

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS E HUMANAS  
CURSO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS**

Lívia Duailibe Silva  
Priscila Staggemeier Rossato

**EFICIÊNCIA DA GESTÃO EM MERENDA ESCOLAR NA  
PREFEITURA DE ITAARA/RS**

Santa Maria, RS  
2016

**Lívia Duailibe Silva**  
**Priscila Staggemeier Rossato**

**EFICIÊNCIA DA GESTÃO EM MERENDA ESCOLAR NA PREFEITURA DE  
ITAARA/RS**

Trabalho de Conclusão apresentado ao  
Curso de Ciências Contábeis, da  
Universidade Federal de Santa Maria (UFSM,  
RS), como requisito parcial para obtenção do  
título de **Bacharel em Ciências Contábeis**.

Orientador: Prof. Ms. Robson Machado da Rosa

Santa Maria, RS  
2016

**Lívia Duailibe Silva**  
**Priscila Staggemeier Rossato**

**EFICIÊNCIA DA GESTÃO EM MERENDA ESCOLAR NA PREFEITURA DE  
ITAARA/RS**

Trabalho de Conclusão apresentado ao  
Curso de Ciências Contábeis, da  
Universidade Federal de Santa Maria (UFSM,  
RS), como requisito parcial para obtenção do  
título de **Bacharel em Ciências Contábeis**.

**Aprovado em 01 de julho de 2016:**

---

**Robson Machado da Rosa, Ms. (UFSM)**  
(Presidente/Orientador)

---

**Sergio Rossi Madruga, Dr. (UFSM)**  
(Membro)

---

**Wanderlei José Ghilardi, Dr. (UFSM)**  
(Membro)

Santa Maria, RS  
2016

## DEDICATÓRIA

À nossa amada família,

Agradecemos primeiramente a Deus pelo dom da vida e pela família maravilhosa e abençoada que nos deu, por serem pessoas que nos inspiram, nos ajudam, nos encorajam a cada momento.

Agradecemos a nossa amada e inigualável família, à qual jamais seremos capazes de poder expressar em palavras nossa gratidão, nosso amor e nosso respeito por todos os ensinamentos, esforços, carinho, dedicação e devoção que empenharam a nós para que pudéssemos conquistar essa vitória.

Sem vocês jamais seria possível essa conquista, essa vitória é dedicada, do fundo de nossos corações, a vocês que amamos muito.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço de coração por toda a ajuda que me foi dada para que pudesse concluir esse trabalho:

- a meu orientador Robson Machado da Rosa pela graça de poder ser sua orientanda, por todo o conhecimento adquirido em sua companhia, pela confiança em mim depositada;
- a minha querida colega de trabalho, Lívia pela ajuda, compreensão e dedicação, mas principalmente pela amizade sincera e verdadeira que o meio acadêmico nos proporcionou e que será para a vida toda;
- aos meus amados pais Tarcísio e Odete, a minha amada avó Zulmira e a meus irmãos Juliano e Pâmela por nunca desistirem e sempre acreditarem que eu seria capaz conquistar essa aprovação, por sempre confidenciar minhas angústias, pelos conselhos, por todo o carinho e por sempre me incentivarem;
- a meu amado animal de estimação Feijão, pela companhia em muitas madrugadas concluindo trabalhos;
- a meus amados mestres do Curso de Ciências Contábeis, por todos os ensinamentos, paciência e dedicação,
- a Prefeitura de Itaara/RS, pelo apoio e colaboração.

Com amor e carinho, sem vocês eu não teria alcançado esse sonho.

Priscila Staggemeier Rossato

Quero agradecer à Deus, pois Deus cuida de mim:

- A minha família, ao marido Getúlio e filhos Lucas e Larissa, pois são eles a minha base e eles que me impulsionam para as conquistas.
- A minha grande amiga Priscila, que é um espetáculo de amiga. Uma pessoa meiga e que sempre está disposta a ajudar, tivemos muitos aprendizados e tenho certeza que será uma amizade para a vida toda.
- Aos meus pais e avós, pela educação dada, e ter me ensinado a lutar por aquilo que desejamos.
- Aos amigos que fazem parte da minha vida. E que hoje estão um pouco espalhados pelo Brasil, mas lembro de cada um que fez ou faz parte da minha história. E àqueles que me ajudaram dentro Curso de Ciências Contábeis da UFSM.

- A todos os professores que tive no decorrer deste Curso, eles foram essenciais para o meu aprendizado, e que sempre estão preocupados no ensinamento passado.
- Agradecer a todos que acreditaram no meu sonho e que hoje está sendo conquistado. Não posso esquecer a minha amiga Maria Francilene, pois me incentivou a prestar o vestibular e retomar os meus estudos.

Lívia Duailibe Silva

*Seu trabalho vai preencher uma parte grande da sua vida, e a única maneira de ficar realmente satisfeito é fazer o que você acredita ser um ótimo trabalho. E a única maneira de fazer um excelente trabalho é amar o que você faz.*

(Steve Jobs)

## RESUMO

### EFICIÊNCIA DA GESTÃO EM MERENDA ESCOLAR NA PREFEITURA DE ITAARA/RS

AUTORAS: Lívia Duailibe Silva e Priscila Staggemeier Rossato  
ORIENTADOR: Robson Machado da Rosa

Este trabalho traz uma análise nos recursos do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) repassados ao Município de Itaara/RS. Utilizou-se a Análise Envoltória de Dados (DEA) para avaliação dos dados nas DMUS de 2000 a 2015. Foi elaborada uma pesquisa documental com o objetivo de reunir os dados mais tarde, operacionalizados pelo programa SIAD em dois momentos: primeiro com o insumo número de funcionários e depois com o insumo salário de funcionários, utilizou-se as duas orientações. Conclui-se que, nas duas orientações, oito Mus foram eficientes, independentemente do insumo utilizado, as DMUS 2000 e 2009 divergiram na eficiência com relação ao insumo. Os anos de 2007 e 2010 foram os mais eficientes por apresentarem resposta igual a 1 na eficiência composta, mas por comparação o ano de 2007 foi considerado mais eficiente entre as DMUS analisadas, devido ao melhor posicionamento no *ranking* da eficiência. As DMUS ineficientes apresentaram percentual médio de maximização para os produtos de 10,78% ao considerar o insumo número de funcionários, de 10,24% para o *output* número de refeições servidas e 10,70% para o *output* número de crianças atendidas, considerando o insumo salário de funcionários. Já o percentual médio de minimização dos insumos é de 12,25% quando considerado o insumo número de funcionários, 16,13% para o gasto em merenda escolar e de 9,37% para o número de alunos matriculados. Ao considerar o insumo salário de funcionários a redução média deve ser de 11,77%, 15,51% para o gasto com merenda escolar e de 8,77% para o número de alunos matriculados.

**Palavras-chave:** Análise Envoltória de Dados (DEA). Educação. Eficiência.



## ABSTRACT

### SCHOOL MEALS EFFICIENCY MANAGEMENT IN ITAARA/RS

AUTHORS: Livia Duailibe Silva and Priscila Staggemeier Rossato  
ADIVISOR: Robson Machado da Rosa

This work analysed the data obtained from the National School Meals Program (NSMP) in Itaara/RS. The Data Envelopment Analysis (DEA) was used to evaluate each Decision Making Units (DMUs) from 2000 to 2015. The research included a review phase with the objective of gathering information about NSMP data and how they were later operationalised with SIAD software, using two inputs separately: (i) number of employees and (ii) employees' wages. The research concluded that eight DMUs were efficient regardless of the input used. The DMUS of 2000 and 2009 diverged in efficiency in relation to the inputs identified. The years 2007 and 2010 were the most efficient ones as they presented answers equal to one in their composite efficiency. Overall, the year of 2007 was considered the most efficient between the DMUs analysed, due to its best positioning at the ranking of efficiency. The inefficient DMUs showed 10.78% average maximisation of the products regardless of the number of employees and meals served. It also showed an average maximisation of 10.24% when considering only the number of meals served whereas 10.70% when only considered the number of students enrolled to school meals. For the same group of inefficient DMUs the average percentage minimisation was 12.25% when considering the number of employees, 16.13% for the spent in school meals and 9.37% for the number of students enrolled. When considering the input employees' wages, the average reduction was 11.77%, 15.51% for the spend with school meals and of 8.77% for the number of students enrolled. Keywords: Data Envelopment Analysis (DEA). Education. Efficiency.

**Keywords:** Data Envelopment Analysis (DEA). Education. Efficiency.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estrutura simplificada de uma DMU.....	36
Figura 2 - Fronteiras Eficiente e Invertida, modelo BCC .....	47

## LISTA DE FÓRMULAS

Fórmula 1 - Eficiência.....	33
Fórmula 2 - DEA modelo CCR, orientação <i>input</i> .....	41
Fórmula 3 - DEA modelo CCR, orientação <i>output</i> .....	42
Fórmula 4 - DEA modelo BCC, orientação <i>input</i> .....	45
Fórmula 5 - DEA modelo BCC, orientação <i>output</i> .....	46
Fórmula 6 - Eficiência composta .....	47

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Produtividade x Eficiência.....	34
Gráfico 2 - Curva de um processo de produção.....	35
Gráfico 3 - Alvos e <i>Benchmarks</i> .....	41
Gráfico 4 - Interpretação gráfica do modelo CCR orientado a <i>output</i> .....	43

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Resumo das variáveis utilizadas pelo método DEA modelo CCR, orientação a output.....	53
Quadro 2 - Resumo das variáveis utilizadas pelo método DEA modelo CCR, orientação input.....	53
Quadro 3 - Anos consideradas eficientes na gestão dos recursos empregados em merenda escolar no Município de Itaara/RS modelo CCR, orientação output.....	72
Quadro 4 - Anos consideradas eficientes na gestão dos recursos empregados em merenda escolar no Município de Itaara/RS modelo CCR, orientação input.....	73

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Dados da pesquisa com <i>input</i> número de funcionários.....	56
Tabela 2 - Dados da pesquisa com o <i>input</i> salário de funcionários .....	57
Tabela 3 - Resultado DEA modelo CCR, orientação <i>output</i> com a utilização do <i>input</i> número de funcionários .....	58
Tabela 4 - DMUS consideradas eficientes modelo CCR orientação <i>output</i> , com a utilização do <i>input</i> número de funcionários .....	58
Tabela 5 - <i>Ranking</i> da eficiência na gestão dos recursos em merenda escolar modelo CCR orientação <i>output</i> , com <i>input</i> número de funcionários .....	59
Tabela 6 - DMUS ineficientes e seus <i>Benchmarks</i> modelo CCR orientação <i>output</i> , com o <i>input</i> número de funcionários .....	60
Tabela 7 - Da ineficiência para a eficiência modelo CCR orientação <i>output</i> , com a utilização do <i>input</i> número de funcionários .....	60
Tabela 8 - Percentual médio de maximização dos produtos modelo CCR orientação <i>output</i> , quando utilizado o <i>input</i> número de funcionários.....	61
Tabela 9 - Resultado DEA modelo CCR, orientação <i>output</i> com a utilização do <i>input</i> salário de funcionários.....	62
Tabela 10 - DMUS consideradas eficientes modelo CCR orientação <i>output</i> , com a utilização do <i>input</i> salário de funcionários.....	62
Tabela 11 - <i>Ranking</i> da eficiência na gestão dos recursos em merenda escolar modelo CCR orientação <i>output</i> , com <i>input</i> salário de funcionários .....	63
Tabela 12 - DMUS ineficientes e seus <i>Benchmarks</i> modelo CCR orientação <i>output</i> , com o <i>input</i> salário de funcionários .....	64
Tabela 13 - Da ineficiência para a eficiência, modelo CCR orientação <i>output</i> , com a utilização do <i>input</i> salário de funcionários.....	64
Tabela 14 - Percentual médio de maximização dos produtos modelo CCR orientação <i>output</i> , quando utilizado o <i>input</i> número de funcionários.....	65
Tabela 15 - Resultado DEA modelo CCR, orientação <i>input</i> com o insumo número de funcionários .....	66
Tabela 16 - Resultado DEA modelo CCR, orientação <i>input</i> com o insumo salário de funcionários .....	66
Tabela 17 - DMUS eficientes modelo CCR, orientação <i>input</i> .....	67
Tabela 18 - <i>Ranking</i> das eficiências, modelo CCR, orientação <i>input</i> .....	67
Tabela 19 - <i>Benchmarks</i> das DMUS ineficientes no modelo CCR, orientação <i>input</i> .....	68
Tabela 20 - Da ineficiência para a eficiência no modelo CCR orientação <i>input</i> , com a utilização do insumo número de funcionários.....	69
Tabela 21 - Percentual médio de minimização dos recursos modelo CCR orientação <i>input</i> , quando utilizado o insumo número de funcionários ....	70
Tabela 22 - Da ineficiência para a eficiência no modelo CCR orientação <i>input</i> , com a utilização do insumo salário de funcionários .....	71
Tabela 23 - Percentual médio de minimização dos recursos modelo CCR orientação <i>input</i> , quando utilizado o insumo salário de funcionários.....	71

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BCC	Banker, Charnes e Cooper
CAE	Conselho de Alimentação Escolar
CCR	Charnes, Cooper e Rhodes
CF	Constituição Federal
CFC	Conselho Federal de Contabilidade
CME	Campanha da Merenda Escolar
CNAE	Campanha Nacional de Alimentação Escolar
CNME	Campanha Nacional de Merenda Escolar
CRS	<i>Constant Returns to Scale</i>
DEA	<i>Data Envelopment Analysis</i>
DMU	<i>Decision Making Unit</i>
DUDH	Declaração Universal dos Direitos Humanos
ECA	Estatuto da Criança e do Adolescente
FNDE	Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INDEP	Instituto Nacional de Desenvolvimento da Educação e Pesquisa
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
LDBEN	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
LDO	Lei de Diretrizes Orçamentárias
LOA	Lei de Orçamentos Anuais
LRF	Lei de Responsabilidade Fiscal
MCASP	Manual de Contabilidade Aplicado ao Setor Público
MEC	Ministério da Educação
ONU	Organização das Nações Unidas
PNAE	Programa Nacional de Alimentação Escolar
PNE	Plano Nacional de Educação
PPA	Plano Plurianual
PPL	Problema de Programação Linear
SIAD	Sistema Integrado de Apoio à Decisão
UEX	Unidades Executoras
VRS	<i>Variable Returns to Scale</i>

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	17
1.1	OBJETIVOS DA PESQUISA .....	18
1.1.1	Objetivo geral.....	18
1.1.2	Objetivos específicos.....	18
1.2	JUSTIFICATIVA.....	18
1.3	ESTRUTURA DO TRABALHO .....	20
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	22
2.1	CONTABILIDADE PÚBLICA.....	22
2.1.1	Definição, objeto e objetivo .....	22
2.1.2	Processo de planejamento orçamentário .....	23
2.1.3	Receitas e despesas orçamentárias .....	25
2.1.4	Lei de responsabilidade fiscal (LRF) .....	27
2.2	EDUCAÇÃO .....	28
2.2.1	Ministério da Educação (MEC) .....	28
2.2.2	Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE).....	29
2.2.3	Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) .....	30
2.3	O MÉTODO DEA .....	31
2.3.1	O conceito de eficácia, produtividade e eficiência.....	32
2.3.2	O Conceito de DMU, <i>inputs</i> e <i>outputs</i> .....	35
2.3.3	O modelo CCR e o modelo BCC.....	39
2.3.3.1	O modelo CCR .....	39
2.3.3.1.1	Modelo CCR orientação a <i>input</i> .....	40
2.3.3.1.2	Modelo CCR orientação <i>output</i> .....	42
2.3.3.2	O modelo BCC .....	43
2.3.3.2.1	Modelo BCC orientação a <i>input</i> .....	44
2.3.3.2.2	Modelo BCC orientação a <i>output</i> .....	45
2.3.4	Fronteira invertida e eficiência composta.....	46
3	METODOLOGIA .....	49
3.1	CLASSIFICAÇÃO METODOLÓGICA .....	49
3.2	A APLICAÇÃO DO MÉTODO DEA NA GESTÃO DOS RECURSOS EMPREGADOS EM MERENDA ESCOLAR.....	50
3.2.1	DMUS.....	51
3.2.2	<i>Inputs</i> e <i>outputs</i> .....	51
3.2.3	Modelo e orientação do método DEA.....	51
3.2.4	Sistema Integrado de Apoio à Decisão (SIAD).....	52
4	ANÁLISE DOS RESULTADOS .....	55
4.1	O PROCESSO DA MERENDA ESCOLAR EM ITAARA/RS.....	55
4.2	DADOS UTILIZADOS E DELIMITAÇÃO TEMPORAL .....	55
5	CONCLUSÃO E SUGESTÕES.....	74
	REFERÊNCIAS.....	77



## 1 INTRODUÇÃO

Toda criança tem direito a saúde, lazer, educação, segurança, dignidade, respeito e uma alimentação rica e balanceada, direitos estes defendidos pelo Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA), criado pela Lei n. 8.069, de 13 de julho de 1990.

É na infância que a consolidação pela prática alimentar saudável se concretiza, o que justifica a importância da educação nutricional nas escolas, através da merenda escolar, uma vez que, a partir do período pré-escolar, toda criança apresenta um crescimento lento, porém contínuo, o que a deixa suscetível a má nutrição. Essa prática traz consigo o intuito de minimizar doenças não transmissíveis e crônicas que se manifestam na fase adulta, além de contribuir para o desenvolvimento, aprendizagem e o rendimento escolar dos estudantes.

Pautado no direito humano à alimentação, definido pela Declaração Universal dos Direitos Humanos (DUDH), elaborada pela Organização das Nações Unidas (ONU), o Direito humano à alimentação é definido no artigo XXV. O Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), pautado nesse direito, busca abranger todos os alunos matriculados na rede de ensino público.

Para chegar à forma que hoje apresenta, o PNAE passou por muitas mudanças, mas foi apenas com a promulgação da Constituição Federal (CF) de 1988 que a merenda escolar de fato foi garantida como direito a todos os alunos. Mesmo este direito tendo sido adquirido, havia o impasse de os recursos serem tratados de forma centralizada, o que inviabilizava agilidade no repasse dos recursos.

Em 1994 notou-se a necessidade da descentralização dos recursos e a partir de 1998, consolidou-se essa descentralização sob gerenciamento do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), quando as transferências dos recursos tornaram-se automáticas, sem a necessidade da celebração de convênios ou quaisquer outros instrumentos, dando assim maior agilidade ao processo.

Partindo desses princípios básicos, devido a importância da alimentação escolar para um bom desempenho de qualquer aluno, seja ele da rede de ensino pública seja da privada, o presente estudo tem como tema medir a eficiência na gestão dos recursos empregados em merenda escolar através de repasses de programas do Governo Federal ao Município de Itaara/RS entre os anos de 2000 a 2015, com o auxílio da ferramenta matemática análise envoltória de dados, do inglês *Data Envelopment Analysis* (DEA).

