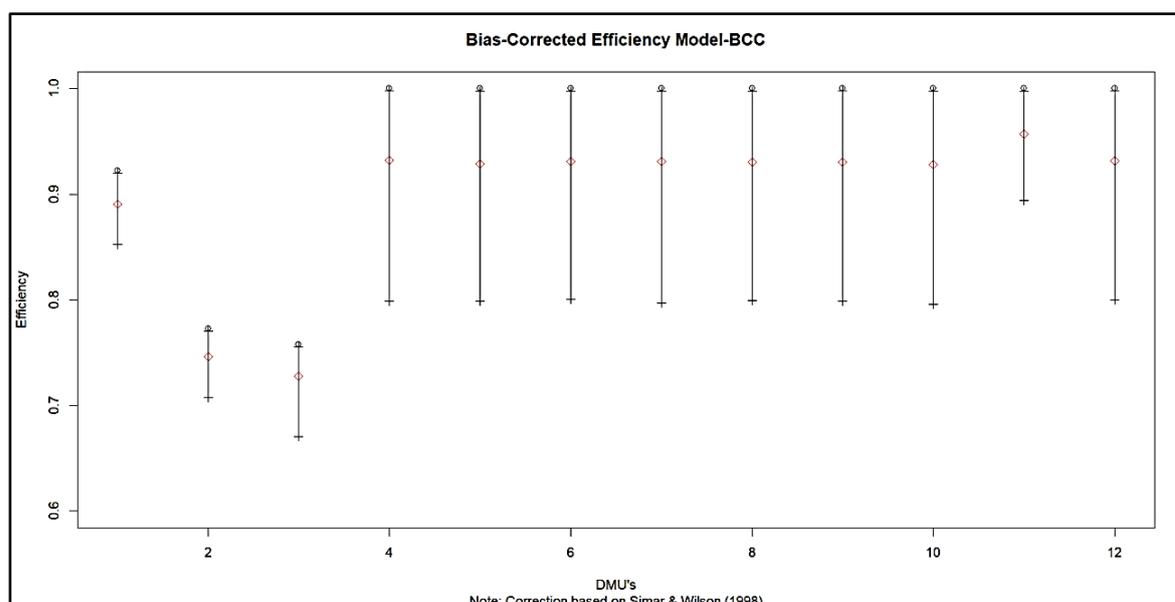
Gráfico 13 – Fronteira de produção corrigida, 2020-2022



Fonte: O autor, 2023

Ao cotejar as informações anteriores com o gráfico 14 abaixo, há de se destacar a piora da eficiência técnica das DMUs 2 (CASE POA II) e 3 (CASE PC) em relação às demais. A principal justificativa é o aumento de incidentes.

Gráfico 14 – Modelo de Eficiência Corrigido de Viés, 2020-2022



Legenda: Estimativa DEA original (O), eficiência corrigidas de viés (◊), e limites (-) dos intervalos de confiança a 95%

Fonte: O autor, 2023

13.2 Eficiência Técnica Corrigida dos Centros de atendimento Semiliberdade

A mesma análise realizada para as unidades de internação será utilizada aqui nas unidades do tipo semiliberdade. O modelo a seguir considera os retornos como variáveis de escala (VRS), o que corresponde ao modelo DEA-BCC. As Tabelas 14 e 15 mostram os resultados para o período 2017-2019 e 2020-2022, respectivamente, para as DMUs do tipo Centros de Atendimento Semiliberdade (SEMI), onde a totalidade dos escores de ET corrigidos para ambos os períodos apresentam significância estatística a 95% de confiabilidade.

Observa-se na tabela 14, por exemplo, que a eficiência técnica da DMU 18(Santa Maria) apresenta escore de eficiência técnica (ET) para a DEA original igual a 54,17%, no período considerado. Entretanto, o escore de ET corrigido de viés apresenta valor $\tilde{\theta}^k = 0,4884$, implicando que a DMU em análise é 48,84% eficiente.

Comparando com a DMU 19 (Santo Angelo), em que o escore de ET original é igual a 82,83%, enquanto o escore de ET corrigido é de 75,60% tecnicamente eficiente, percebe-se que a diferença entre seus escores corrigidos é significativa em termos de magnitude.

Basta somar a medida do viés aos intervalos de confiança estimados via bootstrap, para saber qual seria o intervalo de confiança do escore de ET original para uma DMU específica.

Tabela 14 – Bootstrap DEA para Centros de Atendimentos em Semiliberdade,2017-2019

DEA-BCC (VRS) - 2017-2019							
Centros de Atendimento em Semiliberdade (SEMI)							
CÓD	DMU	Escore de ET	Escore de ET Viés-Corrigido	Viés	Desvio Padrão	Intervalo de Confiança	
						2.5%	97.5%
13	SEMILIBERDADE POA	0.6228	0.5657	0.0572	0.0557	0.4959	0.6181
14	SEMILIBERDADE CAXIAS DO SUL	1.0000	0.8448	0.1552	0.2444	0.6824	0.9911
15	SEMILIBERDADE PASSO FUNDO	1.0000	0.8428	0.1573	0.2508	0.6801	0.9923
16	SEMILIBERDADE PELOTAS	0.6941	0.6226	0.0715	0.0674	0.5462	0.6878
17	SEMILIBERDADE SANTA CRUZ DO SUL	1.0000	0.8425	0.1576	0.2509	0.6791	0.9938
18	SEMILIBERDADE SANTA MARIA	0.5417	0.4884	0.0533	0.0743	0.3986	0.5394
19	SEMILIBERDADE SANTO ANGELO	0.8283	0.7560	0.0724	0.0700	0.6653	0.8237
20	SEMILIBERDADE SÃO LEOPOLDO	1.0000	0.8421	0.1579	0.2486	0.6818	0.9908
21	SEMILIBERDADE URUGUAIANA	1.0000	0.8443	0.1557	0.2490	0.6815	0.9919
22	SEMILIBERDADE FEMININO	1.0000	0.8461	0.1539	0.2428	0.6822	0.9919
	Média	0.8687	0.7495	0.1192	0.1754	0.6193	0.8621

Fonte: O autor, 2023

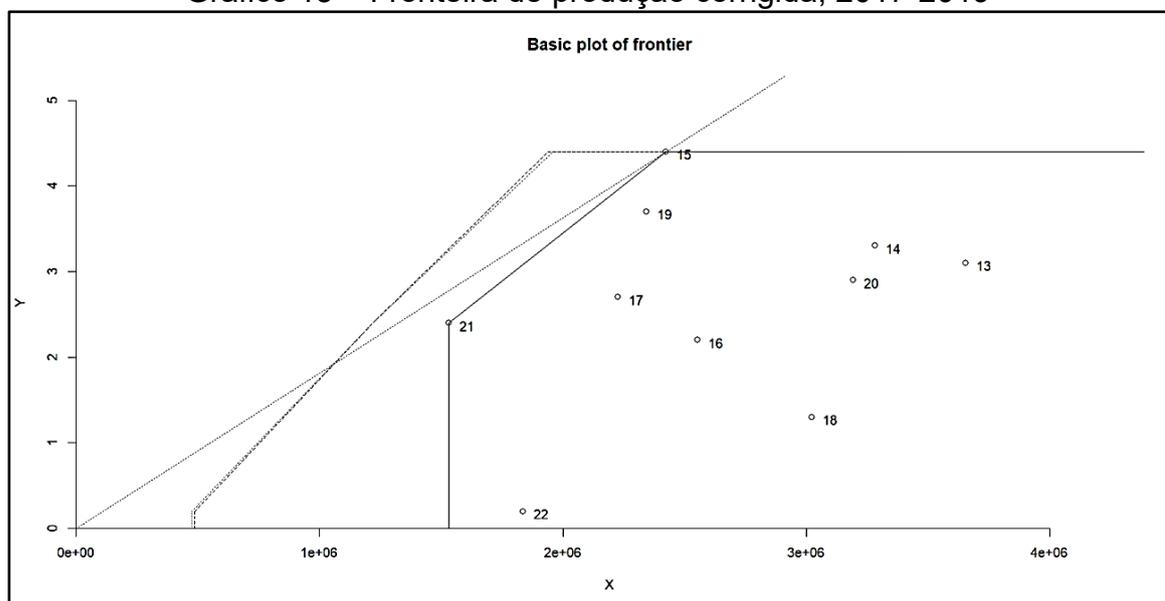
Por fim, considerando ainda a DMU 19 e sua eficiência corrigida de viés, 75,60% de eficiência, pode-se afirmar que, considerando os retornos variáveis de escala (VRS), esta unidade produtiva pode ser tecnicamente eficiente reduzindo os insumos conjuntamente em 24,40%.

