

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

**Guilherme Lopes Barbosa
Lucas Viana da Cunha**

**ANÁLISE DA EFICIÊNCIA ECONÔMICA E ESPORTIVA DOS CLUBES DE
FUTEBOL QUE DISPUTARAM O CAMPEONATO BRASILEIRO NOS ANOS DE
2014, 2015 E 2016**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Santa Maria, RS
2018

**Guilherme Lopes Barbosa
Lucas Viana da Cunha**

**ANÁLISE DA EFICIÊNCIA ECONÔMICA E ESPORTIVA DOS CLUBES DE
FUTEBOL QUE DISPUTARAM O CAMPEONATO BRASILEIRO NOS ANOS DE
2014, 2015 E 2016**

Trabalho de Conclusão apresentado ao Curso de Ciências Contábeis, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para aprovação na **Disciplina CTB-1107 – Projeto de Trabalho de Conclusão em Ciências Contábeis.**

Orientador: Prof. Dr. José Alexandre Pigatto

Santa Maria, RS
2018

**Guilherme Lopes Barbosa
Lucas Viana da Cunha**

**ANÁLISE DA EFICIÊNCIA ECONÔMICA E ESPORTIVA DOS CLUBES DE
FUTEBOL QUE DISPUTARAM O CAMPEONATO BRASILEIRO NOS ANOS DE
2014, 2015 E 2016**

Trabalho de Conclusão apresentado ao
Curso de Ciências Contábeis, da
Universidade Federal de Santa Maria
(UFSM, RS), como requisito parcial para
aprovação na **Disciplina CTB-1107 –
Projeto de Trabalho de Conclusão em
Ciências Contábeis.**

Aprovado em: de 2018:

José Alexandre Pigatto, Dr. (UFSM)
(Orientador)

Fernando do Nascimento Lock, Dr. (UFSM)

Juliani Karsten Alves, Bel. (UFSM)

Santa Maria, RS
2018

RESUMO

ANALISE DA EFICIÊNCIA ECONOMICA E ESPORTIVA DOS CLUBES DE FUTEBOL QUE DISPUTARAM O CAMPEONATO BRASILEIRO NOS ANOS DE 2014, 2015 E 2016.

AUTORES: Guilherme Lopes Barbosa e Lucas Viana da Cunha.

ORIENTADOR: José Alexandre Pigatto.

O futebol evoluiu na sua regulação, profissionalização da gestão administrativa, financeira e se expandiu em direção a um mercado consumidor, movimentando relevantes volumes financeiros. O desempenho de um clube de futebol e a sua capacidade de continuidade vai além dos títulos que conquista. Nesse contexto, são necessários instrumentos de avaliação do desempenho, pelo menos, em duas dimensões, a esportiva e a financeira. Neste trabalho são analisadas a eficiência econômica e esportiva de 14 clubes de futebol profissional do Brasil, por meio de análise de envoltória de dados (DEA). Foram utilizados dados dos demonstrativos financeiros, tais como custos, empréstimos, receita líquida e ativo intangível. Os dados esportivos foram a pontuação no campeonato e número de jogadores no elenco. Os resultados da pesquisa demonstraram que clubes que possuem maior receita operacional, nem sempre são eficientes economicamente. Além disso, clubes com receita operacional modesta foram eficientes economicamente e esportivamente.

Palavras-chave: Futebol. Análise. Eficiência. Econômica. Dados.

ABSTRACT

EFFICIENCY ANALYSIS OF CLUBS WHICH DISPUTED THE BRAZILIAN FOOTBOL CHAMPIONSHIP THROUGH 2014 TO 2016.

AUTHORS: Guilherme Lopes Barbosa and Lucas Viana da Cunha

ADVISOR: José Alexandre Pigatto

Football has evolved in its regulation, professionalization of administrative, financial management and has expanded towards a consumer market, moving relevant financial volumes. The performance of a football club and its capacity for continuity goes beyond the titles it conquers. In this context, instruments of performance evaluation are required in at least two dimensions, the sports and the financial. In this work, the economic and sports efficiency of 14 professional soccer clubs in Brazil is analyzed through data envelop analysis (DEA). We used data from financial statements, such as costs, loans, net revenue and intangible assets. The sports figures were the championship score and number of players in the cast. The survey results showed that clubs with higher operating revenues are not always economically efficient. In addition, clubs with modest operating revenues were economically and sportily efficient.

Keywords: Football. Analysis. Efficiency. Economic. Data.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 –	Curva de um processo de produção.....	23
Figura 2 –	Fronteira de eficiência.....	26
Figura 3 –	Modelo orientado para a maximização de <i>output</i>	27
Figura 4 –	<i>Alvos</i> e <i>Benchmarks</i>	32
Figura 5 –	Interpretação gráfica orientado a <i>output</i>	35
Figura 6 –	Interpretação geométrica dos fatores de escala no modelo BCC, com orientação a <i>inputs</i>	37
Figura 7 –	Interpretação geométrica dos fatores de escala no modelo BCC, com orientação a <i>outputs</i>	38
Figura 8 –	Representação das fronteiras BCC e CCR.....	38
Figura 9 –	Relação gráfica entre as variáveis de <i>inputs</i> e <i>output</i> econômicos..	42
Figura 10 –	Relação gráfica entre as variáveis de <i>inputs</i> e <i>output</i> esportivos.....	43

