

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

**A EFICIÊNCIA FINANCEIRA NO FUTEBOL
BRASILEIRO**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Adriano Venturini

Santa Maria, RS, Brasil

2015

A EFICIÊNCIA FINANCEIRA NO FUTEBOL BRASILEIRO

Adriano Venturini

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

Orientador: Prof. Ms. Robson Machado da Rosa

Santa Maria, RS, Brasil

2015

**Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Ciências Sociais e Humanas
Curso de Ciências Contábeis**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,
aprova o Trabalho de Conclusão

A EFICIÊNCIA FINANCEIRA NO FUTEBOL BRASILEIRO

elaborado por
Adriano Venturini

como requisito parcial para obtenção do grau de
Bacharel em Ciências Contábeis

COMISSÃO EXAMINADORA:

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

Ney Izaguirry de Freitas Junior, Ms. (UFSM)

Gilberto Brondani, Ms. (UFSM)

Santa Maria, 30 de novembro de 2015.

RESUMO

Trabalho de Conclusão de Curso
Curso de ciências Contábeis
Universidade Federal de Santa Maria

A EFICIÊNCIA FINANCEIRA NO FUTEBOL BRASILEIRO

AUTOR: Adriano Venturini

ORIENTADOR: Ms. Robson Machado da Rosa

Data e Local da Defesa: Santa Maria, novembro de 2015.

Com a crescente transformação do futebol no Brasil que ao longo do tempo deixou de ser apenas um esporte para ser um evento que mexe com a população, somado com o potencial cada vez maior de arrecadação financeira dos clubes, surge a necessidade de se conhecer o nível da gestão oferecida por essas instituições. Por esse motivo, o presente trabalho tem como objetivo realizar uma pesquisa qualitativa descritiva sobre o desempenho dos clubes de futebol do campeonato brasileiro da série A, com o propósito de avaliar o nível de eficiência dos clubes durante o período de 2012 a 2014, mediante a aplicação de um método não-paramétrico conhecido como Análise Envoltória de Dados (DEA) e então, apresentar um diagnóstico situacional, levando-se em conta insumos e produtos, conhecidos por *inputs* e *outputs* respectivamente. Um dos motivos que justifica a necessidade desta pesquisa é o fato da necessidade dos clubes buscarem maximizar suas receitas com o propósito de buscar uma maior competitividade no mercado do futebol que é extremamente selvagem. Conclui-se que o baixo desempenho da eficiência foi comum em 70,59% dos clubes em 2012, em 78,57% em 2013 e 50% em 2014. Em 2012 apenas 29,41% dos clubes foram considerados eficientes, em 2013 um valor ainda mais baixo com índice de 21,43% considerados eficientes e em 2014 esse número foi de 50%. Ou seja, pela técnica DEA mostrou-se o nível de eficiência das equipes selecionadas nesta análise bem como qual foi a equipe mais eficiente em cada ano.

Palavras chave: Futebol. Eficiência. Brasil.

ABSTRACT

Course Conclusion Work
Course of Accounting Science
Federal University of Santa Maria

THE FINANCIAL PERFORMANCE IN THE BRAZILIAN FOOTBALL

AUTHOR: Adriano Venturini

ADVISER: Ms. Robson Machado da Rosa

Date and Place of the Defense: Santa Maria, november, 2015.

With the increasing transformation of football in Brazil that over time no longer just a sport to be an event that stirs the population, coupled with the potential increasing financial revenues of the clubs, there is the need to know the level Management offered by these institutions. Therefore, this paper aims to conduct a descriptive qualitative research on the performance of the football clubs of the Brazilian championship series A, in order to assess the level of efficiency of clubs during the period from 2012 to 2014, by applying a non-parametric method known as data envelopment analysis (DEA) and then present a situational diagnosis, taking into account inputs and products, known for inputs and outputs respectively. One reason that justifies the need for this research is the fact that the need for clubs seek to maximize their revenues in order to seek greater competitiveness in the football market is extremely wild. We conclude that the low performance efficiency was common in 70.59% of the clubs in 2012, at 78.57% in 2013 and 50% in 2014. In 2012 only 29.41% of clubs were efficient in 2013 one value even lower with index 21.43% considered efficient and in 2014 that number was 50%. Ie, the DEA technique proved the efficiency level of the teams selected in this analysis and what was the most efficient team each year.

Keywords: Football. Efficiency. Brazil.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Produtividade X Eficiência.....	14
Figura 2 - Curva de um processo de produção.....	15
Figura 3 - Fronteira CCR. Orientação <i>input</i>	18
Figura 4 - Fronteira CCR. Orientação <i>output</i>	19
Figura 5 - Fronteira BCC orientação <i>input</i>	21
Figura 6 - Fronteira BCC. Orientação <i>output</i>	22
Figura 7 - Modelo DEA-CCR (CRS) e DEA-BCC (VRS).....	23
Figura 8 - Fronteiras eficiente e invertida, modelo DEA BCC.....	24

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Eficiência padrão em 2012.....	35
Gráfico 2 – Eficiência composta normalizada em 2012.....	36
Gráfico 3 – Eficiência padrão em 2013.....	38
Gráfico 4 – Eficiência composta normalizada em 2013.....	39
Gráfico 5 – Eficiência padrão em 2014.....	41
Gráfico 6 – Eficiência composta normalizada em 2014.....	42

LISTA DE FÓRMULAS

Fórmula 1 - DEA modelo CCR com orientação aos inputs.....	18
Fórmula 2 - DEA modelo CCR com orientação aos outputs.....	19
Fórmula 3 - DEA modelo BCC com orientação aos inputs.....	20
Fórmula 4 - DEA modelo BCC com orientação aos outputs.....	21
Fórmula 5 - Eficiência composta.....	25

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Resumo dos trabalhos que aliam eficiência e futebol.....	26
Quadro 2 – Relação das DMU's utilizadas.....	31
Quadro 3 – Distribuição dos dados em 2012.....	33
Quadro 4 – Distribuição dos dados em 2013.....	34
Quadro 5 – Distribuição dos dados em 2014.....	34
Quadro 6 – <i>Outputs</i> , alvos e variação percentual de 2012.....	37
Quadro 7 – <i>Outputs</i> , alvos e variação percentual de 2013.....	40
Quadro 8 – <i>Outputs</i> , alvos e variação percentual de 2014.....	43

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
1.1 Objetivos	11
1.1.1 Objetivo geral	11
1.1.2 Objetivos específicos	11
1.2 Justificativa	11
1.3 Estrutura deste trabalho	12
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
2.1 Das bases da análise por envoltória de dados	13
2.2 Características da análise envoltória de dados	15
2.2.1 DMU	16
2.3 Modelos de DEA	17
2.3.1 Modelo DEA com retornos constantes de escala – CCR	17
2.3.1.1 Modelo CCR orientação input	17
2.3.1.2 Modelo CCR orientação output	18
2.3.2 Modelo DEA com retornos variáveis de escala – BCC.....	20
2.3.2.1 Modelo BCC orientação input	20
2.3.2.2 Modelo BCC orientação output	21
2.3.3 Escalas de eficiência	22
2.3.4 Fronteira invertida e eficiência composta.....	23
2.4 Estudos anteriores com eficiência em clubes de futebol	25
3 METODOLOGIA	28
4 ANÁLISE DOS DADOS	30
4.1 As DMU's analisadas e os <i>inputs</i> e <i>outputs</i> escolhidos.....	30
4.2 Coleta dos dados.....	31
4.3 Obtenção dos resultados através do programa gerador (SIAD).....	32
4.4 Resultados.....	33
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	44
REFERÊNCIAS	46

1 INTRODUÇÃO

Embora não se tenha certeza sobre os primórdios do futebol, relatos de jogos de bola nas mais diferentes culturas antigas, como Chinesa, Grega, Romana, Egípcia e Asteca são encontrados pelos historiadores. O “jogo da bola” surgido na China como forma de treino militar é considerado como a origem remota do atual futebol, os chineses dizem que o “*kemari*”, um jogo com bola de bambu, era popular a mais de 4500 anos. Nas ruínas maias e astecas nos museus mexicanos também são encontradas gravuras em pedra, retratando jogo com bola. O futebol é uma evolução milenar de jogos de bola que sempre atraíram as pessoas. Ao que tudo indica alguma forma de jogo com bola partida da Itália por volta do século XVII chegou a Inglaterra, quando ganhou regras diferentes e foi organizado e sistematizado, sendo que o seu profissionalismo começou apenas em 1885. (CASTRO, J., 2006).

Oficialmente o futebol chegou no Brasil apenas no século XIX, através de Charles Miller, um paulista de família inglesa, que foi estudar na Inglaterra. Em 1894, ele voltou para o Brasil com duas bolas na mala e no ano seguinte organizou a primeira partida de futebol. Nessa partida os funcionários da Estrada de Ferro São Paulo *Railway* ganharam de 4 a 2 dos trabalhadores da Companhia de Gás. Em pouco tempo, diversos clubes foram fundados, sendo que em 1919 quase todos os Estados brasileiros já tinham seu campeonato e sua federação. (MASSARANI; ABRUCIO, 2010).

Com o passar dos anos conforme Leoncini (2001 apud SANTOS; GREUEL, 2010) percebe-se que diversas são as transformações sociais que tem ocorrido no ambiente dos clubes de futebol. E essas transformações originaram uma nova forma de perceber tal esporte, visto que como um componente presente na sociedade e um dos elementos de identidade nacional, o futebol passou a ser explorado, também, como uma fonte geradora de recursos financeiros.

Atualmente o futebol é um segmento esportivo que movimenta um volume expressivo de recursos financeiros como a negociação de jogadores, a venda de material esportivo, a publicidade, os direitos de transmissão de jogos, entre outros fatores que representam uma parcela significativa no esporte. Diante desse contexto, a meta dos clubes é pela hegemonia nacional, que necessita de um quadro de pessoal qualificado para que a gestão desses clubes atenda os interesses de todos seja, direção, sócios, torcedores, patrocinadores, etc.

A presente pesquisa pretende averiguar quais clubes de futebol da série A do campeonato brasileiro tem gestões financeiras eficientes. A pesquisa se utiliza das demonstrações contábeis, referentes aos clubes de futebol, nos anos de 2012 a 2014.

É necessário mudar a forma como os clubes são geridos atualmente, isso significa remunerar profissionais que possam estudar os problemas e administrar o futebol como uma empresa, e não por pessoas que misturam a paixão com a razão, pois essa deve permanecer dentro de campo e não fora dele.

Diante do exposto questiona-se: quais clubes de futebol do campeonato brasileiro da série A são eficientes e ineficientes?

1.1 Objetivos

O objetivo é o resultado que se pretende alcançar com a pesquisa. De acordo com sua abrangência, eles podem ser gerais e específicos.

1.1.1 Objetivo geral

Verificar o nível de eficiência financeira dos principais clubes de futebol do Brasil, no período de 2012 a 2014, através do método da análise envoltória de dados (*Data Envelopment Analysis – DEA*) a fim de demonstrar aqueles que são eficientes ou ineficientes.

1.1.2 Objetivos específicos

- 1) Definir os insumos e produtos a serem utilizados;
- 2) Calcular as eficiências através da Análise Envoltória de Dados;
- 3) Analisar essas eficiências entre si.

1.2 Justificativa

O futebol é um dos principais esportes no país e que tem indiscutivelmente a maior exposição na mídia, pois contagia o povo. Essa paixão incontrolável não tem limites nem barreiras, devido a isso existe muito dinheiro injetado no negócio. Logo, é importante que os recursos sejam bem geridos para que os clubes possam se sobressair no esporte, conquistando títulos que é o principal objetivo, e também manterem-se fortes como instituições através do equilíbrio financeiro.

Para os clubes o presente estudo torna-se importante para que os mesmos enxerguem suas eficiências financeiras comparadas com os demais clubes do certame nacional, isso é

interessante inclusive para atrair investidores e patrocinadores, uma vez que, esses sempre procuram o retorno de seus investimentos.

Já para a população em geral serve a fim de verificar quais os clubes estão sendo eficientes na geração de recursos para melhor avaliar o desempenho dos gestores dessas entidades, até mesmo para poder cobrar com mais veemência e racionalidade as pessoas que ocupam esses cargos nas instituições.

