

FUCAPE PESQUISA E ENSINO S/A

MARGAREZ RODRIGUES DA SILVA

**GASTOS COM TECNOLOGIA E A PANDEMIA AFETARAM A
EFICIÊNCIA DOS INSTITUTOS FEDERAIS DE EDUCAÇÃO,
CIÊNCIA E TECNOLOGIA (IFS)?**

**VITÓRIA-ES
2023**

MARGAREZ RODRIGUES DA SILVA

**GASTOS COM TECNOLOGIA E A PANDEMIA AFETARAM A
EFICIÊNCIA DOS INSTITUTOS FEDERAIS DE EDUCAÇÃO,
CIÊNCIA E TECNOLOGIA (IFS)?**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração e Ciências Contábeis, da Fucape Pesquisa e Ensino S/A, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências Contábeis e Administração – Nível Profissionalizante.

Orientador: Profa. Dra. Silvania Neris Nossa.

**VITÓRIA-ES
2023**

MARGAREZ RODRIGUES DA SILVA

**GASTOS COM TECNOLOGIA E A PANDEMIA AFETARAM A
EFICIÊNCIA DOS INSTITUTOS FEDERAIS DE EDUCAÇÃO,
CIÊNCIA E TECNOLOGIA (IFS)?**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração da
Fucape Pesquisa e Ensino S/A, como requisito parcial para obtenção do título
de Mestre em Administração - Nível Profissionalizante.

Aprovada em 24 de maio de 2023.

COMISSÃO EXAMINADORA

Profa. Dra. SILVANIA NERIS NOSSA
Fucape Pesquisa e Ensino S/A

Prof. Dr. DIEGO RODRIGUES BOENTE
Fucape Pesquisa e Ensino S/A

Prof. Mestre CRISTIANO DE JESUS SOUSA DE ABREU
Tribunal de Justiça do Maranhão

RESUMO

O objetivo desta pesquisa é analisar se os gastos com tecnologia e a pandemia afetaram a eficiência dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IFs). A fim de alcançar esse propósito, o universo deste estudo é composto por 107 observações extraídas de dados secundários, coletados no período de 2018 a 2021, com os quais se buscou mensurar a eficiência dos 38 Institutos Federais situados nos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal. O método da Análise Envoltória de Dados (DEA), o índice Malmquist e a estatística inferencial foram, respectivamente, empregados, para avaliar a eficiência. Os resultados encontrados mostram que apenas cinco instituições (IFAP, IFNMG, IFPA, IFPI e IFRR) se mantiveram na fronteira eficiente para todos os anos avaliados referente aos gastos com investimentos antes e durante a pandemia e que ao utilizar o índice de Malmquist é possível inferir que alguns Institutos lograram êxito na produtividade e eficiência ao longo do período pesquisado, com exceção do parâmetro tecnológico que evidenciou um número muito baixo de Institutos que conseguiram evoluir nesse fator. As respostas para o problema-alvo da pesquisa não foram confirmadas, apesar de não serem corroboradas por parte da literatura. A pesquisa contribui teoricamente no sentido de preencher um vácuo de pesquisa sobre os efeitos dos gastos públicos com tecnologia e da pandemia frente à eficiência técnica dos IFs e traz uma contribuição prática quando permite aos gestores dos IFs a identificação das entidades mais eficientes ao analisar se as práticas de gestão dos insumos e produtos dessas instituições afetaram a eficiência.

Palavras-chave: Eficiência do Gasto; Tecnologia; Desempenho; Institutos Federais; Análise Envoltória de Dados.