Esta foi utilizada para responder ao seguinte questionamento: entre os anos de 2000 a 2015, em quais os anos a Prefeitura de Itaara/RS foi eficiente na gestão dos recursos empregados em merenda escolar?

## 1.1 OBJETIVOS DA PESQUISA

Com a necessidade de se encontrar uma solução ao presente problema de pesquisa, apresentam-se os objetivos.

### 1.1.1 Objetivo geral

Analisar quais os anos foram eficientes na gestão dos recursos empregados em merenda escolar na Prefeitura de Itaara/RS.

### 1.1.2 Objetivos específicos

- 1) Descrever os processos e rotinas da merenda escolar dentro da Secretaria de Educação e Desporto do Município de Itaara/RS;
- 2) Definir variáveis *inputs*, *outputs*, DMUS, orientação e modelo para o método DEA;
- 3) Aplicar o método DEA nos recursos empregados em merenda escolar;
- 4) Analisar os resultados apresentados por DEA.

## 1.2 JUSTIFICATIVA

Atendendo aos artigos 6, 205, 208 e 211 da CF de 1988, que definem a educação como sendo um direito social, um direito de todos e dever do Estado e da família, como o mesmo deve fazer para cumprir seu dever de que a educação chegue a todos, bem como a maneira que deverá organizar-se para prestar esse serviço à sociedade respectivamente, foi assegurado o direito à alimentação em caráter suplementar a todos os alunos da rede de ensino fundamental.

O Brasil como nação requer cada vez mais participação e compromisso dos brasileiros para buscar uma educação pública de qualidade, tendo em vista que o conhecimento adquirido é a melhor herança cultural de seu povo.

O tema educação assumiu grande importância, ganhando destaque em debates a nível nacional e internacional, pois segundo Morais (2009, p. 17) o motivo desse crescimento está “ligado ao aumento da demanda por mão-de-obra qualificada”, além de ser um fator de influência no crescimento econômico, “no sentido de educação aumenta não apenas a produtividade dos mais escolarizados, como também dos trabalhadores que atuam junto aos mais qualificados” (MORAIS, 2009, p. 20).

Partindo da premissa que a maior herança cultural do país é a aquisição do conhecimento através de uma educação de qualidade, tem-se cobrado cada vez mais do administrador público eficiência na gestão dos recursos destinados à área educacional, observando o fato de a dotação orçamentária referente a este recurso ser a de maior valor financeiro.

Pensando em auxiliar os municípios no desenvolvimento escolar, uma vez que muitos não possuem excedente de recursos financeiros, o Governo Federal por intermédio do FNDE - autarquia vinculada ao Ministério da Educação (MEC) -, através do PNAE - política pública implementada em 1955 -, contribui para o crescimento, desenvolvimento, aprendizado e rendimento, uma vez que a merenda escolar é um fator relevante para o aprendizado dos alunos de qualquer rede de ensino no Brasil.

Conforme o Manual de Orientações Técnicas, Brasil (2013), elaborado pela Secretaria de Educação do Rio de Janeiro “a alimentação escolar se constitui em uma base do processo de aprendizagem” (BRASIL, 2013, p.4). Com isso, o governo pratica, em uma de suas diretrizes da alimentação escolar, o apoio ao desenvolvimento sustentável, através de incentivos para a aquisição de gêneros alimentícios diversificados, produzidos em âmbito local e preferencialmente pela agricultura familiar e pelos empreendedores familiares rurais.

O presente estudo se justifica pela necessidade de verificar a eficiência na gestão dos recursos empregados em merenda escolar no Município de Itaara/RS, com o auxílio da ferramenta DEA, observada a importância da alimentação escolar para o bem-estar do aluno, tendo em vista este ser o maior beneficiário.

Conforme Barros, Henriques e Mendonça (2002, p. 6), “a expansão educacional aumenta a produtividade do trabalho, contribuindo para o crescimento econômico, o aumento de salários e a diminuição da pobreza.”

Morais (2009, p. 26) aponta que “no Brasil diversos estudos mostram que os gastos com educação apresentam um nível relativamente alto dado o grau de país

emergente.” Cabe à contabilidade, por intermédio do contador público o acompanhamento, não apenas dos recursos pertinentes à educação, mas ao montante total definido pelo orçamento, pois é através dela que se pode oferecer ao administrador as informações necessárias para que este possa tomar decisões durante sua gestão frente ao Poder Executivo e desta forma obter êxito” (BRANDALISE; FELLA; ZAMIN, 2009, p. 2).

Devido a informatização dos lançamentos contábeis no Sistema Integrado de Administração Financeira do Governo Federal (SIAFI), “deixa de existir a necessidade da atuação pessoal do profissional para executar as rotineiras tarefas. O contador passa a atuar na análise dos registros quanto a sua exatidão, legalidade, entre outros” (MENDES; OLEIRO; QUINTANA, 2008, p. 10).

Assim o papel do contador público deve ser:

[...] o de buscar sempre na execução de seus trabalhos a transparência dos demonstrativos contábeis e financeiros, para que todos os cidadãos tenham compreensão das ações de seus governantes, aguçando assim a análise crítica e permitindo entendimento das formas de atuação dos mesmos, especialmente quando diz respeito à subtração de parte do patrimônio da população por meio de tributos. (BRANDALISE; FELLA; ZAMIN, 2009, p. 3).

“Nesse sentido, a atuação do profissional em Ciências Contábeis serve de elo entre o registro dos atos e fatos e o órgão de controle interno, tendo em vista que este tem a obrigatoriedade legal de alertar sobre qualquer irregularidade constatada [...]” (MENDES; OLEIRO; QUINTANA, 2008, p. 10).

### 1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO

O presente trabalho foi elaborado e estruturado em cinco capítulos: o capítulo um traz a introdução do referido estudo, que apresenta a delimitação do tema, o problema de pesquisa, bem como os objetivos geral e específicos e a justificativa para a elaboração da pesquisa, bem como a estruturação do referido.

No capítulo dois é feita a apresentação da revisão bibliográfica do referido estudo, com a finalidade de embasá-lo teoricamente. O mesmo inicia-se pela apresentação do ramo da contabilidade utilizado no estudo apresentado. Segue demonstrando o processo que o repasse referente à merenda escolar sofre, desde a

transferência do mesmo propriamente dita, até a chegada do alimento aos alunos da rede de ensino analisada.

Dando continuidade ao estudo, no capítulo três, é definida a metodologia utilizada na elaboração do presente, a aplicação do modelo *Data Envelopment Analysis* (DEA) a gestão dos recursos empregados em merenda escolar, definição das variáveis utilizadas na elaboração do mesmo, bem como o sistema operacionalizador do método.

Feita a apresentação dos dados utilizados, no capítulo quatro é demonstrada a análise dos resultados obtidos no estudo, após a aplicação do método utilizado.

E, por fim, no capítulo cinco, apresenta-se a conclusão do presente e possíveis sugestões de futuras pesquisas.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Com o intuito de alicerçar o presente estudo em fundamentos teóricos, criou-se a necessidade da busca de teorias que pudessem contribuir com o mesmo, a fim de possibilitar um melhor entendimento acerca do tema abordado.

### 2.1 CONTABILIDADE PÚBLICA

A contabilidade geral pode ser desdobrada em diversas outras áreas, e cada uma trará consigo a abordagem das necessidades de cada usuário. A exemplo das ramificações cita-se a contabilidade rural, a contabilidade tributária, a contabilidade hospitalar, a contabilidade imobiliária, a contabilidade civil, a contabilidade financeira, a auditoria contábil, a perícia contábil, diversas são as ramificações que podem ser estudadas, mas para este estudo, o enfoque será a contabilidade pública.

Cabe definir o que é contabilidade pública, qual seu objeto de estudo e seu objetivo.

#### 2.1.1 Definição, objeto e objetivo

A contabilidade pública é uma ramificação da contabilidade geral que, da mesma maneira que esta, deve basear-se em princípios e normas que tornem possível o estudo de um objeto e a prestação de informações precisas, corretas e fidedignas a seus usuários.

O Conselho Federal de Contabilidade (CFC), define contabilidade pública como sendo o ramo da ciência contábil que:

[...] aplica, no processo gerador de informações, os princípios e as normas contábeis. Além disso, coleta, registra e controla os atos e fatos de natureza patrimonial, orçamentária e financeira do patrimônio público, evidenciando as variações e os consequentes resultados, inclusive sociais, nas entidades de administração pública e a elas equiparadas, proporcionando aos interessados informações relevantes em apoio aos processos de tomada de decisão e de prestação de contas. (CFC, 2008, p. 3).

Kohama (2008, p. 25) diz que contabilidade pública “é o ramo da contabilidade que estuda, orienta, controla e demonstra a organização e execução da fazenda pública; o patrimônio público e suas variações.”

Mesmo sendo uma ramificação, a contabilidade pública também possui um objeto de estudo e um objetivo. Assim, o CFC (2008, p. 3) diz que “o objeto da contabilidade aplicada ao setor público é o patrimônio público.”

Ao encontro de CFC (2008) Bezerra (2015, p. 2) diz que “o objeto de qualquer contabilidade é o patrimônio. O da contabilidade pública é o patrimônio público.”

Com relação a seu objetivo, a contabilidade pública pode ser definida como aquela que deve fornecer aos usuários:

[...] informações sobre os resultados alcançados e os aspectos de natureza orçamentária, econômica, financeira e física do patrimônio da entidade do setor público e suas mutações, em apoio ao processo de tomada de decisão; a adequada prestação de contas; e o necessário suporte para a instrumentalização do controle social. (CFC, 2008, p. 3).

Kohama (2008, p. 25) vai além ao definir contabilidade pública como sendo mais complexa que a contabilidade geral e explicando seu objetivo:

A contabilidade pública é um dos ramos mais complexos da ciência contábil e tem por objetivo captar, registrar, acumular, resumir e interpretar os fenômenos que afetam as situações orçamentárias, financeira e patrimoniais das entidades de direito público interno, ou seja, União, Estados, Distrito Federal e Municípios e respectivas autarquias, através de metodologia especialmente concebida para tal, que utiliza-se de contas escrituradas nos sistemas: orçamentário, financeiro, patrimonial e compensação.

Desta maneira entende-se que na contabilidade pública o objeto de estudo assim como na contabilidade geral, é o patrimônio da entidade, sendo a única diferença a nomenclatura do mesmo. Seu objetivo da mesma maneira que na contabilidade geral é o de fornecer informações fidedignas a seus usuários, com a finalidade de torná-los capazes de tomar decisões corretas.

### **2.1.2 Processo de planejamento orçamentário**

O orçamento público é um instrumento de organização das finanças públicas, está inteiramente ligado a previsão das receitas e fixação das despesas. É elaborado por meio de um plano amplo, de iniciativa do poder executivo, no qual se estabelecem metas de longo prazo e situações desejadas para o período em questão. O processo de planejamento orçamentário unifica instrumentos que devem ter por objetivo o

atendimento ao mandamento constitucional previsto nos incisos I a III, do artigo 165, da CF de 1988:

Art. 165 Leis de iniciativa do Poder Executivo estabelecerão:  
I - o plano plurianual;  
II - as diretrizes orçamentárias;  
III - os orçamentos anuais.

O Plano Plurianual (PPA) é uma lei estabelecida de forma regionalizada, ou seja, cada município, estado e até mesmo a União elabora o seu, com o objetivo de declarar suas políticas públicas de médio prazo. Desta maneira, o governo expõe de forma transparente quais suas intenções e assim a sociedade pode acompanhar a execução das ações propostas pelo gestor.

Na CF de 1988 está previsto no artigo 165 que:

Art. 165 Leis de iniciativa do Poder Executivo estabelecerão:  
§ 1º A lei que instituir o plano plurianual estabelecerá, de forma regionalizada, as diretrizes, objetivos e metas da administração pública federal para as despesas de capital e outras delas decorrentes e para as relativas aos programas de duração continuada.

Na Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO), a administração pública busca apresentar seus objetivos em um período anual, com finalidade de orientar a elaboração dos orçamentos fiscais e da seguridade social e de investimentos do poder público, buscando ajustar a Lei de Orçamentos Anuais (LOA), que também compreenderá o período de um ano, aos objetivos e metas estabelecidas no PPA.

Na CF de 1988 a LDO é definida como:

Art. 165 Leis de iniciativa do Poder Executivo estabelecerão:  
§ 2º A lei de diretrizes orçamentárias compreenderá as metas e prioridades da administração pública federal, incluindo as despesas de capital para o exercício financeiro subsequente, orientará a elaboração da lei orçamentária anual, disporá sobre as alterações na legislação tributária e estabelecerá a política de aplicação das agências financeiras oficiais de fomento.

A LOA concretiza objetivos e metas propostas no PPA e segue as diretrizes estabelecidas pela LDO. Para essa concretização, as situações planejadas no PPA devem se transformar em realidade obedecendo à LDO, onde são programadas as ações executadas para alcançar os objetivos determinados.



A CF de 1988 define a peça orçamentária LOA da seguinte maneira:

Art. 165 Leis de iniciativa do Poder Executivo estabelecerão:

§ 5º A lei orçamentária anual compreenderá:

I - o orçamento fiscal referente aos Poderes da União, seus fundos, órgãos e entidades da administração direta e indireta, inclusive fundações instituídas e mantidas pelo Poder Público;

II - o orçamento de investimento das empresas em que a União, direta ou indiretamente, detenha a maioria do capital social com direito a voto;

III - o orçamento da seguridade social, abrangendo todas as entidades e órgãos a ela vinculados, da administração direta ou indireta, bem como os fundos e fundações instituídos e mantidos pelo Poder Público.

§ 8º A lei orçamentária anual não conterá dispositivo estranho à previsão da receita e à fixação da despesa, não se incluindo na proibição a autorização para abertura de créditos suplementares e contratação de operações de crédito, ainda que por antecipação de receita, nos termos da lei.

Carvalho (2008, p. 43), vai ao encontro da CF de 1988 ao afirmar que,

A lei orçamentária anual (LOA) tem por finalidade a concretização dos objetivos e metas estabelecidas no plano plurianual. É o que podemos chamar de orçamento por excelência ou orçamento propriamente dito. É um processo contínuo, dinâmico e flexível, que traduz em termos financeiros para determinado período – um ano – os planos e programas de trabalho do governo. É o cumprimento ano a ano das etapas do PPA, em consonância com a LDO E A Lei de Responsabilidade Fiscal (LRF).

“[...] a lei dos orçamentos anuais é o instrumento utilizado para a consequente materialização do conjunto de ações e objetivos que foram planejados visando ao melhor atendimento e bem-estar da coletividade” (KOHAMA, 2008, p. 63).

### **2.1.3 Receitas e despesas orçamentárias**

Na administração pública, receitas e despesas orçamentárias assumem fundamental importância, pois é a partir delas que o Estado presta serviços à sociedade.

O Manual de Contabilidade Aplicado ao Setor Público (MCASP), Brasil (2012) traz a importância do conhecimento do gestor com relação aos aspectos relacionados a receita e despesa, principalmente sobre a ótica da responsabilidade fiscal,

O conhecimento dos aspectos relacionados à receita e à despesa no âmbito do setor público, principalmente diante da Lei de Responsabilidade Fiscal, é de suma importância, pois contribui para a transparência das contas públicas e para o fornecimento de informações de melhor qualidade aos diversos

usuários, especialmente por intermédio do relatório resumido de execução orçamentária e o relatório de gestão fiscal. (BRASIL, 2012, p. 22).

Para suprir as suas necessidades, o Estado dispõe de recursos ou rendas para as quais a própria população contribui através da coletividade. Na contabilidade geral, receita é a entrada de elementos para o ativo, através da venda de mercadorias, prestação de serviço, aluguel, entre outras. Segundo Angélico (2006, p. 44), a receita orçamentária é aquela que “devidamente discriminada na forma do anexo n. 3 (três) da Lei 4.320/64, integra o orçamento público.”

São os tributos, as rendas, as transferências, as alienações, os retornos de empréstimos e as operações de créditos por prazo superior a doze meses. A arrecadação das receitas deste grupo depende de autorização legislativa que é a própria lei orçamentária. Realizam-se estas receitas pela execução do orçamento. (ANGÉLICO, 2006, p. 44).

Ao encontro de Angélico (2006), Silva (2008, p. 103), diz que a receita orçamentária corresponde “à arrecadação de recursos financeiros autorizados pela lei orçamentária e que serão aplicados na realização dos gastos públicos.” Já o MCASP, Brasil (2012, p. 26) afirma que receitas orçamentárias são:

Disponibilidades de recursos financeiros que ingressam durante o exercício orçamentário e constituem elemento novo para o patrimônio público. Instrumento por meio do qual se viabiliza a execução das políticas públicas, as receitas orçamentárias são fontes de recursos utilizadas pelo Estado em programas e ações cuja finalidade precípua é atender às necessidades públicas e demandas da sociedade.

Assim, define-se receita orçamentária conforme Assumpção (2011), como sendo aquela que compreende ingressos disponíveis e que fará frente as despesas orçamentárias.

A despesa para o Estado é efetuada através de um desembolso para atendimento dos serviços e encargos que seja decorrente do interesse da comunidade. O conceito de despesa orçamentária segundo Angélico (2006, p. 62) é:

Aquela cuja a realização depende de autorização legislativa e que não pode efetivar-se sem crédito orçamentário correspondente. Em outras palavras, é a que integra o orçamento, isto é, a despesa discriminada e fixada no orçamento público.

Já o MCASP, Brasil (2012, p. 39) afirma que a despesa orçamentária é “o conjunto de dispêndios realizados pelos entes públicos para o funcionamento e manutenção dos serviços públicos prestados à sociedade.”

De acordo com Silva (2011, p. 133) a despesa orçamentária é a:

Aplicação de recursos públicos na realização dos gastos necessários à manutenção e expansão dos serviços públicos. Trata-se de despesas que integram o orçamento, ou seja, derivam da lei orçamentária ou dos créditos adicionais e, por isso, sofrem rigorosa disciplina nos artigos 12 e 13 da Lei Federal n. 4.320/64 e alterações posteriores editadas pelo órgão central do orçamento.

Logo, a despesa orçamentária é aquela que:

Compreende todos os dispêndios que derivam da execução das dotações orçamentarias consignadas no orçamento da entidade, com o objetivo de atender às necessidades da população e que podem ou não causar diminuição da situação líquida das entidades. (ASSUMPÇÃO, 2011, p. 96).

É relevante destacar a relação entre receitas e despesas, pois esta é de fundamental importância para o processo orçamentário, visto que a previsão da receita dimensiona a fixação da despesa.

#### **2.1.4 Lei de responsabilidade fiscal (LRF)**

A Lei de Responsabilidade Fiscal ou LRF, como é conhecida popularmente, é um mecanismo para maior controle das contas públicas. Por ser um mecanismo de fiscalização e transparência, desenvolve-se juntamente com o PPA, LDO e a LOA, a fim de proporcionar um maior planejamento e execução para o gasto público.

