

## EFICIÊNCIA OPERACIONAL E FINANCEIRA DOS INSTITUTOS FEDERAIS DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA: UM ESTUDO POR ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS (DEA)

### OPERATING AND FINANCIAL EFFICIENCY OF THE FEDERAL INSTITUTES OF EDUCATION, SCIENCE AND TECHNOLOGY: A STUDY BY DATA ENVELOPMENT ANALYSIS (DEA)

*Kataliny Mercedes Gheno Azzolini<sup>1</sup>  
Arthur Frederico Lerner<sup>2</sup>*

#### RESUMO

O artigo buscou analisar a eficiência relativa operacional e financeira entre os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IF). A pesquisa é descritiva, documental e quantitativa por utilizar técnica de programação linear, a análise por envoltória de dados (DEA). A DEA identifica relações existentes entre indicadores de entrada (*inputs*) e de saída (*outputs*), gerando como resultado um nível de eficiência relativa (sendo abaixo de 1 ineficientes e acima de 1 eficientes) entre unidades com estruturas semelhantes, resultando em um índice para cada unidade de uma população. Os indicadores operacionais e financeiros de entrada utilizados foram Gasto Corrente por Aluno (GCA), Titulação do Corpo Docente (TCD) e Relação Aluno por Professor (RAP), e os de saída Relação de Concluintes por Matrícula (RCM), Eficiência Acadêmica de Concluintes (EAC) e Relação de Ingressos por Matrícula (RIM). Foram analisados 38 IF com dados de 2017. Os resultados principais evidenciam que seis unidades foram eficientes e que há forte relação entre os índices de entrada Titulação do Corpo Docente e Relação Aluno por Professor e o índice de saída Relação de Concluintes por Matrícula. Uma das restrições do estudo foi utilizar apenas dados gerados internamente, sendo que podem haver variáveis externas que afetem os resultados.

**Palavras-chave:** Análise por envoltória de dados; Indicadores de eficiência; Institutos Federais.

#### ABSTRACT

*The overall objective was to solve the financial and financial investments between Federal Institutions of Education, Science and Technology. A research is descriptive, documentary and quantitative through a linear programming technique, a Data Envelopment Analysis (DEA). The DEA weak records between entry and exit indicators, generating the level of remuneration among units with similar structures, with an index for each unit of a population. The operational keywords and entry topics were Current Expenditures per Student, Faculty*

<sup>1</sup> Graduada em Ciências Contábeis pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Técnica em Contabilidade no Instituto Federal Do Rio Grande Do Sul. E-mail: kataliny.azzolini@gmail.com

<sup>2</sup> Mestre em Controladoria e Contabilidade pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Pesquisador do Grupo de Estudos em Contabilidade Societária da UFRGS. E-mail: arthurlerner\_@hotmail.com

*Qualification and Student Per Pupil Ratio, and the Exit Relationship for Completion by Enrollment, Academic Efficiency of Conclusions and List of Enrollment Matches. A total of 38 IFs were processed with data from 2017. The main results showed that six were efficient and that there is a strong relationship between the entrance indexes of the Faculty and Pupil Ratio per Teacher and the index of Exit Ratio of Conclusions by Tuition. One of the difficulties of the study was to use exogenous data and measure its influence on the results.*

**Key-words:** *Data Envelopment Analysis; Efficiency indicators; Federal Institutes.*

## 1 INTRODUÇÃO

De acordo com a Constituição Federal do Brasil, artigo 205 (BRASIL, 1988), a educação é um direito social de competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios. Com seção própria para a Educação, a Cultura e o Desporto, a educação é um direito de todos, dever do Estado e da Família, “visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho”. (BRASIL, 1988).

A Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica foi instituída a partir da promulgação da Lei 11.892 de 29 de dezembro de 2008, vinculando à rede 38 Institutos Federais (IFs), a Universidade Tecnológica do Paraná (UTFPR), os Centros Federais de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca - CEFET-RJ e de Minas Gerais - CEFET-MG, Escolas Técnicas Vinculadas às Universidades Federais o Colégio Dom Pedro II. Dentre as diversas finalidades, os IFs têm a promoção da integração e a verticalização da educação básica à educação profissional e educação superior, otimizando a infraestrutura física, os quadros de pessoal e os recursos de gestão (BRASIL, 2008).

Está previsto na Constituição Federal (BRASIL, 1988) em seu art. 37, o princípio da eficiência no setor público. Porém, a mensuração da eficiência é complexa, pois cada órgão possui uma estrutura e um serviço diferente ofertado. A busca de indicadores de eficiência vem do entendimento de que o Estado deve atuar melhor na entrega de produtos e serviços da sociedade, com modelos de gestão voltados para resultados com foco nos impactos na qualidade de vida da sociedade e priorizar a transparência, a maximização dos recursos públicos e a responsabilização perante a população. (BRASIL, 2010).

Um método capaz de mensurar a eficiência relativa entre unidades é a análise por envoltória de dados (DEA, *Data Envelopment Analysis*), uma possibilidade que tem sido utilizada por meio da pesquisa acadêmica e mostrado que, a partir do momento em que se é delimitado o objeto de análise, é possível avaliar os resultados por meio da relação existente entre os *inputs* e *outputs* do processo estudado (BELLONI, 2000).

A questão problema desse artigo é: Quais os níveis de eficiência relativa operacional e financeira dos Institutos Federais? Com o propósito de responder à questão da pesquisa, foi delimitado um objetivo geral e três objetivos específicos. O artigo tem como objetivo geral analisar comparativamente a eficiência operacional e financeira entre unidades independentes dos IFs do Brasil. O objetivo geral foi desenvolvido em três etapas que consistem em:

1) revisar a literatura sobre indicadores e desempenho operacional e financeiro no âmbito de instituições de ensino; 2) identificar relações entre indicadores de entrada e de saída para avaliação do desempenho relativo das unidades estudadas; 3) identificar e analisar a eficiência relativa operacional e financeira dos IFs.

A busca de avaliação da eficiência, da eficácia e da economicidade são fatores chave para a busca de respostas a respeito da gestão das entidades e dos recursos públicos. Com a avaliação da eficiência, é possível obter um levantamento dos resultados da gestão, assim como resultados possíveis, através da melhor na alocação de recursos e melhoria nos processos de controle interno e externo.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 REDE FEDERAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL, CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

A Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, vinculada ao Ministério de Educação, foi instituída através da Lei 11.892 de 29 de Dezembro de 2008. Através dessa lei, foram criados 38 IFs mediante integrações e transformações de Escolas Técnicas Vinculadas a Universidades Federais, a Universidade Tecnológica do Paraná (UTFPR), os Centros Federais de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET-RJ) e de Minas Gerais (CEFET-MG), Escolas Técnicas Vinculadas às Universidades Federais e o Colégio Dom Pedro II. De acordo com o artigo 13A (BRASIL, 2008), o Colégio Dom Pedro II possui a mesma estrutura e organização dos IFs. Já as CEFET RJ/MG, de acordo com o artigo 18 (BRASIL, 2008), não participam do reordenamento, permanecendo como entidades autárquicas vinculadas ao Ministério da Educação, configurando-se como instituições de ensino superior pluricurriculares, caracterizando-se pela atuação prioritária na área tecnológica.