Para o futebol é importante demonstrar que é essencial gerar receitas para o crescimento dos clubes, uma vez que, somente através dos recursos financeiros uma instituição de futebol pode competir no mercado de jogadores e também investir na infraestrutura do clube. Isso é essencial para a sustentabilidade a longo prazo de um time, pois com recursos escassos a tendência é ser engolido pelo mercado da bola, uma vez que, este é implacável e o capitalismo é realmente muito voraz. Busca-se analisar a situação para colaborar com a gestão dos clubes.

1.3 Estrutura deste trabalho

Este trabalho está dividido em cinco capítulos. Inicialmente, tem-se a introdução que trata do assunto proposto neste trabalho. O segundo capítulo trata da revisão bibliográfica sobre o conceito da Análise Envoltória de Dados (DEA), com os seus modelos clássicos, os modelos CCR e o BCC, além de estudos anteriores com esta ferramenta para análise da eficiência no futebol.

No terceiro capítulo, apresenta-se a metodologia aplicada a esta pesquisa no que se refere a abordagem e aos objetivos. No quarto capítulo tem-se a descrição dos dados, a apresentação e análise dos resultados. Já as conclusões e sugestões para trabalhos futuros encontram-se no quinto capítulo e encerra-se o trabalho com as referências bibliográficas utilizadas.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Apresenta-se uma revisão bibliográfica sobre a metodologia DEA e alguns trabalhos anteriores que utilizaram DEA para avaliação da eficiência no futebol.

2.1 Das bases da análise por envoltória de dados

Segundo Mello et al. (2005) A Análise de Envoltória de Dados (do inglês *Data Envelopment Analysis* – DEA) é uma ferramenta matemática para a medida de eficiência de unidades produtivas. Por isso é importante saber o que é eficiência. Este é um conceito que muitos julgam ser intuitivo, mas que se presta a algumas confusões.

Por isso a seguir é feita uma distinções sobre eficácia, eficiência e produtividade.

A eficácia está ligada apenas ao que é produzido, sem levar em conta os recursos usados para a produção.

Exemplo: Se um curso pré-vestibular conseguiu aprovar 20 alunos em um vestibular para o curso de direito de uma universidade que oferece 28 vagas, pode-se dizer que ele foi eficaz. No entanto, não se sabe se ele foi eficiente. Não são conhecidos, entre outras coisas, que tipo de alunos estavam inscritos, quantos professores trabalhavam, quantas horas de aula por semana eram dadas, etc. Além disso, não são conhecidos os resultados dos cursos concorrentes.

Pode-se então dizer que eficácia é a capacidade de a unidade produtiva atingir a produção que tinha como meta. Essa meta tanto pode ter sido estabelecida pela própria unidade como externamente.

Aliás, uma pessoa pode julgar que um processo de produção é eficaz, e outra ter opinião contrária; depende das expectativas de cada um. Voltando ao exemplo do curso, se ele conseguiu aprovar a quantidade de alunos a que se propunha, foi eficaz. Se forem conhecidos os recursos de que dispunha, pode-se avaliar se foi produtivo. E, se souber quais foram os resultados da concorrência, pode-se avaliar a eficiência do curso.

Toda organização deve ser analisada sob o escopo da eficácia e da eficiência, ao mesmo tempo:

eficácia é uma medida normativa do alcance dos resultados, enquanto *eficiência* é uma medida normativa da utilização dos recursos nesse processo. [...] A *eficiência* é uma relação entre custos e benefícios. Assim, a eficiência está voltada para a melhor maneira pela qual as coisas devem ser feitas ou executadas (métodos),

a fim de que os recursos sejam aplicados da forma mais racional possível [...]. (CHIAVENATO, 1994 apud CASTRO, R., 2006, p. 3).

Ainda para Castro (2006, p. 3) “A eficiência não se preocupa com os fins, mas apenas com os meios, ela se insere nas operações, com vista voltada para os aspectos internos da organização. Logo, quem se preocupa com os fins, em atingir os objetivos é a eficácia[...]”.

Segundo Macedo (2012, p. 4-5),

O conceito de produtividade se refere à capacidade da empresa gerar “produto” no seu processo produtivo. A eficiência desse processo não se restringe ao “mundo” da produção.

O conceito de produtividade vai além dos aspectos restritos ao processo de produção, pois a geração de valor também depende fundamentalmente das demais etapas do processo produtivo: a compra de bens e serviços intermediários e a venda dos bens e serviços que a empresa produz. Se a estratégia de compras da empresa (quantidade, qualidade, relação com fornecedores, logística de suprimentos, etc) é inadequada e/ou a sua estratégia e resultados de mercado (logística de distribuição, volume de vendas, *mark-up market share*, relação com clientes, etc) são problemáticos, a eficiência de seu processo produtivo pode ficar comprometida, apesar da excelência que possa ter no seu processo de produção.

A eficiência na produção é condição necessária, mas não suficiente do processo produtivo da empresa.

Nessa perspectiva metodológica, o conceito de produtividade passa a ter por base o valor adicionado pelo processo produtivo da empresa. Esse valor é calculado pela diferença entre o valor das vendas da empresa e o valor das compras de bens e serviços intermediários que faz junto aos seus fornecedores[...].

Na Figura 1, o eixo X representa os Recursos (*inputs*); Y representa a Produção (*outputs*); a curva S , chamada Fronteira de Eficiência, indica o máximo que foi produzido para cada nível de recurso. A região abaixo da curva é chamada de Conjunto Viável de Produção.

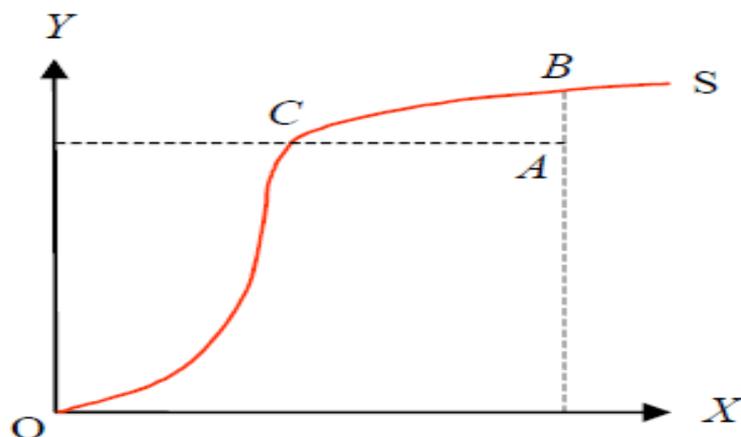


Figura 1 - Produtividade X Eficiência

Fonte: Mello et al. (2005, p. 3).

Na Figura 2 mostra-se a diferença entre os conceitos de produtividade e eficiência. Enquanto as unidades *B* e *C* são eficientes (uma vez que estão localizadas na fronteira de eficiência), apenas a unidade *C* é a mais produtiva. Podemos observar este fato comparando-se os coeficientes angulares das retas *OC* e *OB*. Assim, a unidade mais produtiva é aquela cuja reta que a liga a origem tem o maior coeficiente angular possível. Em outras palavras, sendo *C* a unidade mais produtiva, a reta *OC* tem por coeficiente angular a derivada da função que relaciona produção com recursos, caso esta derivada exista. A unidade *A* é simultaneamente uma unidade não produtiva e não eficiente. (MELLO et al. 2005, p. 3).

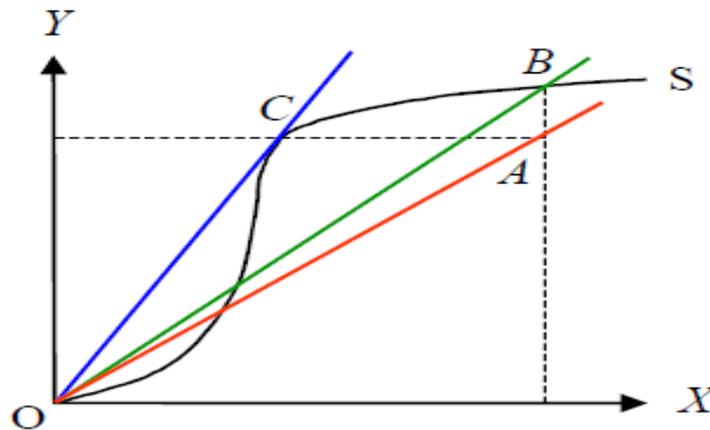


Figura 2 - Curva de um processo de produção
Fonte: Mello et al. (2005, p. 3).

Ainda para Mello et al. (2005) existem duas formas básicas para tornar eficiente uma unidade ineficiente. Ou se reduz os recursos, mantendo constantes os produtos (orientação a *inputs*); ou o contrário (orientação a *outputs*).

2.2 Características da análise envoltória de dados

A Análise Envoltória de Dados irá analisar a eficiência dentro de um grupo, sendo que cada integrante desse grupo é uma unidade tomadora de decisão diferente.

Segundo Silva (2006 apud CAVALCANTE, 2011, p. 74),

O método de Análise Envoltória de Dados- AED ou *Data Envelopment Analysis* – DEA é um método de fronteira, não paramétrico, que tem como objetivo avaliar a eficiência relativa comparando o desempenho de uma unidade produtiva a um parceiro de excelência (*benchmark*), quando há múltiplos insumos e múltiplos produtos a serem considerados na análise do sistema produtivo. Apresenta como resultado uma fronteira de eficiência que representa a melhor prática produtiva e calcula os índices de eficiência em relação a essa fronteira. Para utilizá-lo, não é preciso especificar qualquer forma funcional para as funções de produção e custo.

A mensuração do desempenho, produtivo ou eficiência pode ser realizada através de técnicas paramétricas ou não-paramétricas. Segundo Ceretta e Scherer (2002 apud ROSA,

2007, p. 31) “a análise tradicional de avaliação de desempenho técnico é realizada por meio de formulações paramétricas, quando ocorre a predefinição de uma forma funcional que será utilizada como parâmetro para todas as empresas que estão sendo avaliadas”.

Já as técnicas não-paramétricas representadas pela análise por envoltória de dados (DEA), segundo Macedo, Santos e Silva (2005 apud ROSA, 2007, p. 31), “são metodologias multidimensionais ou multicriteriais, sendo possível avaliar o desempenho de cada organização sob análise considerando de maneira integrada todos os vetores de desempenho apresentados”.

Conforme Cerreta e Scherer (2002 apud ROSA, 2007, p. 31),

através desta técnica é impossível identificar a fronteira eficiente empírica composta pelos melhores desempenhos, servindo a mesma de referencial comparativo do desempenho de cada empresa da amostra, sendo importante ressaltar que esta fronteira eficiente não é absoluta, e sim relativa.

Segundo Mello et al. (2005, p. 17),

O *benchmark* das unidades ineficientes é determinado pela projeção destas na fronteira de eficiência. A forma como é feita esta projeção determina a orientação do modelo: orientação a inputs, quando a eficiência é atingida por uma redução equiproporcional de entradas, mantidas as saídas constantes; e orientação a outputs, quando se deseja maximizar os resultados sem diminuir os recursos.

2.2.1 DMU

Unidades de tomada de decisão (DMU – *decision Making Units*), são as unidades (empresas, departamentos, etc.) sob avaliação.

É preciso que as unidades sejam homogêneas e, segundo Kassai (2002 apud ROSA, 2007, p. 33-34), “elas devem atender aos seguintes pré-requisitos: as unidades devem ser comparáveis; devem atuar sob as mesmas condições, e os fatores (insumos e produtos) devem ser os mesmos para cada unidade, diferindo apenas na quantidade ou intensidade”.

Ainda segundo Pereira (1995 apud ROSA 2007, p.34),

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.

2.3 Modelos de DEA

Os modelos já consagrados na literatura são o DEA – CCR, desenvolvido em 1978 por Charnes, Cooper e Rhodes e o DEA – BCC, criado em 1984 por Banker, Charnes e Cooper.

2.3.1 Modelo DEA com retornos constantes de escala – CCR

O modelo CCR apresentado originalmente por Charnes et al. (1978) constrói uma superfície linear por partes, não paramétrica, envolvendo os dados. Esse modelo trabalha com retornos constantes de escala, ou seja, qualquer variação nas entradas (*inputs*) produz variação proporcional nas saídas (*outputs*).