ABSTRACT

The objective of this research is to analyze whether technology spending and the pandemic have affected the efficiency of the Federal Institutes of Education, Science and Technology (FIs). In order to achieve this purpose, the universe of this study is composed 107 observations extracted from secondary data, collected in the period from 2018 to 2021, with which it sought to measure the efficiency of the 38 Federal Institutes located in the 26 Brazilian states and the Federal District. The Data Envelopment Analysis (DEA) method, the Malmquist index, and inferential statistics were employed, respectively, to evaluate efficiency. The results found show that only five institutions (IFAP, IFNMG, IFPA, IFPI and IFRR) remained in the efficient frontier for all the years evaluated regarding the expenses with investments before and during the pandemic and that using the Malmquist index it is possible to infer that some Institutes succeeded in productivity and efficiency throughout the researched period, except for the technological parameter that evidenced a very low number of Institutes that managed to evolve in this factor. The answers to the target problem of the research were not confirmed, although they are not corroborated by part of the literature. The research contributes theoretically in the sense of filling a research vacuum on the effects of public spending on technology and the pandemic vis-à-vis the technical efficiency of FIs and brings a practical contribution when it allows FI managers to identify the most efficient entities by analyzing whether the management practices of inputs and outputs of these institutions affected efficiency.

Keywords: Spending Efficiency; Technology; Performance; Federal Institutes; Data Envelopment Analysis.

REFERÊNCIAS

- Almeida, A. T. C., & Almeida Filho, Á. C. (2014). Eficiência técnica da gestão das escolas federais de educação básica no Brasil. *Revista Ciências Sociais em Perspectiva*, 13(25), 1-18. <https://doi.org/10.48075/revistacsp.v13i25.9067>
- Alves, J. L. P. (2015). *Orçamento público: a real aplicabilidade dos recursos na melhoria da produtividade em uma Instituição Federal de Ensino Profissional e Tecnológica* [Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Amazonas].
- Andonova, V. G., & Trenovski, B. (2022). Assessing public spending efficiency in South East European countries – a data envelopment analysis (DEA) approach. *Public Money & Management*, 1-9. <https://doi.org/10.1080/09540962.2022.2035528>
- Aoki, S., Inoue, K., & Gejima, R. (2010). Data envelopment analysis for evaluating Japanese universities. *Artificial life and robotics*, 15(2), 165-170. <https://doi.org/10.1007/s10015-010-0786-7>
- Aparicio, J., Cordero, J. M., & Ortiz, L. (2019). Measuring efficiency in education: The influence of imprecision and variability in data on DEA estimates. *Socio-Economic Planning Sciences*, 68, 100698. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2019.03.004>
- Arbona, A., Giménez, V., López-Estrada, S., & Prior, D. (2022). Efficiency and quality in Colombian education: An application of the metafrontier Malmquist-Luenberger productivity index. *Socio-economic planning sciences*, 79, 101122. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2021.101122>
- Barros, F. R., & Amaral, H. F. (2022). Avaliação da eficiência dos institutos federais no nordeste brasileiro. *Valore*, 7(1), 131-151. <https://doi.org/10.22408/rev7120221097131-151>
- Basak, S. K., Wotto, M., & Bélanger, P. (2016). A framework on the critical success factors of e-learning implementation in higher education: A review of the literature. *Int. J. Educ. Pedagog. Sci.* 10, 2409-2414. <https://doi.org/10.5281/zenodo.1125677>
- Begnini, S., & Tosta, H. T. (2017). A eficiência dos gastos públicos com a educação fundamental no Brasil: uma aplicação da análise envoltória de dados (DEA). *Economia & Gestão*, 17(46), 43-59. <https://doi.org/10.5752/P.1984-6606.2017v17n46p43>
- Blichfeldt, H., & Faullant, R. (2021). Performance effects of digital technology adoption and product & service innovation—A process-industry perspective. *Technovation*, 105, 102275. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2021.102275>