LISTA DE FÓRMULAS

Fórmula 1 –	Representa a definição de produtividade.....	22
Fórmula 2 –	Representa a produtividade marginal.....	24
Fórmula 3 –	Representa a definição de eficiência.....	29
Fórmula 4 –	Modelo CCR orientado a <i>inputs</i>	29
Fórmula 5 –	Variáveis de decisão do modelo CCR.....	30
Fórmula 6 –	Modelo CCR dos multiplicadores, com orientação a <i>inputs</i>	31
Fórmula 7 –	Garante que a redução dos <i>inputs</i> não altere o nível dos <i>outputs</i> ...	32
Fórmula 8 –	Modelo CCR orientado a <i>outputs</i>	33
Fórmula 9 –	Modelo CCR orientado a <i>outputs</i> , na forma fracionária.....	34
Fórmula 10 –	Modelo CCR orientado a <i>outputs</i> , na forma linear.....	34
Fórmula 11 –	Modelo BCC orientado a <i>inputs</i>	36
Fórmula 12 –	Modelo BCC orientado a <i>outputs</i>	36
Fórmula 13 –	Modelo BCC dos multiplicadores, com orientação a <i>inputs</i>	37
Fórmula 14 –	Fatores de escala.....	37

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Dados estatísticos de <i>inputs</i>	44
Tabela 2 – Dados estatísticos de <i>outputs</i>	45
Tabela 3 – Eficiência econômica padrão pelo modelo CCR e seus <i>benchmarks</i>	47
Tabela 4 – Resultado do alvo econômico das DMU ineficientes pelo modelo CCR.....	48
Tabela 5 – Eficiência econômica padrão pelo modelo BCC e seus <i>benchmarks</i>	49
Tabela 6 – Resultado do alvo econômico das DMU ineficientes pelo modelo BCC.....	49
Tabela 7 – Resultados da eficiência esportiva padrão e seus benchmarks.	50
Tabela 8 – Resultado do alvo esportivo das DMU ineficientes pelo modelo BCC.....	51
Tabela 9 – Janela de eficiência técnica econômica.....	53
Tabela 10 – Crescimento nas variáveis técnico-econômicas 2014 – 2015.....	54
Tabela 11 – Crescimento nas variáveis técnico-econômicas 2015 - 2016.....	54
Tabela 12 – Janela de eficiência técnica esportiva.	56
Tabela 13 – Ranking de eficiência econômica.	57
Tabela 14 – Ranking de eficiência esportiva.	58
Tabela 15 – Ranking de eficiência média geral.	59

SIGLAS

BCC	Banker, Charnes e Cooper (Criadores deste modelo).
CCR	Charnes, Cooper e Rhodes (Criadores deste modelo).
CRS	<i>Constant Returns to Scale</i> ou Retorno Constante de Escala.
DEA	<i>Data Envelopment Analysis</i> ou Análise Envoltória de Dados.
DMU	<i>Decision Making Unit</i> ou Unidade de Tomada de Decisão.
PPL	Problema de Programação Linear.
RCE	Retorno Constante de Escala.
RVE	Retorno Variável de escala.
VRS	<i>Variable Returns to Scale</i> .

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 DO TRABALHO.	12
2	REVISÃO TEÓRICA.	13
2.1	CONTABILIDADE.....	13
2.2	DEMONSTRAÇÕES CONTÁBEIS.....	15
2.3	ATIVO INTANGÍVEL.....	17
2.3.1	Identificação.....	18
2.3.2	Controle.....	18
2.3.3	Benefício Econômico Futuro.....	19
2.4	CONTABILIDADE DESPORTIVA.....	19
2.5	INTRODUÇÃO AO MÉTODO DEA.....	22
2.6	ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS.	25
2.7	OS MODELOS DEA.	28
2.7.1	Modelo BCC.	29
2.7.2	Modelo CCR.	35
2.8	BENCHMARKING.	39
2.9	ANÁLISE DE JANELA.	39
3	METODOLOGIA.	41
3.1	ENQUADRAMENTO METODOLÓGICO.	41
3.2	AMOSTRA.	41
3.3	METODOLOGIA APLICADA.	42
3.4	DETERMINAÇÃO DOS FATORES <i>INPUT</i> E <i>OUTPUT</i>	43
4.	RESULTADOS.	44
4.1	ANÁLISE ESTATÍSTICA DE <i>INPUTS</i> E <i>OUTPUTS</i>	44
4.2	ANÁLISE DE EFICIÊNCIA TÉCNICA ECONÔMICA.	47
4.3	ANÁLISE DE EFICIÊNCIA TÉCNICA ESPORTIVA.	50
4.4	ANÁLISE TEMPORAL.	52
4.5	RESULTADOS FINAIS.	57
4.5.1	Resultado da eficiência econômica.	57
4.5.2	Resultado da eficiência esportiva.	58
4.5.3	Resultado final.	59
5	CONCLUSÕES.	60
	REFERÊNCIAS.	61