Segundo Souza e Wilhelm (2009, p.15),

O modelo CCR (Charnes, Cooper e Rhodes1978), pioneiro em DEA, pressupõe retornos constantes de escala e projeta os pontos através de uma expansão radial na fronteira de produção. Assume como pressuposto o seguinte postulado: “todo plano de produção não observado, que é combinação linear de planos de produção observados, também pertence ao conjunto de possibilidades de produção”.

2.3.1.1 Modelo CCR orientação *input*

O Modelo CCR orientado a *input* visa diminuir o consumo de recursos e ao mesmo tempo manter constantes os resultados.

Segundo Mello et al. (2005, p. 6),

Este modelo determina a eficiência pela otimização da divisão entre a soma ponderada das saídas (output virtual) e a soma ponderada das entradas (input virtual) generalizando, assim, a definição de Farrel (1957). O modelo permite que cada DMU escolha os pesos para cada variável (entrada ou saída) da forma que lhe for mais benevolente, desde que esses pesos aplicados às outras DMUs não gerem uma razão superior a 1.

Segundo Kassai (2002) a formulação matemática do Modelo CCR com orientação a *inputs* pode ser representada a seguir na Fórmula 1:

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

S.a.

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

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

$$u_r, v_i \geq 0$$

Onde :

$y = \text{produtos}; x = \text{insumos}; u, v = \text{pesos}$

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

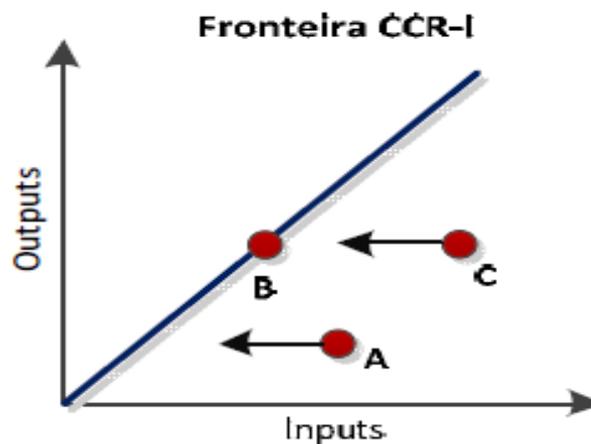


Figura 3 - Fronteira CCR. Orientação *input*
Fonte: Cavalcante (2011 p. 78).

Nesta fronteira deseja-se minimizar *inputs* mantendo-se inalterados os *outputs*.

2.3.1.2 Modelo CCR orientação *output*

Segundo Mello et al. (2005), pode-se desenvolver um modelo orientado a *outputs* que maximiza as saídas mantendo inalteradas as entradas. Entretanto, mantendo-se constantes os recursos, para a DMU atingir a fronteira eficiente.

Segundo Kassai (2002) a formulação matemática do Modelo CCR com orientação a *output* pode ser representada a seguir na Fórmula 2:

$$\text{Minimizar } h_k = \sum_{i=1}^n v_i x_{ik} \quad (2)$$

S.a.

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

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

$$u_r, v_i \geq 0$$

Onde:

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

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

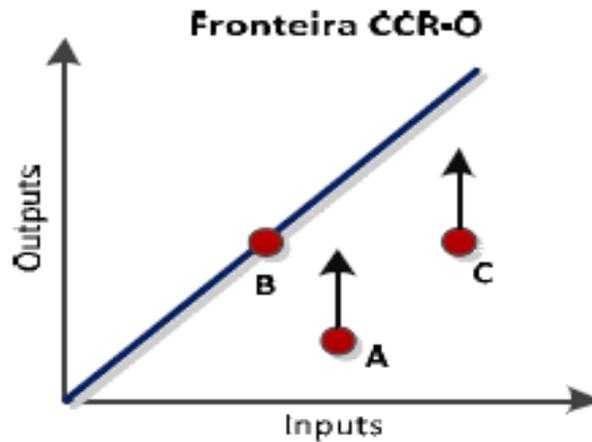


Figura 4 - Fronteira CCR. Orientação *output*
 Fonte: Cavalcante (2011 p. 78).

Nesta fronteira deseja-se maximizar *outputs* mantendo-se inalterados os *inputs*.

2.3.2 Modelo DEA com retornos variáveis de escala – BCC

O modelo BCC, exposto por Banker et al. (1984), considera retornos variáveis de escala, ou seja, considera o axioma da convexidade ao invés do da proporcionalidade.

Para Souza e Wilhelm (2009, p.17),

Proposto por Banker, Charnes e Cooper (1984), o modelo BCC relaxa a imposição de tecnologia com retornos constantes de escala e admite que o conjunto de produção apresente retornos variáveis de escala. A tecnologia com retorno variável de escala assume o postulado de que todo plano de produção não observado que é uma combinação convexa dos planos de produção pertencentes ao conjunto de possibilidades de produção também pertencem ao conjunto de possibilidades de produção.

2.3.2.1 Modelo BCC orientação *input*

Segundo Mello et al. (2005) a interpretação geométrica dos fatores de escala, no modelo orientado a *inputs*, quando positivos, indicam retornos crescentes de escala; quando negativos, indicam retornos decrescentes de escala; caso sejam nulos, a situação é de retornos constantes de escala.

Segundo Kassai (2002), a formulação matemática do modelo BCC, com orientação a *inputs* pode ser representada a seguir na Fórmula 3:

$$\text{Maximizar } \sum_{r=1}^m u_r y_{rk} - u_k \quad (3)$$

S.a.

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

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

$$u_r, v_i \geq 0$$

Onde :

$y = \text{produtos}; x = \text{insumos}; u, v = \text{pesos}$

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

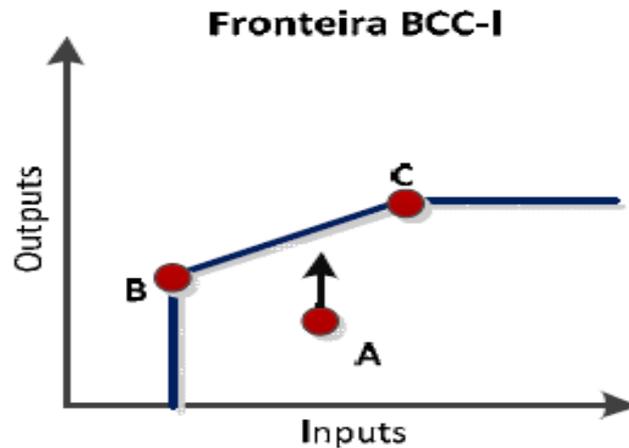


Figura 5 - Fronteira BCC orientação *input*
 Fonte: Cavalcante (2011 p. 80).

2.3.2.2 Modelo BCC orientação *output*

Segundo Mello et al. (2005, p.14) a interpretação geométrica dos fatores de escala “no modelo orientado a *outputs*, quando positivos, indicam retornos decrescentes de escala; quando negativos, indicam retornos crescentes de escala; caso sejam nulos, a situação é de retornos constantes de escala”.

Segundo Kassai (2002), a formulação matemática do modelo BCC, com orientação a *output* pode ser representada a seguir na Fórmula 4:

$$\text{Minimizar } \sum_{i=1}^n v_i x_{ki} + v_k \quad (4)$$

S.a.

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

$$\sum_{r=1}^m u_r y_{jr} - \sum_{i=1}^n v_i x_{ji} - v_k \leq 0$$

$$u_r, v_i \geq 0$$

Onde :

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

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

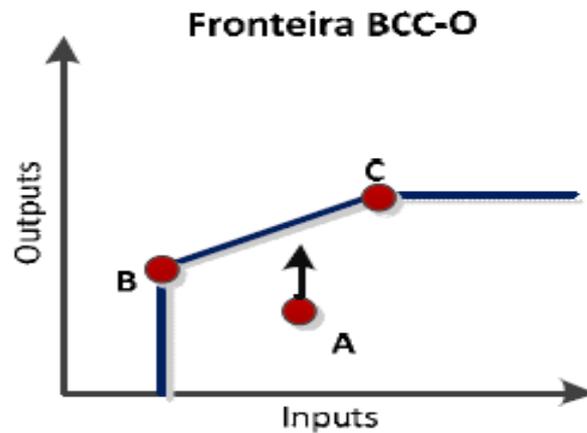


Figura 6 - Fronteira BCC. Orientação *output*
 Fonte: Cavalcante (2011 p. 79).

2.3.3 Escalas de eficiência

Com a utilização dos modelos BCC e CCR é possível encontrar as eficiência técnica total, técnica pura e a ineficiência de escala a seguir discriminadas.

Segundo Ceretta e Scherer (2002 apud ROSA, 2007, p. 38) “pode-se dizer que a eficiência técnica total é uma relação de distância entre a posição atual de uma unidade e sua posição comparativa sobre a fronteira eficiente na suposição de retornos constantes de escala”.

Ainda para Ceretta e Scherer (2002 apud ROSA, 2007, p. 38) “eficiência técnica pura é a relação de distância entre a posição atual da unidade e seu referencial que está sobre a fronteira eficiente na suposição de retornos variáveis de escala”.

Também para Ceretta e Scherer (2002 apud ROSA, 2007, p. 38),

a ineficiência de escala é a diferença entre a eficiência técnica pura e a eficiência técnica total. O indicador de ineficiência de escala identifica o ganho de eficiência que a organização pode obter caso seja possível alterar sua escala de operação, passando a operar em uma região de maior produtividade.

Na Figura 7 apresentam-se as fronteiras de eficiência de retornos variáveis de escala (VRS) e a fronteira de retornos constantes de escala (CRS). As DMUs 05, 03, 01 e 04 representam a fronteira de eficiência “VRS”, sendo as demais DMUs abaixo desta fronteira consideradas ineficientes. Já as DMUs 03 e 01 representam a fronteira de eficiência “CRS”, sendo as demais DMUs abaixo desta fronteira consideradas ineficientes. O eixo Y é representado pelas receitas que, no caso, são os *outputs* e o eixo X é representado pelos custos que, no caso, são os *inputs*.

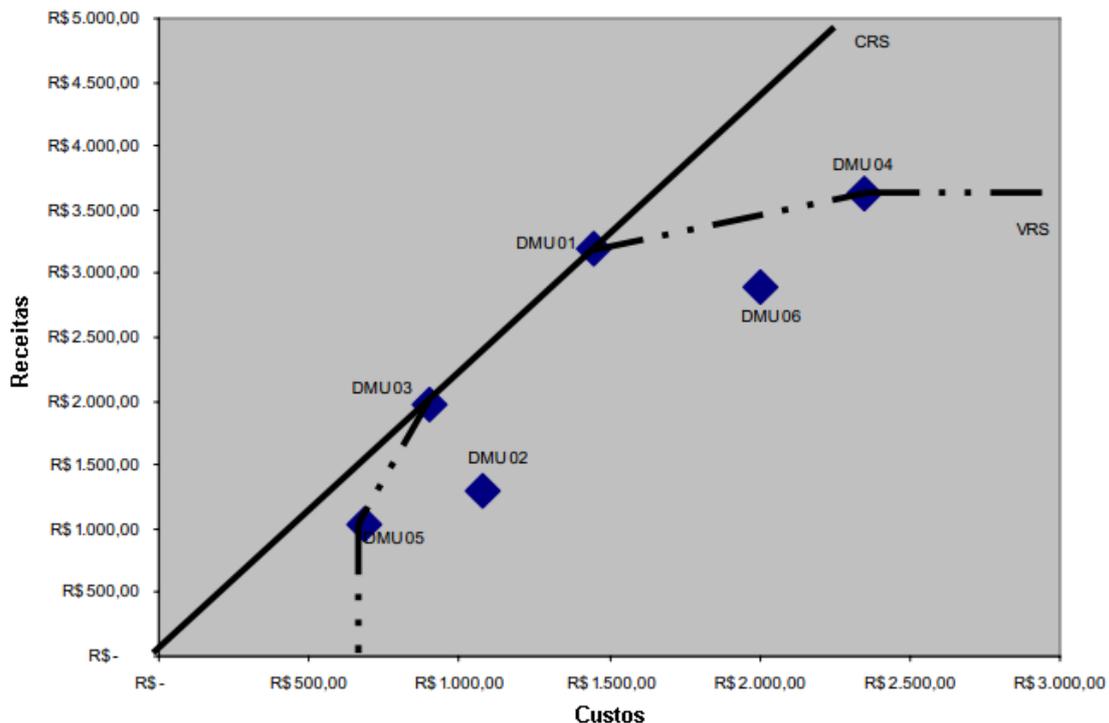


Figura 7 – Modelo DEA-CCR (CRS) e DEA-BCC (VRS)
Fonte: Kassai (2002).