Em média, as DMUs foram 74,95% tecnicamente eficientes, podendo reduzir os insumos conjuntamente em 25,05% para tornarem-se tecnicamente eficientes.

O Gráfico 15 mostra a fronteira de produção eficiente corrigida do viés para as DMUs do tipo Centros de Atendimentos Semiliberdade, considerando o período 2017-2019.

A linha firme onde se encontram as DMUs 15 e 21, formam a fronteira de produção com retornos variáveis de escala (VRS), enquanto a linha pontilhada que parte da origem dos eixos e encontra a DMU 15 representa a fronteira de produção com retornos constantes de escala (CRS).

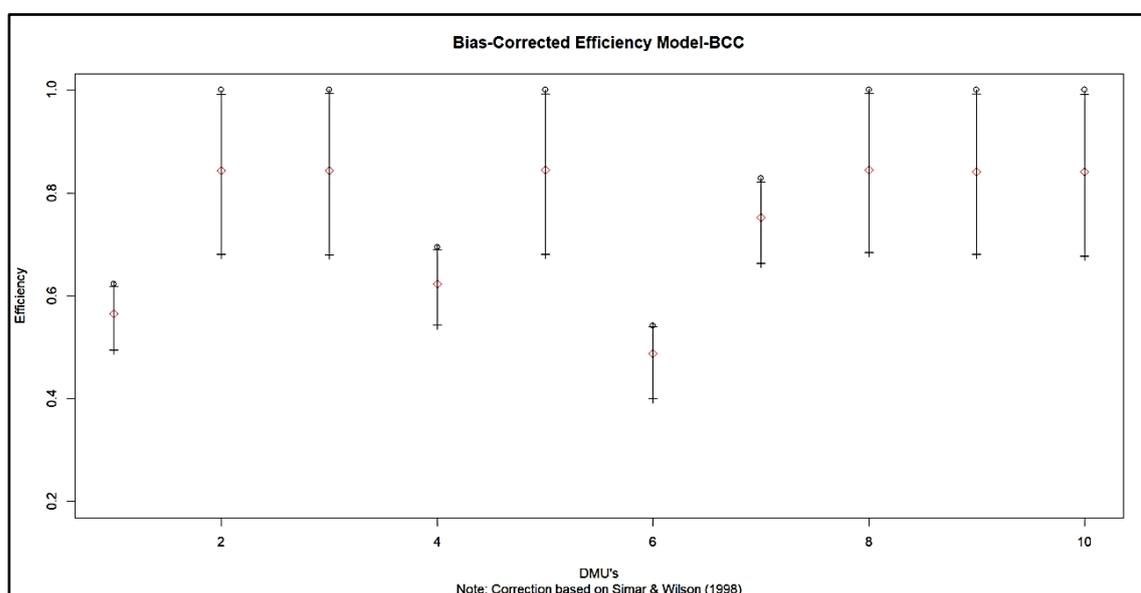
Gráfico 15 – Fronteira de produção corrigida, 2017-2019



Fonte: O autor, 2023

Por fim, ainda considerando os resultados para as DMUs da Tabela 14, pôde-se plotar os escores de eficiência técnica da DEA original, escores de eficiência técnica corrigidos por bootstrap e seus respectivos intervalos de confiança (CI 95%).

Gráfico 16 – Modelo de Eficiência Corrigido de Viés, DEA-BCC, 2017-2019



Legenda: Estimativa DEA original (O), eficiência corrigidas de viés (◊), e limites (-) dos intervalos de confiança a 95% Fonte: O autor,

2023

A partir da análise dos gráficos acima, há de se destacar a eficiência técnica da DMU 18 (tabela 14), equivalente a DMU 6 (gráfico 16), unidade de Santa Maria, em relação às demais. Nesse sentido, ao analisar a tabela B3 do apêndice B, podemos observar um excesso de despesas de, aproximadamente, R\$90 mil (Noventa mil reais) e um pequeno excesso de lotação.

Além disso, na tabela B3 verificamos também uma folga nos produtos de progressão de ensino fundamental. Com base nessas informações podemos entender que no período de 2017 a 2019, a lotação da unidade de semiliberdade possa estar elevando o nível das despesas direcionadas para essa unidade em função de uma pequena folga na lotação, prejudicando o desempenho da eficiência

técnica no produto mencionado e, potencialmente, contribuindo para o descumprimento efetivo da missão institucional da fundação.

Quando comparamos a média da eficiência técnica corrigida, da tabela 14 (2017-2019) com a da tabela 15 (2020-2022), verificamos que houve um melhora significativa nesse indicador. Provavelmente, motivada pelo evento do COVID-19 e/ou pelas alterações legislativas que impactaram na mudança operacional da fundação como um todo.

Tabela 15 – Bootstrap DEA para Centros de Atendimentos em Semiliberdade, 2020-2022

DEA-BCC (VRS) - 2020-2022							
Centros de Atendimento em Semiliberdade (SEMI)							
CÓD	DMU	Escore de ET	Escore de ET Viés-Corrigido	Viés	Desvio Padrão	Intervalo de Confiança	
						2.5%	97.5%
13	SEMILIBERDADE POA	1.0000	0.9627	0.0373	0.0747	0.8278	0.9993
14	SEMILIBERDADE CAXIAS DO SUL	1.0000	0.9645	0.0355	0.0713	0.8301	0.9992
15	SEMILIBERDADE PASSO FUNDO	1.0000	0.9651	0.0349	0.0695	0.8294	0.9992
16	SEMILIBERDADE PELOTAS	1.0000	0.9685	0.0315	0.0654	0.8315	0.9993
17	SEMILIBERDADE SANTA CRUZ DO SUL	1.0000	0.9640	0.0360	0.0719	0.8293	0.9993
18	SEMILIBERDADE SANTA MARIA	1.0000	0.9649	0.0351	0.0703	0.8305	0.9991
19	SEMILIBERDADE SANTO ANGELO	1.0000	0.9672	0.0328	0.0665	0.8323	0.9991
20	SEMILIBERDADE SÃO LEOPOLDO	0.8000	0.7897	0.0103	0.0145	0.7688	0.7997
21	SEMILIBERDADE URUGUAIANA	1.0000	0.9644	0.0356	0.0714	0.8292	0.9990
22	SEMILIBERDADE FEMININO	1.0000	0.9658	0.0342	0.0694	0.8289	0.9995
Média		0.9800	0.9477	0.0323	0.0645	0.8238	0.9793

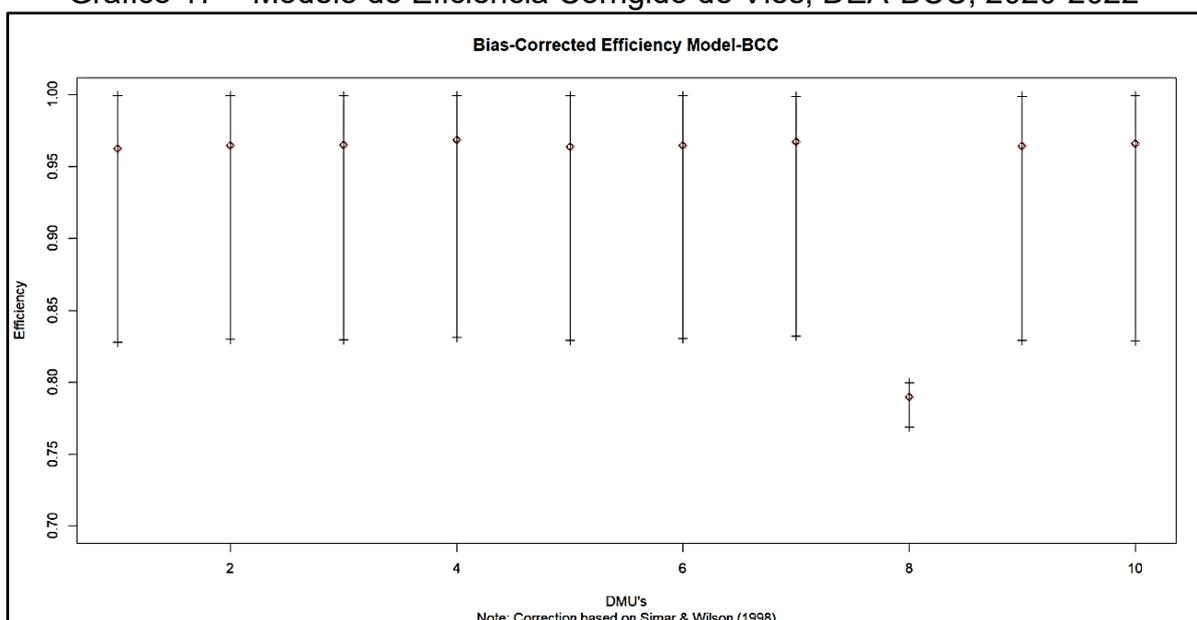
Fonte: O autor, 2023

Entretanto ao observar, destacadamente, a DMU 20, percebemos que ela apresentou uma redução no escore de eficiência técnica corrigido de viés, de quase 4 pontos percentuais, implicando que a DMU em análise passou a ser 78,97% eficiente, a DMU mais ineficiente desse período. Isso ocorreu, basicamente em função do aumento das despesas gerais de R\$130.000,00 (cento e trinta mil reais) e de um excesso de lotação (tabela B4, do apêndice B). Ainda existe uma pequena folga no produto de ensino fundamental.