1 INTRODUÇÃO

Muitos estudos são dedicados à análise da eficiência dos clubes de futebol profissional. Silva Dantas e Boente (2011) utilizaram o modelo DEA/BCC orientado a *outputs* para determinar a eficiência da despesa de clubes de futebol no contexto internacional. Já Lima e Rezende Bragança (2011) utilizaram o mesmo modelo para avaliar a eficiência de 11 modalidades olímpicas frente ao investimento nelas realizado pelo Brasil. Em 2013, Silva Dantas e Boente realizaram uma análise DEA/BCC orientada a *outputs* para analisar o desempenho das receitas dos clubes de futebol brasileiros entre 2006 e 2009 e seu impacto na obtenção de títulos. Pereira et al (2014) avaliou a eficiência de 20 clubes em 2012 e seus alvos em termos de pontos obtidos no campeonato brasileiro. Neves Junior (2015) analisou a eficiência das receitas e pontos do campeonato brasileiro de 2012 frente às despesas dos clubes.

Nesta pesquisa, a eficiência dos clubes de futebol da primeira divisão do campeonato brasileiro foi analisada por meio de métodos de não paramétricos, mais especificamente, por meio da análise de envoltória de dados. A análise de envoltória de dados, do inglês *data envelopment analysis* (DEA), é uma ferramenta matemática para a medida de eficiência de unidades produtivas.

A avaliação foi efetuada para avaliar em primeiro lugar, o impacto do registro de ativos intangíveis e do tamanho do plantel na eficiência esportiva dos clubes em termos de pontuação. Em segundo lugar, foi avaliada a influência do custo operacional e do volume de empréstimos sobre o faturamento.

Sendo assim, será analisada a eficiência econômica e esportiva de 14 clubes que disputaram a série A do campeonato brasileiro nos anos de 2014, 2015 e 2016. Buscou-se responder a seguinte questão: Quais destes clubes foram eficientes em transformar seus insumos em produtos? Quais clubes foram os ineficientes? Qual deveria ser o output ideal dos ineficientes? Quais clubes tiveram um crescimento, estabilidade ou decréscimo em termos de eficiência nesses três anos?

1.1 OBJETIVOS

Para solucionar as questões apresentadas na introdução da pesquisa, foram apresentados os objetivos a seguir.

1.1.1 Objetivo geral

A pesquisa tem como objetivo principal analisar a eficiência econômica e esportiva dos 14 clubes que disputaram o campeonato brasileiro da série A nos anos de 2014, 2015 e 2016.

1.1.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos do trabalho são:

- a) Calcular indicadores de eficiência econômica dos clubes;
- b) Calcular indicadores de eficiência esportiva dos clubes;
- c) Analisar a ineficiência e estabelecer alvos de melhoria;
- d) Estabelecer uma análise temporal de eficiência.

1.2 JUSTIFICATIVA

Sabe-se da importância da contabilidade em clubes de futebol para a realização de uma boa gestão econômica e estratégica de seus recursos financeiros. Leva-se em consideração ainda que atrelado a gestão financeira é papel fundamental de uma instituição esportiva a geração de bons resultados esportivos, através de seus recursos humanos.

O campeonato brasileiro de futebol é um dos títulos mais desejados pelos torcedores dos clubes brasileiros e representa o desfecho de uma jornada de quase um ano de torneio, disputado em 38 rodadas. O campeonato brasileiro atrai a atenção de vários *stakeholders* do futebol, como os veículos de comunicação, torcida, confederações, entre outros. A classificação materializada no número de pontos obtidos, a manutenção na elite do futebol, o prestígio dos jogadores

movimenta a parte econômica dos clubes e contribuem para a sua continuidade com negócio.

No entanto, os clubes se diferenciam grandemente em função de plantel, receita, custos e ativos intangíveis. Nesse contexto, é indispensável uma solução que permita avaliar a eficiência de cada clube dada a diversidade que existe entre os mesmos.

Assim, esta pesquisa se justifica por propor uma análise da eficiência econômica e esportiva de grandes clubes do futebol brasileiro na atualidade. Os anos escolhidos para esta análise foram os últimos três campeonatos até o início da pesquisa. Foi escolhido analisar três anos a fim de saber se houve uma evolução dos clubes na sua gestão estratégica.

1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO

O presente trabalho está estruturado em cinco capítulos. Sendo o primeiro capítulo a introdução, no qual são abordados, a apresentação dos objetivos, problema e a justificativa do trabalho.

No segundo capítulo é apresentado a revisão teórica que embasou a pesquisa, buscando definir o que é eficiência. Além de delinear as metodologias utilizadas na elaboração do trabalho, o modelo *Data Envelopment Analysis* (DEA), de forma genérica e a técnica de análise de janela.

Na sequência, o capítulo três demonstra a adequação do modelo DEA com a estrutura de dados econômicos e esportivos dos clubes de futebol definidos pela amostra, escolhendo quais as variáveis a serem utilizadas.

Concluída a apresentação do objeto estudado, e o método matemático, DEA, o quarto capítulo é a demonstração dos resultados da aplicação do modelo nesse objeto.

Finalmente, no quinto capítulo, é feita a conclusão sobre a pesquisa e apresentado sugestões para estudos futuros.