Esta lei estabelece normas de finanças públicas voltadas para a responsabilidade na gestão fiscal e a melhor definição sobre a LRF é a apresentada através da Lei Complementar n. 101, de 04 de maio de 2000:

Art. 1º Esta Lei Complementar estabelece normas de finanças públicas voltadas para a responsabilidade na gestão fiscal, com amparo no Capítulo II do Título VI da Constituição.

§ 1º A responsabilidade na gestão fiscal pressupõe a ação planejada e transparente, em que se previnem riscos e corrigem desvios capazes de afetar o equilíbrio das contas públicas, mediante o cumprimento de metas de resultados entre receitas e despesas e a obediência a limites e condições no que tange a renúncia de receita, geração de despesas com pessoal, da seguridade social e outras, dívidas consolidada e mobiliária, operações de

crédito, inclusive por antecipação de receita, concessão de garantia e inscrição em Restos a Pagar.

## 2.2 EDUCAÇÃO

Nas sociedades modernas, a educação é considerada um direito humano elementar, e é por isso que costuma ser oferecida gratuitamente aos estudantes por parte do Estado.

Conforme o artigo 205 da CF de 1988 “a educação é direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho.”

Segundo a Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabeleceu a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN):

Art. 1º A educação abrange os processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, no trabalho, nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos sociais e organizações da sociedade civil e nas manifestações culturais.

Art. 2º A educação, dever da família e do Estado, inspirada nos princípios de liberdade e nos ideais de solidariedade humana, tem por finalidade o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho.

Ao encontro da LDBEN, foi criado em 2001 o Plano Nacional de Educação (PNE), definido pela Lei 10.172, de 9 de janeiro de 2001, que será elaborado pelos Estados, Distrito Federal e Municípios, a cada dez anos.

A educação, sendo um fator de tanta importância no cenário brasileiro, exigiu que lhe fosse dada a devida atenção e que para isso fosse possível, a mesma utilizasse de órgãos vinculados a administração que serão apresentados.

### 2.2.1 Ministério da Educação (MEC)

Antes de definir o PNAE é necessário entender um pouco das autarquias vinculadas a esse projeto desenvolvido, como é o caso do Ministério da Educação (MEC). A história do MEC, como é conhecido atualmente, inicia-se em 1930 com a publicação do Decreto n. 19.402, de 14 de novembro de 1930 que criou a chamada

Secretaria de Estado com a denominação de Ministério dos Negócios da Educação e Saúde Pública.

A grande mudança para o atual Ministério da Educação, ocorreu em 1953 com a expedição e publicação da Lei n. 1.920, de 25 de julho de 1953, que criou o Ministério da Saúde. A partir desse momento, saúde e educação seriam tratados em ambientes diferentes. Neste novo cenário, é apresentado o Ministério da Educação e Cultura, nova denominação do antigo Ministério da Educação e Saúde. Surge então a atual sigla MEC.

Em 1985, cria-se uma nova referência para o MEC, pois é neste ano que após a publicação do Decreto n. 91.144, de 15 de março de 1985, fica criado o Ministério da Cultura. Assim o atual Ministério da Educação e Cultura passa a chamar-se Ministério da Educação.

Outro símbolo na história do MEC é a transformação do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) de órgão deste Ministério para uma Autarquia Federal, através da Medida Provisória n. 1.568, de 14 de fevereiro de 1997.

Um parêntese que deve ser aberto é a preocupação do MEC com relação à educação nacional. De maneira articulada, o mesmo mobilizou-se e criou o Plano Nacional de Educação (PNE), apresentado através da Lei n. 13.005, de 25 de junho de 2014 que “aprova o Plano Nacional de Educação – PNE e dá outras providências”, que tem por objetivo atender ao artigo 214 da CF de 1988.

Mas para que o MEC pudesse executar todas suas políticas de educação, o mesmo precisava de ajuda. Foi a partir desse impasse, que foi criado o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE).

### **2.2.2 Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE)**

O Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) é definido como uma autarquia federal de personalidade jurídica, criado pela alteração do Decreto-Lei n. 872, de 15 de setembro de 1969 a Lei n. 5.537, de 21 de novembro de 1968. Então essa alteração fez com que a Lei n. 5.537 de 1968, desse origem não apenas ao Instituto Nacional de Desenvolvimento da Educação e Pesquisa (INDEP), mas também ao FNDE.

O mesmo é responsável pela execução de políticas educacionais do MEC e para que possa ser alcançada uma educação de qualidade, tornou-se o maior parceiro dos estados, dos municípios e do Distrito Federal, o que faz da autarquia uma instituição de referência na educação brasileira.

Mesmo tendo sido criado em 1968, o FNDE é responsável por políticas públicas de educação criadas anteriormente a ele, como é o caso do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE).

### **2.2.3 Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE)**

O atual Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) foi criado no ano de 1955, através do Decreto n. 37.106, de 31 de março de 1955, com o nome de Campanha da Merenda Escolar (CME). Desde então passou por muitos nomes, dentre eles, em 1956, de Campanha Nacional de Merenda Escolar (CNME) e em 1965 de Campanha Nacional de Alimentação Escolar (CNAE). Mas foi apenas no ano de 1979, que o atual PNAE passou a ter essa denominação.

Desde sua criação até meados de 1993, a execução do PNAE ocorria de maneira centralizada o que inviabilizava a agilidade da distribuição do alimento aos alunos, observando que o órgão gerenciador deveria realizar desde o planejamento do cardápio, até a entrega do referido alimento. A partir de 1994, com a celebração de convênios, esse processo burocrático começou a ser extinto, o que viabilizou a agilidade na entrega do alimento ao aluno. Foi sob responsabilidade do FNDE, que no ano de 1998 a descentralização foi totalmente concluída e o repasse passou a ser direto aos municípios.

Atualmente o PNAE tem como objetivo atender a população estudantil conforme a Resolução n. 38, Brasil (2004), no que se refere às necessidades “nutricionais dos alunos, durante sua permanência em sala de aula, contribuindo para o crescimento e desenvolvimento dos alunos, a aprendizagem e o rendimento escolar, bem como a formação de hábitos alimentares saudáveis” (BRASIL, 2004, p. 1).

O PNAE apresenta como colaboradores os estados, municípios e Distrito Federal que são suas entidades executoras, os Conselhos de Alimentação Escolar (CAE) que são órgãos colegiados responsáveis pela fiscalização e as Unidades Executoras (UEX) que são entidades privadas sem fins lucrativos, definidas como círculos de pais e mestres da comunidade escolar.

Como clientes, ou usuários do PNAE, são classificados todos os alunos conforme o artigo 4º, da Resolução n. 26, Brasil (2013):

Art. 4º Serão atendidos pelo PNAE os alunos matriculados na educação básica das redes públicas federal, estadual, distrital e municipal, em conformidade com o Censo Escolar do exercício anterior realizado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira do Ministério da Educação - INEP/MEC. (BRASIL, 2013, p. 2).

A merenda escolar, popularmente conhecida como lanche, é o momento mais esperado do dia pelos alunos, pois é para muitos a única refeição do dia.

Conforme Carvalho (2009, p. 53) “[...] primeiro conceito de ‘merenda escolar’ foi formulado em 1939 por Dante Costa [...]”, pode ser definida como “[...] pequena refeição de digestão fácil e valor nutritivo realizada no intervalo da atividade escolar” (COSTA, 1939 apud CARVALHO, 2009, p. 53).

É “[...] todo alimento oferecido no ambiente escolar, independentemente de sua origem, durante o período letivo” (ART.1º, LEI n. 11.947, de 2009).

### 2.3 O MÉTODO DEA

A crescente ideia de verificar a eficiência das decisões tomadas em empresas ou unidades produtivas, desencadeou estudos que tiveram por finalidade o desenvolvimento da utilização de técnicas não paramétricas.

Tais técnicas começaram a ser utilizadas em meados da década de cinquenta, com trabalhos desenvolvidos por Koopmans (1951), Farrel (1957) e Debreu (1951). Porém, estas técnicas não paramétricas começaram a apresentar algum progresso apenas na década de setenta, por meio de estudos desenvolvidos por Charnes, Cooper e Rhodes (1978), que generalizaram os estudos já apresentados por Farrel em 1957.

Essa generalização buscou uma possibilidade viável de utilizar técnicas não paramétricas com múltiplos recursos e resultados e que a partir destes fosse possível o desenvolvimento de um indicador que atendesse ao conceito de eficiência. “Essa generalização deu origem a uma técnica de construção de fronteiras de produção e indicadores de eficiência produtiva conhecida como Análise Envoltória de Dados (*Data Envelopment Analysis – DEA*)” (CASADO; SOUZA, 2007. p. 2).

A análise envoltória de dados - DEA é uma ferramenta matemática utilizada para medir a eficiência de recursos em unidades produtivas. Mas, antes de analisar o que é o método DEA, parte-se da necessidade de estudar o conceito e diferenciar o que é ser eficaz, ser produtivo e ser eficiente. Bem como, definir o conceito de unidades tomadoras de decisão (DMUS), *inputs* e *outputs* variáveis utilizadas no método DEA.

### **2.3.1 O conceito de eficácia, produtividade e eficiência**

De maneira abreviada, pode-se dizer que ser eficaz está associado apenas ao que se produz, sem considerar os recursos que serão empregados para que essa produção seja obtida. Sander (1995) revela que a eficácia (do latim *efficax*, eficaz, que tem o poder de produzir o efeito desejado) é o critério institucional que revela a capacidade administrativa para alcançar as metas estabelecidas ou os resultados propostos.

Sander (1995) relata que no caso da educação, a eficácia da administração preocupa-se essencialmente com a conquista dos objetivos educacionais, estando dessa forma vinculada aos aspectos pedagógicos das escolas, universidades e sistemas de ensino.

Mello et al. (2005, p. 2520) dizem que eficácia é “a capacidade de a unidade produtiva atingir a produção que tinha como meta.” Já Moreira (2008, p. 13) define o conceito de eficácia como sendo aquele que “[...] remete à ideia de avaliar se os objetivos do sistema foram alcançados, ou seja, é utilizado num sentido global.”

Assim, define-se eficácia como sendo a capacidade de produzir o que se tinha como meta, sem considerar o que foi utilizado para o alcance da mesma.

A produtividade tem seu conceito ligado a “razão entre o que foi produzido e o que foi gasto para produzir, ao quociente entre essas duas quantidades chamamos produtividade” (MELLO et al., 2005, p. 2).

Lapa e Neiva (1996 apud BELLONI, 2000, p. 17) afirma que o conceito de produtividade está “associado às quantidades dos recursos que a instituição usa para realizar suas atividades e às quantidades de resultados gerados por essas atividades.”



Além de a produtividade de uma organização ser um conceito:

[...] associado às quantidades dos recursos empregados para realizar suas atividades e às quantidades de resultados gerados por essas atividades. A produtividade varia de organização para organização em função de diferenças na tecnologia de produção utilizada, de diferenças ambientais e de diferenças na eficiência do processo de produção. (LOVELL, 1993 apud BELLONI, 2000, p. 37).

Logo, por produtividade entende-se encontrar a melhor razão possível entre o que foi produzido e o que foi gasto dentro da unidade tomadora de decisão, considerando as diferenças nos ambientes analisados.

Já a eficiência está ligada à comparação de produtividades, Mello et al. (2005, p. 2522) dizem que eficiência é “um conceito relativo, compara o que foi produzido, dado os recursos disponíveis, com o que poderia ter sido produzido com os mesmos recursos.” Ao encontro de Mello et al. (2005), Fochezatto (2010, p. 4) relata que “a eficiência é a relação entre os produtos resultantes de um processo produtivo e a quantidade de recursos utilizados pela respectiva organização, definindo uma medida numérica”, que será compreendida pela razão (quociente) entre o resultado obtido (produtos) com os recursos utilizados (insumos), podendo ser representada pela Fórmula 1.

$$\text{Eficiência} = \frac{\sum \text{produtos}}{\sum \text{insumos}} \quad (1)$$

“Medidas de eficiência, por sua vez, estão associadas à comparação entre os resultados alcançados com os recursos utilizados, e o elenco de resultados ótimos que poderiam ser obtidos com aqueles recursos” (LAPA; NEIVA, 1996 apud BELLONI, 2000, p. 12-13).

Sander (1995) relata que a eficiência (do latim *efficientia*, ação, força, virtude de produzir) é o critério econômico que revela a capacidade administrativa de produzir o máximo de resultados com o mínimo de recursos, energia e tempo. Na história do pensamento administrativo, a noção de eficiência está associada aos conceitos de racionalidade econômica e produtividade material, independentemente de seu conteúdo humano e político e de sua natureza ética.

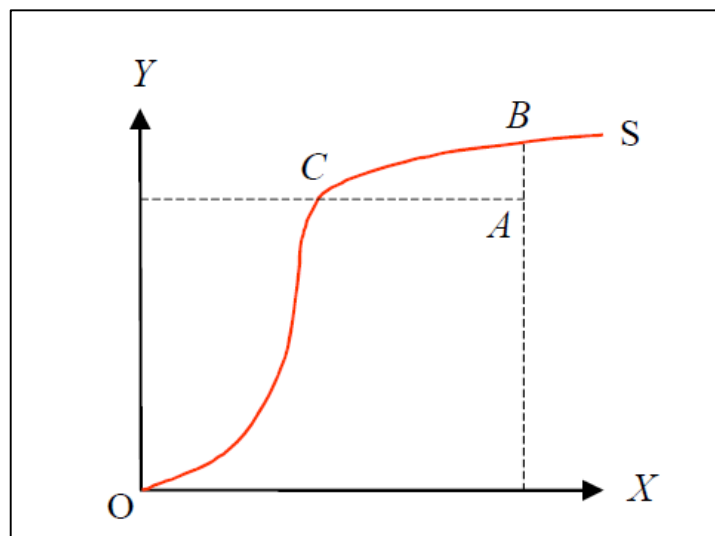
Oliveira (2002 apud MOREIRA, 2008, p. 16) vai ao encontro de Sander (1995) ao definir eficiência como sendo “medida do rendimento individual dos componentes

do sistema, é fazer certo o que está sendo feito, refere-se a otimização dos recursos utilizados para a obtenção dos resultados.” E vai além, quando apresenta que a “eficiência significa a correta utilização dos recursos ou meios de produção disponíveis, e pode ser definida pela relação entre produtos resultantes e recursos utilizados” (CHIAVENATO,1999 apud MOREIRA, 2008, p. 29).

Compreende-se desta maneira que ser eficiente é poder comparar o que foi produzido, dados os recursos disponíveis, com o que poderia ter sido produzido com os mesmo recursos, encontrando assim, uma relação ótima entre insumos e produtos.

Desta maneira, surge a diferença entre produtividade e eficiência, pois as unidades avaliadas podem ser eficientes, por estarem localizadas na fronteira de eficiência que segundo Mello et al. (2005, p. 2522) “indica o máximo produzido para cada nível de recurso”, que pode ser melhor visualizado pelo Gráfico 1.

Gráfico 1 - Produtividade x Eficiência

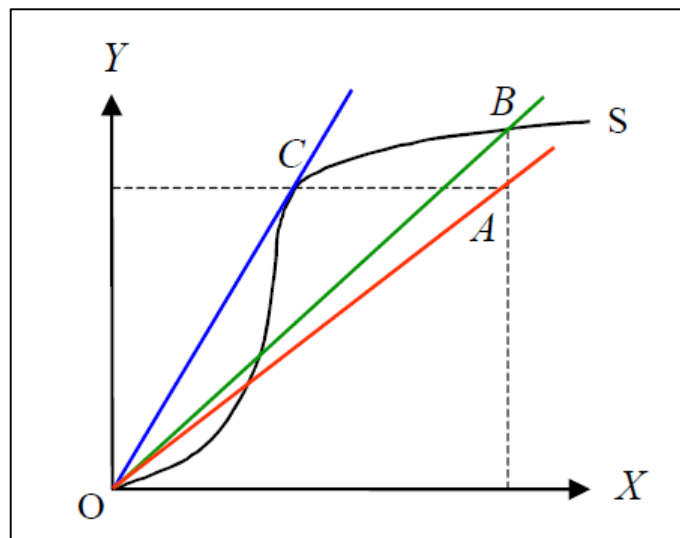


Fonte: (MELLO et al., 2005, p. 2522).

No Gráfico 1, “o eixo X representa os recursos; Y representa a produção e a curva S é a chamada fronteira de eficiência” (MELLO et al., 2005, p. 2522).

Mas, entre as unidades eficientes há aquela mais produtiva, que segundo Mello et al. (2005, p. 2522) “[...] é aquela cuja reta que liga a origem tem o maior coeficiente angular possível”, que pode ser representada pelo Gráfico 2, que demonstra a diferença entre os conceitos de produtividade e eficiência.

Gráfico 2 - Curva de um processo de produção



Fonte: (MELLO et al., 2005, p. 2522).

Enquanto B e C são eficientes, pois estão localizadas na fronteira de eficiência definida pela curva S, apenas a unidade C é a mais produtiva. Essa diferença pode ser observada comparando os coeficientes angulares das retas OC e OB, sendo o coeficiente da reta OC o maior. “Assim, a unidade mais produtiva é aquela cuja reta que liga a origem tem maior coeficiente angular possível” (MELLO et al., 2005, p. 2522).

A unidade analisada definida como A, não é nem eficiente e nem produtiva, o que lhe permite encontrar duas formas básicas de tornar-se eficiente que, segundo Mello et al. (2005, p. 2522), a “primeira é reduzindo os recursos, mantendo constantes os produtos (orientação a *inputs*) e a segunda é fazendo o inverso (orientação a *outputs*)”.

### 2.3.2 O Conceito de DMU, *inputs* e *outputs*

De modo genérico, as DMUS são as unidades produtivas ou unidades tomadoras de decisão, chamadas *Decision Making Unit* (DMU). Elas possuem em seu sistema de produção insumos (*inputs*), denominados aqui como entradas do sistema, que nada mais são que os recursos utilizados no processo com o objetivo de gerar produtos (*outputs*), denominados saídas do sistema. Ambos são considerados variáveis da DEA.

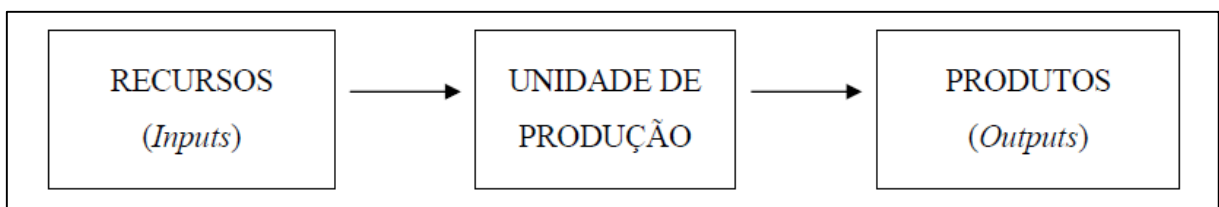
Para Mello et al. (2005, p. 2521), “uma unidade que toma decisões, em inglês é *Decision Making Unit*, o que dá a sigla DMU”, mesmo nos caso em que não tomam decisão alguma.