Os intervalos de confiança da eficiência técnica, da maioria das DMUs nesse período, mostram uma sobreposição, logo podemos dizer que elas não são significativamente diferentes em termos de eficiência técnica.

Quando comparamos o gráfico 16 com o gráfico 17 abaixo, percebemos que a DMU 8, equivalente a DMU 20 (SEMI, São Leopoldo), passou a ser a menos eficiente, enquanto a DMU 6, equivalente a DMU 18 (SEMI, Santa Maria) fez o movimento inverso e passou a compor o grupo de unidades mais eficientes.

Gráfico 17 – Modelo de Eficiência Corrigido de Viés, DEA-BCC, 2020-2022



Legenda: Estimativa DEA original (O), eficiência corrigidas de viés (◊), e limites (-) dos intervalos de confiança a 95%
 Fonte: O autor, 2023

14 EFICIÊNCIA DINÂMICA – ÍNDICE DE MALMQUIST

Como mencionado na metodologia, o conjunto de insumos e produtos para as DMUs estão disponíveis para dois períodos distintos, T_1 (2017-2019) e T_2 (2020-2022), sendo provável que o comportamento e o desempenho das DMUs mudem de um período para o outro. Além disso, é provável que a tecnologia apresente mudanças em decorrência do progresso tecnológico, ou mudança tecnológica. Assim, utilizando o procedimento descrito em Simar & Wilson (1999), foi calculado por meio de bootstrap com 2000 replicações o índice de produtividade total dos fatores de Malmquist (PTF), e a decomposição do índice em seus componentes, mudança na eficiência técnica (TEC) e mudança tecnológica (TC).

14.1 Malmquist para os Centros de Atendimento Socioeducativos

A Tabela 16 a seguir apresenta os resultados para os Centros de Atendimento Socioeducativos (CASE). Os valores de TEC, TC e PTF menores que a unidade denotam progresso, enquanto valores maiores que a unidade denota retrocesso de desempenho. Valores iguais a unidade implica que não houve progresso, tampouco retrocesso de desempenho. Tendo como base a DMU 1, observa-se que, apesar desta apresentar valores maiores que a unidade para TEC, TC e PTF, os respectivos intervalos de confiança abrangem os valores iguais a unidade. Nesse sentido, não podemos dizer que houve piora de desempenho para esta DMU em termos estatísticos.

Tabela 16 – Malmquist Bootstrap para Centros de Atendimento Socioeducativos

CÓD	DMU	TEC	Intervalo de Confiança 95%		TC	Intervalo de Confiança 95%		PTF	Intervalo de Confiança 95%	
1	CASE POA I	1,0427	0,8972	1,1695	1,0232	0,8891	1,0961	1,0668	0,9762	1,1231
2	CASE POA II	1,2640	1,2149	1,4112	0,7741	0,6562	0,8000	0,9785	0,8802	1,0219
3	CASE PC	1,2028	1,0250	1,3363	0,9187	0,8028	0,9781	1,1050	0,9914	1,1675
4	CASEF	1,0000	0,8504	1,2566	0,9743	0,7901	1,0581	0,9743	0,9076	1,0943
5	CSE	1,0000	0,8528	1,2478	0,4419	0,3403	0,4734	0,4419	0,4075	0,4831
6	CASE-NOVO HAMBURGO	0,7113	0,6514	0,8879	0,8837	0,7229	0,9239	0,6286	0,5767	0,7087
7	CASE- PASSO FUNDO	1,0000	0,8997	1,2543	1,2707	1,0025	1,3298	1,2707	1,1900	1,4010
8	CASE- PELOTAS	1,0000	0,8550	1,2481	0,7344	0,5205	0,8185	0,7344	0,6994	0,7624
9	CASE- SANTO ANGELO	1,0000	0,8412	1,2446	1,2355	0,9794	1,3283	1,2355	1,0495	1,3945
10	CASE- URUGUAIANA	1,0000	0,8481	1,1956	0,9161	0,7657	0,9807	0,9161	0,8148	1,0019
11	CASE- SANTA MARIA	1,0000	0,8593	1,2012	0,9601	0,7612	1,0150	0,9601	0,8237	1,0527
12	CASE- CAXIAS DO SUL	1,0000	0,8396	1,1094	1,5031	1,3478	1,6065	1,5031	1,3558	1,6140
	Média	1,0184	0,8862	1,2135	0,9697	0,7982	1,0340	0,9846	0,8894	1,0688
	Média das significativas	1,0594	0,9638	1,2118	0,9303	0,7698	0,9889	0,9690	0,8798	1,0606

Fonte: O autor, 2023

Considerando, por exemplo, a DMU 2, esta apresentou piora quanto a mudança de eficiência técnica (TEC) em torno de 26,40%, sendo estatisticamente significativo de acordo com os intervalos de confiança. Isso implica redução no *catch-up*, ou seja, a DMU 2 afastou-se da fronteira eficiente de um período para outro, onde a mudança na eficiência foi de 26,40%. Isso não se pode dizer em relação ao componente de mudança técnica (TC), pois para a DMU em questão esse indicador mostrou que houve progresso tecnológico entre os períodos em torno de 22,6%, implicando que houve deslocamento da fronteira de produção para cima. Esse indicador reflete por exemplo, melhorias advindas de inovação de processos (ou produtos). Por fim, o índice de produtividade total dos fatores (PTF), que é a média geométrica dos dois componentes, TC e TEC, apesar de mostrarmelhora do desempenho geral da DMU 2, não podemos falar nada em termos estatísticos.

Podemos observar para o DMU 12, por exemplo, que houve retração de desempenho geral (PTF) em torno de 50,3%, sendo este puxado totalmente pelo progresso tecnológico (TC), cujo apresentou igualmente uma mudança de 50,3% em relação a esse componente. A informação é confirmada pela não significância estatística do componente de mudança na eficiência (TEC), onde nada podemos dizer a respeito desse componente.

Em suma, podemos afirmar em termos estatísticos, que as DMUs 5, 6 e 8 apresentaram progresso de desempenho geral entre os períodos, enquanto as DMUs 7,9 e 12 apresentam retrocesso de desempenho geral ou redução da produtividade, sendo o pior observado para a DMU 12.

A melhora, na média da eficiência técnica, entre os dois períodos mencionados, ratifica os resultados encontrados, preliminarmente, nas tabelas 12 e 13. Possivelmente, a pandemia do COVID-19 e as definições judiciais sobre a lotação das unidades tiveram impacto significativo nesses indicadores.

14.2 Malmquist para os Centros de Atendimento em Semiliberdade

A mesma análise feita para os centros de atendimento internacionalização pode ser replicada, sem qualquer prejuízo, aos centros de atendimento em semiliberdade, levando-se em consideração o disposto na tabela a seguir.