De acordo com o artigo 6º da lei de criação dos IFs (BRASIL, 2008), os mesmos têm por finalidades e características: ofertar educação profissional e tecnológica em todos os níveis e modalidades, com ênfase no desenvolvimento socioeconômico local, regional e nacional, promoção da integração e verticalização da educação, otimizando infraestrutura, quadros de pessoal e recursos de gestão, orientar suas ofertas de forma que fomente a consolidação e fornecimento de arranjos produtivos sociais e culturais locais, ofertar excelência no ensino das ciências, principalmente estimulando o desenvolvimento do espírito crítico, qualificar-se como centro de referência oferecendo capacitação técnica e atualização pedagógica, desenvolver programas de extensão e de divulgação científica e tecnológica, realizar e estimular a pesquisa aplicada, a produção cultural, o empreendedorismo, o cooperativismo e o desenvolvimento científico e tecnológico, promover a produção, o desenvolvimento e a transferência de tecnologias sociais, notadamente as voltadas à preservação do meio ambiente.

Já quanto aos objetivos dos IFs, o artigo 7º da referida lei define (BRASIL, 2008): ministrar educação profissional técnica de nível médio, prioritariamente na forma de cursos integrados, fomentar a formação inicial e continuada de trabalhador em todos os níveis de escolaridade, realizar pesquisas aplicadas a fim de beneficiar a comunidade, desenvolver atividades de extensão, estimular e apoiar processos educativos que levem à geração de trabalho e renda e à emancipação do cidadão na perspectiva do desenvolvimento socioeconômico local e regional, ministrar em nível de educação superior cursos de tecnologia, licenciatura, bacharelado, pós-graduação *stricto* e *lato sensu*. No mínimo 50% das vagas devem ser para ensino técnico de nível médio e 20% para licenciatura em ciências e matemática.

Os IFs estão distribuídos em todas as regiões do Brasil, em 38 unidades e 589 campi, e efetuarão em 2017 mais de 880 mil matrículas. Cada instituição tem em média 22,6 mil matrículas por ano.

## 2.2 EFICIÊNCIA NA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA

A Carta Magna traz em seu art. 37: “A administração pública direta e indireta de qualquer dos Poderes da União, dos estados, do Distrito Federal e dos municípios obedecerá aos princípios de legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade e eficiência”.

Vale lembrar que a lei orçamentária, Lei 4.320 de 1964 traz em seu art. 85 (BRASIL, 1964):

Os serviços de contabilidade serão organizados de forma a permitirem o acompanhamento da execução orçamentária, o conhecimento da composição patrimonial, a determinação dos custos dos serviços industriais, o levantamento dos balanços gerais, a análise e a interpretação dos resultados econômicos e financeiros.

Quanto ao acompanhamento orçamentário, no Brasil, a Lei da Transparência trouxe alterações no texto da Lei de Responsabilidade Fiscal, reforçando a importância da divulgação das contas públicas, obrigando os entes da federação a divulgarem, em tempo real, uma nova série de dados na internet. (ALLEGRETTI; PLATT NETO, 2010). A Lei de Responsabilidade Fiscal (LRF) foi implementada após o Fundo Monetário Internacional (FMI) ter orientado seus países membros a adotarem boas práticas de gestão fiscal. A LRF também atendeu um normativo constitucional que, no capítulo de finanças públicas estabelece, em seu artigo 163 (BRASIL, 1988), que a lei disporá sobre finanças públicas. De acordo com Chieza (2008, p. 18),

A LRF incorporou os três tipos de regras. As normas de procedimento podem ser interpretadas pelas exigências estabelecidas em relação à elaboração, implementação e execução dos instrumentos de planejamento, o PPA – Plano Plurianual, a LDO – Lei de Diretrizes Orçamentárias e da LOA - Lei Orçamentária Anual, o orçamento propriamente dito.

No que cerne as práticas de gestão, acordo com o Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (2010a), para avaliação dos programas constantes no PPA, para a Gestão do Fluxo de Implementação de Programas faz-se necessário distinguir alguns indicadores para a formulação e implementação de políticas públicas, quais sejam: insumo, processo, produto, resultado e impacto. Os indicadores de avaliação de desempenho seriam economicidade, eficiência, eficácia e efetividade. A Figura 01 demonstra o Fluxo de Implementação de Programas de um programa de atenção à saúde.

Figura 01 - Indicadores de gestão para um Programa de atenção à saúde



Fonte: Brasil (2010).

De acordo com Peña (2008), a eficiência pode ser de dois tipos: eficiência técnica e eficiência econômica. Eficiência técnica consiste na análise do nível de saídas em relação ao nível de entradas, ou seja, o quanto é possível o produto com a quantidade mínima de insumos. Já a eficiência econômica é uma extensão da técnica, pois envolve, além dos aspectos físicos, aspectos monetários.

Quanto à avaliação de eficiência, de acordo com Afonso (2007, p. 112, tradução nossa),

a maioria dos estudos que pretendem avaliar a eficiência do gasto público o fazem através de um método não-paramétrico, através do qual um grupo de entradas (não apenas material, mas monetária também) e outro de saídas são utilizados para construir a fronteira de possibilidades de produção. Esse tipo de análise permite determinar, por exemplo, o nível do desempenho que determinada amostra de gastos públicos que um país alcançou em razão dos resultados de outro.

De acordo com Peña (2008), método DEA tem-se aplicado com sucesso no estudo da eficiência da administração pública e organizações sem fins lucrativos. Na definição de Ragsdale (2010) a DEA determina o quão eficiente uma unidade operacional (ou uma empresa) converte entradas e saídas, na comparação com outras unidades.

Para Costa, Ramos e Souza (2010), a DEA é técnica de programação linear mais apropriada para o estudo de eficiência utilizando relações de insumos e produtos e também é a técnica mais empregada no setor educacional para estimar a eficiência. Essa técnica possibilita calcular uma grande variedade de indicadores de eficiência, como a eficiência técnica, a eficiência alocativa, a eficiência de escala e a eficiência econômica (ALMEIDA; ALMEIDA FILHO, 2014).