Segundo Lima e Diniz (2013, p. 6),

As unidades produtoras analisadas são denominadas de *Decision Making Units*, ou unidades tomadoras de decisão (DMU). Essas unidades podem ser divisões ou unidades administrativas, departamentos, empresas individuais ou até mesmo grupos empresariais, compatíveis em termos de tecnologia e que desempenham as mesmas atividades e ter objetivos comuns, possuindo os mesmos insumos e produtos, variando apenas em intensidade e magnitude.

As unidades produtivas devem ser homogêneas, ou seja, devem utilizar os mesmos insumos e gerar os mesmos produtos. Focchezatto (2010, p. 4) afirma que “as organizações que estiverem sob análise DEA são denominadas *Decision Making Units* (DMU) e deverão ter em comum a utilização dos mesmos recursos e produzir os mesmos produtos”. Focchezatto (2010) apresenta a estrutura simplificada de uma unidade tomadora de decisão, aqui representada pela Figura 1.

Figura 1 - Estrutura simplificada de uma DMU



Fonte: (FOCHEZATTO, 2010, p. 4).

É sobre as DMUS que será medida a eficiência, uma vez que a mesma está ligada à comparação do que é produzido, com o que é gasto para produzir. Ao falar em produção, entende-se como sendo os resultados obtidos pelas DMUS, ou seja, os *outputs* (produtos) que podem ser bens, serviços entre outros.

Mas, para que produtos sejam gerados, é necessário que sejam consumidos recursos. A esses denominamos *inputs* que são definidos como as entradas das unidades tomadoras de decisão, podendo ser compreendidos como matéria-prima, capital, horas-máquinas. Como exemplo, cita-se uma fábrica, que utiliza seus ativos, além de matéria-prima, mão-de-obra dentre outros, com a finalidade de gerar produtos

que, ao serem revendidos aos clientes, irão fazer com que a empresa alcance seu objetivo maior: os lucros.

Definidos os conceitos de DMUS, *inputs* e *outputs*, insere-se o conceito DEA do inglês *Data Envelopment Analysis*, primeiramente proposto por Farrel (1957), mas que só se tornou popular na literatura após Charnes, Cooper e Rhodes (1978) terem-no utilizado para avaliações de problemas concretos.

A análise envoltória de dados é uma técnica de pesquisa operacional, que tem como base a programação linear e cujo objetivo é analisar o desempenho de unidades independentes, fornecendo uma medida para avaliar a eficiência das unidades de tomada de decisão, comparando o conjunto de *outputs* e o conjunto de *inputs* de cada DMU. (PEREIRA, 1995 apud ROSA, 2007, p. 34).

Bogetoft (1997, apud FOCHEZATTO, 2010, p. 3) afirma que “o método DEA constitui-se em um importante instrumento de identificação de boas práticas e de administração de incentivos”. Mello et al. (2005) ressaltam a importância da ferramenta matemática DEA para medir a eficiência de unidades produtivas, pois a mesma não julga necessário considerar apenas o aspecto financeiro da análise.

A análise envoltória de dados permite que se anlise a eficiência comparativa de unidades produtivas (DMUs), por meio da comparação do desempenho obtido entre as mesmas com relação a melhor prática na transformação de insumos (*inputs*) em produtos (*outputs*). Partindo-se desse princípio básico a pressuposição fundamental na técnica DEA é que, se uma dada DMU “A” é capaz de produzir  $Y(A)$  unidades de produto, utilizando  $X(A)$  unidades de insumos, então outras DMU's poderiam também fazer o mesmo, caso elas estejam operando eficientemente. Caso as DMU's sejam eficientes, elas poderiam ser combinadas para formar uma DMU composta, isto é, que utiliza uma combinação de insumos para produzir uma combinação de produtos. Esta DMU composta não necessariamente existe, ela é denominada DMU virtual. A análise DEA consiste em encontrar a melhor DMU virtual para cada DMU da amostra, caso a DMU virtual seja melhor do que a DMU original, ou por produzir mais com a mesma quantidade de insumos, ou produzir a mesma quantidade usando menos insumos, a DMU original será ineficiente. (CASADO; SOUZA, 2007, p. 9).

Fochezatto (2010, p. 3) confirma “o método DEA avalia a capacidade da unidade de produção em transformar os recursos em produtos.”

Assim, DEA pode ser definida como:

A técnica que verifica se cada unidade opera de maneira adequada ou não, relativamente a um elenco específico de recursos utilizados e de resultados obtidos, em comparação com unidades consideradas similares por seus administradores, sem a necessidade de conhecer a priori qualquer relação de importância (pesos) entre as variáveis consideradas. [...] uma técnica não

paramétrica que emprega programação matemática para construir fronteiras de produção de unidades produtivas – DMUs que empregam processos tecnológicos semelhantes para transformar múltiplos insumos em múltiplos produtos. Tais fronteiras são empregadas para avaliar a eficiência relativa dos planos de operação executados pelas DMUs e servem, também, como referência para o estabelecimento de metas eficientes para cada unidade produtiva. (CASADO; SOUZA, 2007, p. 7).

Definido o conceito de DEA, os principais objetivos dessa ferramenta matemática não paramétrica, que se utiliza de uma programação matemática linear para construir uma fronteira de eficiência para unidades tomadores de decisão são apresentados por Gomes et al. (2001 apud CASADO; SOUZA, 2007, p. 7), que os definem como:

I - Comparar um certo número de DMUs que realizam tarefas similares e se diferenciam nas quantidades de *inputs* que consomem e de *outputs* que produzem.

II - Identificar as DMUs eficientes, medir e localizar a ineficiência e estimar uma função de produção linear por partes, que fornece o benchmark (referência) para as DMUs ineficientes.

III - Ao identificar as origens e quantidades de ineficiência relativas de cada uma das DMUs, é possível analisar qualquer de suas dimensões relativas a entradas e/ou saídas.

IV - A fronteira de eficiência compreende o conjunto de DMUs Pareto eficientes.

V - Determinar a eficiência relativa das DMUs, contemplando cada uma, relativamente a todas as outras que compõem o grupo a ser estudado.

VI - Subsidiar estratégias de produção que maximizem a eficiência das DMUs avaliadas, corrigindo as ineficientes através da determinação de alvos.

A fim de que seja possível a escolha do melhor conjunto de *inputs* e *outputs*, para que uma unidade tomadora de decisão seja considerada eficiente, é necessária a escolha do modelo multidimensional correto de DEA, que será escolhido entre o modelo CCR orientado a *inputs* ou orientado a *outputs*, ou entre o modelo BCC orientado a *inputs* ou a *outputs*. Além de verificar, segundo Ghilardi (2006, p. 10), uma regra elaborada por Banker, Charnes e Cooper (1984) “para o número de *inputs* e *outputs* que podem ser utilizados com relação à quantidade de DMUS a serem analisadas:  $(inputs + outputs) \leq (n^{\circ} DMUs/3)$ ”, essa relação deve ser respeitada, pois DEA é uma ferramenta baseada em programação matemática.

### 2.3.3 O modelo CCR e o modelo BCC

A formulação matemática do modelo DEA consiste num problema de otimização que possui como objetivo a maximização de produtos para determinados níveis de insumos ou a minimização de insumos para determinado nível de produtos. Dentre as diversas formas matemáticas para a DEA, pode-se considerar principalmente a distinção entre os modelos CCR e BCC.

#### 2.3.3.1 O modelo CCR

O modelo CCR, ou modelo CRS (*Constant Returns to Scale*) é um modelo que presume proporcionalidade, ou seja, qualquer variação ocorrida nos *inputs* trará uma resposta de igual proporcionalidade nos *outputs*.

Segundo Moraes (2009, p. 41) “o modelo CCR tem essa denominação com base nas iniciais dos seus criadores Charnes, Cooper e Rhodes (1978).” Casado e Souza (2007, p. 8) dizem que o modelo CCR “trabalha com retorno constante de escala (CRS), isto é, qualquer variação nas entradas (*inputs*) produz variação proporcional nas saídas (*outputs*).”

Ao encontro de Casado e Souza (2007), Mello et al. (2005, p. 2525) informam que o modelo CCR apresentado originalmente por Charnes (1978) “[...] constrói uma superfície linear por partes, não paramétrica, envolvendo os dados. Trabalha com retornos constantes de escala, isto é, qualquer variação nas entradas (*inputs*) produz variação proporcional nas saídas (*outputs*).”

Segundo Biondi Neto (2001 apud CASADO; SOUZA, 2007, p. 10),

A característica essencial do modelo CCR é a redução de múltiplos produtos e múltiplos insumos (para cada DMU) para um único produto ‘virtual’ e um único insumo ‘virtual’. Para uma DMU, a razão entre esse produto virtual e o insumo virtual fornece uma medida de eficiência que é função dos multiplicadores. Essa proporção, que será maximizada, forma a função-objetivo para a DMU “O” sendo avaliada.

Esse modelo possui duas formas de orientação, o modelo CCR orientado a *inputs* e o modelo CCR orientado a *outputs*.

### 2.3.3.1.1 Modelo CCR orientação a *input*

Uma das orientações que o modelo CCR apresenta é a orientação *input*, que tem por objetivo a redução no consumo de recursos, mas que essa redução não afete a produção de maneira a reduzi-la, mas sim a maximizá-la.

Mello et al. (2005, p. 2525) dizem que essa orientação do modelo CCR determina a “[...] eficiência da unidade tomadora de decisão através da otimização da divisão entre a soma ponderada das saídas (*output* virtual) e das entradas (*inputs* virtual).” Esse modelo “permite a cada DMU escolha os pesos para cada variável (entrada ou saída) da forma que lhe for mais benevolente, desde que esses pesos aplicados a outras DMUs não gerem uma razão superior a 1” (MELLO et al., 2005, p. 2525).

Segundo Kassai (2002, p. 106) “o modelo busca minimizar o consumo de insumos de forma a produzir no mínimo o nível de produção dado, expresso pela maximização da somatória das quantidades produzidas y multiplicadas pelos pesos (preços) u.”

Ceretta e Niederauer (2000 apud ROSA, 2007, p. 34-35) diz que o modelo CCR com orientação *input* pode ser assim definido:

Considere-se  $N$  empresas produzindo  $m$  quantidades de produtos  $y$  a partir de  $n$  quantidades de insumos  $x$ . Uma empresa  $k$  qualquer produz  $yr_k$  quantidades de produtos com utilização de  $xik$  quantidades de insumos. O objetivo da DEA é encontrar o máximo indicador de eficiência  $hk$  onde  $ur$  é o peso específico a ser encontrado para um produto  $r$  e  $vi$  o peso específico de cada insumo  $i$ .

Assim é apresentado um problema de programação linear (PPL) que deverá ser resolvido para cada DMU analisada.

Essas condições podem ser expressas pela Fórmula 2. Efetuado o cálculo é definido um conjunto de DMUS eficientes ou *benchmarks* que servirão de modelo (alvos) para as DMUS ineficientes alcançarem a eficiência.

Por exemplo, efetuado o cálculo da programação linear para um grupo de DMUS (A, B, C, D, E e F), foram apontadas como eficientes as DMUS C, D, E e F. Essas DMUS estão sobre a fronteira da eficiência. Já as DMUS A e B, consideradas ineficientes, estão a margem dessa linha eficiente.



$$\text{Maximizar } h_k = \sum_{r=1}^m u_r y_{rk}$$

S.a.

$$\sum_{r=1}^m u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^n v_i x_{ij} \leq 0 \quad (2)$$

$$\sum_{i=1}^n v_i x_{ik} = 1$$

$$u_r, v_i \geq 0$$

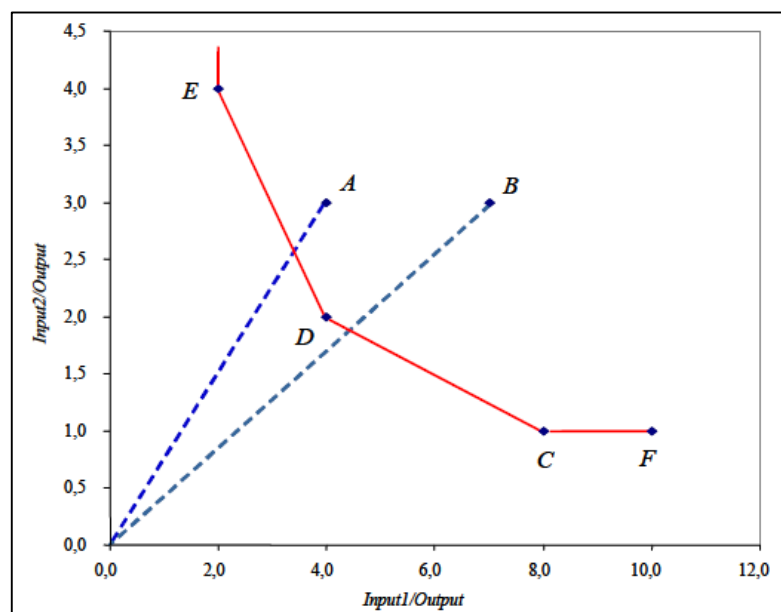
Onde:

y = produtos; x = insumos; u, v = pesos

r = 1,...,m; i = 1,...,n; j = 1,...,N

“Para a DMU A, o alvo encontra-se no segmento de reta determinado pelas DMUs E e D, que são assim os seus *benchmarks*. No entanto, o alvo é mais próximo da DMU D do que da DMU E. Portanto, a DMU D é um *benchmark* mais importante para a unidade A” (MELLO et al., 2005, p. 2528). Essa afirmação pode ser melhor visualizada no Gráfico 3.

Gráfico 3 - Alvos e *Benchmarks*



Fonte: (MELLO et al., 2005, p.10).

### 2.3.3.1.2 Modelo CCR orientação *output*

Outra orientação proposta pelo modelo CCR é a orientação a *output*, que busca maximização da produção, utilizando o consumo de recursos já estabelecido.

Conforme Kassai (2002, p. 107), essa orientação tem por objetivo “a maximização do nível de produção utilizando, no máximo o consumo de insumos observados” e pode ser definida pela Fórmula 3.

$$\begin{aligned}
 & \text{Minimizar } h_k = \sum_{i=1}^n v_i x_{ik} \\
 & \text{S.a.} \\
 & \sum_{r=1}^m u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^n v_i x_{ij} \leq 0 \\
 & \sum_{r=1}^m u_r y_{rk} = 1 \\
 & u_r, v_i \geq 0
 \end{aligned} \tag{3}$$

Onde:

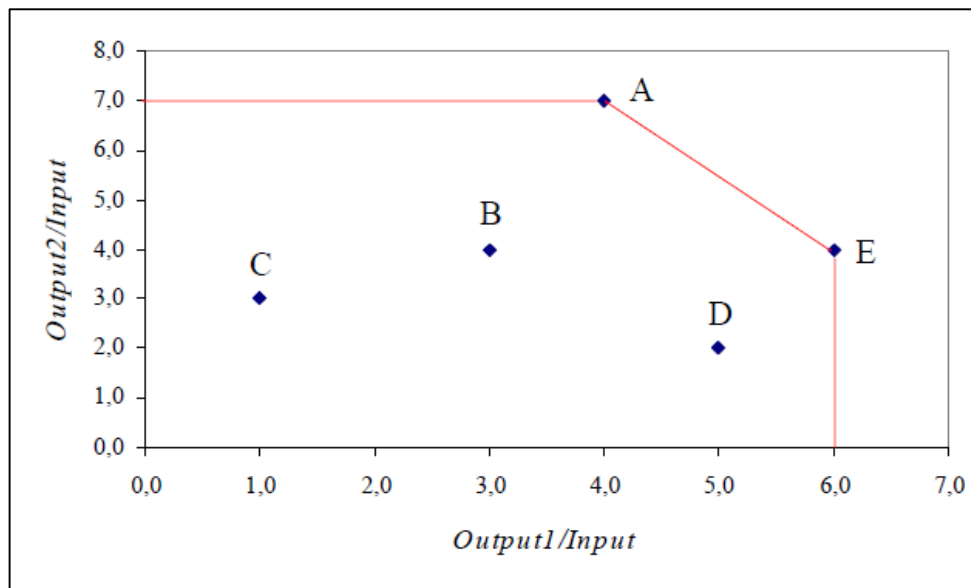
y = produtos; x = insumos; u, v = pesos

r = 1,...,m; i = 1,...,n; j = 1,...,N

Mello et al. (2005, p. 2529) afirma que:

Um modelo orientado a *outputs*, ou seja, que maximiza as saídas mantendo inalteradas as entradas. Neste modelo, apresentado as variáveis de decisão são as mesmas do modelo orientado a *inputs*. Entretanto, *hk* representa por quanto todos os produtos devem ser multiplicados, mantendo-se constantes os recursos, para a DMU atingir a fronteira eficiente. Vemos que *hk* é, então, um número maior que 1 (provoca incremento no valor dos *outputs*), pelo que a eficiência é  $1/h$ .

Mello et al. (2005) relata que a interpretação gráfica do modelo CCR orientado à *output*, com relação à fronteira de eficiência tem o aspecto invertido. Uma observação mais atenta mostra que isso ocorre por ser considerado nos eixos o quociente entre *outputs* e *inputs* e não o inverso, o que pode ser verificado no Gráfico 4.

Gráfico 4 - Interpretação gráfica do modelo CCR orientado a *output*

Fonte: (MELLO et al., 2005, p. 2531).

Deve ser lembrado que assim como o modelo CCR orientado a *input*, o modelo CCR orientado a *output* também apresenta alvos ou *benchmarks* para as DMUS consideradas ineficientes.

### 2.3.3.2 O modelo BCC

Seis anos após a primeira publicação sobre DEA, Banker, Charnes e Cooper (1984) ampliaram o conceito do CCR e seu escopo de aplicação, desenvolvendo-o para o modelo BCC. Mello et al. (2005) relatam que o modelo BCC, também conhecido por VRS - *Variable Returns to Scale* -, apresenta essas iniciais, baseado nas de seus criadores Banker, Charnes e Cooper (1984).

Esse modelo aplica-se a situações onde as DMUS avaliadas apresentem retornos variáveis de escala e também a substituição do axioma da proporcionalidade entre *inputs* e *outputs* pelo axioma da convexidade, permitindo a identificação de retornos crescentes e decrescentes de escala.

De acordo com Banker, Charnes e Cooper (1984 apud RAFAELI, 2009, p. 60):

O objetivo do BCC é desenvolver um procedimento para a medida de eficiência que forneça valor igual a 1 se, e somente se, a DMU estiver sobre a superfície de produção eficiente, mesmo que não esteja operando na escala

mais eficiente. Essa identificação da superfície de produção eficiente também deve permitir a identificação das classes de ganhos, a fim de determinar se prevalecem os ganhos crescente, constantes ou decrescentes à escala, nos diversos segmentos da superfície de produção.