Tanto supondo retornos constantes de escala como supondo retornos variáveis de escala, o grau de eficiência é obtido pela relação de distância do ponto observado até a fronteira de eficiência.

Na análise das fronteiras dos modelos, observa-se que os valores das eficiências dos modelos CCR são sempre menores ou iguais as eficiências geradas pelos modelos BCC.

2.3.4 Fronteira invertida e eficiência composta

Segundo Rosa (2007) os modelos de análise envoltória de dados, CCR e BCC, construíam uma fronteira composta pelas DMUs com as melhores práticas operacionais, conhecida como fronteira eficiente, considerando eficientes todas as DMUs que se encontram

sobre esta fronteira. Assim, segundo Mello et al. (2005, p. 2538 apud ROSA, 2007, p. 41), “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 solucionar este problema, foi, segundo os mesmos autores, introduzido por Yamada, Matui e Sugiyama, no ano de 1994, e posteriormente, em 2002, por Entani, Maeda e Tanaka, o conceito de fronteira invertida, 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 com os produtos. (ROSA, 2007, p. 41).

A seguir são demonstradas as duas fronteiras, ou seja, a fronteira otimista (eficiente) e a fronteira pessimista (ineficiente).

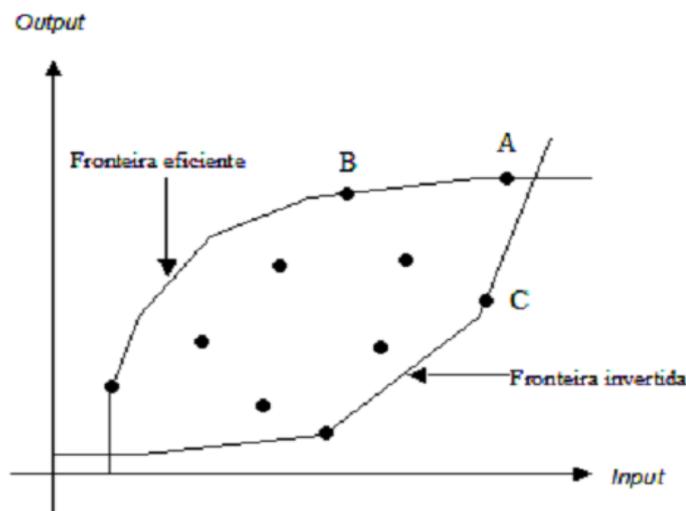


Figura 8 – Fronteiras eficiente e invertida, modelo DEA BCC
Fonte: Rosa (2007).

Verifica-se que os pontos A e B, que repousam sobre a fronteira eficiente, representam DMUs diferentes, mas que são consideradas 100% eficientes sob a visão dos modelos tradicionais de DEA. Entretanto, analisando-se sob a visão da eficiência composta, que considera mais eficiente a DMU que se encontra mais afastada da fronteira ineficiente ou invertida, é possível realizar uma melhor discriminação entre DMUs eficientes, pois será considerada mais eficiente aquela que estiver mais afastada da fronteira ineficiente, como a DMU que está representada pelo ponto B. (ROSA, 2007, p. 42).

O cálculo da eficiência composta é realizado, segundo Leta et al. (2005 apud MELLO et al. 2005) através da média aritmética das eficiências sob as óticas otimista e pessimista, demonstrado na Fórmula 5:

$$Eficiência_{composta} = \frac{Eficiência_{otimista} - Eficiência_{pessimista} + 100}{2} \quad (5)$$

Cada uma destas óticas constrói uma fronteira DEA, mutuamente invertidas.

2.4 Estudos anteriores com eficiência em clubes de futebol

No Brasil encontra-se poucos estudos com análise envoltória de dados relacionados a futebol. Dantas e Boente (2011) aplicaram DEA com o objetivo de verificar a eficiência das despesas operacionais dos maiores clubes de futebol mundial na temporada 2008/2009, sendo esta análise da eficiência dividida em financeira e esportiva. No que tange a eficiência financeira o único *input* utilizado foram as despesas operacionais, como *outputs* as receitas totais e o valor econômico para medir a eficiência na agregação de valor das entidades estudadas foram escolhidas. O modelo utilizado foi o BCC orientado aos *outputs*, pois as entidades possuíam portes diferentes.

Ainda Dantas e Boente (2012) realizaram um estudo com os 14 principais clubes brasileiros com o objetivo de analisar a eficiência dos gastos na obtenção de receitas compreendidos entre os anos de 2006 a 2009. Como *inputs* neste estudo foram utilizados, no modelo financeiro, os custos da atividade de futebol e o ativo total. Já o *output* escolhido foi a receita total com a atividade do futebol. O método utilizado foi o BCC orientado a *outputs*, pois as entidades possuíam portes diferentes. Além disso o objetivo visava medir qual das entidades era a mais eficiente da amostra para servir de *benchmarking* para as outras.

Nascimento et al. (2013) em seu estudo analisou a eficiência financeira de 13 clubes brasileiros no período de 2006 a 2011, utilizando como *inputs* os custos do departamento de futebol e o ativo total, como *output* também foi utilizado a receita total. O modelo escolhido foi o BCC com orientação a *output* em decorrência da necessidade de buscar maximizar a obtenção de receitas (eficiência financeira).

O modelo VRS/BCC foi utilizado em decorrência de terem sido analisadas entidades de portes distintos e, principalmente, de que o incremento marginal nos *inputs* das

agregações não acarreta necessariamente em um incremento homogêneo no *output*. (DAWSON, DOBSON e GERRARD, 2000 apud NASCIMENTO, 2014).

A DEA tem sido utilizada por alguns autores para analisar a eficiência no futebol, na maioria em estudos internacionais, conforme nos mostra Dantas (2013) no Quadro 1:

(continua)

Autor	Amostra	Período	Insumo	Produto	Técnica
Haas (2003)	<i>Major League Soccer</i>	2000	Salários dos jogadores e do treinador	Pontos, total de espectadores e receita	DEA - BCC e CCR
Haas (2003)	<i>English Premier League</i> (20 clubes)	2000/01	Total dos salários dos jogadores; salário do treinador; população da cidade que reside a equipe	Pontos, total de espectadores e receita	DEA - BCC e CCR
Barros e Leach (2006)	<i>English Premier League</i> (12 Clubes)	1998/99 a 2002/03	Número de jogadores; Salários; ativos líquidos e Gastos com as instalações dos estádios	Pontos obtidos no campeonato; público e volume de receitas	DEA (CCR e BCC) - orientado a <i>output</i>
Guzmán e Morrow (2007)	<i>English Premier League</i>	1997/98 a 2002/03	Custos de <i>Staff</i> ; outras despesas; remuneração dos diretores	Pontos conquistados na temporada e total de receitas do ano	DEA-Malmquist com análise de correlação canônica (CCA), que fora usada para garantir a coesão das variáveis de entrada e saída
Jardin (2009)	<i>French football clubs</i> (Ligue 1)	2004 a 2007	Total dos salários dos jogadores; população da cidade que reside a equipe	Número de pontos da temporada e volume de receitas	DEA-Malmquist
Barros, Assaf e Sá-Earp (2010)	20 Times do Brasil	2006 - 2007	O custo operacional (excluindo os custos do trabalho), ativo total, e da folha de pagamento da equipe	Público, receitas totais, e pontos em um campeonato	DEA - <i>bootstrap</i> - variáveis independentes como vitórias, derrotas, número de gols feitos, número de gols sofridos, <i>dummy</i> de região e para tamanho.
Barros, Assaf e Araújo Júnior (2011)	20 Times do Brasil	2003 a 2007	Custo, dividido pelo preço do capital obtido pela razão entre amortizações + amortizações e ativo total	Preço do trabalho calculada dividindo as despesas trabalhistas totais pelo número de funcionários, dividido pelo preço do capital obtido; público, receita e total de pontos no campeonato; <i>dummy</i> para a região do clube	<i>Bayesian Varying Efficiency Distribution</i> (VED) <i>model</i>
Barros e Garcia-del-Barrio (2011)	Amostra representativa dos clubes espanhóis	1996/97 a 2003/04	O custo operacional (excluindo os custos do trabalho), ativo total, e da folha de pagamento da equipe	Receita de público e outras receitas	DEA- <i>bootstrap</i> - Sistema de jogo, jogadores, casa e estrangeiros foram as variáveis exógenas

Autor	Amostra	Período	Insumo	Produto	Técnica
Soleimani-Damaneh, Hamidi e Sajadi (2011)	<i>Iranian primer football league</i>	2009/10	Ativos Fixos, Salários	Pontos na liga, número de espectadores e a renda no fim da temporada	DEA e <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP) – BCC orientado a <i>input</i>
Kern, Schwarzmann e Wiedenegger (2012)	<i>English Premier League</i>	2006/07 a 2008/09	Primeiro estágio: Custos salariais, atividade líquida de transferência. Segundo estágio: Valor de mercado	Primeiro estágio: valor de mercado. Segundo estágio: Receitas, Público e Sucesso esportivo (segundo estágio)	DEA (BCC e CCR, eficiência de escala).
Halkos e Tzeremes (2013)	25 maiores clubes europeus	2009 Forbes	Receitas	<i>Output</i> composto pela soma dos números de campeonatos conquistados (nacionais e internacionais) ponderados por pesos: <i>European champions' cups</i> (peso 5), <i>UEFA cups/ Euroleague cups</i> (peso 4), <i>European cup winners' cups</i> (peso 3), <i>Intercontinental cups</i> (peso 3), <i>FIFA Club World cups</i> (peso 3), campeonatos domésticos (peso 2)	DEA- <i>bootstrap</i> + Regressão truncada- variáveis independentes: Valor corrente e nível de endividamento

Quadro 1 – Resumo dos trabalhos que aliam eficiência e futebol

Fonte: Dantas (2013).

Esses estudos na sua maioria abordam o aspecto financeiro e esportivo em conjunto, também em muitos desses casos foram utilizados mais de uma técnica de estudo, não apenas a análise envoltória de dados.

3 METODOLOGIA

Na metodologia será descrito os métodos a serem aplicados para a realização deste trabalho quanto a sua abordagem e objetivo.

Ítalo (1999 apud CRUZ; RIBEIRO, 2004 p. 16),

A possibilidade de considerar a natureza com expectativas diferentes gera novas perguntas e novas respostas. Esta empreitada intelectual integra critérios de escolha entre teorias e métodos de investigação diversos e em diferentes níveis: do verdadeiro, do provável, do possível, do frutífero, do estéril, do impossível e do falso.

Todas as ciências caracterizam-se por utilizar métodos científicos, pois este método traça o caminho a ser seguido auxiliando as decisões do cientista, através de um conjunto de atividades sistemáticas e racionais. (MARCONI; LAKATOS, 2001).

Para este estudo fez-se uma pesquisa qualitativa que para Minayo (2001), trabalha com o universo de significados, crenças, motivos, atitudes e valores, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis. Essa forma sugere que existe uma relação entre o mundo e o sujeito que não pode ser demonstrada com números e geralmente, não emprega instrumental estatístico para análise dos dados. Procura-se compreender os fenômenos, segundo a perspectiva dos participantes da situação em análise e, após isso a interpretação desses fenômenos.

Segundo Oliveira (1999) a pesquisa descritiva tenta abranger aspectos gerais e amplos de um contexto social. Possibilita o desenvolvimento de uma análise em que se permite identificar as diferentes formas dos fenômenos, sua ordenação e classificação.