### 2.3 INDICADORES EDUCACIONAIS

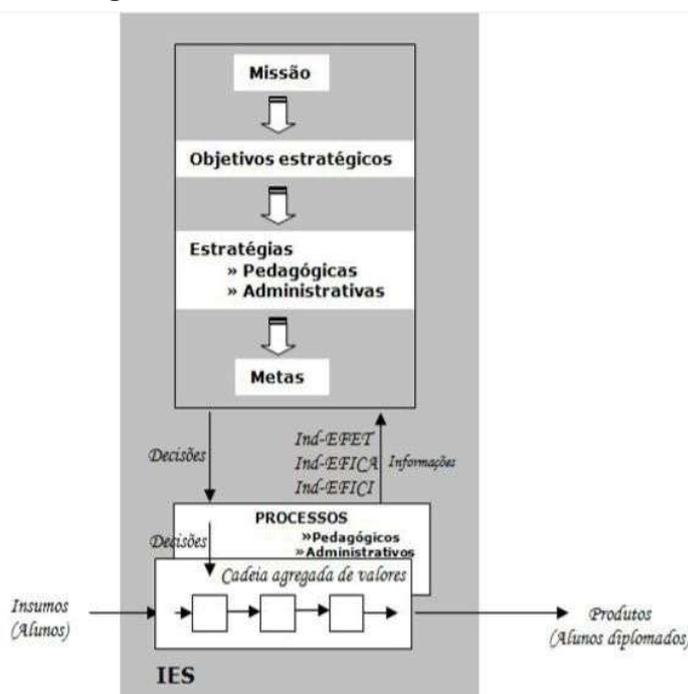
Ao estudar métodos de avaliação de eficiência produtiva do ensino superior, Belloni (2000, p. 40) afirma que as instituições de ensino superior tem avaliado sua eficiência através de indicadores parciais constituídos “a partir de variáveis representativas dos recursos, dos processos e dos resultados das atividades de ensino, pesquisa, extensão e serviço”. A produtividade e a eficiência dessas instituições de ensino são definidas a partir de relações entre os resultados alcançados (tais como, alunos formados, pesquisas desenvolvidas, inovações patenteadas, atividades de extensão realizadas e serviços prestados à comunidade) e os recursos utilizados no processo de realização das atividades universitárias (como, por exemplo, alunos ingressantes, corpo docente e técnico-administrativo, infraestrutura física, educacional e administrativa e recursos financeiros disponíveis).

De acordo com Costa, Ramos e Souza (2010), os *inputs* educacionais são classificados em dois grupos: os endógenos e os exógenos. Os endógenos exercem algum tipo de controle, como estrutura física e recursos humanos. Os exógenos as Instituições de Ensino Superior (IES) não podem controlar, como *background* familiar e as habilidades dos estudantes. O processo educacional em seu aspecto multidimensional seria influenciado por fatores de dimensão individual, social, temporal, econômico e cognitivo.

Costa, Ramos e Souza (2010) classificam indicadores exógenos como indicadores de contexto econômico, social e institucional, que avaliam o desenvolvimento econômico da região, com indicadores de concorrência, ambiente familiar (nos sentidos econômico, educacional e cultural) e de aptidão.

De acordo com Cavalcante e Andriola (2012), “Avaliar o desempenho acadêmico é verificar, por intermédio de técnicas e atividades operacionais, quantos requisitos previamente estabelecidos são atendidos”. Na Figura 2 está expressa graficamente a visão geral do modelo de indicadores das IES. Os requisitos previamente estabelecidos são a missão, os objetivos estratégicos, estratégias e metas. A avaliação entre eles e os processos se dá por meio de três indicadores: Indicador de Efetividade (Ind-EFET), Indicador de Eficiência (Ind\_EFICI) e Indicador de Eficácia (Ind\_EFICA). O Ind-EFET corresponde à “capacidade da administração da instituição em responder às necessidades ou provocar mudanças reais no público-alvo, fundamentando-se na Teoria dos Sistemas Aberto” (CAVALCANTE; ANDRIOLA, 2012, p. 295). O Ind\_EFICA é a capacidade da administração da instituição em transformar o máximo de resultados com o mínimo de recursos, otimizando a relação custo-benefício. E o Ind\_EFICI avalia o alcance dos objetivos, independente dos custos incorridos.

Figura 02 - Visão Geral do Modelo de Indicadores da IES



Fonte: Cavalcante e Andriola, 2012, p. 294).

A Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (SETEC), vinculada ao Ministério da Educação, tem publicado desde 2008 Relatórios de Análise dos Indicadores de Gestão das Instituições Federais de Educação Profissional e Tecnológica, seguindo como referência acordados e portaria do Tribunal de Contas da União (TCU). Em 2016 foi lançada a versão 2.0 do Manual para cálculo dos Indicadores de gestão das Instituições da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica, contendo indicadores, definições, fórmulas de cálculo e critérios de agregação. Em 2017 a SETEC publicou a portaria 09/2017 instituindo um Grupo de Trabalho com a finalidade de desenvolver estudos acerca dos indicadores de gestão que demonstrem a ampliação da oferta e a melhoria da eficiência da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (BRASIL, 2017).

### 2.3.1 Indicadores Operacionais

No Quadro 1 segue relação dos indicadores que têm sido utilizados nos estudos de desempenho de eficiência de instituições de ensino, e seus objetivos.

**Quadro 1 – Relação de Indicadores e seus objetivos**

Indicador	Objetivo	Sigla
Relação de Ingressos por Matrícula	O objetivo do RIM é medir a capacidade de renovação do quadro discente. Consiste na divisão da quantidade de ingressantes pela quantidade de matrículas atendidas. Ingressantes correspondem à totalidade de matrículas efetuadas no período e as matrículas atendidas à totalidade de matrículas que estiveram em curso por pelo menos um dia no período. Os dados são extraídos do Sistema Nacional de Informações da Educação Profissional e Tecnológica (SISTEC).	RIM
Relação de Aluno por Professor	Este indicador mede a capacidade de atendimento pela força de trabalho docente (MEC, 2014, p. 16). Consiste na fração entre aluno-equivalente e docente equivalente. Aluno-equivalente é matriculado em um determinado curso, ponderado pelo Fator de equiparação de Carga Horária e pelo Fator de esforço de Curso. Consideram-se alunos com a situação em curso por pelo menos um dia no período, e que não esteja retido por tempo maior do que a duração do seu ciclo.	RAP
Titulação Corpo Docente	O indicador mede o índice de atualização do corpo docente. É calculado por meio da fração da soma ponderada de docentes pela soma total de docentes. A ponderação é feita de acordo com a titulação dos docentes, com pesos 1 para graduação, 2 para aperfeiçoamento, 3 para especialização, 4 para mestrado e 5 para doutorado. Dessa forma, o índice máximo é 5. Os dados são extraídos do SIAPE .	TCD
Eficiência Acadêmica de Concluintes	O EAC mede a capacidade de alcançar êxito entre os alunos que finalizam. Consiste na fração entre matrículas em status “Concluinte” pelos “Finalizados”. As matrículas concluintes receberam status Concluído no período, os finalizados correspondem à soma de matrículas com alterações no status para Concluído, Evadido, Desligado ou Transferido Externo. Os dados são extraídos do SISTEC.	EAC
Relação de Concluintes por Matrícula	Este indicador mede a capacidade de alcançar êxito escolar por meio da fração de matrículas concluídas pelas matrículas atendidas. Matrículas concluídas são todas as matrículas que no intervalo de referência alterou o status para “Concluído”. Os dados são extraídos do SISTEC.	RCM

Fonte: Elaborado pelos autores (2018).