Mello et al. (2005, p. 2531) vão ao encontro de Rafaeli (2009):

O modelo BCC, elaborado por Banker, Charnes e Cooper em 1984, utiliza o retorno variável de escala (VRS), procurando, assim, evitar problemas existentes em situações de competição imperfeita. O BCC (VRS) é usado quando ocorrem Retornos Variáveis de Escala, sejam eles crescentes ou decrescentes ou mesmo constantes. No modelo BCC (VRS), os escores de eficiência dependem da orientação escolhida.

O modelo BCC assume rendimentos variáveis de escala na fronteira de eficiência, e utiliza uma formulação que permite a projeção de cada DMU ineficiente sobre a linha de fronteira de eficiência (envoltória) determinada de acordo com diferentes portes de DMUS, o que permite a variação da produtividade máxima em função das escalas de produção.

Macedo, Cruz e Ferreira (2011 apud WILL, 2014, p. 63) afirmam que “o modelo BCC, com retornos variáveis de escala, é adequado quando existem unidades de tamanhos muito diferentes.”

Mesmo que a maioria dos setores produtivos otimize sua produção com retornos constantes de escala (modelo CCR), o modelo BCC pode enriquecer a análise em organizações que, eventualmente, operem com retornos variáveis de escala, como é o caso do setor público. (PEÑA, 2008 apud WILL, 2014, p. 63).

Assim, no BCC, a orientação adotada como base para a solução do problema poderá interferir no resultado final de determinação das unidades eficientes. Existem duas orientações ao modelo BCC: o modelo BCC orientado a *inputs* e o modelo BCC orientado a *outputs*.

#### 2.3.3.2.1 Modelo BCC orientação a *input*

Morais (2009, p. 42) afirma que o modelo BCC orientado a insumo “tem como foco encontrar a combinação ótima que minimiza o nível de insumos, dado os níveis de produtos.”

Belloni (2000, p. 68) explica que o modelo BCC “ao possibilitar que a tecnologia exiba propriedades de retornos à escala diferente ao longo de sua fronteira, esse modelo admite que a produtividade máxima varie em função da escala de produção”.

Desta maneira, percebe-se a inserção de uma variável  $u_k$ , que representa os retornos variáveis de escala, sendo esta positiva ou negativa. Assim, apresenta-se a Fórmula 4 com o intuito de elucidar o modelo BCC orientação *inputs*.

$$\begin{aligned}
 & \text{Maximizar} \sum_{r=1}^m u_r y_{rk} - u_k \\
 & \text{S.a.} \\
 & \sum_{i=1}^n v_i x_{ik} = 1 \\
 & \sum_{r=1}^m u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^n v_i x_{ij} - u_k \leq 0 \\
 & u_r, v_i \geq 0
 \end{aligned} \tag{4}$$

Onde:

$y$  = produtos;  $x$  = insumos;  $u, v$  = pesos

$r = 1, \dots, m$ ;  $i = 1, \dots, n$ ;  $j = 1, \dots, N$

É válido salientar que, como no modelo CCR, o modelo BCC orientado a *inputs* também apresenta alvos que as DMUS ineficientes devem considerar para atingirem a fronteira da eficiência.

#### 2.3.3.2.2 Modelo BCC orientação a *output*

Segundo Moraes (2009, p. 42) o modelo BCC orientado a produto é aquele que “consiste na combinação ótima que maximiza o nível de produtos, dados os níveis de insumos.”

Rosa (2007, p. 40) afirma que “o modelo BCC, orientado ao produto, é expresso através da formulação matemática, na qual também se percebe a existência de um termo ( $v_k$ ) que representa a possibilidade de retornos de escala variáveis, podendo o mesmo ser negativo ou positivo.”

A Fórmula 5 apresenta o modelo BCC orientado a *output* e apresenta a variável  $v_k$ .

$$\begin{aligned}
 & \text{Minimizar } \sum_{i=1}^n v_i x_{ki} + v_k \\
 & \text{S.a.} \\
 & \sum_{r=1}^m u_r y_{rk} = 1 \\
 & \sum_{r=1}^m u_r y_{jr} - \sum_{i=1}^n v_i x_{ji} - v_k \leq 0 \\
 & u_r, v_i \geq 0
 \end{aligned} \tag{5}$$

Onde:

$y$  = produtos;  $x$  = insumos;  $u, v$  = pesos

$r = 1, \dots, m$ ;  $i = 1, \dots, n$ ;  $j = 1, \dots, N$

Assim como na orientação *input*, o modelo BCC orientado a *outputs* também apresenta como *benchmarks* as DMUS analisadas e consideradas ineficientes.

### 2.3.4 Fronteira invertida e eficiência composta

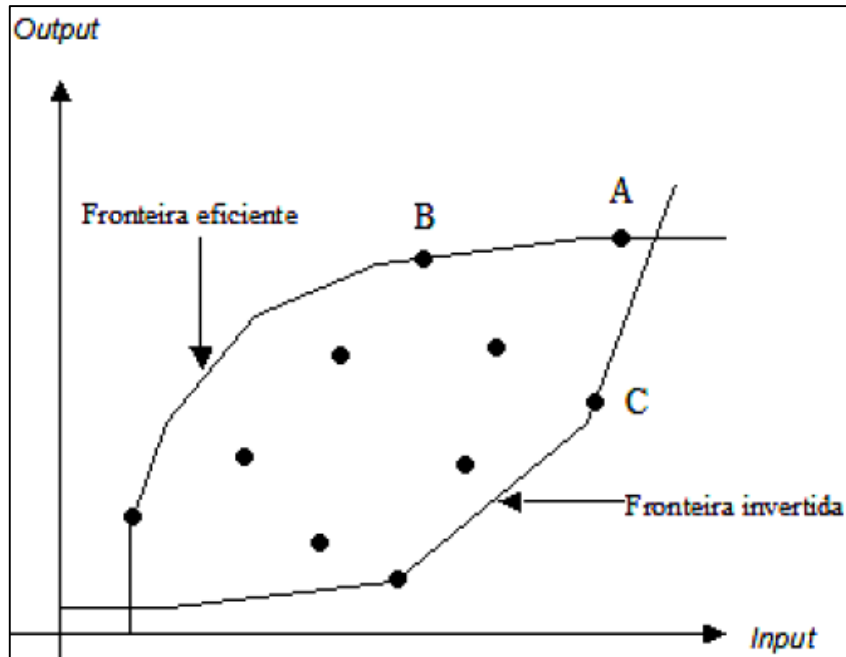
Essas fronteiras podem ser chamadas de fronteira otimista ou composta, ou seja, a fronteira da eficiência e fronteira pessimista ou fronteira invertida, ou seja, a fronteira da ineficiência. DEA através de seus modelos constrói uma fronteira de eficiência, onde são admitidas apenas DMUS com as melhores práticas operacionais.

Assim, segundo Mello et al. (2005, p. 2538) “essa característica dos modelos DEA faz com que ocorram empates para as unidades 100% eficientes, o que provoca uma baixa discriminação entre as DMUs.”

Para que pudesse ser resolvido esse impasse, foi criado o conceito de fronteira invertida que, segundo Rosa (2007, p. 41), pode ser também conhecida como “fronteira ineficiente, formada pelas DMUs com as piores práticas operacionais, obtida através da aplicação dos modelos DEA tradicionais, porém trocando os insumos pelos produtos.”

Conforme a Figura 2, ambas as fronteiras ditas otimista (eficiente) e pessimista (ineficiente) podem ser representadas.

Figura 2 - Fronteiras Eficiente e Invertida, modelo BCC



Fonte: (ROSA, 2007, p. 42).

Observada a Figura 2, tem-se como eficientes as DMUS A e B e como ineficiente a DMU C observando-se os modelos tradicionais de DEA, uma vez que A e B encontram-se sobre a fronteira da eficiência e C na fronteira de ineficiência, ou fronteira invertida.

O que cabe analisar é qual das DMUS ditas eficientes é a mais eficiente, o que possibilitará a elaboração de um *ranking* de eficiência das unidades tomadoras de decisão ditas eficientes. Mas, essa análise apenas é possível segundo Rosa (2007) pelo cálculo da eficiência composta, que irá considerar a DMU mais eficiente aquela mais afastada da fronteira de ineficiência. Neste caso a DMU mais eficiente é a DMU B, por ser a mais afastada da fronteira invertida.

Assim a eficiência composta pode ser calculada conforme a Fórmula 6.

$$\text{Eficiência Composta} = \frac{\text{eficiência otimista} - \text{eficiência pessimista} + 100}{2} \quad (6)$$

De maneira geral, a fronteira invertida é calculada invertendo-se o que inicialmente era *inputs* (insumos) por *outputs* (produtos) e vice-versa.



### 3 METODOLOGIA

Neste capítulo são abordadas a classificação metodológica da pesquisa e a forma de aplicação do método DEA na gestão dos recursos em merenda escolar no Município de Itaara/RS.

#### 3.1 CLASSIFICAÇÃO METODOLÓGICA

Metodologia científica é um conjunto de técnicas que, juntas formam o estudo dos métodos que devem ser utilizados para a elaboração de trabalhos científicos, apresenta como a pesquisa será elaborada, identificando o que se deseja estudar, como serão medidas as variáveis em estudo, como os dados serão coletados, organizados e como serão quantificados. Segundo Prado (2011), é o estudo acerca dos diversos métodos científicos existentes. O presente estudo utiliza-se de uma ferramenta matemática não paramétrica, aqui apresentada como Análise Envoltória de Dados (DEA) com a finalidade de verificar a eficiência na gestão de recursos empregados em merenda escolar no Município de Itaara/RS.

Uma vez identificada a finalidade do estudo, classifica-se o mesmo como uma pesquisa aplicada, pois está voltada a realidade do município em análise. Segundo Gil (2010, p. 26), a pesquisa aplicada “abrange estudos elaborados com a finalidade de resolver problemas identificados no âmbito das sociedades em que os pesquisadores vivem.” A pesquisa aplicada “tem como objetivo a aplicação, a utilização dos conhecimentos e resultados adquiridos na pesquisa básica [...]. A pesquisa aplicada procura transformar o conhecimento puro em elementos, situações destinadas a melhorar a qualidade de vida da humanidade” (MICHEL, 2009, p. 44).

Quanto aos objetivos classifica-se o estudo em um pesquisa descritiva que segundo Apolinário (2011, p. 147), é aquela que o “[...] pesquisador limita-se a descrever o fenômeno observado, sem inferir relações de causalidade entre as variáveis estudadas [...]”, neste caso o pesquisador analisa as relações das variáveis do método DEA.

Com relação a abordagem do problema, o estudo classifica-se em uma pesquisa qualitativa, devido a utilização de um método de estudo definido como uma ferramenta matemática (DEA), que atribui pesos as variáveis analisadas não sendo necessário o pesquisador o fazer. Segundo Mezzaroba (2014, p. 136), este tipo de

pesquisa leva a uma “compreensão das informações de forma mais global e inter-relacionada com fatores variados, privilegiando contextos”. Já Michel (2009, p. 37), afirma que a pesquisa qualitativa é aquela que “a verdade não se comprova numérica ou estatisticamente, [...], pois os fatos em ciências sociais [...] e sua interpretação não pode ficar reduzida a quantificações frias e descontextualizadas da realidade.”

Com relação à obtenção de informações, o método utilizado é o documental, pois o estudo foi elaborado com base em documentos não avaliados anteriormente, fornecidos pela Secretaria de Educação e Desporto, Secretaria de Planejamento e Gestão, além de dados do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), com relação a seu Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE). Segundo Fachin (2006, p. 146), “a pesquisa documental corresponde a toda a informação coletada, seja de forma oral, escrita ou visualizada”, o que lhe faz diferir da bibliográfica, pois a mesma “fundamenta-se em material elaborado por autores com o propósito específico de ser lido por públicos específicos, já a pesquisa documental vale-se de toda sorte de documentos, elaborados com finalidades diversas” (GIL, 2010, p. 30).

Ressalta-se ainda que, quanto ao método de abordagem, o método dedutivo foi o utilizado, uma vez que foram apresentadas conclusões sobre os anos analisados em relação à eficiência dos mesmos e que a “dedução como ferramenta de raciocínio lógico tem como ponto de partida um princípio tido como verdadeiro *a priori*. O seu objetivo é a tese ou conclusão, que é aquilo que se pretende provar” (OLIVEIRA, 1997, p. 62).

O programa utilizado para operacionalizar o modelo DEA foi o Sistema Integrado de Apoio à Decisão (SIAD), criado por Angulo Meza, Biondi Neto, Mello e Gomes. Apresentada a classificação metodológica do estudo, os próximos itens esclarecem como foram escolhidas as variáveis que alimentaram a ferramenta matemática DEA.

### 3.2 A APLICAÇÃO DO MÉTODO DEA NA GESTÃO DOS RECURSOS EMPREGADOS EM MERENDA ESCOLAR

Neste item, é definido qual o conjunto de DMUS a serem analisadas, quais os insumos e produtos escolhidos para alimentar o método, bem como o modelo e orientação. Ainda são apresentados os dados utilizados na pesquisa.

### 3.2.1 DMUS

Conforme apresentado no item 2.3.2, as DMUS, do inglês *Decision Making Unit*, ou unidades tomadoras de decisão devem ser homogêneas, utilizarem os mesmos insumos e apresentarem ao final o mesmo produto.

Assim, a motivação que os pesquisadores a escolher os anos de 2000 a 2015 como DMUS é a necessidade de verificar quais anos foram eficientes na gestão dos recursos em merenda escolar, visto que é um fator de extrema importância para o desenvolvimento escolar de alunos na rede de ensino.

### 3.2.2 *Inputs e outputs*

Observado o pressuposto que a soma dos *inputs* e dos *outputs* deve ser menor ou igual a um terço das DMUS escolhidas, o conjunto dos mesmos é apresentado. Na revisão bibliográfica deste estudo, no item 2.3.2, os insumos ou *inputs*, são os recursos utilizados pelas unidades produtoras de decisão, com o objetivo de gerar produtos ou *outputs*.

Como *inputs* foram escolhidas as variáveis número de funcionários e seus respectivos salários, o valor efetivo gasto com alimentação escolar e a quantidade de alunos matriculados no município. Já como *outputs* foram escolhidas as variáveis número de refeições servidas e o número de crianças atendidas.

Observado o pressuposto que o método DEA deve apresentar insumos e produtos não superior a um terço de suas DMUS analisadas, enfatiza-se que os dados foram primeiramente analisados com o insumo número de funcionários e posteriormente com o insumo salário de funcionários, respeitando-se assim o princípio obrigatório.

### 3.2.3 Modelo e orientação do método DEA

Definidos os conceitos de cada modelo utilizado pelo método DEA, esta pesquisa utilizou-se do modelo apresentado pelo item 2.3.3.1, definido como modelo CCR. Este modelo foi o escolhido, pois o mesmo prevê o retorno constante de escala, ou seja, quanto mais recursos e mão-de-obra disponíveis ao gestor público, mais atendimentos o mesmo deve oferecer aos usuários do PNAE. A orientação de cada

modelo do método DEA, vem a ser apresentado nos itens 2.3.3.1.1 e 2.3.3.1.2 para o modelo CCR e nos itens 2.3.3.2.1 e 2.3.3.2.2 para o modelo BCC. Esta pesquisa utilizou-se da orientação *outputs*, pois em uma administração pública o produto final é a qualidade dos serviços prestados à sociedade, além de cada vez mais se exigir do gestor público que todo o recurso empregado apresente um retorno compatível.

Com a finalidade de orientação ao gestor público, foi operacionalizado o programa na orientação *input* para verificação de prováveis desperdícios nos recursos destinados à alimentação escolar.

### 3.2.4 Sistema Integrado de Apoio à Decisão (SIAD)

A operacionalização do método DEA neste estudo foi executada pelo programa chamado Sistema Integrado de Apoio à Decisão (SIAD), criado por Mello, Meza, Gomes e Biondi Neto.

O SIAD segundo Mello et al. (2005, p. 2539) “foi desenvolvido, primariamente, para calcular todos resultados dos modelos DEA clássicos (eficiência, pesos, alvos, *benchmarks* e folgas)”, mas, com o passar dos anos, o mesmo necessitou aperfeiçoar-se e a partir desse momento “[...] módulos adicionais de DEA vêm sendo incorporados, como a possibilidade de adicionar restrições aos pesos (dos tipos regiões de segurança e *inputs/outputs* virtuais) e calcular os resultados da fronteira invertida” (MELLO et al., 2005, p. 2539).

A criação deste sistema propiciou grandes avanços no cálculo da eficiência relativa, uma vez que o mesmo permite ao pesquisador trabalhar com uma grande quantidade de DMUS, *inputs* e *outputs*:

O SIAD, desenvolvido em Delphi 7.0, deve ser usado em uma plataforma Windows e permite trabalhar com até 100 DMUs e 20 variáveis, entre *inputs* e *outputs*. Embora para muitas outras áreas de pesquisa poderia parecer um número insuficiente, para a área de DEA essa quantidade de DMUs representa um número de grande porte, já que na literatura quase não existem muitas aplicações com uma quantidade DMUs maior do que 100. Em relação às variáveis, destacamos que o número 20 é um número que considerado como mais do que suficiente, pois em muitas aplicações reais, e devido às próprias características da análise de eficiência, trabalhamos com um máximo de 10 variáveis. (MELLO et al., 2005, p. 2539).

Além disso, o sistema permite a seu usuário a inserção das variáveis analisadas de duas maneiras: ou de forma manual diretamente no sistema, ou através

de um arquivo em formato de texto sem formatação (txt). Após definida a forma de inserção dos dados, o usuário informa o modelo e orientação em que serão operacionalizados os dados em questão e solicita o cálculo dos mesmos.

Definidas as variáveis do método DEA para este trabalho, além do sistema operacionalizador, foram elaborados dois quadros resumo, onde o Quadro 1 apresenta o resumo das variáveis utilizadas pelo método DEA modelo CCR, orientação *output*.

Quadro 1 - Resumo das variáveis utilizadas pelo método DEA modelo CCR, orientação a *output*

Modelo CCR, Orientação <i>output</i>	VARIÁVEIS UTILIZADAS PELO MÉTODO DEA		
	DMUS	INPUTS (insumos)	OUTPUTS (produtos)
2000 – 2001 – 2002	-	Valor Gasto com	- Número de refeições
2003 – 2004 – 2005		merenda escolar R\$;	servidas;
2006 – 2007 – 2008		- Número de funcionários;	- Número de crianças
2009 – 2010 – 2011		- Número de alunos	atendidas.
2012 – 2013 – 2014		matriculados.	
2015			

Fonte: Autoras.

Já o Quadro 2 apresenta o resumo das variáveis utilizadas pelo método DEA modelo CCR, a orientação a *input*.