2 REVISÃO TEÓRICA

Nesta seção são apresentadas as principais referências em que se baseiam esta pesquisa. Inicia-se introduzindo a contabilidade e as suas demonstrações financeiras.

São também mencionadas as normas de contabilidade nacionais, a mensuração dos ativos intangíveis dos clubes de futebol brasileiro e a sua importância no contexto atual. São tratadas as técnicas de reconhecimento de ativos intangíveis e os procedimentos contábeis vigentes. Entre os principais itens da pesquisa estão os CPC 04, ITG 2003 e as leis que regem o futebol brasileiro, entre outros.

2.1 CONTABILIDADE

Segundo Santos (2011, p. 1), a contabilidade “é um sistema de contas composto por normas, regras e princípios para a acumulação, geração e análise de dados para atender a necessidade interna e externa da empresa”.

Para Franco (1992, p. 19), a contabilidade:

É a ciência que estuda, controla e interpreta os fatos ocorridos no patrimônio das entidades, mediante o registro, a demonstração expositiva e a revelação desses fatos, com o fim de oferecer informações sobre a composição do patrimônio, suas variações e o resultado econômico decorrente da gestão da riqueza patrimonial.

Sá (2008) afirma que para a contabilidade o patrimônio é um universo de meios impessoais formado pelas riquezas e suas funções são as de suprir as necessidades gerenciais das empresas, procurando sempre a eficácia.

Conforme Marion (1998, p. 24): “A contabilidade é o instrumento que fornece o máximo de informações úteis para a tomada de decisões dentro e fora da empresa.”.

Segundo a Resolução CFC n. 774/94 (p. 20 – 21), o objetivo da contabilidade é assim descrito:

O objetivo científico da Contabilidade manifesta-se na correta apresentação do Patrimônio e na apreensão e análise das causas das suas mutações. Já sob ótica pragmática, a aplicação da Contabilidade a uma Entidade particularizada, busca prover os usuários com informações sobre aspectos de natureza econômica, financeira e física do Patrimônio da Entidade e suas mutações, o que compreende registros, demonstrações, análises, diagnósticos e prognósticos, expressos sob a forma de relatos, pareceres, tabelas, planilhas, e outros meios.

Padoveze (2009) vê o objetivo da contabilidade sendo o controle do patrimônio, através de coleta, armazenamento e processamento de informações advindas de fatos originados nessa massa patrimonial. Sendo assim o autor conclui que a contabilidade é o sistema de informação que controla o patrimônio de uma entidade.

Já segundo Hoog (2011, p. 27), a função da contabilidade é:

[...] a de ser a mais precisa das ferramentas para a gestão econômica, financeira, administrativa, social e ambiental, ou seja, tem como função a informação pela descrição dos atos e fatos das riquezas das células sociais, no sentido de atender às necessidades de informações materiais e intelectuais dos utentes. E sem embargos, a verdadeira e importante 'informação', destacamos que dela avulta a orientação para os usuários.

A resolução CFC n. 774/94 (p. 21) descreve os objetivos da informação contábil da seguinte maneira:

As informações quantitativas que a Contabilidade produz, quando aplicada a uma Entidade, devem possibilitar ao usuário avaliar a situação e as tendências desta, com o menor grau de dificuldade possível. Devem pois, permitir ao usuário, como participe do mundo econômico: observar e avaliar o comportamento; - comparar seus resultados com os de outros períodos ou Entidades; - avaliar seus resultados à luz dos objetivos estabelecidos; - projetar seu futuro nos marcos políticos, sociais e econômicos em que se insere.

2.2 DEMONSTRAÇÕES CONTÁBEIS

Segundo o CPC 26, as demonstrações contábeis são representações estruturadas da posição patrimonial e financeira e do desempenho de entidades financeiras. As demonstrações contábeis têm como objetivo proporcionar informação acerca da posição patrimonial e financeira, do desempenho e dos fluxos de caixa da entidade que seja útil a usuários em suas avaliações e tomada de decisões econômicas. As demonstrações contábeis também objetivam apresentar os resultados da atuação da administração, diante de seus deveres e responsabilidades na gestão diligente dos recursos que lhe foram confiados. Para alcançar esse objetivo, as demonstrações contábeis proporcionam informação da entidade acerca de:

- a) ativos;
- b) passivos;
- c) patrimônio líquido;
- d) receitas e despesas, incluindo ganhos e perdas;
- e) alterações no capital próprio mediante integralizações dos proprietários e distribuições a eles; e
- f) fluxos de caixa.

Essas informações, juntamente com outras informações constantes das notas explicativas, ajudam os usuários das demonstrações contábeis a prever os futuros fluxos de caixa da entidade e, em particular, a época e o grau de certeza de sua geração.

Conforme o CPC 26, o conjunto completo de demonstrações contábeis inclui:

- a) balanço patrimonial ao final do período;
- b) demonstração do resultado do período;
- c) demonstração do resultado abrangente do período;
- d) demonstração das mutações do patrimônio líquido do período;
- e) demonstração dos fluxos de caixa do período;
- f) notas explicativas, compreendendo as políticas contábeis significativas e outras informações elucidativas;
- g) balanço patrimonial do início do período mais antigo, comparativamente apresentado;

h) demonstraç o do valor adicionado do per odo.