Toda pesquisa científico começa com uma pesquisa bibliográfica, que para Oliveira (1999, p. 119) “tem por finalidade conhecer as diferentes formas de contribuição científica que se realizaram sobre determinado assunto ou fenômeno.”

Fez-se uma pesquisa documental definida assim por Gil (2014, p. 51) “a pesquisa documental vale-se de materiais que não receberam ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetivos da pesquisa.”

Já a técnica de pesquisa a ser utilizada foi a coleta documental, pois segundo Marconi e Lakatos (2011) pode ser classificada em dois tipos direta e indireta. A indireta o levantamento de dados é feito de diversas fontes, já na direta é feito o levantamento dos dados no local onde ocorre os fenômenos ou fatos. Nesta pesquisa será feita a coleta documental indireta.

Os dados foram coletados das demonstrações financeiras publicadas pelos clubes disputantes do campeonato brasileiro da série A nos anos de 2012 a 2014 e também de pesquisas relacionadas com o número de torcedores. Após conseguir os dados utilizou-se a ferramenta Excel 2013 para tabulação dos mesmos.

Escolheu-se a Análise Envoltória de Dados (do inglês *Data Envelopment Analysis* – DEA) por ser uma ferramenta matemática que mede a eficiência de unidades produtivas homogêneas e que tem como objetivo avaliar a eficiência relativa de um determinado grupo, relacionando os insumos, chamados também de *inputs*, e os produtos, conhecidos como *outputs*, a serem considerados na análise do sistema produtivo.

O método DEA usado foi o CCR orientado a *output*, pois este considera retornos constantes de escala e sua orientação a *output* porque não é possível serem feitas alterações nos *inputs* que foram escolhidos, ou seja, estes permanecem inalterados com o objetivo de maximizar os *outputs* escolhidos.

A abordagem utilizada no estudo foi a intermediação financeira, porém, como visto no referencial teórico, não existe um consenso sobre quais devem ser as variáveis utilizadas como *outputs* e *inputs* em estudos que utilizam a DEA em futebol, ficando a escolha das mesmas a cargo do pesquisador.

Visto que as variáveis do tipo *output* devem refletir o resultado das decisões tomadas, o único *output* utilizado nesse estudo foi a receita total no futebol. Como *inputs* foram utilizados as despesas no futebol, o ativo total médio e a estimativa de torcedores de cada clube.

Na amostragem inicial tinha-se os dados de 18 dos 20 clubes participantes do campeonato brasileiro da série A de 2015. Sendo eles: Atlético Mineiro, Avaí, Corinthians, Coritiba, Cruzeiro, Figueirense, Flamengo, Fluminense, Goiás, Grêmio, Internacional, Joinville, Palmeiras, Ponte Preta, Santos, São Paulo, Sport e Vasco da Gama. Contudo por não conseguir os dados referentes a estimativa de torcedores para todos os 18 clubes em todos os anos da análise, foi feita uma avaliação distinta para cada ano analisado. O tempo de análise dos dados foi definido em três períodos diferentes, sendo eles 2012, 2013 e 2014.

Desta maneira reduziu-se o número de 18 clubes, que seria utilizado inicialmente para analisar os anos de 2012 a 2014, para 17, 14 e 12 clubes respectivamente nos anos de 2012, 2013 e 2014, em razão de não ser encontrado os dados referentes ao número de torcedores para todos os times.

4 ANÁLISE DOS DADOS

Apresenta-se neste capítulo o procedimento de análise da eficiência com a aplicação do método DEA nos clubes de futebol brasileiros da série A do certame nacional, na sequência são demonstrados os resultados obtidos na aplicação do DEA e as discussões cabíveis.

4.1 As DMU's analisadas e os *inputs* e *outputs* escolhidos

Na amostragem inicial se tinha os dados de 18 dos 20 clubes participantes do campeonato brasileiro da série A de 2015. Sendo eles: Atlético Mineiro, Avaí, Corinthians, Coritiba, Cruzeiro, Figueirense, Flamengo, Fluminense, Goiás, Grêmio, Internacional, Joinville, Palmeiras, Ponte Preta, Santos, São Paulo, Sport e Vasco da Gama.

O tempo de análise dos dados foi definido em três períodos diferentes, sendo eles 2012, 2013 e 2014. Nesse momento, foi constatada que alguns dos clubes citados anteriormente não apresentavam todos os dados que seriam necessários analisar.

Foi feito então o levantamento dos *inputs* e *outputs* que poderiam ser utilizados na pesquisa. Para isso tomou-se como base os trabalhos constantes no Quadro 1.

Posteriormente foram escolhidos, então, como *inputs* o ativo total médio, despesas com futebol e estimativa de torcedores de cada clube. Já como *output* foi escolhido apenas receitas totais com futebol, a exemplo de Dantas e Boente (2011).

Desta maneira reduziu-se o número de 18 clubes, que seria utilizado inicialmente para analisar os anos de 2012 a 2014, para 17, 14 e 12 clubes respectivamente nos anos de 2012, 2013 e 2014, em razão de não ser encontrado os dados para todos os times.

Os clubes que permaneceram na pesquisa são demonstrados no Quadro 2:

CLUBES ANALISADOS EM CADA ANO		
2012	2013	2014
Atlético MG	Atlético MG	Atlético MG
Avaí		
Corinthians	Corinthians	Corinthians
Coritiba	Coritiba	
Cruzeiro	Cruzeiro	Cruzeiro
Figueirense		
Flamengo	Flamengo	Flamengo
Fluminense	Fluminense	Fluminense
Goiás	Goiás	
Grêmio	Grêmio	Grêmio
Internacional	Internacional	Internacional
Palmeiras	Palmeiras	Palmeiras
Ponte Preta		
Santos	Santos	Santos
São Paulo	São Paulo	São Paulo
Sport	Sport	Sport
Vasco da Gama	Vasco da Gama	Vasco da Gama

Quadro 2 – Relação das DMU's utilizadas

Após isso, escolheu-se o método da Análise Envoltória de Dados a ser utilizado. O modelo CCR orientado a *output* foi escolhido, pois considera retornos constantes de escala. Sua orientação é a *output*, pois o objetivo foi aumentar as receitas geradas pelas despesas em conjunto com o ativo total médio e o número de torcedores.

4.2 Coleta dos dados

Os dados foram coletados nas demonstrações financeiras dos clubes disponibilizadas na internet, exceto o *input* estimativa de torcedores que foi retirado de pesquisas esportivas distintas, também encontradas na internet. Após isso, foram tabulados na forma de planilha de Excel.

A estimativa de números de torcedores no ano de 2012 foi retirada da pesquisa realizada pela Pluri Pesquisas Esportivas, em 2013 foi retirada da pesquisa realizada pela Paraná Pesquisas e em 2014 foi retirada da pesquisa realizada pelo Ibope. Ainda relativo a pesquisa realiza pela Paraná Pesquisas referente ao ano de 2013 foi preciso multiplicar a estimativa de

torcedores pela população estimada pelo IBGE em julho de 2013, pois essa pesquisa só nos dava o valor em porcentagem da população.

Para o cálculo do ativo total médio foi utilizado o saldo final de 31 de dezembro do ano anterior e o saldo final de 31 de dezembro do ano analisado, através de uma média simples entre esses dois termos, isso foi feito com o objetivo de evitar eventuais distorções que poderiam haver na análise, como por exemplo um aumento significativo no ativo no mês de novembro que causaria um efeito menor ao longo dos outros três meses do ano, já se esse aumento significativo ocorre-se em março teria uma maior influência como *input* ao longo do ano a fim de gerar as receitas. Esse raciocínio também vale em caso de diminuição do ativo, mas de maneira inversa.

Após todas as constatações, os dados foram então tabulados e analisados nos três períodos propostos através do Sistema Integrado de Apoio à Decisão (SIAD), que é um programa que foi desenvolvido para calcular os resultados dos modelos DEA clássicos.

4.3 Obtenção dos resultados através do programa gerador (SIAD)

O SIAD é um programa que calcula os resultados dos modelos DEA clássicos. Nele é possível calcular os resultados com a entrada por meio de um arquivo (em formato “txt”). Após introduzir os dados escolhe-se o modelo e a orientação para então calcular os resultados.

São demonstrados os resultados de eficiência padrão, a fronteira invertida, a eficiência composta, os pesos das variáveis, os *benchmarks* de todas as DMU’s (eficientes e ineficientes), e os alvos para as DMU’s.

A eficiência padrão mostrará os resultados de quais DMU’s são eficientes, considerando as com nota 1 eficientes. Já as com nota inferior a 1 e maior que zero ineficientes.

As DMU’s podem ser eficientes ao considerar apenas algumas das variáveis, aquelas que lhes são mais favoráveis, por isso a fronteira invertida permitirá que esse empate seja desfeito ao analisar a eficiência composta. Já a eficiência composta normalizada atribui nota 1 a DMU com maior nota na eficiência composta e faz-se um cálculo proporcional para as demais DMU’s.

As DMU’s que não forem consideradas eficientes terão que atingir uma meta, chamada de alvo no modelo DEA, para se tornarem eficientes. Esse pode ser os *inputs* ou os *outputs* dependendo da orientação do modelo.

4.4 Resultados

Os dados que foram utilizados para gerar os resultados estão representados nos Quadros 3, 4 e 5.

Distribuição dos dados em 2012				
DMU	<i>Input</i> Despesas Futebol	<i>Input</i> Ativo Total Médio	<i>Input</i> Estimativa Torcedores	<i>Output</i> Receitas Totais Futebol
Atlético MG	125.895.029	709.137.451	4.600.000	148.741.251
Avaí	24.846.681	54.001.431	500.000	23.124.668
Corinthians	233.268.000	1.074.312.500	25.100.000	310.917.000
Coritiba	56.300.581	138.054.648	1.100.000	86.757.385
Cruzeiro	99.296.710	417.402.230	6.600.000	107.469.457
Figueirense	37.452.418	49.798.950	400.000	41.029.834
Flamengo	172.517.500	709.209.374	29.200.000	177.878.389
Fluminense	69.313.000	527.556.500	2.800.000	149.606.000
Goiás	32.793.146	21.901.222	800.000	49.739.180
Grêmio	134.365.000	241.437.500	6.700.000	177.811.000
Internacional	159.663.811	724.821.888	5.800.000	252.861.494
Palmeiras	131.537.000	470.116.500	12.300.000	149.749.000
Ponte Preta	35.169.797	119.244.994	200.000	20.528.190
Santos	126.405.000	169.152.500	5.300.000	175.160.000
São Paulo	170.851.000	526.995.000	16.200.000	220.673.000
Sport	45.847.540	160.040.233	2.200.000	73.098.500
Vasco da Gama	94.471.859	269.977.856	8.800.000	132.141.526

Quadro 3 – Distribuição dos dados em 2012

Fonte: Dados da pesquisa.

Distribuição dos dados em 2013				
DMU	<i>Input</i> Despesas Futebol	<i>Input</i> Ativo Total Médio	<i>Input</i> Estimativa Torcedores	<i>Output</i> Receitas Totais Futebol
Atlético MG	146.395.942	753.114.791	4.503.133	213.024.971
Corinthians	248.243.000	1.336.881.500	27.641.998	279.138.000
Coritiba	62.631.833	205.129.095	824.234	96.697.886
Cruzeiro	157.463.005	430.052.225	8.362.961	174.781.830
Flamengo	180.014.822	412.154.969	32.064.718	239.832.300
Fluminense	74.337.000	554.425.500	3.196.420	122.808.000
Goiás	42.239.712	24.114.184	723.718	48.433.248
Grêmio	156.053.000	275.367.000	6.714.493	167.359.000
Internacional	187.579.290	767.577.085	4.643.856	259.580.851
Palmeiras	123.847.000	415.121.500	11.197.522	136.790.000
Santos	155.099.000	174.046.500	6.312.427	134.183.000
São Paulo	224.170.000	562.595.000	15.801.171	305.763.000
Sport	45.630.104	160.667.479	3.799.518	45.325.312
Vasco da Gama	113.646.547	300.624.461	8.966.059	148.598.004

Quadro 4 – Distribuição dos dados em 2013

Fonte: Dados da pesquisa.