Quadro 2 - Resumo das variáveis utilizadas pelo método DEA modelo CCR, orientação *input*

(continua)

Modelo CCR, Orientação <i>input</i>	VARIÁVEIS UTILIZADAS PELO MÉTODO DEA		
	DMUS	INPUTS (insumos)	OUTPUTS (produtos)
2000 – 2001 – 2002	-	Valor Gasto com	- Número de refeições
2003 – 2004 – 2005		merenda escolar R\$;	servidas;
2006 – 2007 – 2008		- Número de funcionários;	

(conclusão)

Modelo CCR, Orientação <i>input</i>	VARIÁVEIS UTILIZADAS PELO MÉTODO DEA		
	DMUS	<i>INPUTS</i> (insumos)	<i>OUTPUTS</i> (produtos)
2009 – 2010 – 2011		- Número de alunos matriculados.	- Número de crianças atendidas.
2012 – 2013 – 2014			
2015			

Fonte: Autoras.

Apresentado o resumo das variáveis utilizadas por este trabalho, parte-se para a apresentação dos resultados e análise dos mesmos.

## 4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

O presente capítulo traz a apresentação dos resultados obtidos com o método DEA na análise da eficiência da gestão dos recursos gastos em merenda escolar no município de Itaara/RS.

### 4.1 O PROCESSO DA MERENDA ESCOLAR EM ITAARA/RS

Com base na CF de 1988, a educação é direito de todos e, para que isso se concretize, todo e qualquer município deve destinar não menos que vinte e cinco por cento (25%) de sua arrecadação à educação.

Observada a importância da merenda escolar e cumprindo as exigências legais, o Município de Itaara/RS, através de sua responsável técnica, neste caso a nutricionista, a partir do mês de janeiro de cada ano elabora um cardápio com todas as orientações passadas pelo PNAE. Neste cardápio, a mesma deve observar o valor nutricional da refeição, bem como os tipos de alimentos, pois estes não devem fugir do padrão cultural local de alimentação, além do número de alunos que devem ser atendidos no município pelo programa.

Definido o cardápio, é elaborado o processo licitatório dentro dos parâmetros legais no qual o referido processo embasa. Assim, são adquiridos os alimentos que irão compor a alimentação escolar no decorrente ano.

Concluído o processo licitatório, a nutricionista do município elabora um planejamento semanal, quinzenal ou até mesmo mensal para a entrega dos referidos alimentos, observado o fato de não haver um local adequado para o armazenamento, além de haver alimentos da agricultura familiar que são perecíveis e que não podem ficar estocados pelo período letivo total.

### 4.2 DADOS UTILIZADOS E DELIMITAÇÃO TEMPORAL

As variáveis apresentadas foram analisadas pelo programa SIAD no modelo CCR, orientação *output*. Para que o princípio básico da soma entre *inputs* e *outputs* não seja superior a um terço das DMUS em análise, o programa foi operacionalizado primeiramente com o insumo número de funcionários e posteriormente com seus respectivos salários.

Logo após, observado o mesmo princípio, foram operacionalizados os mesmos dados no mesmo modelo, porém na orientação *input* com a finalidade de verificar desperdícios nos recursos consumidos. Os dados utilizados para a realização deste estudo são expostos na Tabela 1, onde são apresentados os dados da pesquisa com a utilização do *input* número de funcionários e na Tabela 2 os dados da pesquisa com o *input* salário de funcionários.

Tabela 1 - Dados da pesquisa com *input* número de funcionários

DMUS Analisadas	<i>Inputs</i> (Insumos)			<i>Outputs</i> (Produtos)	
	Valor gasto com merenda escolar R\$	Número de funcionários	Número de alunos matriculados	Número de refeições servidas	Número de alunos atendidos
2000	55.911,12	4	964	174.600	873
2001	52.929,61	4	1082	182.800	914
2002	51.791,58	4	1076	207.000	1035
2003	47.818,07	4	1015	174.600	873
2004	59.519,45	4	1035	196.200	981
2005	55.173,90	4	1007	196.200	981
2006	43.927,59	4	912	165.600	888
2007	69.709,04	4	879	173.400	867
2008	63.570,18	4	864	169.600	848
2009	64.259,45	4	881	174.140	840
2010	68.944,44	10	858	173.400	867
2011	59.486,61	10	862	171.600	858
2012	70.361,68	10	866	164.400	822
2013	80.910,90	12	841	170.200	851
2014	111.138,13	12	798	144.600	723
2015	110.691,00	10	1056	156.800	784

Fonte: Autoras.

Os dados apresentados são oriundos de relatórios fornecidos pela Secretaria de Educação e Desporto e Secretaria de Planejamento e Gestão do Município de Itaara/RS, além do Censo Escolar realizado pelo INEP, disponível no site desse instituto.

Cabe salientar que os valores gastos com merenda escolar nos anos de 2000 a 2014 foram atualizados com base no Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), obtidos no site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e que o ano de 2015 foi o escolhido como base para essa atualização. Este índice foi



escolhido, porque é o utilizado pela Prefeitura de Itaara/RS toda vez que se faz necessária a atualização de valores.

Tabela 2 - Dados da pesquisa com o *input* salário de funcionários

DMUS Analisadas	<i>Inputs</i> (Insumos)			<i>Outputs</i> (Produtos)	
	Valor gasto com merenda escolar R\$	Salário de funcionários	Número de alunos matriculados	Número de refeições servidas	Número de alunos atendidos
2000	55.911,12	17.008,19	964	174.600	873
2001	52.929,61	20.520,94	1082	182.800	914
2002	51.791,58	20.198,56	1076	207.000	1035
2003	47.818,07	19.350,52	1015	174.600	873
2004	59.519,45	21.928,12	1035	196.200	981
2005	55.173,90	23.621,91	1007	196.200	981
2006	43.927,59	33.441,81	912	165.600	888
2007	69.709,04	48.994,69	879	173.400	867
2008	63.570,18	64.761,44	864	169.600	848
2009	64.259,45	98.525,10	881	174.140	840
2010	68.944,44	114.944,88	858	173.400	867
2011	59.486,61	123.077,35	862	171.600	858
2012	70.361,68	152.564,64	866	164.400	822
2013	80.910,90	163.729,57	841	170.200	851
2014	111.138,13	158.882,28	798	144.600	723
2015	110.691,00	139.447,00	1056	156.800	784

Fonte: Autoras.

Os valores referentes ao salário dos funcionários também foram atualizados com base no IPCA, da mesma maneira o ano de 2015 foi o escolhido como base para essa atualização.

Com a aplicação do método DEA, modelo CCR, orientação *output* foi possível a observação de que houve divergência nos anos eficientes, conforme resultados constantes apresentados nas Tabelas 3 e 9.

Tabela 3 - Resultado DEA modelo CCR, orientação *output* com a utilização do *input* número de funcionários

DMUS	Padrão	Invertida	Composta	Composta Normalizada
2000	0,927764	0,819813	0,553975	0,888279
2001	0,883092	0,878887	0,502102	0,805103
2002	1,000000	0,771834	0,614083	0,984659
2003	0,913559	0,863185	0,525187	0,842118
2004	0,978151	0,783292	0,597429	0,957956
2005	1,000000	0,762101	0,618949	0,992463
2006	1,000000	0,817743	0,591129	0,947853
2007	1,000000	0,752700	0,623650	1,000000
2008	0,997218	0,756432	0,620393	0,994777
2009	1,000000	0,778662	0,610669	0,979186
2010	1,000000	0,798258	0,600871	0,963475
2011	1,000000	0,808795	0,595602	0,955027
2012	0,939265	0,917963	0,510651	0,818811
2013	1,000000	0,873044	0,563478	0,903516
2014	0,895369	1,000000	0,447684	0,717845
2015	0,740157	1,000000	0,370078	0,593407

Fonte: Autoras.

Apresentados os resultados, deve ser observado que a eficiência padrão define quais as DMUS analisadas foram eficientes na gestão do recurso aplicado em merenda escolar, uma vez que estas apresentaram resultado igual a 1, conforme a Tabela 4.

Tabela 4 - DMUS consideradas eficientes modelo CCR orientação *output*, com a utilização do *input* número de funcionários

DMUS	Padrão	Invertida	Composta	Composta Normalizada
2002	1,000000	0,771834	0,614083	0,984659
2005	1,000000	0,762101	0,618949	0,992463
2006	1,000000	0,817743	0,591129	0,947853
2007	1,000000	0,752700	0,623650	1,000000
2009	1,000000	0,778662	0,610669	0,979186
2010	1,000000	0,798258	0,600871	0,963475
2011	1,000000	0,808795	0,595602	0,955027
2013	1,000000	0,873044	0,563478	0,903516

Fonte: Autoras.

Foram considerados oito DMUS ou anos eficientes na aplicação dos recursos em merenda escolar. A eficiência padrão deixa exposta as DMUS em análise, uma vez que, com a análise da eficiência de unidades tomadoras de decisão, busca-se encontrar a DMU mais produtiva.

Neste caso foram encontradas oito unidades eficientes. Logo para que seja possível solucionar esse impasse e verificar o ano mais eficiente na gestão dos recursos em merenda escolar, deve ser analisada a eficiência composta normalizada de cada unidade tomadora de decisão considerada eficiente, ou seja, deve ser calculada a fronteira invertida das mesmas.

O cálculo da fronteira invertida possibilita a elaboração do *ranking* das DMUS analisadas. Este cálculo é realizado através de uma regra de três simples, onde *inputs* e *outputs* são invertidos, e a resposta que será observada é a DMU que apresentar valor igual a 1, sendo esta considerada a mais eficiente, uma vez que a mesma será a mais afastada da linha da ineficiência.

Calculada a fronteira invertida, a mesma é apresentada pela eficiência composta normalizada, o que permite a elaboração de um *ranking* de eficiência das DMUS analisadas. Neste estudo, o referido *ranking* é apresentado em ordem decrescente pela Tabela 5.

Tabela 5 - *Ranking* da eficiência na gestão dos recursos em merenda escolar modelo CCR orientação *output*, com *input* número de funcionários

DMUS	Padrão	Invertida	Composta	Composta Normalizada
2007	1,000000	0,752700	0,623650	1,000000
2005	1,000000	0,762101	0,618949	0,992463
2002	1,000000	0,771834	0,614083	0,984659
2009	1,000000	0,778662	0,610669	0,979186
2010	1,000000	0,798258	0,600871	0,963475
2011	1,000000	0,808795	0,595602	0,955027
2006	1,000000	0,817743	0,591129	0,947853
2013	1,000000	0,873044	0,563478	0,903516

Fonte: Autoras.

Constata-se que o ano mais eficiente na gestão dos recursos empregados em merenda escolar é o ano de 2007, pois sua eficiência composta normalizada é 1, colocando essa DMU mais afastada da fronteira da ineficiência. Verificadas as DMUS

ineficientes, as mesmas apresentam alvos ou *benchmarks* a serem seguidos que as direciona à eficiência, conforme a Tabela 6.

Tabela 6 - DMUS ineficientes e seus *Benchmarks* modelo CCR orientação *output*, com o *input* número de funcionários

DMUS Ineficientes	<i>Benchmarks</i> ou Alvos
2000	2002
2001	2002
2003	2002
2004	2005
2008	2007 ou 2009
2012	2011 ou 2013
2014	2013
2015	2013

Fonte: Autoras.

Definidos os alvos para as DMUS ineficientes, é necessária a avaliação do percentual de maximização dos produtos para as mesmas tornarem-se eficientes, observando que a orientação é *output*. O percentual de maximização dos produtos refere-se ao incremento que a atual produção deve apresentar para que a DMU considerada ineficiente passe a estar na fronteira da eficiência. Esse percentual é obtido com uma regra de três simples, sendo o praticado considerado 100%. Essa avaliação é apresentada na Tabela 7.

Tabela 7 - Da ineficiência para a eficiência modelo CCR orientação *output*, com a utilização do *input* número de funcionários

(continua)

DMUS Ineficientes	Situação Atual		Percentual de Maximização (%)		Nova Situação	
	<i>Output</i> nº de refeições servidas	<i>Output</i> nº de crianças atendidas	<i>Output</i> nº de refeições servidas	<i>Output</i> nº de crianças atendidas	<i>Output</i> nº de refeições servidas	<i>Output</i> nº de crianças atendidas
	2000	174.600	873	7,78	7,78	188.194
2001	182.800	914	13,24	13,24	207.000	1.035
2003	174.600	873	9,46	9,46	191.120	955
2004	196.200	981	2,23	2,23	200.582	1.002
2008	169.600	848	0,28	0,28	170.073	850
2012	164.400	822	6,46	6,46	175.030	875

(conclusão)

DMUS Ineficientes	Situação Atual		Percentual de Maximização (%)		Nova Situação	
	<i>Output</i> nº de refeições servidas	<i>Output</i> nº de crianças atendidas	<i>Output</i> nº de refeições servidas	<i>Output</i> nº de crianças atendidas	<i>Output</i> nº de refeições servidas	<i>Output</i> nº de crianças atendidas
2014	144.600	723	11,68	11,68	161.497	807
2015	156.800	784	35,11	35,11	211.847	1.059

Fonte: Autoras.

Pensando em uma melhor compreensão sobre os percentuais de maximização para as DMUS consideradas ineficientes alcançarem a fronteira eficiente, foi elaborado o cálculo do percentual médio de maximização, que é encontrado através da razão entre o somatório dos percentuais de maximização das DMUS ditas ineficientes pelas unidades tomadoras de decisão eficientes.

Então, para que as unidades ditas ineficientes atinjam a fronteira eficiente, quando utilizado o insumo número de funcionários, em média o número de refeições servidas e o número de crianças atendidas, devem aumentar conforme a Tabela 8.

Tabela 8 - Percentual médio de maximização dos produtos modelo CCR orientação *output*, quando utilizado o *input* número de funcionários

DMUS Ineficientes	Percentual médio de Maximização (%)	
	<i>Output</i> nº de refeições servidas	<i>Output</i> nº de crianças atendidas
2000	10,78	10,78
2001		
2003		
2004		
2008		
2012		
2014		
2015		

Fonte: Autoras.

Independente da DMU ineficiente analisada, quando o insumo utilizado for o número de funcionários, em média os *outputs* número de refeições servidas e número de crianças atendidas devem ser maximizados em 10,78%.

Apresentados os resultados com o *input* número de funcionários, foram analisadas as DMUS com o *input* salário de funcionários, com a finalidade de verificar se os resultados apresentados seriam os mesmos.

Deve ser observado que o método DEA foi operacionalizado nos mesmos moldes anteriores, sendo utilizado o modelo CCR e orientação *output*. São apresentados os resultados dessa operacionalização na Tabela 9.

Tabela 9 - Resultado DEA modelo CCR, orientação *output* com a utilização do *input* salário de funcionários

DMUS	Padrão	Invertida	Composta	Composta Normalizada
2000	1,000000	0,819813	0,590093	0,936167
2001	0,877732	0,878887	0,499422	0,792320
2002	1,000000	0,771834	0,614083	0,974226
2003	0,913559	0,863185	0,525187	0,833195
2004	0,978928	0,783292	0,597818	0,948423
2005	1,000000	0,762101	0,618949	0,981947
2006	1,000000	0,817743	0,591129	0,937810
2007	1,000000	0,752700	0,623650	0,989404
2008	0,989666	0,756432	0,616617	0,978246
2009	0,988184	0,778662	0,604761	0,959438
2010	1,000000	0,739342	0,630329	1,000000
2011	1,000000	0,772184	0,613908	0,973948
2012	0,939265	0,895572	0,521846	0,827895
2013	1,000000	0,884719	0,557640	0,884681
2014	0,895369	1,000000	0,447684	0,710239
2015	0,735147	1,000000	0,367574	0,583146

Fonte: Autoras.

São consideradas DMUS eficientes, aquelas que apresentarem valor igual a 1 na eficiência padrão apresentada pela Tabela 10.

Tabela 10 - DMUS consideradas eficientes modelo CCR orientação *output*, com a utilização do *input* salário de funcionários

(continua)				
DMUS	Padrão	Invertida	Composta	Composta Normalizada
2000	1,000000	0,819813	0,590093	0,936167
2002	1,000000	0,771834	0,614083	0,974226
2005	1,000000	0,762101	0,618949	0,981947

(conclusão)				
DMUS	Padrão	Invertida	Composta	Composta Normalizada
2006	1,000000	0,817743	0,591129	0,937810
2007	1,000000	0,752700	0,623650	0,989404
2010	1,000000	0,739342	0,630329	1,000000
2011	1,000000	0,772184	0,613908	0,973948
2013	1,000000	0,884719	0,557640	0,884681

Fonte: Autoras.

Pode ser observado que, mesmo com a utilização do *input* salário de funcionários, houve oito DMUS consideradas eficientes e que os anos de 2002, 2005, 2006, 2007, 2010, 2011 e 2013 apresentaram eficiência padrão em ambos os insumos utilizados.

Porém, o ano de 2000 foi considerado eficiente com o *input* salário de funcionários, mas não foi eficiente na utilização do *input* número de funcionários. Já o ano de 2009 ocorre o inverso.

Calculada a fronteira invertida, chega-se ao *ranking* das eficiências em ordem decrescente com a utilização do insumo salário de funcionários, conforme a Tabela 11.

Tabela 11 - *Ranking* da eficiência na gestão dos recursos em merenda escolar modelo CCR orientação *output*, com *input* salário de funcionários

DMUS	Padrão	Invertida	Composta	Composta Normalizada
2010	1,000000	0,739342	0,630329	1,000000
2007	1,000000	0,752700	0,623650	0,989404
2005	1,000000	0,762101	0,618949	0,981947
2002	1,000000	0,771834	0,614083	0,974226
2011	1,000000	0,772184	0,613908	0,973948
2006	1,000000	0,817743	0,591129	0,937810
2000	1,000000	0,819813	0,590093	0,936167
2013	1,000000	0,884719	0,557640	0,884681

Fonte: Autoras.

Verifica-se que o ano mais eficiente é o ano de 2010 por apresentar a eficiência composta normalizada de valor 1. Para as DMUS ineficientes, são apresentados os alvos ou *benchmarks* conforme a Tabela 12.

Tabela 12 - DMUS ineficientes e seus *Benchmarks* modelo CCR orientação *output*, com o *input* salário de funcionários

DMUS Ineficientes	<i>Benchmarks</i> ou Alvos
2001	2000 ou 2002
2003	2002
2004	2005
2008	2007
2009	2010
2012	2011 ou 2013
2014	2013
2015	2013

Fonte: Autoras.

Definidos os alvos para as DMUS ineficientes, é necessária a avaliação do percentual de maximização dos produtos para as mesmas tornarem-se eficientes. Essa avaliação é apresentada na Tabela 13.