De acordo com o CPC 26, as demonstra es cont beis devem representar apropriadamente a posi o financeira e patrimonial, o desempenho e os fluxos de caixa da entidade. Para uma adequada apresenta o das demonstra es,   necess ria a representa o fidedigna dos efeitos das transa es e as condi es estarem de acordo com as defini es e crit rios de reconhecimento para ativos, passivos, receitas e despesas. Presume-se que ao aplicar os pronunciamentos t cnicos, interpreta es e orienta es do CPC, com divulga o adicional quando necess ria, resultar  em demonstra es cont beis que se enquadram como representa o apropriada.

Sobre o regime de compet ncia, o CPC 26 cita:

A entidade deve elaborar as suas demonstra es cont beis, exceto para a demonstra o dos fluxos de caixa, utilizando-se do regime de compet ncia. Quando o regime de compet ncia   utilizado, os itens s o reconhecidos como ativos, passivos, patrim nio l quido, receitas e despesas (os elementos das demonstra es cont beis) quando satisfazem as defini es e os crit rios de reconhecimento para esses elementos contidos na Estrutura Conceitual para Elabora o e Divulga o de Relat rio Cont bil-Financeiro.

Sobre a identifica o das demonstra es cont beis, o CPC 26 traz que:

As demonstra es cont beis devem ser identificadas claramente e distinguidas de qualquer outra informa o que porventura conste no mesmo documento publicado.

Segundo o CPC 26, cada demonstra o cont bil e respectivas notas explicativas devem ser identificadas claramente. As informa es a seguir devem ser divulgadas de forma destacada:

- a) o nome da entidade  s quais as demonstra es cont beis dizem respeito;
- b) se as demonstra es cont beis se referem a uma entidade individual ou a um grupo de entidades;
- c) a data de encerramento do per odo de reporte ou o per odo coberto pelo conjunto de demonstra es cont beis ou notas explicativas;
- d) a moeda de apresenta o;

- e) efeitos das Mudanças nas Taxas de Câmbio e Conversão de Demonstrações Contábeis; e
- f) o nível de arredondamento usado na apresentação dos valores nas demonstrações contábeis.

2.3 ATIVO INTANGÍVEL

Segundo o CPC 04, o ativo intangível possui características próprias:

As entidades frequentemente despendem recursos ou contraem obrigações com a aquisição, o desenvolvimento, a manutenção ou o aprimoramento de recursos intangíveis como conhecimento científico ou técnico, projeto e implantação de novos processos ou sistemas, licenças, propriedade intelectual, conhecimento mercadológico, nome, reputação, imagem e marcas registradas (incluindo nomes comerciais e títulos de publicações). Exemplos de itens que se enquadram nessas categorias amplas são: *softwares*, patentes, direitos autorais, direitos sobre filmes cinematográficos, listas de clientes, direitos sobre hipotecas, licenças de pesca, quotas de importação, franquias, relacionamentos com clientes ou fornecedores, fidelidade de clientes, participação no mercado e direitos de comercialização.

Portanto, os ativos intangíveis são agregados de benefícios econômicos futuros sobre os quais uma empresa detém o controle e exclusividade de sua exploração.

Entretanto, diferentemente dos ativos tangíveis, que são visivelmente identificados contabilmente separados, os intangíveis por vezes não o são, o que faz deles um ativo mais difícil de ser mensurado.

Existe uma dificuldade para avaliar se um ativo intangível gerado internamente se qualifica para o reconhecimento, devido a necessidade de:

- a) Identificar se, e quando, existe um ativo identificável que gerará benefícios econômicos futuros; e
- b) Determinar com confiabilidade seu custo.

Segundo o CPC 04, os ativos intangíveis são ativos sem substancia física, porém monetários e identificáveis. Para ele ser reconhecido, é necessário que tenha

as seguintes características: ser identificável, ser controlado pela empresa e gerar benefício econômico futuro.

2.3.1 Identificação

A identificação do ativo intangível, segundo o CPC 04 é descrita da seguinte forma:

A definição de ativo intangível requer que ele seja identificável, para diferenciá-lo do ágio derivado da expectativa de rentabilidade futura (*goodwill*). O ágio derivado da expectativa de rentabilidade futura (*goodwill*) reconhecido em uma combinação de negócios é um ativo que representa benefícios econômicos futuros gerados por outros ativos adquiridos em uma combinação de negócios, que não são identificados individualmente e reconhecidos separadamente. Tais benefícios econômicos futuros podem advir da sinergia entre os ativos identificáveis adquiridos ou de ativos que, individualmente, não se qualificam para reconhecimento em separado nas demonstrações contábeis.

De acordo com o CPC 04, um ativo intangível satisfaz o critério de identificação, quando for separável, ou seja, puder ser separado da entidade e vendido, transferido, licenciado, alugado ou trocado, individualmente ou junto a um contrato, ativo ou passivo relacionado, independente da intenção de uso da entidade. Também satisfaz o critério de identificação, se resultar de direitos contratuais, independente de tais direitos serem transferíveis ou separáveis da entidade, ou de outros direitos e obrigações.

2.3.2 Controle

A entidade controla um ativo intangível quando detém o poder de obter benefícios econômicos futuros gerados pelo recurso contido e também quando detém o poder de limitar o acesso de terceiros a estes benefícios.