- Borge, L. E., Falch, T., & Tovmo, P. (2008). Public sector efficiency: The roles of political and budgetary institutions, fiscal capacity, and democratic participation. *Public Choice*, 136(3-4), 475-495. <https://doi.org/10.1007/s11127-008-9309-7>
- Brandt, J. Z., Tejedo-Romero, F., & Araújo, J. F. (2020). Fatores influenciadores do desempenho acadêmico na graduação em administração pública. *Educação e Pesquisa*, 46, 1-20. <https://www.revistas.usp.br/ep/article/view/169714>
- Brasil. (2022). Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Anísio Teixeira (INEP). *Anuário Estatístico da Educação Profissional e Tecnológica*. https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas_e_indicadores/anuario_estatistico_educacao_profissional_tecnologica_2019.pdf
- Brasil. (2008). Lei no 11.892, de 29 de dezembro de 2008. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11892.htm
- Brasil. (2008). *Lei no 11.892, de 29 de dezembro de 2008*. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11892.htm
- Brasil. (2022). *Plataforma Nilo Peçanha*. <https://www.gov.br/mec/pt-br/pnp>
- Brasil. Congresso Nacional. Constituição (1988). *Constituição da República Federativa do Brasil*. Senado.
- Brasil. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2020). *Censo da educação básica 2020: resumo técnico*. Inep.
- Bullock, G., & Wilder, N. (2016). The Comprehensiveness of Competing Higher Education Sustainability Assessments. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 17, 282-304. <http://dx.doi.org/10.1108/IJSHE-05-2014-0078>
- Castro, M. S., & Sousa, E. P. de (2018). Eficiência dos gastos públicos da rede de ensino municipal cearense. *Gestão & Regionalidade*, 34(100), 82-109. <https://doi.org/10.13037/gr.vol34n100.2596>
- Caves, D. W., Christensen, I. R., & Diewert, W. E. (1982). The economic theory of index numbers and the measurement of input, output, and productivity. *Econometrica*, 50(6), 1393-1414. <https://aae.wisc.edu/aae741/Ref/Caves%20Econometrica%201982.pdf>
- Chan, S.-G., & Karim, M. A. Z. (2012). Public spending efficiency and political and economic factors: Evidence from selected East Asian

countries. *Economic Annals*, 57(193), 7-23. <https://doi.org/10.2298/EKA1293007C>

Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision-making units. *European journal of operational research*, 2(6), 429-444. [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(78\)90138-8](https://doi.org/10.1016/0377-2217(78)90138-8)

Coccia, M. (2019). Why do nations produce science advances and new technology? *Technology in society*, 59, 101124. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2019.03.007>

Coelli, T. J., D. S. P. Rao, & G. E. Battese (1998): An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis (Kluwer Academic Publishers: Boston, 1998). <https://doi.org/10.1007/978-1-4615-5493-6>

Costa, C. C. M., Ferreira, M. A. M., Braga, M. J., & Abrantes, L. A. (2015). Fatores associados à eficiência na alocação de recursos públicos à luz do modelo de regressão quantílica. *Revista de Administração Pública*, 49(5), 1319-1347. <https://doi.org/10.1590/0034-7612130868>

De Maria, C. C., Parente, P. H. N., & Dutra, R. S. (2021) Eficiência e Produtividade dos Gastos nos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia do Brasil. *Administração pública e gestão social*, 13 (1). <https://doi.org/10.21118/apgs.v13i1.8735>

Diel, E. H., Diel, F. J., Schulz, S. J., Chiarello, T. C., & da Rosa, F. S. (2014). Desempenho de municípios brasileiros em relação à estratégia de investimento público em educação. *Desenvolvimento em Questão*, 12(26), 79-107. <https://doi.org/10.21527/2237-6453.2014.26.79-107>

Elgohary, E. (2022). The role of digital transformation in sustainable development in Egypt. *The International Journal of Informatics, Media and Communication Technology*, 4(1), 71-106. <https://doi.org/10.21608/ijimct.2022.219953>

Engzell, P., Frey, A., & Verhagen, M. D. (2021). Learning loss due to school closures during the COVID-19 pandemic. *Proc. Natl. Acad. Sci*, (118), e2022376118. <https://doi.org/10.1073/pnas.2022376118>

Färe, R., S. Grosskopf, M. Norris, & Z. Zhang (1994): Productivity Growth, Technical Progress and Efficiency Changes in Industrialised Countries. *American Economic Review*, 84(1994), 66-83. <http://www.jstor.org/stable/2117971>

Feres, M. M., Toledo, L. O., Cometti, N. N., & Rego, L. C. (2016). Manual para cálculo dos indicadores de gestão das Instituições da Rede Federal de EPCT. Brasília: SETEC. http://porta.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=36901-manual-de-indicadores-da-rfep