Tabela 17 – MalmquistBootstrap para Centros de Semiliberdade

CÓD	DMU	TEC	Intervalo de Confiança 95%		TC	Intervalo de Confiança 95%		PTF	Intervalo de Confiança 95%	
13	SEMILIBERDADE POA	0,3646	0,1636	0,4184	2,0077	1,9511	2,6808	0,7320	0,6630	0,8652
14	SEMILIBERDADE CAXIAS DO SUL	0,7319	0,0945	0,8345	0,8108	0,7602	1,1492	0,5934	0,4591	0,7391
15	SEMILIBERDADE PASSO FUNDO	1,0000	0,3814	1,1714	1,0602	1,0065	1,4398	1,0602	0,8851	1,2928
16	SEMILIBERDADE PELOTAS	0,4714	0,1904	0,5337	2,6684	2,6396	3,5943	1,2578	1,1072	1,5060
17	SEMILIBERDADE SANTA CRUZ DO SUL	1,0000	-0,1259	1,1892	NA	NA	NA	NA	NA	NA
18	SEMILIBERDADE SANTA MARIA	0,4614	0,1013	0,5216	2,3372	2,1217	3,3805	1,0784	0,9740	1,3121
19	SEMILIBERDADE SANTO ANGELO	0,5952	0,1849	0,6465	1,2956	1,2477	1,7827	0,7711	0,6479	0,8623
20	SEMILIBERDADE SÃO LEOPOLDO	1,5400	0,0734	1,6859	1,1575	1,1331	1,6095	1,7824	1,2190	2,1838
21	SEMILIBERDADE URUGUAIANA	1,0000	-0,1131	1,1704	2,2821	2,1078	3,3637	2,2821	1,9687	2,6019
22	SEMILIBERDADE FEMININO	3,2500	-0,2279	3,6737	3,5124	2,9858	5,3281	11,4153	11,4153	11,4153
	Média	1,0415	0,0723	1,1845	1,9035	1,7726	2,7032	2,3303	2,1488	2,5309
	Média das significativas	0,5249	0,1469	0,5909	2,0401	2,0267	3,1057	1,2365	1,0108	1,4597

Fonte: O autor, 2023

Ou seja, tendo como base a DMU 15 (Passo Fundo), observa-se que, apesar desta apresentar valores maiores que a unidade para TEC, TC e PTF, os respectivos intervalos de confiança abrangem os valores iguais a unidade. Nesse sentido, não podemos dizer que houve piora de desempenho para esta DMU, em termos estatísticos.

Considerando, por exemplo, a DMU 14 (Caxias do Sul), esta apresentou progresso quanto a mudança de eficiência técnica (TEC) em torno de 26%, sendo estatisticamente significativo de acordo com os intervalos de confiança. Isso implica melhora no *catch-up*, ou seja, a unidade aproximou-se da fronteira eficiente de um período para outro. O mesmo pode-se dizer em relação ao componente de mudança técnica (TC), implicando que houve deslocamento da fronteira de produção para cima. Por fim, o índice de produtividade total dos fatores (PTF), que é a média geométrica dos dois componentes, TC e TEC, mostrou melhora do desempenho geral para esta DMU, em termos estatísticos.

Em suma, podemos afirmar em termos estatísticos, que as DMUs 13, 14 e 19 apresentaram progresso de desempenho geral entre os períodos, enquanto as unidades 16, 20, 21 e 22 apresentam retrocesso de desempenho geral ou redução da produtividade.

Considerando a média das unidades que apresentam relevância estatística, houve um progresso na eficiência técnica, entre os dois períodos mencionados, o que confirma os resultados encontrados, preliminarmente, nas tabelas 14 e 15. Possivelmente, a pandemia do COVID-19 e as definições judiciais sobre a lotação das unidades tiveram impacto significativo nesses indicadores.

CONCLUSÃO

A situação de extrema dificuldade fiscal em que se encontra o estado do Rio Grande do Sul, fruto de décadas de desequilíbrios fiscais, bem demonstrado no início deste trabalho, encontraram um terreno fértil para o desenvolvimento de uma cultura de desigualdade e de insegurança, produzidas durante o conturbado processo de formação do estado gaúcho.

Em meio a isso, ganha relevo a incapacidade de investimento público em setores estratégicos como saúde, educação e segurança pública, dificultando sobremaneira o desenvolvimento humano e social da região.

Desta forma, toda a disponibilidade financeira do Estado do Rio Grande do Sul passa a ser vista em grau extremo de imprescindibilidade, desenvolvendo com isso a cultura da busca permanente pela gestão eficiente dos recursos públicos.

Apesar de existirem espaços para melhorias, coube-me averiguar neste trabalho, se a FASE/RS, entidade que possui um baixo orçamento e opera num segmento muito sensível à sociedade, tratando de jovens e atos infracionais, executa um trabalho hesitante no que se refere a eficiência técnica empregada.

Para definir qual modelo utilizar na mensuração da avaliação da eficiência técnica, partimos do pressuposto da necessidade de comparabilidade das firmas e da impossibilidade de definir uma forma funcional que pudesse orientar a formação de uma curva de produção.

Com isso, a partir dos dados coletados e do teste de convexidade realizado, restou indicado na tabela 2, que independentemente do tipo de unidade e do período analisado, o conjunto de produção é convexo. Logo, suscetível à escolha do modelo DEA na avaliação da eficiência técnica.

A partir da definição do modelo foram realizados alguns testes para avaliar a possibilidade de comparabilidade e equivalência entre os tipos e períodos. O teste de equivalência eficiência média (Tabela 8), apontou que independentemente do modelo (VRS ou CRS) ou do tipo de fronteira (diferente ou comum) a estatística evidenciou que a eficiência média do período 2017-2019 é maior que a eficiência média do segundo período, para as unidades do tipo internacional.

Já para as unidades de Semiliberdade (Tabela 9), os resultados são heterogêneos. Considerando que as fronteiras sejam diferentes, o teste demonstrou que a eficiência média do período 2020-2022 é maior que a do primeiro período, entretanto no caso de considerarmos fronteiras iguais existe uma inconsistência estatística nos resultados, passível de ocorrer em função do tamanho da amostra.

A segunda parte dos testes de equivalência das médias, com amostras pareadas e não pareadas (Tabela 10), corrobora os resultados dos testes anteriores, considerando os diferentes períodos e tipos de retorno. Nesse caso, para as amostras pareadas tanto para as unidades do tipo CASE quanto para as SEMI, sob retornos constantes aceita-se a hipótese nula de equivalência das médias entre os períodos, mas para retornos variáveis rejeita-se a equivalência da eficiência das médias.

No caso das amostras não pareadas, onde são testadas as eficiências médias dentro do mesmo período e estimador (VRS ou CRS), mas entre os tipos de unidades, o resultado aponta que apenas no período 2020-2022, no modelo VRS, não se rejeita a hipótese nula de equivalência das médias.

A partir deste momento, foi realizado o teste que definiu o verdadeiro retorno de escala da fronteira de produção (Tabela 11), levando em conta um nível de significância de 10%, onde conclui-se que todas as fronteiras estimadas são consistentes sob o estimador VRS-DEA, pois apesar do tipo Centro Socioeducativo apresentar no período 2020-2022 consistência sob o estimador CRS-DEA, não existem motivos para supor perfeita proporcionalidade entre inputs e outputs.

Em tempos, como os quais estão sendo analisados nesse trabalho, e levando-se em conta as tecnologias existentes, as alterações provocadas nos insumos, por eventos como o COVID-19, "*ceterisparibus*", geram um efeito desproporcional nos resultados esperados. Além disso, temos um reforço à ideia de que se aumentarmos os investimentos, alocarmos melhor as despesas e minimizarmos a ocorrência de eventos, como as reincidências e o excesso de lotação, teremos um ganho de eficiência técnica e com isso a fundação estará mais próxima de atingir o seu objetivo institucional e consequentemente obter os resultados esperados pela sociedade.

Definido que o estimador de retornos variáveis de escala se ajusta melhor à fronteira estimada, a análise de eficiência técnica foi corrigida utilizando a metodologia de bootstrap edirecionadaa este modelo (VRS).

Para as unidades de Atendimento em Semiliberdade ficou evidenciado que as unidades foram em média 74,95% tecnicamente eficientes no período 2017-2019 (Tabela 14), enquanto no período subsequente (2020-2022, Tabela 15), ou seja, após a pandemia do COVID-19, atingiu 94,77% de eficiência técnica, indicando uma melhora quando comparado ao primeiro período.

Enquanto isso, para os centros de atendimento socioeducativo (Internação), houve um regresso na eficiência técnica entre os períodos mencionados. No primeiro período (2017-2019), em média, as unidades foram 97,12% (Tabela 12), contra 92,34% (Tabela 13), entre 2020 e 2022.

Essa diferença nos movimentos da eficiência técnica, entre os tipos de unidade, pode ser justificada pela natureza das sanções impostas que acabam por influenciar diretamente nas tecnologias utilizadas e intensividade dos recursos empregados.

Em situações extremas, como na pandemia do COVID-19, presume-se que os atos infracionais mais leves, que ensejam medidas para serem cumpridas em Semiliberdade, tenham sido relaxados e o juiz tenha optado por outro tipo de medida. Além disso, a restrição de circulação de pessoas pode ter influenciado na redução dos cometimentos dos atos infracionais, melhorando a lotação das unidades e a eficiência técnica. Outra possibilidade, é que os jovens tenham sido liberados para cumprir parte das medidas nas suas próprias residências, reduzindo a necessidade de recursos nas unidades.

Analisando a eficiência dinâmica por meio do índice de produtividade total dos fatores de Malmquist e seus componentes, isto é, mudança na eficiência técnica (TEC) e mudança técnica ou progresso tecnológico (TC), os mesmos foram estimados por meio de bootstrap para correção de viés e cômputo dos intervalos de confiança.