Aluno-equivalente: aluno matriculado em um determinado curso, ponderado pelo Fator de Equiparação de Carga Horária e pelo Fator de Esforço de Curso

Aluno-Equivalente: Aluno Matriculado X Fator de Equiparação de Carga Horária X Fator de Esforço de Curso

Fator de Equiparação de Carga Horária: Permite a equiparação de cursos com durações distintas, sendo calculado pela divisão da carga horária anual do curso por oitocentas horas. A duração do ciclo do curso, em anos, definido no projeto pedagógico.

Fator de Esforço de Curso: Ajusta a carga horária do curso em função da quantidade de aulas práticas que tecnicamente demandem menor Relação Matrícula por Professor.

Docente-equivalente: soma de docentes ponderados em relação à Carga Horária, com peso 1 para 40 horas e 0,5 para 20 horas.

### 2.3.2 Indicador Financeiro

Os indicadores financeiros estão relacionados aos gastos das instituições, que podem ser classificadas em correntes ou de capital. O Gasto Corrente por Aluno (GCA) considera apenas gastos correntes (de custeio). O GCA é um indicador que mede o custo médio de cada aluno da Instituição, ou seja, a razão entre gastos totais e matrículas atendidas. Os gastos totais correspondem, na verdade, à totalidade de gastos da instituição menos gastos com investimentos, precatórios, inativos, pensionistas e a ação 20RW (que representa gastos com apoio à formação profissional, científica e tecnológica).

## 2.4 ESTUDOS RELACIONADOS

Costa, Ramos e Souza (2010) analisaram a eficiência das instituições de ensino superior do Brasil. Foram comparados os resultados entre 2004 e 2008, considerando fronteiras estáticas e fronteiras dinâmicas. Como resultado, verificou-se que ao longo do tempo houve deslocamento da fronteira técnica de eficiência, que os autores consideraram poder representar uma suposta deterioração do produto educacional.

A aplicação do método DEA foi utilizada na rede federal de ensino básico por Almeida e Almeida Filho (2014), por meio do qual foram considerados *inputs* dados como número de docentes, servidores, ambientes e equipamentos de aprendizagem, relacionados com *outputs* que representam a nota média dos alunos no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). A metodologia usada foi a DEA e uma das conclusões que se chegou é de que os *outputs* poderiam otimizar em aproximadamente 25% com a estrutura organizacional atual. No estudo foi medida a eficiência média por região do país. As regiões mais eficientes foram Sudeste, Norte, e Nordeste e, as menos eficientes, Centro-Oeste e Sul. Também foi possível concluir que as escolas mais eficientes apresentam menos disponibilidades de recursos estruturais e de equipamentos.

O estudo de Giacomello e Oliveira (2013) foi voltado à análise de eficiência por meio da DEA, utilizando sete variáveis, sendo quatro de entrada e três de saída, de 20 unidades acadêmicas. Mediante método apresentados os valores que cada variável deveria alcançar e unidades que poderiam se consideradas *benchmark*. Como variáveis de saída foram consideradas quantidade de cursos por Unidades Tomadoras de Decisão (DMU, *Decision Making Unit*), custo docente, quantidade de créditos, outras despesas, e de saída quantidade de alunos de graduação, quantidade de créditos contratados e receita dos cursos. A classificação dos escores foi feita em três níveis: alta, média e baixa eficiência e como resultado destacou-se a necessidade do aumento de quantitativo de alunos.

Outro estudo realizado com DEA na identificação da escala de eficiência técnica dos IFs e a relação dos custos, indicativos de expansão e retenção nos escores de eficiência (FURTADO; CAMPOS, 2015), com a análise de 19 unidades, referente aos anos de 2012 e 2013. O estudo concluiu que a obtenção de resultados não está condicionada a maiores gastos, visto que as unidades mais eficientes apresentaram maiores resultados médios de concluintes por alunos matriculados e menores gastos correntes por aluno.

## 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta pesquisa é de natureza aplicada aos problemas práticos da Ciências Contábeis, com abordagem quantitativa do problema, descritiva quanto aos objetivos e documental com base nos procedimentos técnicos utilizados (GIL, 1999; MARTINS; THEÓPHILO, 2009; RAUPP; BEUREN, 2010).

As unidades de análise do estudo são os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica. Todos os dados foram coletados da Plataforma Nilo Peçanha, uma plataforma lançada em 2018, que reúne informações sobre matrículas, cursos, investimentos e gastos de mais de toda a Rede de Educação, Ciência e Tecnologia, com ano base 2017. Ao todo, foram levantados dados de 38 IFs. Todos os dados necessários para o cálculo de índices, assim como alguns índices já calculados, estão disponíveis na plataforma e podem ser extraídos. Os dados disponíveis foram todos extraídos de sistemas internos da rede, sendo os de recursos humanos (docentes e técnicos-administrativos) extraídos do Sistema de Gestão de Pessoas (SIGEP), os

acadêmicos do SISTEC e os financeiros do Sistema Integrado de Administração Financeira (SIAFI).

Quanto à forma de análise de dados, utilizou-se a técnica não-paramétrica DEA. As unidades eficientes têm escore igual a 1 (100%) e as ineficientes escores menores. "A ideia na DEA é que uma unidade ineficiente deve ser capaz de funcionar de maneira tão eficiente quanto essa hipotética unidade composta formada de uma combinação linear das unidades eficientes" (RAGSDALE, 2009, p. 115). Os aspectos de eficiência econômica, citados por Peña (2008) representarão, no contexto do estudo, avaliação operacional e financeira das Instituições, que terão seus insumos e saídas analisados, relacionando índices operacionais e financeiros.

De acordo com Almeida e Almeida Filho (2014), através da DEA é possível estimar uma fronteira de produção e de eficiência, identificar as DMU eficientes e verificar o *benchmark* para as DMU consideradas ineficientes. "Tecnicamente, a metodologia DEA utiliza a programação matemática linear para construir uma fronteira de produção com as unidades eficientes, o que permite identificar as unidades-referência (*benchmark*)" (ALMEIDA; ALMEIDA FILHO, 2014, p. 05).

O cálculo da eficiência se dá por meio do quociente entre a soma ponderada das entradas das unidades e a soma ponderada das saídas das unidades. De acordo com Ragsdale (2010), um problema de programação linear é resolvido para cada unidade separadamente, assim a unidade que está sendo investigada pode escolher as melhores ponderações possíveis por conta própria.

As restrições consistem em um unidade não ser mais do que 100% eficiente (escore igual 1), portanto, a soma ponderada das saídas tem de ser menor ou igual às entradas. Enquanto a soma das entradas ponderadas e das saídas ponderadas estão limitadas a um, a pontuação de eficiência DEA também será no máximo igual a um (100%).

No Quadro 2, segue relação dos indicadores *input* e *output* desse estudo.

**Quadro 2 – Relação de Indicadores *Input* e *Output* e siglas**

<i>Inputs</i>		<i>Outputs</i>	
Sigla	Indicador	Sigla	Indicador
GCA	Gasto Corrente por Aluno	RCM	Relação de Concluintes por Matrícula
TCD	Titulação do Corpo Docente	EAC	Eficiência Acadêmica de Concluintes
RAP	Relação Aluno por Professor	RIM	Relação de Ingressos por Matrícula

Fonte: Elaborado pelos autores (2018).