- Ferreira, M. A. (2015). *Determinantes do desempenho discente no ENADE em cursos de Ciências Contábeis* [Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Uberlândia]. <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/12620>
- Fried, H. O., Lovell, C. K., & Schmidt, S. S. (2008). Efficiency and productivity. *The measurement of productive efficiency and productivity growth*, 3, 3-91. <http://dx.doi.org/10.1093/acprof:oso/9780195183528.001.0001>
- Furtado, L. L., & Campos, G. M. (2015). Grau de eficiência técnica dos institutos federais de educação, ciência e tecnologia e a relação dos custos, indicadores de expansão e retenção junto aos escores de eficiência. *Revista de Educação e Pesquisa em Contabilidade (REPeC)*, 9(3), 295-312. <https://doi.org/10.17524/repec.v9i3.1230>
- Gil, A. C. (2002). *Como elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo: Atlas.
- Graham, S. A., & Antony, J. (2017). Academic leadership: Special or Simple. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 66(5). <https://doi.org/10.1108/IJPPM-08-2016-0162>
- Hamidi, F., Meshkat, M., Rezaee, M., & Jafari, M. (2011). Information technology in education. *Procedia Computer Science*, 3, 369-373. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2010.12.062>
- Hammes Junior, D. (2019). *Análise da eficiência dos gastos públicos na graduação: um estudo com universidades federais brasileiras* [Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina]. <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/204539/PPGC0176-D.pdf?sequence=-1&isAllowed=y>
- Hanushek, E. A. (1996). Measuring Investment in Education. *Journal of Economic Perspectives*, 10(4), 9-30. <https://doi.org/10.1257/jep.10.4.9>
- Haug, N., Geyrhofer, L., Londei, A., Dervic, E., Desvars-Larrive, A., Loreto, V., & Klimek, P. (2020). Ranking the effectiveness of worldwide COVID-19 government interventions. *Nature human behaviour*, 4(12), 1303-1312. <https://doi.org/10.1038/s41562-020-01009-0>
- Henriques, C. O., & Marcenaro-Gutierrez, O. D. (2021). Efficiency of secondary schools in Portugal: A novel DEA hybrid approach. *Socio-Economic Planning Sciences*, 74, 100954. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2020.100954>
- Henson, J. (1990). The new communication technology in developing countries. Publisher: Lawrence Erlbaum Associates. Place of Publication: Hillsdale, NJ.
- Itoh, H. (2002). Efficiency changes at major container ports in Japan: A window application of data envelopment analysis. *Review of urban & regional development studies*, 14(2), 133-152. <https://doi.org/10.1111/1467-940X.00052>

- Jing, Q., & Shen, F. (2011, August). An Empirical Research on the Efficiency of Vocational Education in China's Agricultural Human Resources. In *2011 International Conference on Management and Service Science* (pp. 1-5). IEEE.
- Johnes, G. (2013). Efficiency in English higher education institutions revisited: a network approach. *Economics Bulletin*, 33(4), 2698-2706.
- Johnes, G. (2020). Concepts of Efficiency, Higher Education. In P. N. Teixeira et al. *The International Encyclopedia of Higher Education Systems and Institutions*. Springer. <https://www.waterstones.com/book/the-internationalencyclopedia-of-higher-education-systems-and-institutions/pedro-nuno-teixeira/jung-cheolshin/9789401789042>
- Johnes, G., Johnes, J., & Virmani, S. (2020). Performance and efficiency in Indian universities. *Socio-Economic Planning Sciences*, 100834. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2020.100834>
- Khan, I. U., Idris, M., & Khan, A. U. (2020). An Investigation of the Factors Affecting Institutional Performance: Evidence from Higher Education Institutions. *FWU Journal of Social Sciences*, 14(3).
- Khan, A., & Murova, O. I. (2015). Productive efficiency of public expenditures: A cross-state study. *State and Local Government Review*, 47(3), 170-180. <https://doi.org/10.1177/0160323X15610385>
- Kim, D. H., Lee, H. J., Lin, Y., & Kang, Y. J. (2021). Changes in academic performance in the online, integrated system-based curriculum implemented due to the COVID-19 pandemic in a medical school in Korea. *Journal of Educational Evaluation for Health Professions*, 18. <https://doi.org/10.3352%2Fjeehp.2021.18.24>
- Kosasi, S., Prabowo, H., & Budiastuti, D. (2017, agosto). Improving information service performance of informatics management and computing in Private Shools. Em *2017, 5ª Conferência Internacional sobre Gerenciamento de Serviços Cibernéticos e de TI (CITSM)* (pp. 1-6). IEEE.
- Kostova, T., Beugelsdijk, S., Scott, WR, Kunst, VE, Chua, CH & van Essen, M. (2020). The construct of institutional distance through the lens of different institutional perspectives: Review, analysis, and recommendations. *Journal of International Business Studies*, 51, 467-497. <https://doi.org/10.1057/s41267-019-00294-w>
- Letti, A. G., Bittencourt, M. V. L., & Vila, L. E. (2020). A Comparative Analysis of Federal University Efficiency Across Brazilian Regions (2010-2016). *Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional*, 16(1). <https://doi.org/10.54399/rbgdr.v16i1.5385>
- Lin, C.H., Yang, H., & Liou, D. (2010). A cross-national comparative analysis of industrial policy and competitive advantage. *International Journal of*