Distribuição dos dados em 2014				
DMU	<i>Input</i> Despesas Futebol	<i>Input</i> Ativo Total Médio	<i>Input</i> Estimativa Torcedores	<i>Output</i> Receitas Totais Futebol
Atlético MG	189.594.386	770.045.413	7.000.000	160.943.328
Corinthians	238.497.000	1.367.047.000	27.300.000	229.697.000
Cruzeiro	193.478.022	451.737.486	6.200.000	206.460.606
Flamengo	169.942.675	405.980.059	32.500.000	302.685.040
Fluminense	74.604.000	396.929.500	3.600.000	120.151.000
Grêmio	153.975.000	329.377.500	6.000.000	191.182.000
Internacional	191.004.145	763.020.036	5.600.000	205.086.005
Palmeiras	181.812.000	481.560.500	10.600.000	202.644.000
Santos	144.909.000	189.173.500	4.800.000	135.408.000
São Paulo	220.290.000	558.160.500	13.600.000	195.590.000
Sport	50.956.104	162.918.716	2.400.000	48.016.963
Vasco da Gama	77.492.133	338.821.025	7.200.000	117.347.738

Quadro 5 – Distribuição dos dados em 2014

Fonte: Dados da pesquisa.

A seguir são demonstrados os resultados de cada um dos períodos que foram analisados.

1) Resultados obtidos no ano de 2012

No Gráfico 1 são apresentados os resultados da eficiência padrão de 2012.

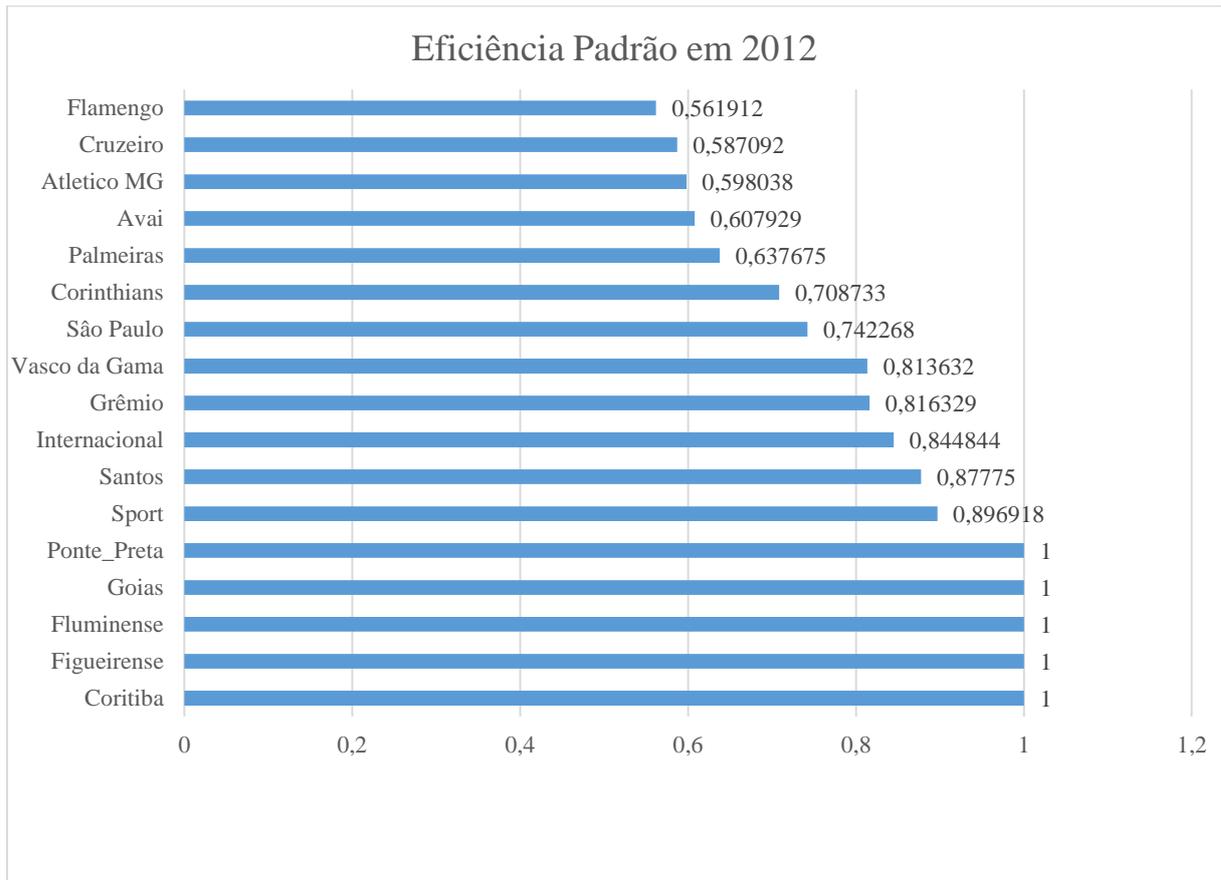


Gráfico 1 – Eficiência padrão em 2012

Em 2012 cinco das DMU's analisadas foram consideradas eficientes, isto significa que elas conseguiram atingir bons resultados através da boa utilização dos recursos disponíveis, ou seja, isso indica a capacidade de otimizar a relação custo benefício, transformando os recursos disponíveis em resultados. Foram consideradas eficientes os clubes com índice de eficiência igual a 1, já os clubes com índice inferior a 1 precisam melhorar seus *outputs* para atingir a eficiência.

Cabe ressaltar que esses resultados são referentes às DMU's analisadas, em conjunto com os *inputs* e *outputs* escolhidos. Essa é uma avaliação que aponta como os clubes estão se comportando perante ao grupo em que estão inseridos.

A DEA também permite que seja feito um ranking entre as DMU's, através das eficiências compostas. O Gráfico 2 apresenta o ranking das DMU's consideradas eficientes conforme a eficiência composta normalizada em 2012.

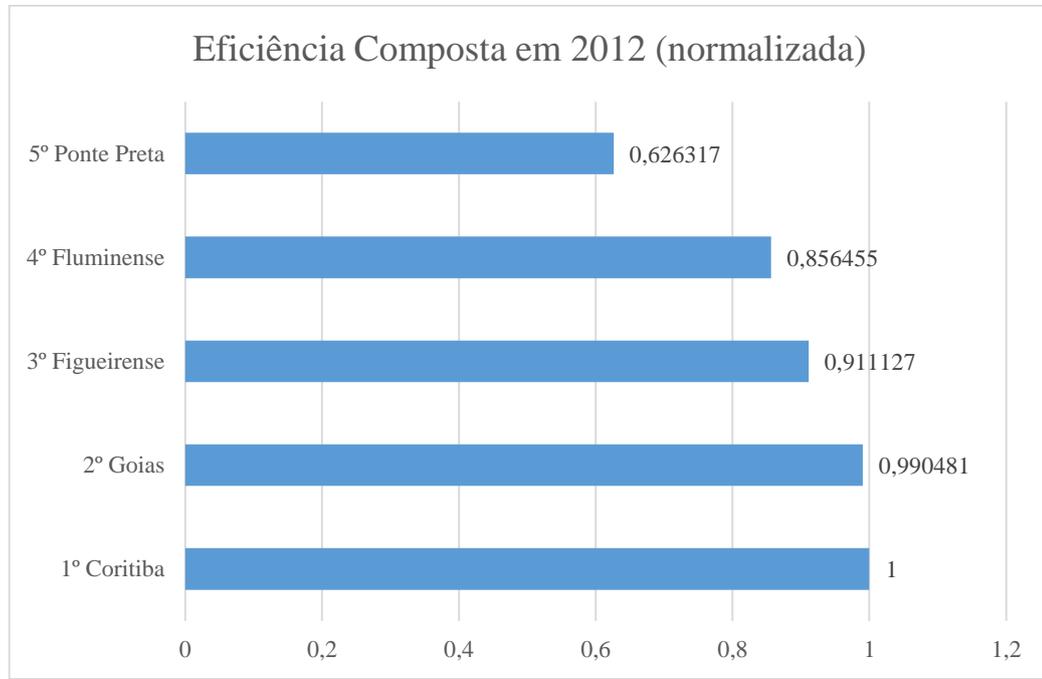


Gráfico 2 – Eficiência composta normalizada em 2012

É importante avaliar também como os clubes considerados ineficientes se tornariam eficientes dentro das condições a que foram submetidos na análise. A DEA permite que essa análise seja feita, apontando qual é o alvo que as DMU's ineficientes tem que atingir para se tornar eficiente.

A seguir é apresentado uma análise das DMU's que foram estudadas no ano de 2012.

a) Eficientes

Os clubes considerados eficientes no anos de 2012 foram Coritiba, Figueirense, Fluminense, Goiás e Ponte Preta, ou seja, conseguiram nota igual a 1 na eficiência padrão. Isso significa que eles conseguiram atingir bons resultados através da boa utilização dos recursos que lhes estavam disponíveis e que foram analisados neste estudo. Em relação a eficiência composta, o Coritiba Foot Ball Club ficou em primeiro lugar sendo considerado, portanto o clube mais eficiente entre as DMU's analisadas.

b) Ineficientes

Os clubes Atlético Mineiro, Avaí, Corinthians, Cruzeiro, Flamengo, Grêmio, Internacional, Palmeiras, Santos, São Paulo, Sport e Vasco da Gama foram os doze clubes considerados ineficientes no ano de 2012, ou seja, obtiveram nota inferior a 1 na eficiência padrão. Os clubes precisam melhorar seus *outputs* para se tornarem eficientes em relação aos itens analisados nesta pesquisa, já que o modelo escolhido no trabalho é o CCR orientado a *output*.

No Quadro 6 são demonstrados os *outputs*, alvos e variação percentual para cada DMU ineficiente ser considerada eficiente no ano de 2012.

DMU	Output Receita Total Futebol	Alvo	Variação %
Sport	73.098.500,00	81.499.634,13	11,49
Santos	175.160.000,00	199.555.767,59	13,93
Internacional	252.861.494,00	299.299.603,03	18,37
Grêmio	177.811.000,00	217.817.928,63	22,50
Vasco da Gama	132.141.526,00	162.409.452,50	22,91
São Paulo	220.673.000,00	297.295.602,79	34,72
Corinthians	310.917.000,00	438.693.843,81	41,10
Palmeiras	149.749.000,00	234.835.988,66	56,82
Avaí	23.124.668,00	38.038.434,37	64,49
Atlético MG	148.741.251,00	248.715.348,57	67,21
Cruzeiro	107.469.457,00	183.053.709,34	70,33
Flamengo	177.878.389,00	316.559.390,62	77,96

Quadro 6 – *Outputs*, alvos e variação percentual de 2012

2) Resultados obtidos no ano de 2013

No Gráfico 3 são apresentados os resultados da eficiência padrão de 2013.