## 4 ANÁLISE DOS DADOS

### 4.1 ESTATÍSTICA DESCRITIVA

Observando os dados da Tabela 1 é possível verificar que as instituições têm tamanhos diferentes, logo, características diferentes.

**Tabela 1 – Dados mínimos, máximos e médios dos IFs**

	Concluintes	Matrículas Equivalentes	Total geral docentes	Gasto Corrente por Matrícula	Campi
Mínimo	982	4362	269	R\$ 84.262.203,00	5
Máximo	21801	44039	2859	R\$ 830.008.459,00	37
Média	5287	20071	1033	R\$ 362.615.166,00	16

Fonte: Elaborado pelos autores (2018).

A diferença de gasto corrente do valor máximo em relação ao mínimo é de quase dez vezes mais, ou seja, 1000%. Contudo, os outros dados também se multiplicam quase que na mesma proporção, com exceção à quantidade de campi, com 700% de diferença, e de concluintes, de aproximadamente 2.200%.

Cada unidade do IF é *multicampi*, sendo o IFRR o que possui menos campi, na quantidade de 5, e o IFSP o que mais possui, num total de 37. Em média, cada unidade tem 16 campi.

Os máximos da titulação de docentes vão aumentando de acordo com o nível de titulação dos docentes, até o mestrado, conforme a Tabela 2.

**Tabela 2 – Dados mínimos, máximos e médios de titulação docente**

	Soma de Total geral docentes	Soma de Docentes com aperfeiçoamento	Soma de Docentes com ensino médio	Soma de Docentes com graduação	Soma de Docentes com especialização	Soma de Docentes com mestrado	Soma de Docentes com doutorado
Mínimo	269	1	1	22	61	129	17
Máximo	2859	21	4	199	463	1392	935
Média	1033	4	2	77	170	526	256

Fonte: Elaborado pelos autores (2018).

Isso demonstra que os IFs têm um corpo docente bem capacitado, podendo atender a demanda de cursos superiores tranquilamente, além dos de nível básico.

A Tabela 3 apresenta dez melhores e os dez piores resultados dos escores de eficiência, descrevendo os valores de *inputs*, de *outputs*, o escore de eficiência e o *ranking* das instituições. Com os dados coletados, foi gerado o índice de eficiência dos 38 IFs utilizando o Excel. A relação dos Institutos, seus índices e escore estão no Apêndice A.

**Tabela 3 - Análise estatística dos indicadores das Unidades Tomadoras de Decisão (DMU)**

Indicador	Saída			Entrada		
	RCM	EAC	RIM	TCD	GCA	RAP
Média	0,23	0,91	0,39	3,83	R\$ 16.447,69	22,06
Desvio-Padrão	0,07	0,53	0,11	0,24	R\$ 3.129,88	3,99
Coefficiente de Variação	31%	58%	29%	6%	19%	18%
Mínimo	0,08	0,27	0,22	3,42	R\$ 11.499,86	15,09
Máximo	0,36	3,31	0,71	4,29	R\$ 26.614,82	34,98

Fonte: Elaborado pelos autores (2018).

Legenda: RCM= Relação de Concluintes por Matrícula; EAC= Eficiência Acadêmica de Concluintes; RIM= Relação de Ingressos por Matrícula; TCD= Titulação do Corpo Docente; GCA= Gasto Corrente por Aluno; RAP= Relação Aluno por Professor.

Por meio da Tabela 3 é possível analisar melhor os indicadores das DMU. O indicador coeficiente de variação representa o desvio-padrão em termos percentuais em relação à média. Os valores foram todos calculados utilizando as fórmulas do Excel. Entre os indicadores de saída o que tem maior coeficiente de variação é a EAC, em 58%. A alta variação do indicador EAC pode ser um sinal de necessidade de revisão das exigências curriculares dos cursos, como trabalhos de conclusão e estágio obrigatório, pois o compara a relação das matrículas de concluintes com as dos finalizados. Pode ser um indício de baixa capacidade de inserção do aluno no mercado, se for o caso de um estágio obrigatório, porém, com a base de dados atual não é possível concluir isso.

Quando aos indicadores de entrada, ao coeficiente de variação é alto para os GCA, em 19%, e para a RAP, em 18%. O que se destaca em relação aos GCA é a amplitude entre o

valor mínimo e o máximo, com valor máximo correspondendo a mais do que o dobro que o mínimo. Essa diferença talvez signifique que seja necessário ser feita uma revisão nos critérios de distribuição de recursos das instituições.

A partir da Tabela 4 é possível comparar os resultados e a relação deles com os índices de entrada e saída.

**Tabela 4 - Relação das 10 melhores e das 10 piores Institutos Federais em termos de eficiência**

<i>Outputs</i>			<i>Inputs</i>					
Ranking	Instituição	Escore	RCM	EAC	RIM	TCD	GCA	RAP
1º	IFPR	1	0,32	1,23	0,29	3,91	R\$14.460,65	20,68
2º	IFSC	1	0,29	0,61	0,67	3,92	R\$15.266,90	22,71
3º	IFRO	1	0,35	1,40	0,54	3,52	R\$11.499,86	29,62
4º	IFSP	1	0,31	0,99	0,71	4,02	R\$16.903,94	17,83
5º	IFRN	1	0,36	1,36	0,33	3,89	R\$12.482,31	28,73
6º	IFAP	1	0,33	3,31	0,51	3,42	R\$14.554,75	22,53
7º	IFNMG	0,9678	0,34	1,12	0,24	3,78	R\$14.720,44	24,55
8º	IFTO	0,9397	0,33	0,44	0,48	3,61	R\$13.758,39	26,69
9º	IFAC	0,9384	0,27	1,00	0,35	3,47	R\$16.216,15	18,36
10º	IFPI	0,9203	0,29	1,16	0,37	3,59	R\$14.851,69	20,72
<b>Média</b>		<b>0,9766</b>	<b>0,32</b>	<b>1,26</b>	<b>0,45</b>	<b>3,71</b>	<b>R\$14.471,51</b>	<b>23,24</b>
29º	IFAM	0,5970	0,20	0,49	0,28	3,52	R\$12.889,92	25,54
30º	IFG	0,5859	0,17	0,55	0,30	3,87	R\$20.235,17	17,25
31º	IFPE	0,5716	0,19	0,39	0,33	3,85	R\$15.313,16	22,89
32º	IFBA	0,5381	0,18	0,50	0,24	3,62	R\$15.127,05	23,48
33º	IFF	0,5345	0,18	0,73	0,30	3,60	R\$14.061,73	25,06
34º	IFPB	0,4871	0,11	0,50	0,34	4,01	R\$16.893,66	21,82
35º	IFSUL	0,4781	0,13	0,52	0,32	3,83	R\$19.384,79	19,29
36º	IFS	0,4758	0,14	1,00	0,31	3,89	R\$18.028,32	22,88
37º	IFPA	0,4751	0,11	0,27	0,26	3,62	R\$12.361,42	23,09
38º	IFSUDESTE-MG	0,4043	0,14	0,73	0,22	4,07	R\$19.739,23	21,60
<b>Média</b>		<b>0,5147</b>	<b>0,16</b>	<b>0,57</b>	<b>0,29</b>	<b>3,79</b>	<b>R\$16.403,45</b>	<b>22,29</b>

Fonte: Elaborado pelos autores (2018).