- Liz, V. C., Mónica, O. M., & Wilman-Santiago, O. M. (2022, June). Influence of ICTs, expenditure on R&D, expenditure on education in research (scientific articles) in South America. In *2022 17th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)* (pp. 1-6). IEEE.
- López-Torres, L., & Prior, D. (2020). Long-term efficiency of public service provision in a context of budget restrictions. An application to the education sector. *Socio-Economic Planning Sciences*, 100946. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2020.100946>
- Machado, G. S., Crozatti, J., Oliveira, B., Oliveira Silva, C. E., Mahlmeister, R. S., & Moraes, V. (2018). Impactos na eficiência do gasto público na educação fundamental dos municípios paulistas por meio das categorias do elemento da despesa. *Anais do Congresso Brasileiro de Custos-ABC*, 25. <https://anaiscbc.emnuvens.com.br/anaais/article/view/4498>
- Majada, C. P. (2019). *Eficiência em educação profissional, científica e tecnológica: um estudo sobre os Institutos Federais brasileiros* [Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Pelotas]. http://guaiaca.ufpel.edu.br/bitstream/prefix/6425/1/Dissertacao_Cheila_Pinto_Majada.pdf
- Mallaye, D., & Gadom, G. D. (2021). *Heterogeneity of Inter-regional Efficiency of Education Public Spending in Fragile State: Evidence from Chad*.
- Malmquist, S. (1953). Index numbers and indifference curves. *Trabajos de Estadística*, 4(1), 209-242. <https://doi.org/10.1007/bf03006863>
- Mandl, U., Dierx, A. & Ilzkovitz, F. (2008). The Effectiveness and Efficiency of Public Spending. *Econ Pap*, 301. <https://doi.org/10.2765/22776>
- Martins, A. D. (2021). *Matriz orçamentária com base em eficiência para os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia* [Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina]. <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/226977>
- Marzzoni, D. N. S., & Pereira, Y. P. A. (2020). People management: case study of the organizational climate in a public institution. *Research, Society and Development*, 9(7), e449974364. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i7.4364>
- Moulick, A. G., & Taylor, L. L. (2017). Fiscal slack, budget shocks, and performance in public organizations: evidence from public schools. *Public Management Review*, 19(7), 990-1005. <https://doi.org/10.1080/14719037.2016.1243813>
- Muhammad, A., Ghalib, M. F. M. D., Ahmad, F., Naveed, Q. N., & Shah, A. (2016). A study to investigate state of ethical development in e-learning. *J.*