Segundo o CPC 04, a capacidade da entidade de controlar os benefícios econômicos futuros de ativo intangível advém de direitos legais que possam ser

exercidos num tribunal. A ausência de direitos legais dificulta a comprovação do controle. No entanto, a imposição legal de um direito não é uma condição imprescindível para o controle, visto que a entidade pode controlar benefícios econômicos futuros de outra forma.

2.3.3 Benefício econômico futuro

Segundo o CPC 04, a produção de benefícios econômicos futuros gerados por um ativo intangível podem incluir a receita da venda de produtos ou serviços, redução de custos ou outros benefícios resultantes do uso do ativo pela entidade. Por exemplo, o uso da propriedade intelectual em um processo de produção pode reduzir os custos de produção futuros em vez de aumentar as receitas futuras.

Para um ativo intangível ser reconhecido nas demonstrações contábeis, além de ser identificável, ser controlado pela empresa e gerar benefício econômico futuro, deve demonstrar ser provável que os benefícios econômicos futuros atribuíveis ao ativo serão gerados em favor da entidade e que o custo do ativo puder ser mensurado com confiabilidade.

2.4 CONTABILIDADE DESPORTIVA

Em 2013, foi publicada a Resolução do CFC n. 1.429, de 25 de janeiro de 2013, que aprovou a Interpretação Técnica Geral - ITG 2003, que trata de Entidades Desportivas Profissionais. E tem como objetivo:

Estabelecer critérios e procedimentos específicos de avaliação, de registros contábeis e de estruturação das demonstrações contábeis das entidades de futebol profissional e demais entidades de práticas desportivas profissionais, e aplica-se também a outras que, direta ou indiretamente, estejam ligadas à exploração da atividade desportiva profissional e não profissional. (ITG 2003, 2013, p. 1, item 1)

Possuindo ainda como alcance a ITG 2003 (2013, p. 1) estabelece:

Aplicam-se às entidades desportivas profissionais os Princípios de Contabilidade, bem como as Normas Brasileiras de Contabilidade,

suas Interpretações Técnicas e Comunicados Técnicos, editados pelo Conselho Federal de Contabilidade.

Portanto, a normativa estabelece as informações que devem ser divulgadas pelas entidades desportivas profissionais e não profissionais, tendo como a base as Normas Brasileiras de Contabilidade.

Em relação ao ativo intangível, a ITG 2003 (2013, p. 1) nos itens 4 e 5 determina:

4. Os valores gastos diretamente relacionados com a formação de atletas devem ser registrados como intangível ou despesa.

5. Os valores pagos a terceiros pela aquisição de direitos contratuais sobre atletas, ou a estes por sua contratação ou renovação de contrato, devem ser classificados como ativo intangível, em contas específicas, pelo valor efetivamente pago ou incorrido. Inclui-se também o pagamento de luvas e demais gastos necessários à contratação ou renovação de contrato.

No que se refere a amortização dos atletas a normativa ITG 2003 (2003, p. 1) estipula que “Os direitos contratuais sobre atletas registrados no ativo intangível devem ser amortizados de acordo com o prazo do contrato”, estabelecendo ainda no item 7 que:

No mínimo, quando do encerramento do exercício, deve ser avaliada a possibilidade de recuperação econômico-financeira do valor líquido contábil dos direitos contratuais de cada atleta. Constatada que tal recuperação, total ou parcial, não se realizará, deve ser reconhecida a perda pelo valor não recuperável, suportada por documentação própria.

Quanto ao registro dos gastos referentes a formação de atletas, a normativa ressalta que as entidades devem realizar no mínimo os seguintes controles:

(a) composição dos gastos diretamente relacionados com a formação do atleta com base mensal e regime de competência, por tipo (alojamento, alimentação, transporte, educação, vestuário, comissão técnica, etc.), devendo ser apropriados os gastos diretamente

relacionados com a formação do atleta com base mensal e regime de competência, por categoria (infantil, juvenil, juniores);
(b) emitir relatório mensal de apropriação de gastos para o resultado e para o intangível.

A contabilização correta destes gastos com formação é muito importante, pois será a partir dela a mensuração do valor do atleta ao assinar o contrato com o clube.

Por fim, a normativa ITG 2003 (2013) define que:

As demonstrações contábeis devem ser complementadas por notas explicativas que contenham, pelo menos, as seguintes informações:

- (a) gastos com a formação de atletas, registrados no ativo intangível e montante amortizado constante do resultado no exercício;
- (b) composição dos direitos sobre os atletas, registrados no ativo intangível com a segregação do valor correspondente a gasto e amortização;
- (c) receitas obtidas por atleta e os seus correspondentes gastos com a negociação e a liberação, devendo ser divulgados os percentuais de participação da entidade na negociação;
- (d) devem ser divulgados o total de atletas vinculados à entidade na data base das demonstrações contábeis, contemplando o percentual de direito econômico individual de cada atleta ou a inexistência de direito econômico;
- (e) valores de direitos e obrigações com entidades estrangeiras;
- (f) direitos e obrigações contratuais não-passíveis de registro contábil em relação à atividade desportiva profissional;
- (g) contingências ativas e passivas de natureza tributária, previdenciária, trabalhista, cível e assemelhadas; e
- (h) seguros contratados para os atletas profissionais e demais ativos da entidade.