Legenda: RCM = Relação de Concluintes por Matrícula; EAC = Eficiência Acadêmica de Concluintes; RIM = Relação de Ingressos por Matrícula; TCD = Titulação do Corpo Docente; GCA = Gasto Corrente por Aluno; RAP = Relação Aluno por Professor.

Das 38 unidades analisadas, apenas 16% (n=6) podem ser consideradas eficientes, quais sejam: IFPR, IFSC, IFRO, IFSP, IFRN, IFAP. Essas DMU funcionam com 100% de eficiência (no sentido de DEA), enquanto as unidades restantes operam de maneira menos eficiente. Isso significa que em relação às outras unidades, estas produziram, com a combinação linear estabelecida, mais saídas em relação às entradas. Analisando especificamente os índices que na pesquisa obtiveram maiores coeficientes de variação, é possível verificar que os valores de RAP são em média parecidos entre as unidades mais e as menos eficientes, porém, o GCA é em média 13% maior para as unidades ineficientes. Esse índice financeiro evidencia que a alocação de recursos não tem sido feita da forma mais eficiente justamente nas unidades que mais tem recursos disponíveis.

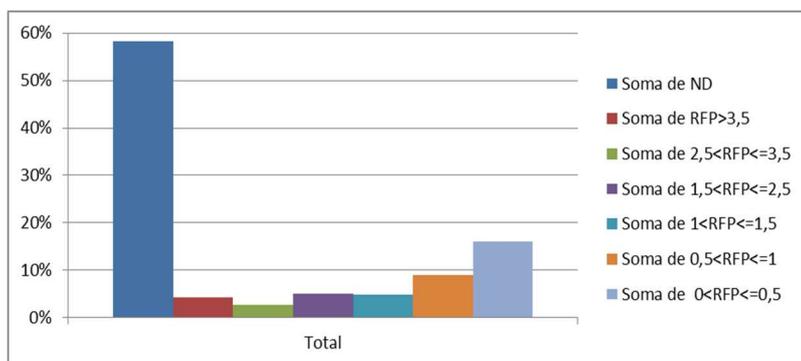
As maiores diferenças entre as unidades mais e as menos eficientes está nos *outputs*. O índice de RIM das menos eficientes é em média 35% menor do que as mais eficientes, da EAC em 55% e da RMC de 51%. Isso demonstra que os resultados das unidades menos

eficientes estão muito aquém de sua capacidade, pois se em média suas entradas são relativamente maiores e os resultados significativamente menores.

Analisando a relação entre as variáveis, os resultados das ponderações DEA foram de 2,85 para RCM, zero para EAC, RIM e GCA, e 0,064 para TCD e 0,018 para RAP. Tais resultados demonstram que as variáveis de entrada RAP e TCD têm relação com a variável de saída RCM. Portanto, as variáveis TCD, RAP e RCM apresentam evidências de que influenciaram mais que as outras variáveis para atingir a eficiência. Isso significa que, na busca de eficiência, a unidade não precisaria necessariamente aumentar o GCA, a EAC ou a RIM, mas os índices citados.

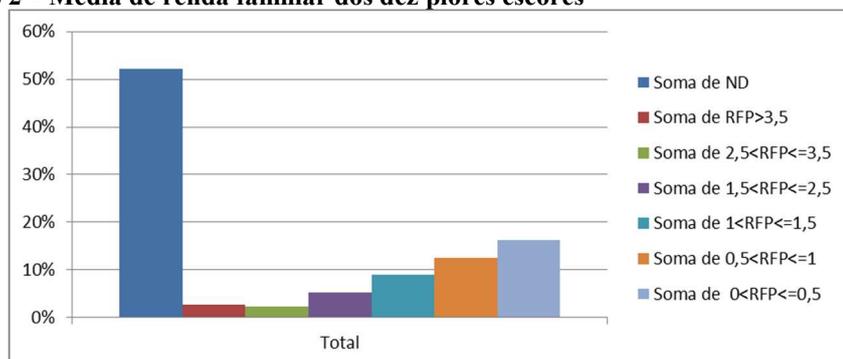
Para conhecer melhor a comunidade acadêmica, foram utilizados os dados da comunidade acadêmica sobre renda e comparação entre as DMU eficientes e as ineficientes. O Gráfico 1 a média dos resultados das dez melhores e das dez piores escalas de eficiência.

**Gráfico 1 – Média de renda familiar dos dez melhores escores**



Fonte: Elaborado pelos autores (2018).

**Gráfico 2 – Média de renda familiar dos dez piores escores**



Fonte: Elaborado pelos autores (2018).

Em uma breve visualização dos gráficos é possível verificar que a diferença de faixa de renda declarada pelos discentes é baixíssima, apresentando praticamente o mesmo perfil ambos os gráficos. Portanto, através dos resultados médios de faixa de renda, não é possível relacionar alguma tendência e/ou influência nos resultados do escore. Essa relação seria uma tentativa de analisar dados exógenos, ou seja, de interferências externas, em resultados internos, assim como Hernández (2004) e Costa, Ramos e Souza (2010) apontam em seus estudos.

Com a intenção de verificar indicadores de contexto econômico e social nos termos dos estudos de Costa, Ramos e Souza (2010), na Tabela 5 os escores de eficiência estão classificados por região, com valores médios.

**Tabela 5 – Escores médios por região**

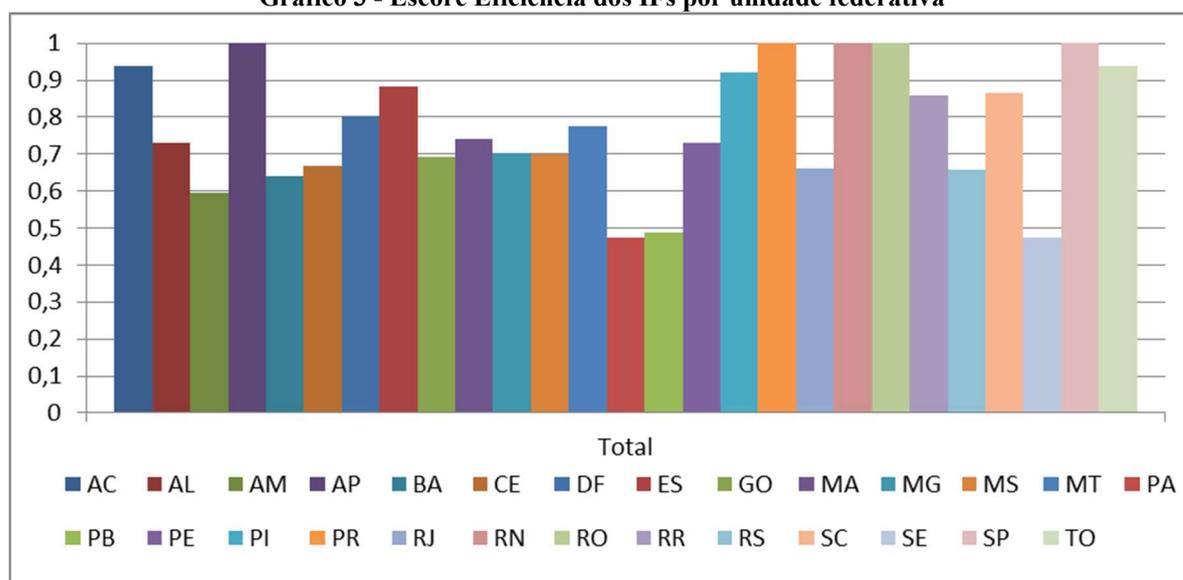
Região	Escore de Eficiência
Norte	0,8013
Sul	0,7852
Nordeste	0,7512
Centro-Oeste	0,7324
Sudeste	0,7144
<b>Total Geral</b>	<b>0,7542</b>

Fonte: Elaborado pelos autores (2018).