Tabela 13 - Da ineficiência para a eficiência, modelo CCR orientação *output*, com a utilização do *input* salário de funcionários

DMUS Ineficientes	Situação Atual		Percentual médio de Maximização (%)		Nova Situação	
	<i>Output</i> nº de refeições servidas	<i>Output</i> nº de crianças atendidas	<i>Output</i> nº de refeições servidas	<i>Output</i> nº de crianças atendidas	<i>Output</i> nº de refeições servidas	<i>Output</i> nº de crianças atendidas
2001	182.800	914	13,93	13,93	208.264	1.041
2003	174.600	873	9,46	9,46	191.120	955
2004	196.200	981	2,15	2,15	200.423	1.002
2008	169.600	848	1,04	1,04	171.370	856
2009	174.140	840	1,19	4,89	176.222	881
2012	164.400	822	6,46	6,46	175.030	875
2014	144.600	723	11,68	11,68	161.497	807
2015	156.800	784	36,02	36,02	213.290	1.066

Fonte: Autoras.

Da mesma forma como foi calculado o percentual médio de maximização para as DMUS ineficientes com a utilização do *input* número de funcionários, foi elaborado o cálculo do percentual médio de maximização, para os *outputs* das DMUS ditas



ineficientes com a utilização do insumo salário de funcionários. O percentual médio de maximização nesse caso é apresentado pela Tabela 14.

Tabela 14 - Percentual médio de maximização dos produtos modelo CCR orientação output, quando utilizado o *input* número de funcionários

DMUS Ineficientes	Percentual de Maximização (%)	
	<i>Output</i> nº de refeições servidas	<i>Output</i> nº de crianças atendidas
2001	10,24	10,70
2003		
2004		
2008		
2009		
2012		
2014		
2015		

Fonte: Autoras.

As DMUS consideradas ineficientes, quando utilizarem o insumo salário de funcionários necessitam maximizar seus produtos em 10,24% quando referir-se ao número de refeições servidas e em 10,70% para o número de crianças atendidas.

Essa diferença nos percentuais médios de maximização, justifica-se pela diferença nos percentuais apresentados pela DMU 2009, conforme a Tabela 13, que para o número de refeições servidas o percentual médio de maximização é de 1,19% e para o número de crianças atendidas esse percentual é de 4,89%.

Foi operacionalizado o método DEA, no modelo CCR, orientação *input*, utilizando os mesmos dados apresentados nas Tabelas 1 e 2 além de ter sido respeitado o princípio norteador de a soma de *inputs* e *outputs* não ser superior a um terço das DMUS analisadas, com a finalidade de orientar o gestor para prováveis desperdícios. Os resultados obtidos são apresentados nas Tabelas 15 e 16.

Tabela 15 – Resultado DEA modelo CCR, orientação *input* com o insumo número de funcionários

DMUS	Padrão	Invertida	Composta	Composta Normalizada
2000	0,927764	0,819813	0,553975	0,888279
2001	0,883092	0,878887	0,502102	0,805103
2002	1,000000	0,771834	0,614083	0,984659
2003	0,913559	0,863185	0,525187	0,842118
2004	0,978151	0,783292	0,597429	0,957956
2005	1,000000	0,762101	0,618949	0,992463
2006	1,000000	0,817743	0,591129	0,947853
2007	1,000000	0,752700	0,623650	1,000000
2008	0,997218	0,756432	0,620393	0,994777
2009	1,000000	0,778662	0,610669	0,979186
2010	1,000000	0,798258	0,600871	0,963475
2011	1,000000	0,808795	0,595602	0,955027
2012	0,939265	0,917963	0,510651	0,818811
2013	1,000000	0,873044	0,563478	0,903516
2014	0,895369	1,000000	0,447684	0,717845
2015	0,740157	1,000000	0,370078	0,593407

Fonte: Autoras.

Tabela 16 - Resultado DEA modelo CCR, orientação *input* com o insumo salário de funcionários

DMUS	Padrão	Invertida	Composta	Composta Normalizada
2000	1,000000	0,819813	0,590093	0,936167
2001	0,877732	0,878887	0,499422	0,792320
2002	1,000000	0,771834	0,614083	0,974226
2003	0,913559	0,863185	0,525187	0,833195
2004	0,978928	0,783292	0,597818	0,948423
2005	1,000000	0,762101	0,618949	0,981947
2006	1,000000	0,817743	0,591129	0,937810
2007	1,000000	0,752700	0,623650	0,989404
2008	0,989666	0,756432	0,616617	0,978246
2009	0,988184	0,778662	0,604761	0,959438
2010	1,000000	0,739342	0,630329	1,000000
2011	1,000000	0,772184	0,613908	0,973948
2012	0,939265	0,895572	0,521846	0,827895
2013	1,000000	0,884719	0,557640	0,884681
2014	0,895369	1,000000	0,447684	0,710239
2015	0,735147	1,000000	0,367574	0,583146

Fonte: Autoras.

Analisados os resultados apresentados pelo modelo CCR orientação *input*, foram consideradas DMUS eficientes as que apresentaram resposta igual a 1 na eficiência padrão. Verifica-se que tanto com a utilização do insumo número de funcionários como o insumo salário de funcionários encontraram-se na linha de eficiência oito DMUS. São consideradas DMUS eficientes pelo modelo e orientação descritos as apresentadas na Tabela 17.

Tabela 17 – DMUS eficientes modelo CCR, orientação *input*

<i>Input</i> número de funcionários			<i>Input</i> salário de funcionários		
DMUS Eficientes	Padrão	Composta Normalizada	DMUS Eficientes	Padrão	Composta Normalizada
2002	1,000000	0,984659	2000	1,000000	0,936167
2005	1,000000	0,992463	2002	1,000000	0,974226
2006	1,000000	0,947853	2005	1,000000	0,981947
2007	1,000000	1,000000	2006	1,000000	0,937810
2009	1,000000	0,979186	2007	1,000000	0,989404
2010	1,000000	0,963475	2010	1,000000	1,000000
2011	1,000000	0,955027	2011	1,000000	0,973948
2013	1,000000	0,903516	2013	1,000000	0,884681

Fonte: Autoras.

DMUS consideradas eficientes com a orientação *output* também são consideradas eficientes na orientação *input*, independentemente dos insumos consumidos, pois o modelo utilizado é o CCR, e o mesmo presume proporcionalidade entre insumos e produtos.

Divergem da eficiência com relação ao insumo utilizado os anos de 2000 e 2009, sendo o primeiro eficiente com a utilização do *input* salário de funcionários e o segundo eficiente com o *input* número de funcionários.

Observadas as DMUS consideradas eficientes, é possível a elaboração do *ranking* das eficiências das mesmas apresentado pela Tabela 18.

Tabela 18 – *Ranking* das eficiências, modelo CCR, orientação *input*

<i>Input</i> número de funcionários			<i>Input</i> salário de funcionários		
DMUS Eficientes	Padrão	Composta Normalizada	DMUS Eficientes	Padrão	Composta Normalizada
2007	1,000000	1,000000	2010	1,000000	1,000000

(continua)

(conclusão)

<i>Input</i> número de funcionários			<i>Input</i> salário de funcionários		
DMUS Eficientes	Padrão	Composta Normalizada	DMUS Eficientes	Padrão	Composta Normalizada
2005	1,000000	0,992463	2007	1,000000	0,989404
2002	1,000000	0,984659	2005	1,000000	0,981947
2009	1,000000	0,979186	2002	1,000000	0,974226
2010	1,000000	0,963475	2011	1,000000	0,973948
2011	1,000000	0,955027	2006	1,000000	0,937810
2006	1,000000	0,947853	2000	1,000000	0,936167
2013	1,000000	0,903516	2013	1,000000	0,884681

Fonte: Autoras.

São consideradas mais eficientes as DMUS que apresentam eficiência composta normalizada igual a 1. Nesse caso, as DMUS mais eficientes são os anos de 2007 e 2010, sendo o primeiro o mais eficiente com a utilização do *input* número de funcionários e o segundo com o *input* salário de funcionários. Percebe-se que são considerados os anos mais eficientes os mesmo apresentados pelo modelo CCR, orientação *output*.

Definidas as DMUS padrão é possível a elaboração de uma tabela com as DMUS consideradas ineficientes e seus *benchmarks*, para que as mesmas possam chegar a fronteira da eficiência. Essa relação pode ser observada na Tabela 19.

Tabela 19 - *Benchmarks* das DMUS ineficientes no modelo CCR, orientação *input*

<i>Input</i> número de funcionários		<i>Input</i> salário de funcionários	
DMUS Ineficientes	<i>Benchmarks</i> ou Alvos	DMUS Ineficientes	<i>Benchmarks</i> ou Alvos
2000	2002	2001	2000 ou 2002
2001	2002	2003	2002
2003	2002	2004	2005
2004	2005	2008	2007
2008	2007 ou 2009	2009	2010
2012	2011 ou 2013	2012	2011 ou 2013
2014	2013	2014	2013
2015	2013	2015	2013

Fonte: Autoras.

Para que essas DMUS ineficientes atinjam a fronteira da eficiência, as mesmas, por terem sido analisadas na orientação *input*, devem passar por um

processo de minimização de insumos, que é a redução dos *inputs* utilizados. Essa diminuição pode ser observada na Tabela 20 para as DMUS ineficientes com a utilização do *input* número de funcionários. O *input* 1 refere-se ao valor gasto com merenda escolar em mil reais, o *input* 2 é referente ao número de funcionários e o *input* 3 refere-se ao número de alunos matriculados na rede de ensino do município de Itaara/RS. É válido explicar que essa minimização é obtida com uma regra de três simples, onde o praticado é considerado 100%.

Tabela 20 - Da ineficiência para a eficiência no modelo CCR orientação *input*, com a utilização do insumo número de funcionários

DMUS Ineficientes	Situação Atual			Percentual de Minimização (%)			Nova Situação		
	<i>Input</i> 1	<i>Input</i> 2	<i>Input</i> 3	<i>Input</i> 1	<i>Input</i> 2	<i>Input</i> 3	<i>Input</i> 1	<i>Input</i> 2	<i>Input</i> 3
2000	55.911	4	964	7,22	7,22	7,22	51.872	3	894
2001	52.929	4	1.082	13,59	11,69	12,18	45.736	3	950
2003	47.818	4	1.015	8,64	15,65	10,58	43.684	3	907
2004	59.519	4	1.035	11,58	2,18	2,18	52.625	3	1.012
2008	63.570	4	864	0,28	0,28	0,28	63.393	3	861
2012	70.361	12	866	6,07	20,0	6,07	66.087	9	813
2014	111.138	12	798	38,15	15,04	10,46	68.740	10	714
2015	110.691	10	1.056	43,49	25,98	25,98	62.553	7	781

Fonte: Autoras.

Da mesma maneira que para a orientação *output*, pensando em uma melhor compreensão sobre os percentuais, agora de minimização, por tratar-se de uma orientação voltada a insumos, foi elaborado o cálculo do percentual médio de minimização dos recursos utilizados pelas DMUS ditas ineficientes.

Para que as DMUS consideradas ineficientes atinjam a fronteira eficiente o cálculo do percentual médio de minimização é encontrado através da razão entre o somatório dos percentuais de minimização das DMUS ditas ineficientes pelas unidades tomadoras de decisão eficientes.

Então, para que as DMUS ineficientes tornem-se eficientes, em média deve-se minimizar os insumos valor gasto com merenda escolar em mil reais, o número de funcionários e o número de alunos matriculados, aqui representados por *Input* 1, *Input* 2 e *Input* 3, respectivamente conforme a Tabela 21.

Tabela 21 - Percentual médio de minimização dos recursos modelo CCR orientação *input*, quando utilizado o insumo número de funcionários

DMUS Ineficientes	Percentual médio de Minimização (%)		
	Valor gasto com merenda escolar <i>Input 1</i>	Número de funcionários <i>Input 2</i>	Número de alunos matriculados <i>Input 3</i>
2000	16,13	12,25	9,37
2001			
2003			
2004			
2008			
2012			
2014			
2015			

Fonte: Autoras.

Com a finalidade de orientar o gestor público o método DEA foi operacionalizado, no modelo CCR orientação *input*. Essa operacionalização foi executada no sentido de verificar prováveis desperdícios no consumo dos recursos utilizados no processo da merenda escolar.

Não se operacionalizou com a finalidade de indicar ao gestor público que ele deva recusar recursos, nem que ele reduza o número de colaboradores ou que deixe de aceitar, ou reduza o número de alunos matriculados.

Com o percentual médio de minimização, é possível a verificação de indícios de desperdícios nos recursos valor gasto com merenda escolar e número de funcionários, uma vez que ambos estão acima de 10%.

Para as DMUS ineficientes com a utilização do *input* salário de funcionários apresenta-se na Tabela 22 o percentual de minimização de cada insumo utilizado. O *input 1* refere-se ao valor gasto com merenda escolar em mil reais, o *input 2* é referente ao salário de funcionários e o *input 3* refere-se ao número de alunos matriculados na rede de ensino do município de Itaara/RS. Para o cálculo da minimização foi adotado o mesmo padrão que o apresentado na Tabela 20.

Tabela 22 - Da ineficiência para a eficiência no modelo CCR orientação *input*, com a utilização do insumo salário de funcionários

DMUS Inefic.	Situação Atual			Percentual Minimização (%)			Nova Situação		
	<i>Input</i> 1	<i>Input</i> 2	<i>Input</i> 3	<i>Input</i> 1	<i>Input</i> 2	<i>Input</i> 3	<i>Input</i> 1	<i>Input</i> 2	<i>Input</i> 3
2001	52.929	20.520	1.082	13,14	12,23	12,23	45.973	18.011	949
2003	47.818	19.350	1.015	8,64	11,96	10,58	43.684	17.036	907
2004	59.519	21.928	1.035	12,22	2,11	2,11	52.244	21.465	1.013
2008	63.570	64.761	864	1,03	1,03	1,03	62.913	64.091	855
2009	64.259	98.525	881	1,18	1,18	1,18	63.499	97.360	870
2012	70.361	152.564	866	6,07	26,75	6,07	66.087	111.754	813
2014	111.138	158.882	798	38,15	12,45	10,46	68.740	139.102	714
2015	110.691	139.447	1.056	43,66	26,49	26,49	62.360	102.514	776

Fonte: Autoras.

Da mesma forma como foi calculado o percentual médio de minimização para as DMUS ineficientes com a utilização do *input* número de funcionários, foi elaborado o cálculo do percentual médio de minimização, para os recursos das DMUS ditas ineficientes com a utilização do insumo salário de funcionários. O percentual médio de minimização nesse caso é apresentado pela Tabela 23.

O *input* 1 refere-se ao valor gasto com merenda escolar em mil reais, o *input* 2 é referente ao salário de funcionários e o *input* 3 refere-se ao número de alunos matriculados na rede de ensino do município de Itaara/RS. Para o cálculo do percentual médio de minimização foi adotado o mesmo padrão que o apresentado na Tabela 21.

Tabela 23 - Percentual médio de minimização dos recursos modelo CCR orientação *input*, quando utilizado o insumo salário de funcionários

(continua)

DMUS Ineficientes	Percentual médio de Minimização (%)		
	Valor gasto com merenda escolar <i>Input</i> 1	Salário de funcionários <i>Input</i> 2	Número de alunos matriculados <i>Input</i> 3
2001	15,51	11,77	8,77
2003			
2004			

(conclusão)

DMUS Ineficientes	Percentual médio de Minimização (%)		
	Valor gasto com merenda escolar <i>Input 1</i>	Salário de funcionários <i>Input 2</i>	Valor gasto com merenda escolar <i>Input 1</i>
2008	15,51	11,77	8,77
2009			
2012			
2014			
2015			

Fonte: Autoras.

Também no sentido de verificar desperdícios nos recursos utilizados pelo processo da merenda escolar, calculou-se o percentual médio de minimização, agora com o insumo salário de funcionários. O mesmo também indicou prováveis desperdícios nos *inputs* valor gasto com merenda escolar e salário de funcionários, pois os mesmo estão acima de 10% na indicação de redução.

Com a finalidade de responder ao objetivo deste trabalho, que era o de verificar quais os anos foram eficientes na gestão dos recursos empregados em merenda escolar, foi elaborado um quadro com as unidades tomadoras de decisão ou os anos analisados considerados eficientes, tanto na orientação *output* como na orientação *input*. Essa análise pode ser observada conforme o Quadro 3, para o modelo CCR orientação *output*.

Quadro 3 - Anos consideradas eficientes na gestão dos recursos em merenda escolar no Município de Itaara/RS modelo CCR, orientação *output*

ANOS EFICIENTES	Modelo CCR orientação <i>output</i> , com a utilização do <i>input</i> número de funcionários	ANOS EFICIENTES	Modelo CCR orientação <i>output</i> , com a utilização do <i>input</i> salário de funcionários
			2002
	2005		2002
	2006		2005
	2007		2006
	2009		2007
	2010		2010
	2011		2011
	2013		2013

Fonte: Autoras.



Já para o modelo CCR, orientação *input* os anos eficientes são apresentados pelo Quadro 4.

Quadro 4 - Anos consideradas eficientes na gestão dos recursos em merenda escolar no Município de Itaara/RS modelo CCR, orientação *input*

<b>ANOS EFICIENTES</b>	<b>Modelo CCR orientação <i>output</i>, com a utilização do <i>input</i> número de funcionários</b>	<b>ANOS EFICIENTES</b>	<b>Modelo CCR orientação <i>output</i>, com a utilização do <i>input</i> salário de funcionários</b>
			2002
	2005		2002
	2006		2005
	2007		2006
	2009		2007
	2010		2010
	2011		2011
	2013		2013

Fonte: Autoras.

## 5 CONCLUSÃO E SUGESTÕES

Neste capítulo é apresentada a conclusão do presente estudo elaborado na Prefeitura Municipal de Itaara/RS, na Secretaria de Educação e Desporto, com relação à gestão dos recursos empregados em merenda escolar e sugestões de trabalhos futuros.

O objetivo deste estudo era o de medir a eficiência na gestão dos recursos em merenda escolar no município com o auxílio da ferramenta matemática não paramétrica definida como Análise Envoltória de Dados (DEA) e verificar quais os anos seriam eficientes.

Primeiramente foi estudado o processo da merenda escolar dentro do município, onde se compreendeu que o responsável técnico, definido aqui como nutricionista, elabora um cardápio nutricional para todo o ano letivo e que após todo o processo legal obrigatório a merenda escolar chega até os alunos da rede de ensino.

Logo após, foram definidas as variáveis que o método DEA iria utilizar, como insumos, produtos e DMUS, além do modelo e orientação do mesmo. Ficaram definidas como variáveis do método DEA os insumos número de funcionários e seus respectivos salários, o valor efetivo gasto com alimentação escolar e a quantidade de alunos matriculados no município. Já como produtos foram escolhidas as variáveis número de refeições servidas e o número de crianças atendidas. Como unidades tomadoras de decisão foram escolhidos os anos de 2000 a 2015.

O método DEA, foi operacionalizado em dois momentos, sendo o primeiro com a finalidade de verificar a eficiência dos anos analisadas com o insumo número de funcionários e posteriormente com o insumo salário de funcionários, utilizando-se da orientação *output* (produtos) e obedecendo o princípio norteador de que a soma dos insumos e produtos deve ser menor ou igual a um terço das DMUS analisadas. O método também foi operacionalizado na orientação *input* (insumos) com a finalidade de indicar ao gestor público prováveis desperdícios no consumo dos insumos, obedecendo o mesmo critério estabelecido a orientação *output*.