De uma forma geral, as unidades do tipo Centros de Atendimento Socioeducativos apresentam, em média, 1.84% de piora na eficiência técnica enquanto as mesmas unidades apresentaram crescimento do progresso tecnológico em cerca de 3%, e da performance de eficiência geral (PTF) em 1.54%.

Neste tipo, considerando apenas aquelas DMUs que apresentaram significância estatística em qualquer um dos componentes e no índice de performance geral, pode-se concluir que as unidades apresentaram, em média, 5.94% de piora na mudança de eficiência técnica (TEC), o que implica um movimento em sentido contrário à fronteira eficiente. Apenas a CASE de Novo Hamburgo, que possui eficiência técnica estatisticamente significativa, apresentou melhora deste componente, ou seja, progrediu seu catch-up em relação à tecnologia atual. Esse resultado ratifica a piora na eficiência técnica nas unidades de internação, conforme observado nas tabelas 12 (2017-2019) e tabela 13 (2020-2022).

Por outro lado, considerando a significância estatística do progresso tecnológico (TC), observou-se que, em média, houve crescimento deste componente em cerca de 7%. Apenas duas unidades, Passo Fundo e Caxias do Sul, apresentaram retrocesso tecnológico no período, considerando a significância estatística, sendo essa piora de 38.7% em média para as duas unidades, o que implica que houve deslocamento para baixo da fronteira de produção, isto é, do conjunto tecnológico. Vale salientar que avanços neste componente são advindas de melhorias nos processos produtivos em decorrência de inovação ou pesquisa e desenvolvimento (P&D).

Por fim, analisando o índice de produtividade geral de Malmquist (PTF) apenas para as seis unidades que apresentaram índice estatisticamente significativo, o resultado mostra que a produtividade geral progrediu 3.1% entre os períodos. Entretanto, considerando as três unidades que apresentaram progresso no desempenho geral (PTF), com significância estatística, estas obtiveram uma melhoria de 39.84% na produtividade total dos fatores. No geral, considerando a significância estatística, pode-se dizer que o progresso na produtividade geral foi puxado pelo crescimento do progresso tecnológico (TC), ou seja, um deslocamento para cima do conjunto tecnológico.

Em relação a eficiência dinâmica das unidades do tipo Centros de Atendimento em Semiliberdade (Tabela 17), considerando apenas aquelas com indicadores de performance estatisticamente significativos, observou-se que todas as unidades apresentaram uma melhora na mudança de eficiência técnica (TEC) em torno de 47,5%, em média, o que indica uma aproximação da fronteira de produção eficiente. Destaque para as unidades de Porto Alegre, Pelotas, Santa

Maria e Santo Angelo. Esse resultado confirma o ganho significativo de eficiência técnica entre os períodos analisados nas tabelas 14 (75%, 2017-2019) e 15 (95%, 2020-2022).

Por outro lado, houve piora significativa de 104%, em média, no indicador de progresso tecnológico (TC), indicando deslocamento da fronteira de produção para baixo entre um período e outro. Assim como um retrocesso de 23,65% na produtividade total dos fatores. Nesse sentido, pode-se dizer que a redução na produtividade total dos fatores ocorreu em decorrência piora no progresso tecnológico.

Apesar de os resultados entre os dois tipos de unidades não serem totalmente comparáveis em decorrência das diferenças da tecnologia utilizada entre as diferentes unidades, pode-se concluir que as unidades de internação apresentaram melhorias no catch-up em relação à tecnologia atual, ou seja, moveram-se para mais próximo da fronteira eficiente, enquanto as unidades produtivas do tipo Semiliberdade apresentaram regressão tecnológica bastante significativa, o que acabou reduzindo a produtividade total dos fatores.

Nesse sentido, tanto no tipo internação quanto no tipo semiliberdade a produtividade total dos fatores (PTF) está sendo puxada pelo progresso tecnológico (TC), que é advindo de inovações em processos que ocasionam o deslocamento da fronteira. Então, a adoção de software de gestão inteligente poderia ajudar na correção de rotas e numa percepção mais apurada dos resultados operacionais, a utilização de câmeras com tecnologias embarcadas, sensores e biometrias reduziriam a ocorrência de incidentes e a adoção outras metodologias de ensino poderiam ajudar na melhoria da eficiência técnica e na possibilidade de ressocialização efetiva desses jovens.

Um resultado adjacente produzido pelo trabalho verifica-se na tabela A1 do apêndice A, que foi a redução potencial aplicável aos insumos. Nas unidades do tipo CASE, chama a atenção a DMU de Novo Hamburgo, com significativa potencialidade na redução do insumo encargos e despesas gerais de mais de três milhões de reais, e de lotação e número de servidores, antes da pandemia.

Após a pandemia, na tabela A2 do apêndice A, nota-se um ajuste nessa unidade, entretanto a unidade POA II passa a apresentar uma piora relativa aos insumos encargos e despesas gerais de mais de cinco milhões de reais, além de um excesso de servidores e lotação.

Com relação às unidades de Semiliberdade, constatou-se na tabela A3 (2017-2019) do apêndice A que a DMU de Santa Maria possui um potencial de redução de cerca de dois milhões de reais em encargos e despesas gerais, além de um excesso de servidores envolvidos e lotação de jovens infratores.

No período subsequente, 2020 a 2022 (tabela A4, do apêndice A), ao início da pandemia do COVID-19, essa DMU apresentou melhora significativa, assim como quase todas as DMUs. Isso confirma a melhoria de eficiência técnica vista na tabela 15. Destaca-se somente a DMU de São Leopoldo, que ainda àquela época possuía espaço para redução dos insumos encargos e despesas gerais, da ordem de seiscentos e setenta mil reais.

Ao descrever determinada DMU como ineficiente, não se busca fechar aquela unidade, mas tornar possível que os gestores a comparem com as demais e, a partir de um dado concreto buscar melhorar a sua eficiência técnica. Uma vez que isso se traduz em ganhos educacionais e profissionais dos jovens infratores.

Um ponto que dificultou a avaliação da mensuração da eficiência está relacionado à gestão financeira e operacional da fundação. Como são diversas unidades, tipos diferentes e medidas socioeducativas distintas, é fundamental o investimento na capacitação, em contabilidade de custos e gerencial e em sistemas operacionais de acompanhamento da execução das medidas. Além disso, trocas de informações constantes com órgãos similares de outras unidades da federação podem facilitar a incorporação de novas práticas e tecnologias que ajudam a impactar positivamente a eficiência técnica.

Não obstante o constante regime de constrição orçamentária pelo qual os órgãos do estado do Rio Grande do Sul passam, e em que pesem existir particularidades técnicas e tecnológicas em cada tipo de unidade, percebemos em ambos, uma modificação acentuada na mensuração da eficiência técnica entre os períodos anteriores e posteriores a pandemia do COVID-19.

Apesar da motivação dessas alterações estarem vinculadas a essa tragédia humanitária, verifica-se uma grande oportunidade. Isso porque, como constatado ao longo deste trabalho, qualquer alteração é capaz de provocar um significativo ganho de eficiência técnica, o que vai se traduzir em benefícios diretos e indiretos para a sociedade gaúcha, em termos de redução de violência e ressocialização de indivíduos.

REFERÊNCIAS

AMIN, Andrea Rodrigues. Princípios orientadores do direito da criança e do adolescente. *In*: MACIEL, Katia Regina Ferreira Lobo Andrade (coord.). **Curso de direito da criança e do adolescente**: aspectos teóricos e práticos, 11. ed, versão digital. São Paulo: Saraivajur, 2018.

ANDREWS, D. A.; BONTA, J. **The Psychology of criminal conduct**. 5. ed. Canadá: LexisNexis, 2010.

BANKER, R.D., CHARNES, A., COOPER, W.W. Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis. **Management Science**, 30, 1078–1092, 1984.

BARCELOS, Ana Paula. CRUZ TERRA, Paulo. H. PEREIRA, Ana Carolina. **Narrativas de formação da nacionalidade**: nação, identidade e memória no Brasil e na Ibero-América [do século XIX ao XX]. Rio de Janeiro: Mauad Editora, 2020.

BECKER, Daniel. Public-Sector Efficiency and Interjurisdictional Competition - an Empirical Investigation. **Thuenen-Series of Applied Economic Theory**, n 101, 2008.

BELLONI, J.Â. **Uma Metodologia de avaliação da eficiência produtiva de Universidade Federais Brasileiras**. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

BENICIO, Juliana; DE MELLO, João Carlos Soares. Productivity analysis and variable returns of scale: DEA efficiency frontier interpretation. **Procedia Computer Science**, v. 55, p. 341-349, 2015.