Os melhores resultados de eficiência em média pertencem à região Norte, seguidos da região Sul e Nordeste, e, as duas piores, Centro-Oeste e Sudeste. No Brasil, a média do escore é igual a 0,7542.

O Gráfico 3 demonstra o resultado do escore médio de eficiência em cada unidade federativa.

**Gráfico 3 - Escore Eficiência dos IFs por unidade federativa**



Fonte: Elaborado pelos autores (2018).

Os estados que tiveram escore eficiente são: Amapá, Paraná, Rio Grande do Norte, Rondônia e São Paulo, movidos pelos escores dos IFs: IFAP, IFPR, IFRN, IFRO e IFSP, os IFs eficientes da pesquisa. Apesar de o IFSC também ter tido escore eficiente, no estado de Santa Catarina há mais uma instituição, o Instituto Federal Catarinense, IFC, que teve escore de 0,7340, reduzindo a média do estado.

## 4.2 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A análise feita por região é importante para uma análise macro dos interesses de desenvolvimento regional. No estudo de Almeida e Almeida Filho (2014), cujo objeto de estudo foram as instituição de ensino básico, as regiões mais eficientes foram Sudeste, Norte, e Nordeste e, as menos eficientes, Centro-Oeste e Sul, enquanto nesse estudo os melhores

resultados de eficiência em média pertencem à região Norte, seguidos da região Sul e Nordeste, e, as duas piores, Centro-Oeste e Sudeste. Apesar do objeto de estudo ser diferente, os resultados foram parecidos, com diferença apenas em relação a duas regiões, Sudeste e Sul, pois os IFs ficaram entre as mais eficientes na região Sul e as instituições de ensino básico entre as mais ineficientes, e o inverso para a região Sudeste. Quanto aos resultados por unidade federativa, nenhum obteve escore eficiente no estudo de Almeida e Almeida Filho (2014) e os mais próximos de eficientes foram Piauí e Espírito Santo, enquanto os IFs foram eficientes em cinco estados: Amapá, Paraná, Rio Grande do Norte, Rondônia e São Paulo. Diferente dos estudos de Almeida e Almeida Filho (2014), este estudo não utilizou índices de estrutura física, por não haver disponibilidade dos dados. Esse índice poderia ser incluso em uma pesquisa futura, para análise de sua influência nos resultados, principalmente tendo em vista a conjuntura econômica que dificultará maiores investimentos em infraestrutura e expansão.

A análise da renda dos estudantes pode apresentar outros resultados com a declaração de toda a população estudada, pois mais de 50% dela não declarou a renda. Não houve possibilidade de comparar resultados de eficiência com *input* exógeno que Costa, Ramos e Souza (2010) comentam, ou, pelo menos numa análise parcial, dá para concluir que esse *input* não influenciou nos resultados. Contudo, no estudo de Almeida e Almeida Filho (2014) foi verificado que entre os dez melhores escores, a renda das famílias em média era maior do que dos escores dos dez piores escores. Estudos futuros podem aplicar uma regressão nos dados para verificar se há relação entre os indicadores de renda e os de eficiência.

Quanto à análise da influência de *inputs* sobre *outputs*, esse resultado obteve os mesmos resultados que Furtado e Campos (2015), ou seja, a obtenção de resultados diferentes não esteve condicionada a maiores dispêndios. O objeto do estudo eram os IFs, porém, com uma população de 18 DMU, enquanto que a presente pesquisa soma 38 unidades e 589 *campi*. As limitações da pesquisa de Furtado e Campos (2015) também ficaram condicionadas à base de dados que não englobasse aspectos familiares, características próprias dos professores, e outros *inputs* exógenos.

Tanto Costa, Ramos e Souza (2010) como Almeida e Almeida Filho (2014) utilizaram como *output* índices de avaliação de qualidade externos, como avaliação do MEC para cursos de pós-graduação e nota no ENEM, respectivamente. Nos IFs essa avaliação ficaria distorcida, se utilizasse os resultados do ENEM, por exemplo, pois os IFs têm cursos de todos os níveis e não é possível, com a base de dados disponível, saber os índices por nível e modalidade de educação. Talvez, com a atual obrigatoriedade de informação no SIAFI sobre centro de custos e com a criação dos centros de custos nas instituições de forma padronizada seja possível no futuro fazer essa análise.

Os resultados do estudo de Furtado e Campos (2015) apontaram como eficientes o IFB, IFMA, IFRJ, IFRO, IFRR e IFTO em 2012 e IFB, IFES, IFMA, IFRJ, IFSC, IFTO em 2013. Coincidem, com este estudo, como eficientes, apenas o IFRO em 2012 e IFSC em 2013. As unidades eficientes desse estudo foram IFPR, IFSC, IFRO, IFSP, IFRN, IFAP. Das seis unidades, IFPR, IFSP e IFAP não faziam parte da amostra do estudo de Furtado e Campos (2015). Logo, os resultados não foram tão diferentes, pois apenas a IFRN não chegou a obter escore eficiente, estando na amostra, e o restante não obteve nenhum escore, por não estar na amostra. Esses resultados podem representar que há uma tendência de instituições eficientes manterem-se eficientes, divergindo dos resultados de Cavalcante e Andriola (2012), que tem como unidade de análise os cursos, ao invés de instituições.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio da avaliação de eficiência dos IFs, é possível, verificar se as finalidades, características e objetivos constantes em sua lei de criação (BRASIL, 2008) estão sendo de fato alcançados. Com a avaliação da eficiência também é possível obter um levantamento dos resultados da gestão, assim como resultados possíveis, e busca de aprimoramento na alocação de recursos e melhoria nos processos de controle interno e externo.

Cabe ao estado fornecer qualidade de vida e ser transparente, maximizando os recursos públicos (BRASIL, 2000). Para saber se estes objetivos estão sendo alcançados, faz-se necessário avaliar tanto a eficiência como a efetividade das atividades. Neste sentido, com a presente pesquisa foi possível verificar a eficiência das unidades. Por exemplo, se os índices de saída RCM, EAC e RIM estão baixos, pode ser que os cursos ofertados não atendam à demanda local, ou, ainda, que a qualidade não esteja adequada à demandada pela comunidade. Assim, além dos índices, verificou-se a necessidade de levantamento de dados externos (índices exógenos), como mencionado por Costa, Ramos e Souza (2010).