- Munoz, D. A. (2016). Assessing the research efficiency of higher education institutions in Chile: A data envelopment analysis approach. *International Journal of Educational Management*, 30(6), 809-825. <http://dx.doi.org/10.1108/IJEM-03-2015-0022>
- Nakhriyah, M., & Muzakky, M. (2021). Online teaching learning during Covid-19 outbreak: Teacher's perception at junior high school of Fathimatul Amin Jakarta. *Faktor: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 8(1), 39-49. <http://dx.doi.org/10.30998/fjik.v8i1.8618>
- Nanotek, S. A., & Benu, N. N. (2022). The use of technology in teaching and learning (case study in two state schools in Kupang, Indonesia during the Covid-19 Pandemic). *Randwick International of Education and Linguistics Science Journal*, 3(2), 249-255. <https://doi.org/10.47175/rielsj.v3i2.452>
- Navas, L. P., Montes, F., Abolghasem, S., Salas, R. J., Toloo, M., & Zarama, R. (2020). Colombian higher education institutions evaluation. *Socio-Economic Planning Sciences*, 71, 100801. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2020.100801>
- Naveed, Q. N., Muhammad, A., Sanober, S., Qureshi, M. R. N., & Shah, A. (2017). A mixed method study for investigating critical success factors (CSFs) of e-learning in Saudi Arabian universities. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 8(5). <https://dx.doi.org/10.14569/IJACSA.2017.080522>
- Nazarko, J., & Šaparauskas, J. (2014). Application of DEA method in efficiency evaluation of public higher education institutions. *Technological and Economic development of Economy*, 20(1), 25-44. <https://doi.org/10.3846/20294913.2014.837116>
- Pacheco, E. M. (2018). *Os Institutos Federais: uma revolução na educação profissional e tecnológica*. Moderna.
- Paludo, A. (2013). *Administração Pública*. 3ª ed. Elsevier.
- Panagouli, E., Stavridou, A., Savvidi, C., Kourti, A., Psaltopoulou, T., Sergeantanis, T. N., & Tsitsika, A. (2021). School Performance among Children and Adolescents during COVID-19 Pandemic: A Systematic Review. *Children*, 8(12), 1134. <https://doi.org/10.3390/children8121134>
- Parente, P. H. N., Maria, C. C. de, Dutra, R. S., & Paulo, E. (2021). Eficiência e produtividade nos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia do Brasil. *Administração Pública e Gestão Social*, 13(1). <https://doi.org/10.21118/apgs.v13i1.8735>
- Passey, D. (2006). Technology enhancing learning: Analysing uses of information and communication technologies by primary and secondary

school pupils with learning frameworks. *The Curriculum Journal*, 17(2), 139-166. <https://doi.org/10.1080/09585170600792761>

Peters, B. G. (2000). *Institutional Theory: Problems and Prospects*. Institut für Höhere Studien (IHS). <https://core.ac.uk/download/pdf/212120051.pdf>

Prado, C. A. P. B. (2018). *O efeito das despesas públicas sobre o desempenho das Universidades Federais* [Dissertação de Mestrado, Fundação Instituto Capixaba de Pesquisas em Contabilidade, Economia e Finanças]. <https://fucape.br/producao-academica-1/o-efeito-das-despesas-publicas-sobre-o-desempenho-das-universidades-federais-2/>

Priya, S., Ankit, T., & Divyansh, D. (2021). Student Performance Prediction Using Machine Learning. *Advances in Parallel Computing Technologies and Applications*, IOS Press, 167-174. <https://doi.org/10.3233/APC210137>

Pula, L., & Xhelili, F. (2022). Government public spending efficiency: a comparative analysis between kosovo and eu countries, especially western balkan countries. *Economic Studies*, 31(4). <https://ideas.repec.org/a/bas/econst/y2022i4p3-17.html>

Queiroz, M. V. A. B., Sampaio, R. M. B., & Sampaio, L. M. B. (2020). Eficiência dinâmica do ensino fundamental no Brasil: influência socioeconômica e de infraestrutura no desempenho escolar. *Ciências do Planejamento Sócio-Econômico*, 70, 100738. <https://doi.org/10.1590/S0104-40362020002802245>

Queiroz, S. W. P. D., Marques, E. V., & Correia Neto, J. F. (2020). Relative efficiency of information technology in the organizational performance of federal educational institutes. *Revista Brasileira de Política e Administração da Educação*, 36(2), 622-648. <https://doi.org/10.21573/vol36n22020.101223>

Rajkumar, A. S., & Swaroop, V. (2008). Public spending and outcomes: Does governance matter? *Journal of Development Economics*, 86(1), 96-111. <https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2007.08.003>