BIJOS, Paulo. **Spending Review e MTEF – caminhos para maior sustentabilidade?** Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2021.

BOGETOFT, P., OTTO, L. **Benchmarking with DEA, SFA, and R, International Series in Operations Research & Management Science**. New York: Springer, NY, 2011.

BRAATZ, Jacó, 2016. **O que Explica a Deterioração Recente das Finanças Públicas do RS e quais são as Perspectivas?** Texto para discussão - Tesouro do Estado do Rio Grande do Sul, n. 01, 2016.

BRASIL. Decreto nº 678, de 6 de novembro de 1992. Promulga a Convenção Americana sobre Direitos Humanos (Pacto de São José da Costa Rica), de 22 nov. 1969. **Diário Oficial da União**, Brasília, 9 nov. 1992.

BRASIL. Ministério dos Direitos Humanos e Cidadania. **Após 6 anos sem levantamento, dados sobre a Política Nacional de Atendimento Socioeducativo são divulgados pelo MDHC**. Gov.br, 4 jun. 2023 Disponível em: <https://www.gov.br/mdh/pt-br/assuntos/noticias/2023/dezembro/apos-6-anos-sem-levantamento-dados-sobre-a-politica-nacional-de-atendimento-socioeducativo-sao-divulgados-pelo-mdhc>. Acesso em: 25 Jan 2024.

BRASIL. Presidência da República. Secretaria de Direitos Humanos (SDH). **Plano Nacional de Atendimento Socioeducativo**: Diretrizes e eixos operativos para o SINASE. Brasília, 2013.

BRESSER PEREIRA, L. Carlos & PRESTES-MOTTA, Fernando C. **Introdução à organização burocrática**. São Paulo: Brasiliense, 1980.

BRESSER PEREIRA, L. Carlos, Estado, Estado-Nação e Formas De Intermediação Política. **Lua Nova: Revista de Cultura e Política**, São Paulo, v. 100, p. 155-185, 2017.

CARDOSO, R.S, MARUSCHI, M.C. A importância da utilização de critérios de avaliação fundamentados em evidências na aplicação das medidas socioeducativas pelos magistrados brasileiros. **Revista Eletrônica CNJ**, Brasília, v. 7, n. 1, p. 123-137, 2023.

CASTRO, L.R. **Infância e adolescência na cultura do consumo**. Rio de Janeiro: Nau, 1998.

CASADO, F. L. Análise Envoltória de Dados: conceitos, metodologia e estudo da arte na Educação Superior. **Sociais e Humanas**, Santa Maria, v. 20, n. 01, p. 59-71, 2007.

CAVES, D.W., CHRISTENSEN, L.R., DIEWERT, W.E. The economic theory of index numbers and the measurement of input, output and productivity. **Econometrica**, p.1393-1414, 1982.

CERQUEIRA et al. **Atlas da Violência**, IPEA/FBSP, 2017.

CHARNES, A., COOPER, W.W., RHODES, E. Measuring the efficiency of decision making units. **European Journal of Operational Research**, v. 2, Issue 6, p. 429-444, 1978.

CHIAVENATO, Idalberto. **Introdução à teoria geral da administração**: uma visão abrangente da moderna administração das organizações. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

COELLI, T., PRASADA Rao, D.S., O'DONNELL, C.J., BATTESE, G.E. **An introduction to efficiency and productivity analysis**. Second edition. New York: Springer, 2005.

CONSTANT, Benjamin. Da liberdade dos antigos comparada à dos modernos Discurso pronunciado no *Athénée Royal de Paris*, 1819. Tradução: LOURA, Silveira. In: GAUCHET, Marcel. **Filosofia Política**, v. 2, Porto Alegre: LP&M Editores, 1985.

DA CRUZ, Gleice Bello. A historicidade da Segurança Pública no Brasil e os desafios da participação popular. **Cadernos de Segurança Pública**, n. 4, p.1-9, 2013.

DARAI, C., L. SIMAR, and P. W. WILSON. Central limit theorems for conditional efficiency measures and tests of the "separability" condition in nonparametric, two-stage models of production. **Econometrics Journal**, v.21, p.170-191, 2018.

DEPRINS, D., L. SIMAR and H. TULKENS. Measuring labor-efficiency in post offices. In: MARCHAND M., PESTIEAU P. and TULKENS H. (Ed): **The**

Performance of Public Enterprises: Concepts and Measurement. Amsterdam: Elsevier, 1984. p. 243-267.

EFRON, B., "Bootstrap Methods: Another Look at the Jackknife." **Ann. Statistics**, p. 1-26, 1979.

ESTELITA LINS, M. P. & MEZA, L. A. Análise envoltória de dados. **Technical report**, COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, 2000.

FÄRE, R., KNOX LOVELL, C.A. Measuring the technical efficiency of production. **Journal of Economic Theory**, v.19, p.150–162, 1978.

FARE, R., GROSSKOPF, S., LINDGREN, B., ROOS, P. Productivity changes in Swedish pharmacies 1980-1989: A nonparametric approach. **Journal of Productivity Analysis**, v.3, p.85-101, 1992.

FÄRE, R., GROSSKOPF, S., LOVELL, C. K. **Production frontiers**. Cambridge University Press, 1994.

R. FARE, S. GROSSKOPF and K. LOVELL, "The Measurement of Efficiency of Production". **Kluwer-Nijhoff Publishing**, Boston, 1985.

FARRELL, M.J. The Measurement of Productive Efficiency. **Journal of the Royal Statistical Society**. Series A (General) 120, 253, 1957.

FUNDO MONETÁRIO INTERNACIONAL. "**World Economic Outlook Database, abril de 2023**". IMF.org Fundo Monetário Internacional. Editora UPF, 2023.

FREITAS, Pereira de. Serviço Social e medidas socioeducativas: o trabalho na perspectiva da garantia de direitos. **Serviço Social e Sociedade**. São Paulo: Cortez, n.105, p. 30-49, 2011.

FURTADO, Celso. **Formação Econômica do Brasil**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2003.

GIAMBIAGI, Fabio., VILLELA, André Arruda. **Economia brasileira contemporânea**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

GIAMBIAGI, F., ALÉM, Ana Cláudia. **Finanças públicas: teoria e prática no Brasil**. 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016.

GONZÁLES, Rodrigo S. O marco jurídico da proteção, promoção e defesa dos direitos da criança e do adolescente no Brasil. *In*: MACIEL, Ana L. S. FERNANDES, Rosa M. C. (Orgs.) **O direito das crianças e dos adolescentes em análise**. Porto Alegre: Fundação Irmão José Otão, 2012.

JUNIUS, Karsten: Economies of scale: A survey of the empirical literature, **Kiel Working Paper**, No. 813, Kiel Institute of World Economics (IfW), Kiel, 1997.

KLEINSCHMITT, S. C.; WADI, Y. M.; STADUTO, J. A. Evolução espaço-temporal dos homicídios no Estado do Paraná. **REBESP**, n.3, v.4, p.16 - 27, 2010.

KNEIP, A., L. SIMAR, and P. W. WILSON. When bias kills the variance: Central limit theorems for DEA and FDH efficiency scores. **Econometric Theory**, v. 31, p. 394–422, 2015.

KNEIP, A. ; L. SIMAR; P.W. WILSON. Testing hypothesis in nonparametric models of production, **Journal of Business and Economic Statistics**, v.34, p.435-456, 2016.

KOOPMANS, T. C. An analysis of production as an efficient combination of activities. In: KOOPMANS, T. C. (Ed.). **Activity analysis of production and allocation**, Cowles Commission for Research in Economics. New York: Wiley, 1951. Monograph n. 13.

KOROSTELEV, A., L. SIMAR; A. TSYBAKOV. "Efficient Estimation of Monotone Boundaries". **Ann. Statistics**, v.23, p.476-489, 1995a.

KOROSTELEV, A., L. SIMAR; A. TSYBAKOV. "On Estimation of Monotone and Convex Boundaries". **Publications de l'ISUP**, v.39, p. 3-18, 1995b.

KRITSCH, Raquel. Maquiavel e a República: lei, governo legal e institucionalidade política nos Discursos sobre a primeira década de Tito Lívio. **Revista Espaço Acadêmico**, n.113, 2010.

LASCH, C. **Refúgio num mundo sem coração**. A família: santuário ou instituição sitiada? Ed. Paz e Terra, 1991.

LEIBENSTEIN, H. Allocative Efficiency vs. "X-Efficiency". **The American Economic Review**, v. 56, n. 3, p. 392-415, 1966.

MAESTRI, Mário, MAESTRI FILHO, M. J. **Breve história do Rio Grande do Sul: da pré-história aos dias atuais**. Porto Alegre: UPF Editora, 2010.