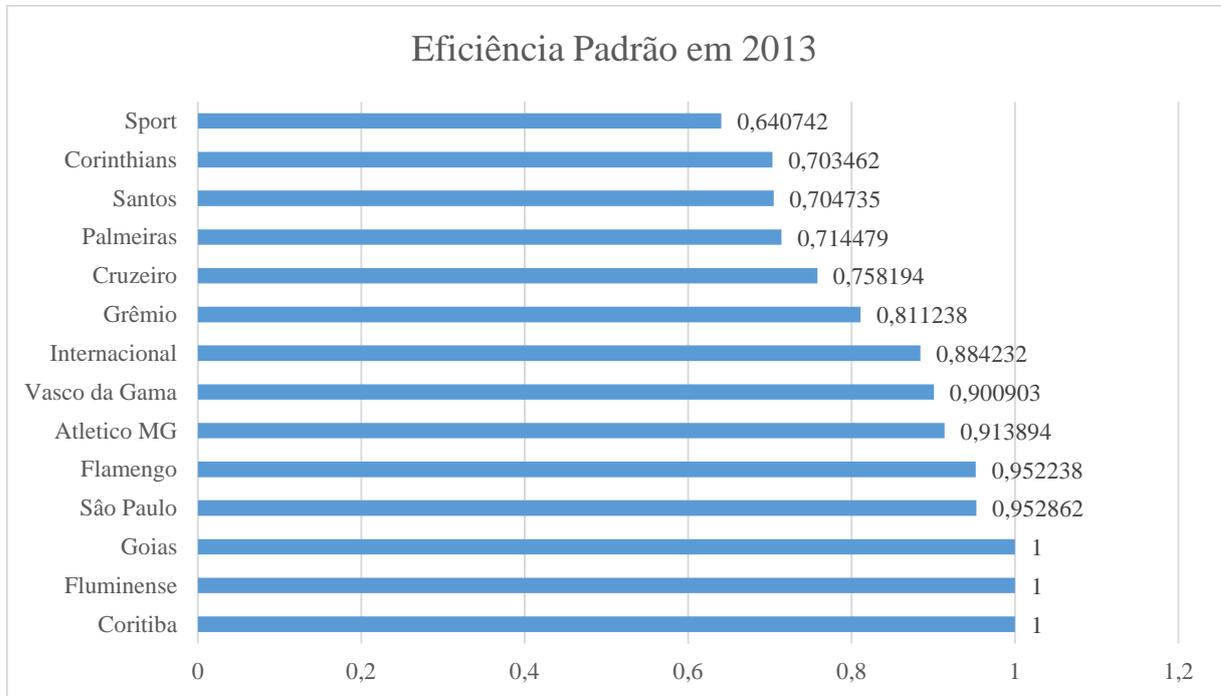


Gráfico 3 – Eficiência padrão em 2013

Em 2013 três das DMU's analisadas foram consideradas eficientes, isto significa que elas conseguiram atingir bons resultados através da boa utilização dos recursos disponíveis, ou seja, isso indica a capacidade de otimizar a relação custo benefício, transformando os recursos disponíveis em resultados. Foram consideradas eficientes os clubes com índice de eficiência igual a 1, já os clubes com índice inferior a 1 precisam melhorar seus *outputs* para atingir a eficiência.

Novamente ressalta-se que esses resultados obtidos são referentes às DMU's analisadas, em conjunto com os *inputs* e *outputs* escolhidos. Essa é uma avaliação que aponta como os clubes estão se comportando perante ao grupo em que estão inseridos.

O Gráfico 4 apresenta o ranking das DMU's consideradas eficientes conforme a eficiência composta normalizada em 2013.

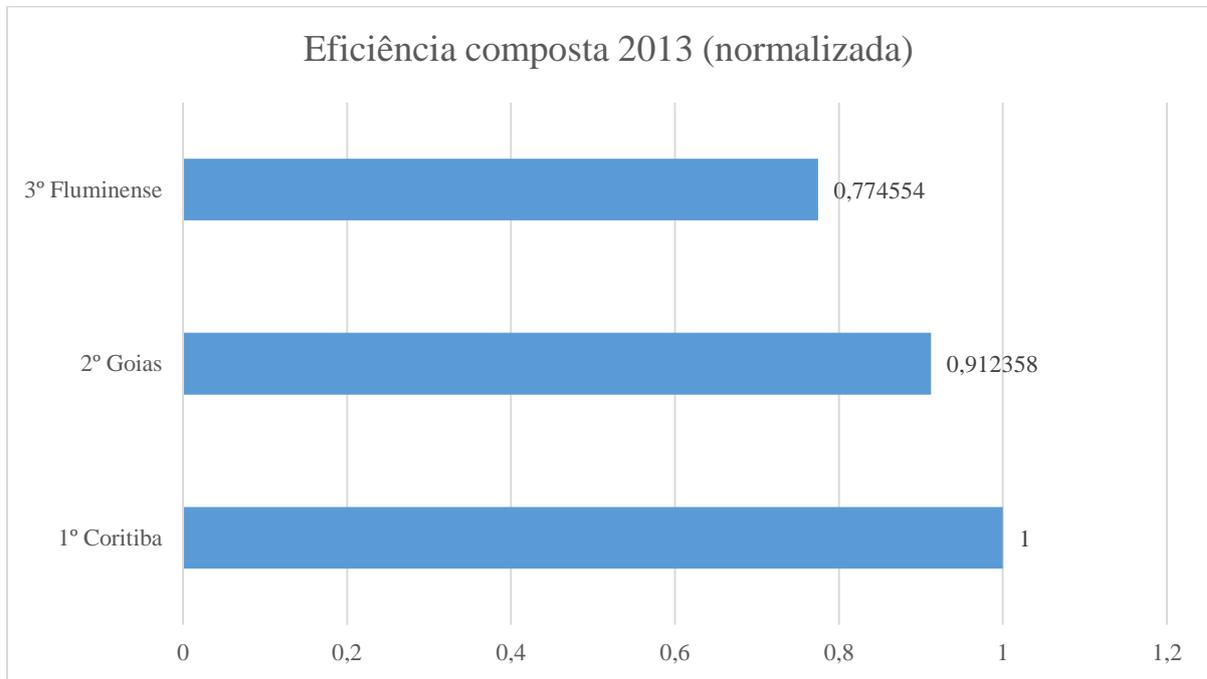


Gráfico 4 – Eficiência composta normalizada em 2013

É importante avaliar também como os clubes considerados ineficientes se tornariam eficientes dentro das condições a que foram submetidos na análise. Através da DEA essa análise pode ser feita apontando qual é o alvo que as DMU's ineficientes tem que atingir para se tornar eficientes.

A seguir é apresentado uma análise das DMU's que foram estudadas no ano de 2013.

a) Eficientes

Os clubes considerados eficientes no ano de 2013 foram Coritiba, Fluminense e Goiás, ou seja, conseguiram alcançar nota igual a 1 na eficiência padrão. Isso significa que eles conseguiram atingir bons resultados através da boa utilização dos recursos que lhes estavam disponíveis e que foram analisados neste estudo. Em relação a eficiência composta, o Coritiba Foot Ball Club ficou em primeiro lugar sendo considerado portanto o clube mais eficiente entre as DMU's analisadas.

b) Ineficientes

Os clubes Atlético Mineiro, Corinthians, Cruzeiro, Flamengo, Grêmio, Internacional, Palmeiras, Santos, São Paulo, Sport e Vasco da Gama foram os onze clubes considerados ineficientes no ano de 2013, ou seja, não conseguiram obter nota 1 na eficiência padrão. Os clubes precisam melhorar seus *outputs* para se tornarem eficientes em relação aos itens analisados nesta pesquisa, já que o modelo escolhido no trabalho é o CCR orientado a *output*.

No Quadro 7 são demonstrados os *outputs*, alvos e variação percentual para cada DMU ineficiente ser considerada eficiente no ano de 2013.

DMU	<i>Output</i> Receita Total Futebol	Alvo	Variação %
São Paulo	305.763.000,00	320.889.069,85	4,95
Flamengo	239.832.300,00	251.861.740,36	5,02
Atlético MG	213.024.971,00	233.095.886,26	9,42
Vasco da Gama	148.598.004,00	164.943.388,11	11,00
Internacional	259.580.851,00	293.566.374,33	13,09
Grêmio	167.359.000,00	206.300.703,55	23,27
Cruzeiro	174.781.830,00	230.523.848,91	31,89
Palmeiras	136.790.000,00	191.454.225,60	39,96
Santos	134.183.000,00	190.401.939,34	41,90
Corinthians	279.138.000,00	396.806.304,65	42,15
Sport	45.325.312,00	70.738.838,11	56,07

Quadro 7 – *Outputs*, alvos e variação percentual de 2013

3) Resultados obtidos no ano de 2014

No Gráfico 5 são apresentados os resultados da eficiência padrão de 2014.

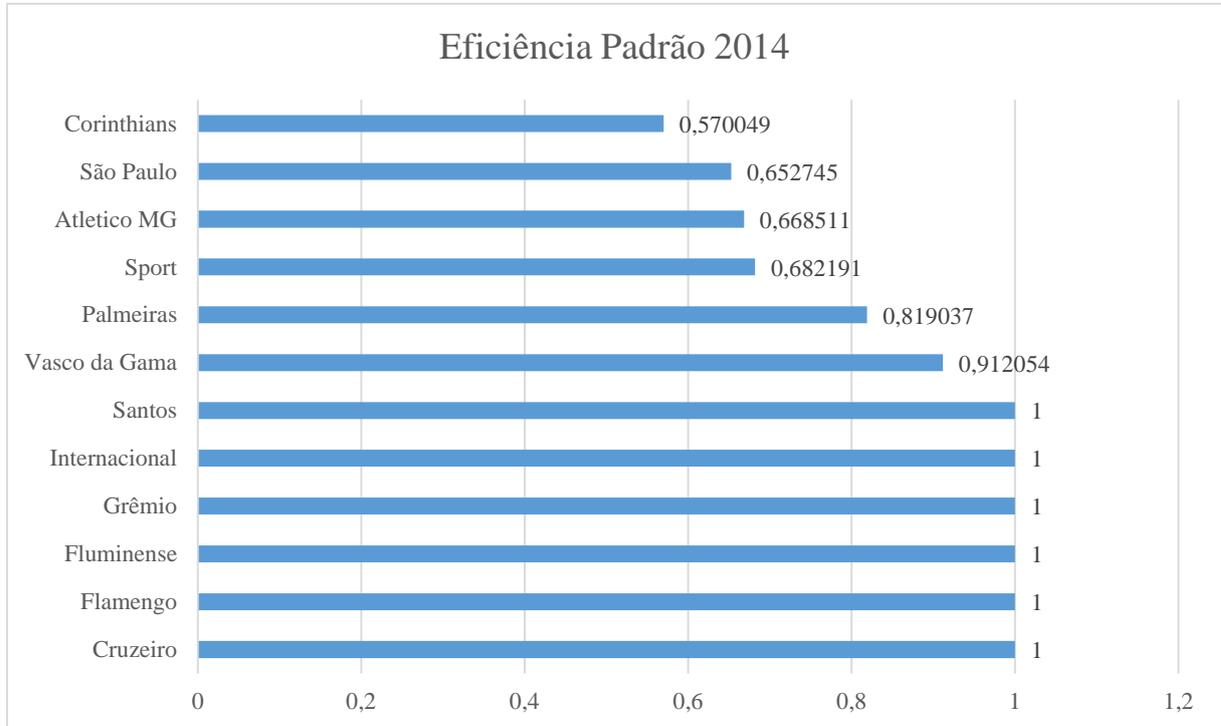


Gráfico 5 – Eficiência padrão em 2014

Em 2014 seis das DMU's analisadas foram consideradas eficientes, isto significa que elas conseguiram atingir bons resultados através da boa utilização dos recursos disponíveis, ou seja, isso indica a capacidade de otimizar a relação custo benefício, transformando os recursos disponíveis em resultados. Foram consideradas eficientes os clubes com índice de eficiência igual a 1, já os clubes com índice inferior a 1 precisam melhorar seus *outputs* para atingir a eficiência.

Vale lembrar mais uma vez que esses resultados obtidos são referentes às DMU's analisadas, em conjunto com os *inputs* e *outputs* escolhidos. Essa é uma avaliação que aponta como os clubes estão se comportando perante ao grupo em que estão inseridos, ou seja, o resultado de uma DMU não depende exclusivamente de si para ser considerada eficiente.

O Gráfico 6 apresenta o ranking das DMU's consideradas eficientes conforme a eficiência composta normalizada em 2014.