Kannan, A., Ramesh, L. S., Ganapathy, S., Bhuvaneshwari, R., Kulothungan, K., & Pandiyaraju, V. (2015). Prediction of user interests for providing relevant information using relevance feedback and re-ranking. *International Journal of Intelligent Information Technologies (IJIT)*, 11(4), 55-71. <https://doi.org/10.4018/IJIT.2015100104>

Ramos, R. E., & Ferreira, G. M. (2007). Analisando retornos de escala usando DEA: um estudo em Instituições de Ensino Tecnológico no Brasil. *Revista Gestão da Produção Operações e Sistemas*, (4), 25. <https://revista.feb.unesp.br/gepros/article/view/176/125>

- Rashid, K., & Mukhtar, S. (2012). Education in Pakistan: Problems and their Solutions. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 2 (11), 332-343. <https://doi.org/10.6007/IJARBSS/>
- Richardson, R. J., Peres, J. D. S., Wanderley, J. C. V., Correia, L. M., & Peres, M. H. M. (1999). Métodos quantitativos e qualitativos. In R. J. Richardson. *Pesquisa social: métodos e técnicas* (pp. 70-89). Atlas.
- Rocha, A. B., & Funchal, B. (2019). Mais recursos, melhores resultados? as relações entre custos escolares diretos, e desempenho no Ensino Médio. *Revista de Administração Pública*, 53(2), 291-309. <https://doi.org/10.1590/0034-761220170175>
- Rodrigues, A. C., Muylder, C. F., & Gontijo, T. S. (2018). Eficiência das unidades do CEFET-MG: uma avaliação por data envelopment analysis. *For Science*, 6(3). <https://doi.org/10.29069/forscience.2018v6n3.e270>
- Rodrigues, B. C., Resende, M. S., Miranda, G. J., & Pereira, J. M. (2016). Determinantes do desempenho acadêmico dos alunos dos cursos de ciências contábeis no ensino a distância. *Enfoque: Reflexão Contábil*, 35(2), 139-153. <https://doi.org/10.4025/enfoque.v35i2.30105>
- Rowley, D. J., & Sherman, H. (2003). The special challenges of academic leadership. *Management Decision*, 41(10), 1058-1063. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1108/00251740310509580>
- Santín, D., & Sicilia, G. (2018). Using DEA for measuring teachers' performance and the impact on students' outcomes: evidence for Spain. *Journal of productivity analysis*, 49(1), 1-15. https://doi.org/10.1007_s11123-017-0517-3
- Santos, J. P. P. D. (2018). *Análise da eficiência de unidades de ensino: um comparativo da evolução do desempenho entre os campi do Instituto Federal Farroupilha* [Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Maria]. https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/16959/DIS_PPGGOP_2018_SANTOS_JOAO.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Sarfraz, M., Khawaja, K. F., & Ivascu, L. (2022). Factors affecting business school students' performance during the COVID-19 pandemic: A moderated and mediated model. *The International Journal of Management Education*, 20(2), 100630. <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2022.100630>
- Schmidt, U., & Günther, T. (2016). Public sector accounting research in the higher education: a systematic literature review. *Manag Rev.*, 66, 235-265. <http://dx.doi.org/10.1007/s11301-016-0120-0>
- Segovia-Gonzalez, M. M., Dominguez, C., & Contreras, I. (2020). An assessment of the efficiency of Spanish schools: evaluating the influence of the geographical, managerial, and socioeconomic features. *International*

Transactions in Operational Research, 27(4), 1845-1868.
<https://doi.org/10.1111/itor.12711>

Selvakumar, K., Sai Ramesh, L., & Kannan, A. (2015). Enhanced K-means clustering algorithm for evolving user groups. *Indian Journal of Science and Technology*, 8(24), 1-8. <https://dx.doi.org/10.17485/ijst/2015/v8i24/80192>

Silva, A. R. G. (2015). *Gestão das universidades federais brasileiras: um estudo sobre a eficiência do ensino superior no Brasil* [Dissertação de Mestrado em Economia, Universidade de Brasília]. <http://dx.doi.org/10.26512/2015.07.D.20806>