MALMQUIST, S. Index numbers and indifference curves. **Trabajos de Estadística**, v.4, p.209–242, 1953

MARINHO, Alexandre. FAÇANHA, Luís Otávio. Programas sociais: efetividade, eficiência e eficácia como dimensões operacionais da avaliação. **Texto para discussão**. IPEA, 2001.

MARINHO, Alexandre. **Apresentação em aula**. UERJ, 2023.

MEIRELLES, Hely Lopes. **Direito administrativo brasileiro**. São Paulo: Malheiros, 2003.

MERTON, Robert K. Estrutura burocrática e personalidade. *In*: CAMPOS, Edmundo. **Org. Sociologia da burocracia**. Rio de Janeiro, Zahar, 1966.

NAPOLITANO, Marcos. **História do Brasil República: Da queda da monarquia ao fim do estado novo**. Editora Contexto, 2016.

NERI, Marcelo, 2023. **Mapa da Riqueza no Brasil**. Disponível em: https://www.cps.fgv.br/cps/bd/docs/MapaDaRiquezaIRPF_Curta_FGV_Social_Neri_2pp.pdf. Acesso em: 24 Jan. 2024.

OLIVEIRA, C. A. Análise espacial da criminalidade no Rio Grande do Sul. **Revista de Economia**, v.34, n.3, p.35-60, 2008.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Assembleia Geral. **Resolução 40/33**, de 29 nov. 1985. Disponível em: <https://acnudh.org/wp-content/uploads/2012/08/Regras-M%-C3%ADnimas-das-Na%C3%A7%C3%B5es->

Unidas-para-a-Administração-da-Justiça-da-Infância-e-da-Juventude-Regra-de-Beijing.pdf. Acesso em: 24 Jan. 2024.

PALUDO, Augustinho. **Administração Pública**. 11ed. Salvador: Juspodvm, 2024.

RAMOS, Andre de Carvalho. **Curso de Direitos Humanos**. 10. ed. São Paulo: Ed. Saraiva, 2023.

RIBEIRO, Josuel S. da P. Os Contratualistas em questão: Hobbes, Locke e Rousseau. **Prisma Jurídico**, [S. l.], v. 16, n. 1, p. 2–24, 2017. DOI: 10.5585/prismaj.v16n1.6863.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Planejamento, Governança e Gestão (SPGG). **Manual Técnico do Orçamento 2023**. Disponível em: <https://admin.planejamento.rs.gov.br/upload/arquivos/202207/11094015-mto-2023-adm-d-e-i-11-07-22.pdf>, Acesso em: 24 Jan 2024.

ROSSATO, L.A; LÉPORE, P. **Manual de Direito da Criança e do Adolescente**. Ed. Ver. Ampl. e atual. Salvador: Juspodvm, 2021.

SALLES, Leila M. F., **Infância e adolescência na sociedade contemporânea: alguns apontamentos**. *Estud. psicol. (Campinas)* v. 22, n.1, Mar 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-166X2005000100005>. Acesso em: 24 Jan. 2024.

SARMENTO, Daniel. **Filosofia e Teoria Constitucional Contemporânea**. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2009.

SEABRA, Gustavo Cives. **Manual de Direito da Criança e do Adolescente**. Belo Horizonte: CEI, 2020.

SILVA, Felipe G.; RODRIGUEZ, José R. **Manual de sociologia jurídica**. 3. ed. São Paulo: Saraiva Educação, 2019.

SIMAR, L., "Aspects of Statistical Analysis in DEA-Type Frontier Models," **J. Productivity Analysis**, v. 7, p. 177-185, 1996.

SIMAR, L. & WILSON P. W. (1998), "Sensitivity analysis of efficiency scores: How to bootstrap in non parametric frontier models". **Management Science**, v.44, p. 9–61.

SIMAR, L. & WILSON P. W. (1999). "Estimating and boots trapping Malmquist indices". **European Journal of Operational Research**, v.115, p.459–471.

SIMAR, L. & WILSON P. W. (2013), Estimationan diference in nonparametric frontier models: Recent developments and perspectives. **Foundations and Trends in Econometrics**, v.5, p.183–337.

SIMAR, L. & WILSON P. W. (2015), Statistical approaches for non-parametricfrontier models: A guided tour. **International Statistical Review Forthcoming**. v.83, Issue 1, p.77-110.

SIMAR, L. & WILSON P. W. (2020), Hypothesis testing in nonparametric models of production using multiple sample splits. **Journal of Productivity Analysis**, v. 53, p.287–303.

APÊNDICEA - Redução potencial aplicável nos inputs

1. Centros de Atendimento Socioeducativos – VRS

Tabelas A1 a A2 - Redução Potencial Aplicável nos Inputs, Centros de Atendimento Socioeducativos – VRS, 2017-2022

DEA-BCC (VRS) - 2017-2019								
Centros de Atendimento Socioeducativos								
CÓD	DMU	Encargos	Despesas	Investimentos	Servidores	Lotação	Reingresso	Incidentes
1	CASE POA I	340722.16	106501.58	3895.85	2.80	2.23	0.00	0.04
2	CASE POA II	360336.67	115906.11	918.63	2.97	2.49	0.00	0.02
3	CASE PC	327409.89	96841.51	834.69	2.69	1.93	0.00	0.02
4	CASEF	153024.30	38649.36	390.12	1.26	0.64	0.01	0.08
5	CSE	362707.88	89343.37	924.68	2.99	1.43	0.01	0.02
6	CASE -NOVO HAMBURGO	2075129.06	876952.16	7405.77	17.08	22.63	0.03	1.67
7	CASE- PASSO FUNDO	155255.53	65719.91	395.80	1.28	1.70	0.00	0.05
8	CASE- PELOTAS	190403.59	67095.04	485.41	1.57	1.55	0.00	0.00
9	CASE- SANTO ANGELO	156975.47	51826.26	538.50	1.29	1.14	0.00	0.00
10	CASE- URUGUAIANA	153785.80	44516.50	392.06	1.27	0.87	0.00	0.16
11	CASE- SANTA MARIA	221293.60	68165.27	16534.79	1.82	1.41	0.00	0.18
12	CASE- CAXIAS DO SUL	202955.94	58138.89	517.41	1.67	1.12	0.00	0.08

Fonte: O autor, 2023

DEA-BCC (VRS) - 2020-2022								
Centros de Atendimento Socioeducativos								
CÓD	DMU	Encargos	Despesas	Investimentos	Servidores	Lotação	Reingresso	Incidentes
1	CASE POA I	699278.00	180025.93	1929.65	6.17	1.63	0.01	0.13
2	CASE POA II	4192111.56	1134088.55	9854.19	36.96	10.87	0.03	1.21
3	CASE PC	2525077.36	621852.01	5935.58	22.26	5.32	0.04	0.50
4	CASEF	374199.93	92037.75	879.61	3.30	0.79	0.00	0.21
5	CSE	936233.14	223757.05	2200.76	8.26	1.83	0.00	0.00
6	CASE -NOVO HAMBURGO	717963.75	303466.64	5663.66	6.33	4.06	0.01	0.32
7	CASE- PASSO FUNDO	416069.19	144914.65	978.03	3.67	1.73	0.01	0.84
8	CASE- PELOTAS	461497.01	169049.94	1084.82	4.07	2.09	0.01	0.00
9	CASE- SANTO ANGELO	394585.51	127733.14	4374.36	3.48	1.45	0.02	0.16
10	CASE- URUGUAIANA	382850.92	103268.44	10191.24	3.38	0.99	0.00	0.57
11	CASE- SANTA MARIA	531153.36	163800.44	1750.85	4.68	1.78	0.01	0.05
12	CASE- CAXIAS DO SUL	450777.25	148530.30	1059.62	3.97	1.70	0.02	1.70

Fonte: O autor, 2023

2. Centros de Atendimento em Semiliberdade – VRS

Tabelas A3 a A4 - Redução Potencial Aplicável nos Inputs, Centros de Atendimento Semiliberdade – VRS, 2017-2022