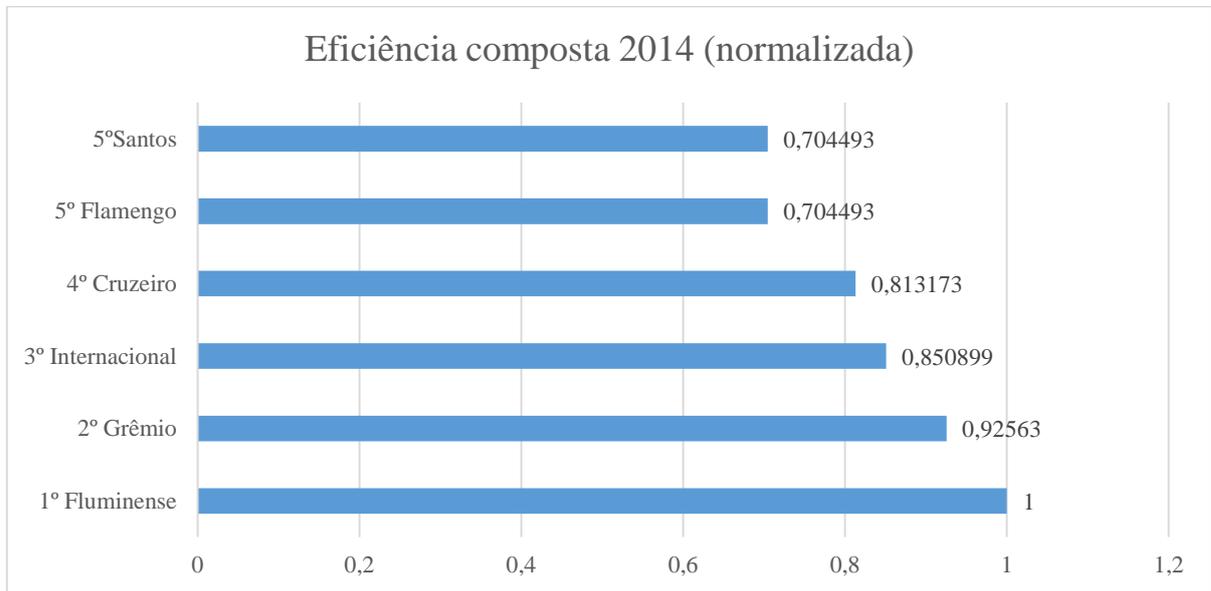


Gráfico 6 – Eficiência composta normalizada em 2014

É importante avaliar também como os clubes considerados ineficientes se tornariam eficientes dentro das condições a que foram submetidos na análise. A DEA permite que essa análise seja feita, apontando qual é o alvo que as DMU's ineficientes tem que atingir para se tornar eficiente.

A seguir é apresentado uma análise de cada uma das DMU's que foram estudadas no ano de 2014.

a) Eficientes

Os clubes considerados eficientes no ano de 2014 foram Cruzeiro, Flamengo, Fluminense, Grêmio, Internacional e Santos, ou seja, conseguiram alcançar nota igual a 1 na eficiência padrão. Isso significa que eles conseguiram atingir bons resultados através da boa utilização dos recursos que lhes estavam disponíveis e que foram analisados neste estudo. Em relação a eficiência composta, a equipe do Fluminense ficou em primeiro lugar sendo considerado portanto o clube mais eficiente entre as DMU's analisadas.

b) Ineficientes

Os clubes Atlético Mineiro, Corinthians, Palmeiras, São Paulo, Sport, Vasco da Gama foram os seis clubes considerados ineficientes no ano de 2014, ou seja, não conseguiram atingir nota igual a 1 na eficiência padrão. Os clubes precisam melhorar seus *outputs* para se tornarem eficientes em relação aos itens analisados nesta pesquisa, já que o modelo escolhido no trabalho é o CCR orientado a *output*.

No Quadro 8 são demonstrados os *outputs*, alvos e variação percentual para cada DMU ineficiente ser considerada eficiente no ano de 2014.

DMU	<i>Output</i> Receita Total Futebol	Alvo	Variação %
Vasco da Gama	117.347.738,00	128.663.187,27	9,64
Palmeiras	202.644.000,00	247.417.293,01	22,09
Sport	48.016.963,00	70.386.429,32	46,59
Atlético MG	160.943.328,00	240.748.845,83	49,59
São Paulo	195.590.000,00	299.642.264,86	53,20
Corinthians	229.697.000,00	402.942.716,59	75,42

Quadro 8 – *Outputs*, alvos e variação percentual de 2014

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O método DEA permitiu descrever o desempenho da eficiência financeira dos clubes de futebol do campeonato brasileiro da série A durante o período de 2012 a 2014, permitindo desta maneira, fornecer subsídios para que os clubes analisados possam traçar metas, visando sua melhoria, uma vez que, o objetivo principal desta pesquisa tenha sido alcançado.

Concluiu-se que o baixo desempenho dos clubes considerados ineficientes, analisando sob a óptica do *output* receitas totais no futebol, se deu geralmente pela incapacidade dos clubes em manter uma proporcionalidade entre os *inputs* ativo total médio, despesas no futebol e número de torcedores. Isso demonstra a necessidade de se adotar medidas que aumentem a geração de receitas baseado no potencial desses clubes.

Em relação aos clubes considerados eficientes, conclui-se que, os clubes que permaneceram eficientes nos períodos analisados mantiveram números satisfatórios de desempenho quando comparado com os demais. Dos clubes que se mostraram eficientes em apenas um ano, ou mais no caso daqueles analisados em dois ou três períodos de 2012 a 2014, mas que não foram eficientes em todos os períodos analisados, necessitam de uma política de afirmação que possibilite manter este resultado em todos os anos.

Os clubes que apresentaram os melhores desempenhos em relação ao modelo utilizado serviram como base para o estabelecimento de alvos de desempenho para os demais clubes que não alcançaram 100% de eficiência, pois estes servem para à elaboração de um plano de melhorias.

Conclui-se que o baixo desempenho da eficiência foi comum em 70,59% dos clubes em 2012 (Atlético Mineiro, Avaí, Corinthians, Cruzeiro, Flamengo, Grêmio, Internacional, Palmeiras, Santos, São Paulo, Sport e Vasco da Gama), em 78,57% em 2013 (Atlético Mineiro, Corinthians, Cruzeiro, Flamengo, Grêmio, Internacional, Palmeiras, Santos, São Paulo, Sport e Vasco da Gama) e 50% em 2014 (Atlético Mineiro, Corinthians, Palmeiras, São Paulo, Sport, Vasco da Gama). Em 2012 apenas 29,41% dos clubes foram considerados eficientes (Coritiba, Figueirense, Fluminense, Goiás e Ponte Preta), em 2013 um valor ainda mais baixo com índice de 21,43% considerados eficientes (Coritiba, Fluminense e Goiás) e em 2014 esse número foi de 50% (Cruzeiro, Flamengo, Fluminense, Grêmio, Internacional e Santos). Ou seja, pela técnica DEA mostrou-se o nível de eficiência das equipes selecionadas nesta análise bem como qual foi a equipe mais eficiente em cada ano.

Salienta-se ainda que dos doze clubes analisados nos três anos apenas a equipe do Fluminense conseguiu ser sempre eficiente. Já a equipe do Coritiba e do Goiás que foram analisadas apenas em 2012 e 2013 nesses dois anos foram respectivamente as duas equipes mais eficientes no período. Quanto a ineficiência seis dos doze clubes que foram analisados durante os três anos, foram sempre ineficientes, sendo eles Atlético Mineiro, Corinthians, Palmeiras, São Paulo, Sport e Vasco da Gama.

Com base nas constatações resultantes desta pesquisa apresenta-se algumas recomendações que poderão contribuir para o aprimoramento de trabalhos futuros e também servir de referência para as tomadas de decisões dos gestores dos clubes, no sentido de melhor utilizar seus potenciais de geração de receita. Quanto às recomendações de trabalhos futuros, sugere-se, portanto, que sejam desenvolvidos estudos que possibilitem aplicar o método DEA em todos os clubes do campeonato brasileiro, afim de possibilitar uma análise mais abrangente. Outra sugestão é fazer-se a análise utilizando indicadores financeiros o que possibilitaria realizar uma análise a curto e a longo prazo das instituições o que acarretaria num plano de metas mais amplo mostrando capacidade de pagamentos e recebimentos ao longo do tempo.

REFERÊNCIAS

- BANKER, R. D.; CHARNES, A.; COOPER, W. W. Some models for estimating and scale in efficiencies. **Management Science**, v. 30, n. 9, p. 1078-1092, 1984.
- CASTRO, J. Almeida. **História do futebol: histórias da bola**. 1. ed. São Paulo: Grupo Bandeirantes de Comunicação, 2006.
- CASTRO, Rodrigo Batista de. **Eficácia, eficiência e efetividade na administração pública**. EnANPAD 2006. ANPAD 30. 30º Encontro da ANPAD. Salvador: Setembro 2006, 11 p.
- CAVALCANTE, S. M. de A. **Avaliação da eficiência acadêmica dos cursos de graduação da Universidade Federal do Ceará (UFC): utilização de indicadores de desempenho como elementos estratégicos de gestão**. Fortaleza: UFC, 2011.
- CHARNES, A.; COOPER, W.W.; RHODES E. Measuring the Inefficiency of Decision Making Units, **European Journal of Operational Research**, v. 2, p. 429-444, 1978.
- CRUZ, Carla; RIBEIRO, Uirá. **Metodologia científica: teoria e prática**. 2. ed. Rio de Janeiro: Axcel Books do Brasil Editora, 2004.
- DANTAS, Marke Geisy da Silva. **Fatores determinantes da eficiência financeira de clubes de futebol do Brasil**. Dissertação (Mestrado em Ciências contábeis) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2013.
- DANTAS, Marke Geisy da Silva; BOENTE, Diego Rodrigues. A eficiência financeira e esportiva dos maiores clubes de futebol europeus utilizando a análise envoltória de dados. **Revista de Contabilidade e Organizações**, v. 5, n. 13, 2011, p. 75-90.
- _____. A utilização da análise envoltória de dados na medição da eficiência dos clubes brasileiros de futebol. **Revista Contabilidade Vista & Revista**. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, v. 23, n. 4, 2012, p. 101-130.
- GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2014.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE OPINIÃO E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Lance Ibope**. 2014. Disponível em: <http://www.lancenet.com.br/minuto/Pesquisa-LANCE-Ibope-Flamengo-Brasil_0_1200480135.html>. Acesso em: 19 set. 2015.
- KASSAI, S. **Utilização da Análise por Envoltória de Dados (DEA) na Análise de Demonstrações Contábeis**. Tese (Doutorado). Departamento de Contabilidade e Atuária. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade. Universidade de São Paulo. São Paulo: USP, 2002.
- MACEDO, Mariano de Matos. Gestão da produtividade nas empresas. **Revista Organização Sistêmica**, v. 1, n. 1, 2012, 10 p.
- MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

_____. **Técnicas de pesquisa**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

MASSARANI, Luisa; ABRUCIO, Marcos. **Bola no pé: a incrível história do futebol**. 3. ed. São Paulo: Cortez Editora, 2010.

MELLO, J. C. C. B. S. de. et al. Curso de análise envoltória de dados. **Anais de trabalhos do XXXVII Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional**. Gramado: 2005, p. 2520-2547.

MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 2001.

NASCIMENTO, J. C. H. B. do. et al. A eficiência dos maiores clubes de futebol brasileiros: evidências de uma análise longitudinal dos últimos 6 anos. **XX Congresso Brasileiro de Custos**. Uberlândia: 2013, 16 p.

OLIVEIRA, Silvio Luiz de. **Tratado de metodologia científica: projetos de pesquisas, TGI, TCC, monografias, dissertações e teses**. 2. ed. São Paulo: Pioneira, 1999.

PARANÁ PESQUISAS. **Torcidas de futebol**. Curitiba, 2013. Disponível em: <http://s3.amazonaws.com/cdn.infografiaepoca.com.br/siteEpoca/FTP/812/Nacional_TorcidasdeFutebol_Dez13.pdf>. Acesso em: 19 set. 2015.

PLURI PESQUISAS ESPORTIVAS. **1ª pesquisa pluri sobre o potencial de consumo das torcidas brasileiras parte I: o tamanho das torcidas**. Curitiba, 2012. Disponível em: <<http://www.pluriconsultoria.com.br>>. Acesso em: 19 set. 2015.

ROSA, R. M. **Relação entre eficiência e rentabilidade no setor bancário brasileiro**. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2007.

SANTOS, A. F.; GREUEL, M. A. Análise da gestão financeira e econômica dos clubes brasileiros de futebol: uma aplicação da análise das componentes principais. **XIII Semead Seminários em Administração**. São Paulo: 2010, 16 p.

SOUZA, P. C. T.; WILHELM, V. E. Uma introdução aos modelos DEA de eficiência técnica. **Tuiuti: Ciência e Cultura**. Curitiba, n. 42, 2009, p. 121-139.