Conclui-se, com base nos dados apresentados, que das dezesseis DMUS analisadas, oito delas, independentemente do insumo utilizado e orientação, foram eficientes na gestão dos recursos empregados em merenda escolar no Município de Itaara/RS, logo estes anos encontram-se na fronteira da eficiência. Isso deve-se ao

fato do modelo utilizado ser o CCR, pois prevê retornos constantes de escala. Os anos considerados eficientes, podem ser verificados conforme o Quadro 3 e 4.

Houve divergência com dois anos em análise, tanto na orientação *output* como na orientação *input*. Essa divergência ocorreu nos anos de 2000 e 2009, sendo o primeiro considerado eficiente com a utilização do insumo salário de funcionários e o segundo com o insumo número de funcionários.

O fato de mais de uma unidade tomadora de decisão apresentar resposta igual a 1 na eficiência padrão, faz com que as DMUS em análise fiquem expostas. No sentido de o método DEA buscar a DMU com a característica de melhor relação entre o que se consumiu para produzir, ou seja, dentre o grupo de unidades tomadoras de decisão analisadas, oito estão na linha de eficiência. Identificada essa situação, fez-se necessário buscar na eficiência composta normalizada as unidades tomadoras de decisão com a característica de melhor produtividade. Essas DMUS foram identificadas nos anos de 2007 e 2010 em ambas as orientações por apresentarem resposta igual a 1.

Comparando as DMUS representadas pelos anos de 2007 e 2010, a mais eficiente é a DMU 2007. Isto deve-se ao fato de o ano de 2007 estar melhor posicionado no *ranking* de eficiência, quando o ano de 2010 é considerado o mais eficiente conforme Tabela 10, o que não ocorre de maneira inversa com a DMU 2010, conforme Tabela 5.

Por este estudo ter sido proposto com a finalidade de medir a eficiência relativa na gestão dos recursos empregados na merenda escolar, as DMUS consideradas ineficientes podem perfeitamente atingir a fronteira da eficiência, ou seja, elas podem alcançar seus alvos ou *benchmarks*. Essa resposta é obtida pela razão entre o somatório dos percentuais de maximização ou minimização das DMUS consideradas ineficientes e pelas unidades tomadoras de decisão eficientes, resultando no percentual médio de maximização ou minimização em *outputs* e *inputs*.

Para a orientação *output* quando considerado o insumo número de funcionários, o percentual médio de maximização dos produtos (número de refeições servidas e número de crianças atendidas) corresponde a 10,78%. Quando considerado o insumo salário de funcionários o percentual médio de maximização dos produtos é de 10,24% para o número de refeições servidas e de 10,70% para o número de crianças atendidas.

Já para a orientação *input* quando o insumo utilizado for o número de funcionários, o percentual médio de minimização para esse insumo é de 12,25%, para o insumo valor gasto com merenda escolar de 16,13% e para o insumo número de alunos matriculados o percentual é o de 9,37%. Quando considerada a orientação *input*, mas utilizados o insumo salário de funcionários, o percentual médio de minimização é de 11,77%, para o insumo valor gasto com merenda escolar a redução é 15,51% e para o insumo número de alunos matriculados a redução seria de 8,77%.

A ideia com a apresentação desse percentual médio de minimização dos insumos utilizados não é que seja solicitada a redução nos repasses dos recursos vindos do PNAE, muito menos a redução do número de alunos matriculados na rede de ensino e no número de colaboradores envolvidos no processo. O propósito é que seja analisado onde podem estar ocorrendo falhas no consumo desses recursos, pois conforme a operacionalização do método DEA orientação *input*, foi possível a verificação de prováveis indícios de desperdícios. Esse fato foi verificado principalmente nas DMUS correspondentes aos anos de 2001, 2014 e 2015, independentemente do insumo utilizado, pois a redução indicada no consumo está acima de 10%.

Verifica-se que estes percentuais médios de minimização e maximização são perfeitamente utilizáveis como parâmetro para a administração pública trabalhar 100% dos casos na fronteira da eficiência.

Como sugestões o presente estudo propõe a verificação das causas que motivaram a ineficiência dos anos em análise, além de um estudo que verifique prováveis desperdícios dos insumos utilizados no processo de merenda escolar. Outra proposta é a verificação da eficiência na modificação da estrutura escolar do município, pois o mesmo contava com cinco escolas municipais e para melhor atender aos alunos e concentrar recursos essas cinco unidades tomadoras de decisão foram agrupadas em duas unidades.

## REFERÊNCIAS

ANGÉLICO, J. **Contabilidade pública**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

APOLINÁRIO, F. **Dicionário de metodologia científica**: um guia para a produção do conhecimento científico. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

ASSUMPÇÃO, M. J. **Contabilidade aplicada ao setor público**. Curitiba: Ibpex, 2011. (Série Gestão Pública).

BANKER, R. D.; CHARNES, R. F.; COOPER, W. W. Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis.

**Management Science**. vol. 30, p. 1078–1092, 1984. Disponível em:

<[http://psyso2012.khuisf.ac.ir/Prof/images/Uploaded\\_files/BCC%201984\[4319189\].PDF](http://psyso2012.khuisf.ac.ir/Prof/images/Uploaded_files/BCC%201984[4319189].PDF)>. Acesso em: 16 jul. 2016.

BARROS, R. P. de.; HENRIQUES, R.; MENDONÇA, R. **Pelo fim das décadas perdidas**: educação e desenvolvimento sustentado no Brasil. Texto para discussão 857. Rio de Janeiro: IPEA, 2002. Disponível em:

<[http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/2631/1/TD\\_857.pdf](http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/2631/1/TD_857.pdf)>. Acesso em: 24 maio 2016.

BELLONI, J. A. **Uma metodologia de avaliação da eficiência produtiva de universidades federais brasileiras**. Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2000. Disponível em:

<<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/78457/153160.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 25 mar. 2016.

BEZERRA, J. E. **Contabilidade aplicada ao setor público**: abordagem simples e objetiva. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2015.

BRANDALISE F.; FELLA, L. J.; ZAMIN, L. M. O contador público no contexto da gestão pública. **Revista de Administração e Ciências Contábeis do IDEAU**, Rio de Janeiro, 2009. Disponível em:

<[http://www.ideau.com.br/getulio/restrito/upload/revistasartigos/112\\_1.pdf](http://www.ideau.com.br/getulio/restrito/upload/revistasartigos/112_1.pdf)>. Acesso em: 11 jun. 2016.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Constituicao/Constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm)>. Acesso em: 30 mar. 2016.

\_\_\_\_\_. **Decreto n. 19.402, de 14 de novembro de 1930**. Cria uma Secretaria de Estado com a denominação de Ministério dos Negócios da Educação e Saúde Pública. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/d19402.pdf>>. Acesso em: 27 maio 2016.

\_\_\_\_\_. **Decreto n. 37.106, de 31 de março de 1955**. Institui a campanha da merenda escolar. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1950->

1959/decreto-37106-31-marco-1955-332702-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 30 maio 2016.

\_\_\_\_\_. **Decreto-Lei n. 872, de 15 de setembro de 1969.** Complementa disposições da Lei número 5.537, de 21 de novembro de 1968, e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto-lei/1965-1988/Del0872.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/1965-1988/Del0872.htm)>. Acesso em: 12 abr. 2016.

\_\_\_\_\_. **Decreto n. 91.144, de 15 de março de 1985.** Cria o Ministério da Cultura e dispõe sobre a estrutura, transferindo-lhe os órgãos que menciona, e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/1980-1989/D91144.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1980-1989/D91144.htm)>. Acesso em: 27 maio 2016.

\_\_\_\_\_. **Lei Complementar n. 101, de 4 de maio de 2000.** Estabelece normas de finanças públicas voltadas para a responsabilidade na gestão fiscal e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/LCP/Lcp101.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LCP/Lcp101.htm)>. Acesso em: 12 abr. 2016.

\_\_\_\_\_. **Lei n. 1.920, de 25 de julho de 1953.** Cria o Ministério da Saúde e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/1950-1969/L1920.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1950-1969/L1920.htm)>. Acesso em: 27 maio 2016.

\_\_\_\_\_. **Lei n. 5.537, de 21 de novembro de 1968.** Cria o Instituto Nacional de Desenvolvimento da Educação e Pesquisa (INDEP), e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L5537.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L5537.htm)>. Acesso em: 12 abr. 2016.

\_\_\_\_\_. **Lei n. 8.069, de 13 de julho de 1990.** Dispõe sobre o estatuto da criança e do adolescente e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L8069.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8069.htm)>. Acesso em: 13 abr. 2016.

\_\_\_\_\_. **Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996.** Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm)>. Acesso em: 13 abr. 2016.

\_\_\_\_\_. **Lei n. 10.172, de 09 de janeiro de 2001.** Aprova o Plano Nacional de Educação e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/leis\\_2001/l10172.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10172.htm)>. Acesso em: 13 abr. 2016.

\_\_\_\_\_. **Lei n. 11.947, de 16 de junho de 2009.** Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar e do Programa Dinheiro Direto na Escola aos alunos da educação básica; altera as Leis nºs 10.880, de 9 de junho de 2004, 11.273, de 6 de fevereiro de 2006, 11.507, de 20 de julho de 2007; revoga dispositivos da Medida Provisória nº 2.178-36, de 24 de agosto de 2001, e a Lei nº 8.913, de 12 de julho de 1994; e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2009/lei/l11947.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l11947.htm)>. Acesso em: 13 abr. 2016.

\_\_\_\_\_. **Lei n. 13.005, de 25 de junho de 2014.** Aprova o Plano Nacional de Educação – PNE e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2014/Lei/L13005.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2014/Lei/L13005.htm)>. Acesso em: 17 maio 2016.

\_\_\_\_\_. **Medida provisória n.1.568, de 14 de fevereiro de 1997.** Transforma o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais - INEP em Autarquia Federal, e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/mpv/Antigas/1568.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/mpv/Antigas/1568.htm)>. Acesso em: 27 maio 2016.

\_\_\_\_\_. Ministério da Fazenda. Secretaria do Tesouro Nacional. Portaria Conjunta STN/SOF/2012; STN 700/2012. In: **Manual de contabilidade aplicado ao setor público.** (MCASP). 6. ed.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Conselho Deliberativo. **Resolução n. 38, de 23 de agosto de 2004.** Estabelecer critérios para execução do PNAE. Disponível em: <[https://www.fnde.gov.br/fndelegis/action/UrlPublicasAction.php?acao=abrirAtoPublico&sgl\\_tipo=RES&num\\_ato=00000038&seq\\_ato=000&vlr\\_ano=2004&sgl\\_orgao=CD/FNDE/MEC](https://www.fnde.gov.br/fndelegis/action/UrlPublicasAction.php?acao=abrirAtoPublico&sgl_tipo=RES&num_ato=00000038&seq_ato=000&vlr_ano=2004&sgl_orgao=CD/FNDE/MEC)>. Acesso em: 13 abr. 2016.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Conselho Deliberativo. **Resolução n. 26, de 17 de junho de 2013.** Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar aos alunos da educação básica no âmbito do Programa Nacional de Alimentação Escolar - PNAE. Disponível em: <[https://www.fnde.gov.br/fndelegis/action/UrlPublicasAction.php?acao=abrirAtoPublico&sgl\\_tipo=RES&num\\_ato=00000026&seq\\_ato=000&vlr\\_ano=2013&sgl\\_orgao=FNDE/MEC](https://www.fnde.gov.br/fndelegis/action/UrlPublicasAction.php?acao=abrirAtoPublico&sgl_tipo=RES&num_ato=00000026&seq_ato=000&vlr_ano=2013&sgl_orgao=FNDE/MEC)>. Acesso em: 26 maio 2016.

\_\_\_\_\_. Secretaria da Educação do Rio de Janeiro. Programa de alimentação escolar - PAE/RJ. **Manual de orientações técnicas.** Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <[http://download.rj.gov.br/documentos/10112/157759/DLFE-64941.pdf/ManualAlimentacaoWeb\\_novo.pdf](http://download.rj.gov.br/documentos/10112/157759/DLFE-64941.pdf/ManualAlimentacaoWeb_novo.pdf)>. Acesso em: 24 maio 2016.

CARVALHO, D. **Orçamento e contabilidade pública:** teoria, prática e mais de 800 exercícios. 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

CARVALHO, D. G. de. **O programa nacional de alimentação escolar e a sustentabilidade:** o caso do Distrito Federal (2005-2008). Dissertação de Mestrado (Centro de Desenvolvimento Sustentável) – Universidade de Brasília, Brasília-DF, 2009. Disponível em: <[http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/4788/1/2009\\_DanielaGomesdeCarvalho.pdf](http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/4788/1/2009_DanielaGomesdeCarvalho.pdf)>. Acesso em: 31 maio 2016.

CASADO, F.L.; SOUZA, A. M. Análise envoltória de dados: conceitos, metodologia e estudo da arte na educação superior. **Revista Sociais e Humanas**, Santa Maria, 2007. Disponível em: <<http://cascavel.ufsm.br/revistas/ojs2.2.2/index.php/sociaisehumanas/article/view/907/635>>. Acesso em: 07 abr. 2016.

CFC. **Resolução n. 1.128/08**. Aprova a NBC T 16.1. Conceituação, objeto e campo de aplicação. Brasília: CFC, 2008. Disponível em: <[http://www1.cfc.org.br/sisweb/sre/detalhes\\_sre.aspx?Codigo=2008/001128](http://www1.cfc.org.br/sisweb/sre/detalhes_sre.aspx?Codigo=2008/001128)>. Acesso em: 05 dez. 2015.

FACHIN, O. **Fundamento de metodologia**. 5. ed. São Paulo: Saraiva, 2006.

FOCHEZATTO, A. **Análise da Eficiência Relativa dos Tribunais da Justiça Estadual Brasileira Utilizando o Método DEA**. Badajoz-Elvas, 2010. Disponível em: <<http://www.aecr.org/web/congresos/2010/htdocs/pdf/p50.pdf>>. Acesso em: 23 mar. 2016.

GHILARDI, W. J. Análise não paramétrica de desempenho do setor bancário brasileiro. **Revista Eletrônica de Contabilidades (Descontinuada)**, Santa Maria, 2006. Disponível em: <<http://periodicos.ufsm.br/contabilidade/article/view/151>>. Acesso em: 12 jun. 2016.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo – IPCA**. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/precos/inpc\\_ipca/ipca-inpc\\_201604\\_1.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/precos/inpc_ipca/ipca-inpc_201604_1.shtm)>. Acesso em: 05 jun. 2016.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA - INEP. **Sistema de Consulta a Matrícula do Censo Escolar – 1997/2014**. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/basica-censo-escolar-matricula>>. Acesso em: 05 jun. 2016.

KASSAI, S. **Utilização da análise por envoltória de dados (DEA) na análise de demonstrações contábeis**. Tese (Doutorado em controladoria e contabilidade) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

KOHAMA, H. **Contabilidade pública: teoria e prática**. 10. ed. São Paulo: Atlas, 2008. 2. reimp.

LIMA, H. M. V.; DINIZ, J. A. **Eficiência na aplicação dos recursos públicos pelos Tribunais de Justiça do Brasil**. XX Congresso Brasileiro de Custos. Minas Gerais, 2013. Disponível em: <<http://anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/article/view/83/83>>. Acesso em: 25 mar. 2016.

MELLO, J. C. C. B. S. de. et al. **Curso de análise envoltória de dados**. XXXVII Simpósio brasileiro de pesquisa operacional. Gramado, 2005.

MENDES, R. C. da.; OLEIRO, W. N.; QUINTANA, A. C. A contribuição da contabilidade e auditoria governamental para uma melhor transparência na gestão pública em busca do combate contra a corrupção. **Revista do Instituto de Ciências Econômicas Administrativas e Contábeis – ICEAC (SINERGIA)**, Rio Grande,



2008. Disponível em: <<https://www.seer.furg.br/sinergia/article/view/1478/639>>. Acesso em: 11 jun. 2016.

MEZZAROBA, S. O. **Manual de metodologia da pesquisa no direito**. 6. ed. São Paulo: Saraiva, 2014.

MICHEL, M. H. **Metodologia e pesquisa científica em ciências sociais**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

MORAIS, R. C. de. **Eficiência do gasto público em educação fundamental nas prefeituras mineiras: uma abordagem via análise envoltória de dados**. Belo Horizonte, 2009. Disponível em: <em:<<http://www.repositorio.fjp.mg.gov.br/bitstream/123456789/175/1/Efici%C3%AAncia%20do%20gasto%20p%C3%BAblico%20em%20educa%C3%A7%C3%A3o%20fundamental%20nas%20prefeituras.pdf>>. Acesso em: 04 abr. 2016.

MOREIRA, N. P. **Análise da eficiência dos programas de pós-graduação acadêmicos em administração, contabilidade e turismo**. Dissertação apresentada a Universidade Federal de Viçosa. Minas Gerais, 2008. Disponível em: <<http://www.locus.ufv.br/bitstream/handle/123456789/1918/texto%20completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 28 mar. 2016.

OLIVEIRA, S. L. de. **Tratado de metodologia científica: projetos de pesquisa, tgi, tcc, monografias, dissertações e teses**. São Paulo: Pioneira, 1997.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS - ONU. **Declaração Universal dos Direitos Humanos**. 1948. Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: <<http://www.dudh.org.br/wp-content/uploads/2014/12/dudh.pdf>>. Acesso em: 09 jun. 2016.

PRADO, L. F. **Metodologia de projetos**. São Paulo: Saraiva, 2011.

RAFAELI, L. **A análise envoltória de dados como ferramenta para avaliação do desempenho relativo**. Porto Alegre, 2009. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/16477/000701359.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 10 abr. 2016.

ROSA, R. M. da. **Relações entre eficiência e rentabilidade no setor bancário brasileiro**. Santa Maria, 2007. Disponível em: <[http://www.ufsm.br/adm/mestrado/dissertacoes/robson/dissertacao\\_robson.pdf](http://www.ufsm.br/adm/mestrado/dissertacoes/robson/dissertacao_robson.pdf)>. Acesso em: 05 abr. 2016.

SANDER, B. **Gestão da Educação na América Latina: Administração da educação e relevância cultural**. São Paulo: Autores Associados, 1995. Disponível em: <[http://www.bennosander.com/publicacao\\_detalle.php?cod\\_texto=21](http://www.bennosander.com/publicacao_detalle.php?cod_texto=21)>. Acesso em: 17 maio 2016.

SILVA, L. M da. **Contabilidade governamental: um enfoque administrativo**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

\_\_\_\_\_. **Contabilidade governamental**: um enfoque administrativo da nova contabilidade pública. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

WILL, A. R. **Eficiência dos estados brasileiros nos gastos com educação**: um estudo comparativo de recursos utilizados e resultados alcançados. Florianópolis, 2014. Disponível em:  
<<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/129085/328817.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 11 abr. 2016.