DEA-BCC (VRS) - 2017-2019								
Centros de Atendimento em Semiliberdade								
CÓD	DMU	Encargos	Despesas	Investimentos	Servidores	Lotação	Reingresso	Incidentes
13	SEMILIBERDADE POA	949913.17	501797.09	9984.38	7.82	14.33	0.04	0.00
14	SEMILIBERDADE CAXIAS DO SUL	471536.65	104637.97	1202.12	3.88	1.40	0.00	0.31
15	SEMILIBERDADE PASSO FUNDO	343906.73	90299.57	2759.12	2.83	1.57	0.02	0.00
16	SEMILIBERDADE PELOTAS	825394.57	207189.21	4568.49	6.79	3.40	0.04	0.00
17	SEMILIBERDADE SANTA CRUZ DO SUL	306282.62	72902.27	1809.55	2.52	1.10	0.00	0.00
18	SEMILIBERDADE SANTA MARIA	1491937.50	400355.03	3803.50	12.28	7.16	0.14	0.00
19	SEMILIBERDADE SANTO ANGELO	444723.24	164033.62	2727.06	3.66	3.90	0.06	0.00
20	SEMILIBERDADE SÃO LEOPOLDO	383665.46	128217.00	978.11	3.16	2.84	0.04	0.00
21	SEMILIBERDADE URUGUAIANA	208137.62	62082.20	2394.83	1.71	1.25	0.01	0.00
22	SEMILIBERDADE FEMININO	243052.19	51291.84	619.63	2.00	0.62	0.00	0.00

Fonte: O autor, 2023

DEA-BCC (VRS) - 2020-2022								
Centros de Atendimento em Semiliberdade								
CÓD	DMU	Encargos	Despesas	Investimentos	Servidores	Lotação	Reingresso	Incidentes
13	SEMILIBERDADE POA	93010.83	42831.79	412.23	0.82	0.60	0.01	0.00
14	SEMILIBERDADE CAXIAS DO SUL	92528.93	23682.52	217.50	0.82	0.21	0.00	0.07
15	SEMILIBERDADE PASSO FUNDO	63272.31	21095.88	148.73	0.56	0.24	0.00	0.03
16	SEMILIBERDADE PELOTAS	60647.66	19536.25	142.56	0.53	0.22	0.00	0.00
17	SEMILIBERDADE SANTA CRUZ DO SUL	65331.24	14619.08	153.57	0.58	0.11	0.00	0.79
18	SEMILIBERDADE SANTA MARIA	83698.60	22334.44	196.75	0.74	0.21	0.00	0.00
19	SEMILIBERDADE SANTO ANGELO	55883.06	20981.01	131.36	0.49	0.26	0.00	3.84
20	SEMILIBERDADE SÃO LEOPOLDO	477094.40	193072.33	1121.48	4.21	2.52	0.00	0.42
21	SEMILIBERDADE URUGUAIANA	44428.55	9831.00	289.38	0.39	0.07	0.01	0.00
22	SEMILIBERDADE FEMININO	50415.61	12238.17	118.51	0.44	0.10	0.00	0.00

Fonte: O autor, 2023

APÊNDICE B - Pesos e folgas por tipo de unidade

Tabela B1 - Pesos atribuídos (λ), modelo DEA-BCC (VRS), período 2017-2019, por tipo de Unidade de Acolhimento

Lambda (λ): DEA-BCC (VRS): 2017-2019 por Tipo de Unidade de Acolhimento															
ID	CÓD	DMU	λ^1	λ^2	λ^3	λ^4	λ^5	λ^6	λ^7	λ^8	λ^9	λ^{10}	λ^{11}	λ^{12}	$\sum \lambda$
Centros de Atendimento Socioeducativos															
1	A	CASE POA I	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.00
2	B	CASE POA II	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.00
3	C	CASE PC	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.00
4	D	CASEF	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1.00
5	E	CSE	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1.00
6	F	CASE -NOVO HAMBURGO	0	0	0	0.6	0	0	0	0	0	0.4	0	0	1.00
7	G	CASE- PASSO FUNDO	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1.00
8	H	CASE- PELOTAS	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1.00
9	I	CASE- SANTO ANGELO	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1.00
10	J	CASE- URUGUAIANA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1.00
11	K	CASE- SANTA MARIA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1.00
12	L	CASE- CAXIAS DO SUL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1.00
Centros de Atendimento em Semiliberdade															
					λ^{13}	λ^{14}	λ^{15}	λ^{16}	λ^{17}	λ^{18}	λ^{19}	λ^{20}	λ^{21}	λ^{22}	$\sum \lambda$
13	M	SEMILIBERDADE POA			0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0.1	1.00
14	N	SEMILIBERDADE CAXIAS DO SUL			0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1.00
15	O	SEMILIBERDADE PASSO FUNDO			0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1.00
16	P	SEMILIBERDADE PELOTAS			0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.4	0.6	1.00
17	Q	SEMILIBERDADE SANTA CRUZ DO SUL			0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1.00
18	R	SEMILIBERDADE SANTA MARIA			0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1.00
19	S	SEMILIBERDADE SANTO ANGELO			0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.5	0.5	1.00
20	T	SEMILIBERDADE SÃO LEOPOLDO			0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1.00
21	U	SEMILIBERDADE URUGUAIANA			0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1.00
22	V	SEMILIBERDADE FEMININO			0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1.00

Fonte: O autor, 2023

Tabela B2 - Pesos atribuídos (λ), modelo DEA-BCC (VRS), período 2020-2022, por tipo de Unidade de Acolhimento

Lambda (λ): DEA-BCC (VRS): 2020-2022 por Tipo de Unidade de Acolhimento															
ID	CÓD	DMU													

4	CASEF	FALSE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	CSE	FALSE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	CASE -NOVO HAMBURGO	TRUE	4475003.44	3200974.51	0.00	36.83	100.66	0.00	4.50	0.00	0.48	10.62
7	CASE- PASSO FUNDO	FALSE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	CASE- PELOTAS	FALSE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	CASE- SANTO ANGELO	FALSE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	CASE- URUGUAIANA	FALSE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	CASE- SANTA MARIA	FALSE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12	CASE- CAXIAS DO SUL	FALSE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Centros de Atendimento em Semiliberdade												
13	SEMILIBERDADE POA	TRUE	0.00	327755.44	133.65	0.00	12.97	0.00	0.00	1.13	2.24	0.00
14	SEMILIBERDADE CAXIAS DO SUL	FALSE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15	SEMILIBERDADE PASSO FUNDO	FALSE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16	SEMILIBERDADE PELOTAS	TRUE	0.00	5864.73	0.00	0.00	0.23	0.03	0.00	2.27	0.00	0.00
17	SEMILIBERDADE SANTA CRUZ DO SUL	FALSE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18	SEMILIBERDADE SANTA MARIA	TRUE	0.00	90526.09	0.00	0.00	3.58	0.15	0.00	0.40	0.00	0.00
19	SEMILIBERDADE SANTO ANGELO	TRUE	0.00	171502.70	0.00	0.00	6.79	0.16	0.00	1.18	0.00	0.00
20	SEMILIBERDADE SÃO LEOPOLDO	FALSE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21	SEMILIBERDADE URUGUAIANA	FALSE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22	SEMILIBERDADE FEMININO	FALSE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Fonte: O autor, 2023

Tabela B4 - Folgas (Slacks) de Insumos e Produtos, modelo DEA-BCC (VRS), período 2020-2022, por tipo de Unidade de Acolhimento

DEA-BCC (VRS), PERÍODO: 2020-2022												
CÓD	DMU	SLACKS	INSUMOS					PRODUTOS				
			encargos	despesas	investimentos	servidores	lotação	reingresso	incidentes	progresso_ef	progresso_em	adol_prof
Centros de Atendimento Socioeducativos												
1	CASE POA I	TRUE	0.00	128080.36	6384.59	0.00	2.57	0.06	0.00	0.48	0.00	1.87
2	CASE POA II	TRUE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.61	0.15	0.11	0.00

3	CASE PC	TRUE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	1.09	0.33	0.62	0.00
4	CASEF	FALSE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	CSE	FALSE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	CASE -NOVO HAMBURGO	FALSE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	CASE- PASSO FUNDO	FALSE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	CASE- PELOTAS	FALSE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	CASE- SANTO ANGELO	FALSE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	CASE- URUGUAIANA	FALSE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	CASE- SANTA MARIA	FALSE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12	CASE- CAXIAS DO SUL	FALSE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Centros de Atendimento em Semiliberdade												
13	SEMILIBERDADE POA	FALSE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14	SEMILIBERDADE CAXIAS DO SUL	FALSE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15	SEMILIBERDADE PASSO FUNDO	FALSE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16	SEMILIBERDADE PELOTAS	FALSE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17	SEMILIBERDADE SANTA CRUZ DO SUL	FALSE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18	SEMILIBERDADE SANTA MARIA	FALSE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19	SEMILIBERDADE SANTO ANGELO	FALSE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20	SEMILIBERDADE SÃO LEOPOLDO	TRUE	2.55	129328.43	0.00	0.00	2.60	0.00	0.60	1.50	0.00	0.00
21	SEMILIBERDADE URUGUAIANA	FALSE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22	SEMILIBERDADE FEMININO	FALSE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Fonte: O autor, 2023