Por meio da análise das variáveis: GCA, TCD, RAP, RCM, EAC e RIM foi possível verificar que índices de entrada TCD, RAP têm maior relação com o índice de saída RCM. Verificou-se, também, que apenas seis das 38 unidades se mostraram eficientes: IFPR, IFSC, IFRO, IFSP, IFRN, IFAP.

A avaliação de instituições de ensino ainda precisa ser aprimorada, mas já possui bases para a introdução de métodos estruturados de análise, como a criação de base de dados, manuais de gestão com a utilização de índices e uma gestão que demonstra, pelo menos em forma documental, preocupação com a gestão dos recursos Campos (1990).

A pesquisa ficou limitada a dados produzidos pelas próprias entidades, sendo que podem existir fatores externos que afetem sua eficiência. Para estudos posteriores propõe-se ampliar a amostra para outras organizações acadêmicas, assim como a coleta de dados exógenos para análise de sua influência sobre os resultados, pois por meio desses resultados podem ser adequados os programas e as metas das instituições.

## REFERÊNCIAS

AFONSO, A. The efficiency of the State. In: BOUERI, R. e SABOYA, M. (Org.). **Aspects of the Fiscal Development**. Brasília: IPEA, 2007, p. 111-124.

ALLEGRETTI, D.S.; PLATT NETO, O.A. Funcionalidades, limitações e potencialidades do Portal da Transparência do Estado do Rio Grande do Sul. **Revista Catarinense da Ciência Contábil**, Florianópolis, v. 9, n. 26, p. 79-95, abr./jun. 2010. Disponível em: <<http://revista.crcsc.org.br/index.php/CRCSC/article/view/1098/1031>>. Acesso em: 10 maio 2017.

ALMEIDA, A. T. C.; ALMEIDA FILHO, A. C. Eficiência Técnica da Gestão das Escolas Federais de Educação Básica no Brasil. In: Simpósio Brasileiro de Política e Administração Da Educação, 26., Recife 2013. **Anais...** Recife: ANPAE, 2013. Disponível em: <<http://www.anpae.org.br/simposio26/1comunicacoes/AlessioTonyCavalcantideAlmeida-ComunicacaoOral-int.pdf>> Acessado em: 15 fev. 2018.

BELLONI, A. J. **Uma metodologia de avaliação da eficiência produtiva de universidades federais brasileiras**. 2000. Tese (Doutorado em Engenharia da Produção) – Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000. Disponível em:

<<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/78457/153160.pdf?sequence=1>>

Acessado em: 25 maio 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica.

**Relatório anual de análise dos indicadores de gestão das Instituições Federais de Educação Profissional, Científica e Tecnológica - Exercício 2016**. Brasília, DF, 2017.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão - MPOG. **Indicadores de Programas, Guia Metodológico**. Brasília, DF, 2010. Disponível em:

<[http://www.planejamento.gov.br/secretarias/upload/Arquivos/spi/publicacoes/100324\\_indicadores\\_programas-guia\\_metodologico.pdf](http://www.planejamento.gov.br/secretarias/upload/Arquivos/spi/publicacoes/100324_indicadores_programas-guia_metodologico.pdf)>. Acesso em: 31 dez. 2017.

BRASIL. Presidência da República. **Constituição da República Federativa do Brasil**.

Brasília, DF, 1988. Disponível em:

<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicaocompilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm)>. Acesso em: 31 dez. 2017.

BRASIL. Presidência da República. **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. Brasília, DF, Disponível em:

<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2008/lei/11892.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/11892.htm)> Acesso em: 31 dez. 2017.

BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 4.320, de 17 de março de 1964**. Estatui Normas Gerais de Direito Financeiro para elaboração e controle dos orçamentos e balanços da União, dos Estados, dos Municípios e do Distrito Federal. Brasília, DF, 1964. Disponível em:

<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L4320.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L4320.htm)> Acesso em: 04 jan. 2018.

CAMPOS, A.M. *Accountability*: quando poderemos traduzi-la para o português? **Revista da Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 2, p. 30-50, fev./abr. 1990.

CASADO, L. C. Análise envoltória de dados: conceitos, metodologia e estudo da arte na educação superior. **Revista Sociais e Humanas**, Santa Maria, v. 20, n. 01, p. 59-71, jan./jun.

Disponível em: <<http://w3.ufsm.br/adriano/mon/fc.pdf>> Acesso em: 02 jan. 2018.

CAVALCANTE, S.M.; ANDRIOLA, W. Avaliação da eficiência dos cursos de graduação da Universidade Federal do Ceará (UFC) através da Análise Envoltória De Dados (DEA).

**Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa**, Madri, vol. 5, n. 3, p. 291-314, mar. 2012.

CHIEZA, R.A. **O ajuste das finanças públicas municipais à lei de responsabilidade fiscal: os municípios do RS**, 2008. Tese (Doutorado em Economia) – Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

COSTA, E.M; RAMOS, S.F.; SOUZA, H.R. **Mensuração de Eficiência Produtiva das Instituições Federais de Ensino Superior (IFES)**. XV Prêmio do Tesouro Nacional (2º lugar), 2010.

FURTADO, L.L; CAMPOS G.M. Grau de eficiência técnica dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia e a relação dos custos, indicativos de expansão e retenção nos escores de eficiência. **REPeC**, Brasília, v. 9, n. 3, p. 295-312, jul./set. 2015.

GIACOMELLO, C.P; OLIVEIRA, R.L. Análise Envoltória de Dados (DEA): uma proposta para avaliação de desempenho de unidades acadêmicas de uma universidade. **Revista GUAL**, Florianópolis, v. 7, n. 2, p. 130-151, maio 2014.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**, 4. ed, São Paulo: Atlas, 2002.

MARTINS, G. A.; THEÓPHILO, C. R. **Metodologia da investigação científica para ciências sociais aplicadas**, 2. ed., São Paulo: Atlas, 2009.

PEÑA, C. R. Um Modelo de Avaliação da Eficiência da Administração Pública através do Método Análise Envoltória de Dados (DEA). **RAC**, Curitiba, v. 12, n. 1, p. 83-106, Jan./Mar. 2008.

RAGSDALE, C. F. **Modelagem e Análise de Decisão**. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

RAUPP, F. M.; BEUREN, I. M. Metodologia da pesquisa aplicável às ciências sociais. In: BEUREN, I. M. (Org.). **Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade: teoria e prática**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2010. p. 76-97.

CAVALCANTE, S. M.; ANDRIOLA, W. Avaliação da eficiência dos cursos de graduação da Universidade Federal do Ceará (UFC) através da Análise Envoltória De Dados (DEA). **Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa**, Madri, vol. 5, n. 3, p. 291-314, mar. 2012. Disponível em: <<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4596429>> Acesso em: 22 mar. 2020.