Estabelecida esta normativa, a contabilidade no meio desportivo vem ganhando força, ajudando as demonstrações contábeis a obter um valor mais aproximado com a realidade dos clubes

2.5 INTRODUÇÃO AO MÉTODO DEA

Alguns termos estão relacionados ao desempenho, como produtividade, eficácia e eficiência.

Para Kassai (2002) “a eficácia está relacionada ao conceito de fazer a coisa certa. A eficiência está associada à melhor forma de fazer a coisa certa”. Independentemente dos recursos que forem ser utilizados, a eficiência será uma relação entre resultados alcançados e resultados esperados. Para ser eficaz, o trabalho deve atingir plenamente os resultados esperados (FIGUEIREDO, 2005).

A produtividade, por sua vez, é definida como a relação entre produtos e insumos necessários, a proporção da produção produzida com o insumo disponível (COELLI, et. al., 1998). Sendo assim a produtividade pode ser definida pela razão dos produtos pelos insumos.

$$Produtividade = \frac{Produto}{Insumo} \quad (1)$$

A produtividade sugere que a entrada é usada da melhor maneira possível, isto é, sem excesso. Segundo Ferreira e Gomes (2009, p. 23), o uso de insumos além do estritamente necessário (excesso) ou insuficiente (escassez) é chamado de “folga”. Assim, a variação na produtividade resulta de uma ou mais decisões tomadas. Neste tipo de análise, as unidades produtoras que tomam decisões são geralmente chamadas de “*decision making unit*”, que é a tradução da frase, expressa pela sigla DMU’s (MELLO et al., 2005).

Finalmente, a eficiência está associada à “melhor maneira de fazer a coisa certa” (KASSAI, 2002) e está relacionada a uma comparação entre DMU’s (MELLO et al., 2005). Belloni (2000) argumenta que o critério de eficiência de produção é consistente com os conceitos de racionalidade econômica e produtividade material e revela a capacidade da organização de produzir o máximo de resultados com um mínimo de recursos.

Em suma, a eficácia está relacionada com quantidade produzida, a produtividade é a razão entre os produtos e insumos, e a eficiência é descrita através de certas comparações de produtividade.

Para analisar a eficiência, é necessário entender que curvas de produção é o conceito primordial da análise de eficiência, já que servem para explicar a relação entre insumo e produto (KASSAI, 2002).

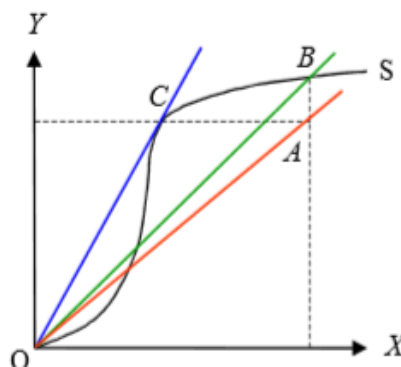
As premissas de relação entre entradas e saídas são as seguintes:

- a) retornos crescentes de escala;
- b) retornos constantes de escala;
- c) retornos decrescentes em escala.

Uma organização será eficaz quando estiver posicionada na fronteira da eficiência, mas pode ser menos produtiva do que as empresas ineficientes. De acordo com Cooper et. al. (2000), nessa situação, a empresa não teria atingido o ponto ótimo da escala econômica. No setor do futebol, por exemplo, não faz sentido alcançar os rendimentos mais altos à custa da quantidade de recursos gastos, tornando a sua rentabilidade (eficiência) insustentável. Da mesma forma, é inútil ser muito produtivo se o que é feito não atingir as metas ou objetivos desejados (eficácia) (FIGUEIREDO, 2005).

Na Figura 1, o eixo X representa os recursos; Y representa a produção; a curva S a fronteira de eficiência, que demonstra o limite superior de produção para cada nível de insumos.

Figura 01 – Curva de um processo de produção



Fonte: Mello *et al* (2005, p 2522).

Na Figura 1, é possível verificar a diferença entre os conceitos de produtividade e eficiência. Os pontos B e C são eficientes, porque representam a produção máxima de Y obtida com a entrada X. Para produzir a quantidade YB, é

necessário aumentar a quantidade de X expressa pela distância CA. Entretanto, o aumento da produção descrito na distância AB é menor que o CA, resultando em uma diminuição da produtividade marginal (FERRERIA, GOMES, 2009):

$$ProdMg = \frac{AB}{CA} < 1 \quad (2)$$

Podemos observar esse fato comparando também os coeficientes angulares das linhas OC e OB. Nota-se que a unidade com o maior coeficiente angular possível é a mais produtiva (MELLO et al, 2005). Assim sendo, a unidade C é a produtiva e a unidade A é uma unidade considerada ineficiente.

O desempenho de um clube de futebol é medido pelo número de campeonatos vencidos e pelo faturamento bruto. No entanto, apenas um clube será campeão, portanto, o número de pontos e a posição na tabela também representam indicadores de desempenho ou eficiência. Pode-se dizer então que o clube campeão pode não ser eficaz. Em outras palavras, o clube pode não ter aproveitado ao máximo as entradas disponíveis em comparação com as outras equipes do campeonato.