SIOP (Sistema Integrado de Planejamento e Orçamento). *Dados 2023*. <https://www.siop.planejamento.gov.br/modulo/login/index.html#/>

So, S. H. (2011). Efficiency Analysis of R&D Investment for Technology Development in Regional Strategic Industries using Non-Radial SBM Model. *Journal of Industrial Economics and Business*, 24(2), 1169-1188. <https://doi.org/10.3390/su12073008>

Sukmana, H. T., Wibowo, V., & Kurniawan, H. (2022, September). The Influence of IT Governance and Digital Technology Adoption to Institutional Performance Mediated by Instructional Leadership. In *2022 10th International Conference on Cyber and IT Service Management (CITSM)* (pp. 01-06). IEEE.

Tavares, R. S., Ângulo-Meza, L., & Sant'Anna, A. P. (2021). Uma proposta de abordagem de avaliação multiestágio para Instituições de Ensino Superior baseada em rede Análise envoltória de dados: Uma experiência brasileira. *Avaliação e Planejamento do Programa*, 89,101984.

Theóphilo, C. R., & Martins, G. D. A. (2009). *Metodologia da investigação científica para ciências sociais aplicadas*. São Paulo: Atlas.

Thornton, C. H., & Audrey, J. (2008). The role of culture in institutional and individual approaches to civic responsibility at research universities. *The Journal of Higher Education*, 79 (2), 160-182. <https://doi.org/10.1353/jhe.2008.0011>

Tomasik, M. J., Helbling, L. A., & Moser, U. (2021). Educational gains of in-person vs. distance learning in primary and secondary schools: A natural experiment during the COVID-19 pandemic school closures in Switzerland. *International Journal of Psychology*, 56(4), 566-576. <https://doi.org/10.1002/ijop.12728>

Tran, C. D. T., & Villano, R. A. (2018). Measuring efficiency of Vietnamese public colleges: an application of the DEA-based dynamic network approach. *International Transactions in Operational Research*, 25(2), 683-703. <https://doi.org/10.1111/itor.12212>

- Uemura, M. R. B., & Comini, G. M. (2022). Determining factors in the performance of integrated vocational education schools. *Revista de Gestão*, 29(2), 102-116. <https://doi.org/10.1108/REGE-12-2020-0123>
- Veiderpass, A., & McKelvey, M. (2016) Evaluating the performance of higher education institutions in Europe: a nonparametric efficiency analysis of 944 institutions. *Applied Economics*, 16(48), 1504-1514. <http://dx.doi.org/10.1080/00036846.2015.1102844>
- Villela, J. A. (2017). *Eficiência universitária: uma avaliação por meio de análise envoltória de dados* (Dissertação de Mestrado em Economia). Universidade de Brasília, Brasília, Brasil. https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/25233/1/2017_JorgeAnt%C3%B4nioVillela.pdf
- Wang, Q. (2008). A generic model for guiding the integration of ICT into teaching and learning. *Innovations in education and teaching international*, 45(4), 411-419. <http://dx.doi.org/10.1080/14703290802377307>
- Whitechurch, C., & Gordon, G. (2010). Diversifying academic and professional identities in higher education: Some management challenges. *Tertiary education and management*, 16(2), 129-144. <https://doi.org/10.1080/13583881003757029>
- Wooldridge, J. M. (2010). *Econometric analysis of cross section and panel data*. MIT press. <https://ipcig.org/evaluation/apoio/Wooldridge%20-%20Cross-section%20and%20Panel%20Data.pdf>
- Xu, H., & Liu, F. (2017). Measuring the efficiency of education and technology via DEA approach: Implications on national development. *Social Sciences*, 6(4), 136. <https://doi.org/10.3390/socsci6040136>
- Yadav, G. P., & Yadav, U. S. (2022). A Profitable and New Approaches of Social Innovation in The Handicraft Sector. Case Study: Social Innovation Through the ITC Component on The Financial Mechanism of The State. *Journal of Positive School Psychology*, 10558-10573. <https://www.journalppw.com/index.php/jpsp/article/view/6547/4291>