Em geral, os métodos de análise da eficácia dos clubes de futebol são subdivididos em métodos paramétricos e métodos não paramétricos.

Os métodos paramétricos são um conjunto de técnicas baseadas em pressupostos funcionais, como o uso de meios para determinar o que poderia ser produzido (Mello et al, 2005). Esses métodos incluem modelos de regressão linear e não linear, regressões simples e múltiplas, função Cobb-Douglas e assim por diante. Essa abordagem possibilita identificar e definir o tipo de relação entre as variáveis estudadas e permite identificar a dependência funcional.

Os métodos não paramétricos estão principalmente focados na avaliação geral da eficiência. Esta avaliação é baseada na análise de um conjunto de entradas e resultados que caracterizam a atividade do objeto sendo examinado. Nesse caso, estabelecer uma conexão funcional não é crítico, pois a avaliação de desempenho é feita usando índices e pesos ponderados para todas as variáveis. Por exemplo, os métodos não paramétricos típicos são: o modelo de fronteira estocástica e a análise envoltória de dados (DEA). No entanto, o método mais popular de analisar a eficácia

do clube é a DEA. Esta observa as unidades que mais produzem em relação ao máximo que poderia estar sendo produzido (MELLO et al, 2005).

Facilidade de uso e desenvolvimento de cenários são razões que tornaram a técnica popular. A DEA facilita a discriminação de organizações eficazes e ineficientes, através da análise comparativa de todas as entradas e saídas de cada DMU. As organizações mais eficazes servem então como referência para os outros (Schäffnit et al. 1997, SIEMS & BARR, 1998).

A pesquisa de Charnes, Cooper e Rhodes (1978) o qual foi baseado no trabalho de M. J. Farrel (1957). Foi o início da técnica DEA, comparando a eficiência de escolas públicas dos EUA.

Embora o DEA tenha inicialmente avaliado a eficácia de um sistema de ensino, ele se tornou uma técnica com modelos cada vez mais precisos usados em muitos campos, como o comércio, o setor público, o setor financeiro, etc.

2.6 ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS (DEA)

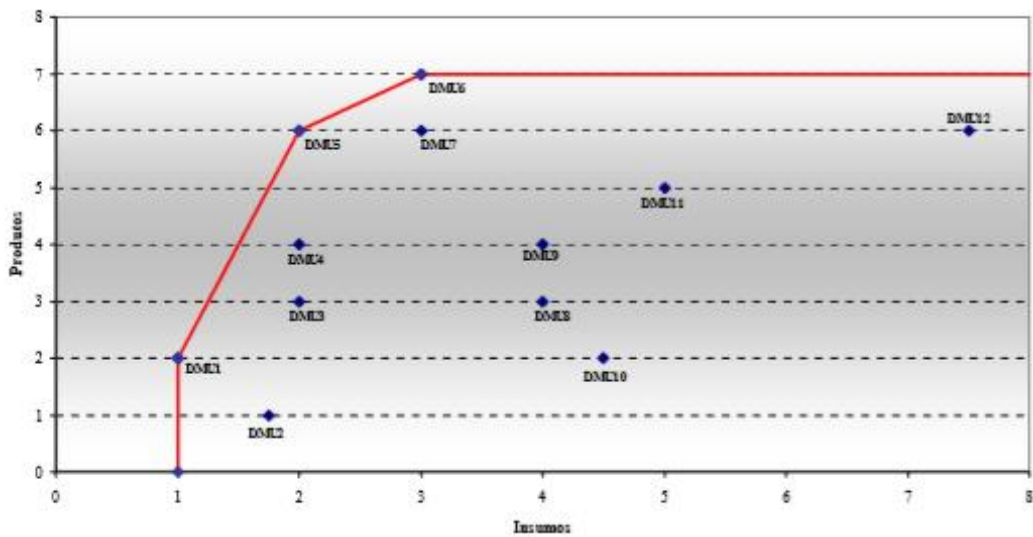
A DEA é uma técnica que tem por objetivo avaliar a eficiência produtiva entre DMU's, considerando variáveis como recursos disponíveis (*inputs*) com produtos (*outputs*). Basicamente, as DMU's que executam tarefas semelhantes são medidas e comparadas, conectando entradas e saídas. As DMU's devem ser autossuficientes na tomada de decisões, para implementar as sugestões observadas através da técnica (GUEDES, 2002).

Ao contrário dos métodos paramétricos, que visam otimizar um plano de regressão simples, a DEA individualmente otimiza cada uma das observações, ligando-as, gerando assim uma fronteira de eficiência. Esta fronteira da eficiência tem sua definição de acordo com o conceito de Pareto-Koopmans, pelo grau máximo de produção para um dado grau de entrada (GUERREIRO, 2006). O conceito de eficiência de Pareto-Koopmans define que uma DMU é efetiva se apenas:

(a) nenhum dos *outputs* deve ser aumentado sem que algum *input* seja aumentado ou outro *output* seja reduzido;

(b) nenhum dos *inputs* deve ser reduzido a menos que algum *input* seja aumentado ou outro *output* seja reduzido.

Figura 02 – Fronteira de eficiência

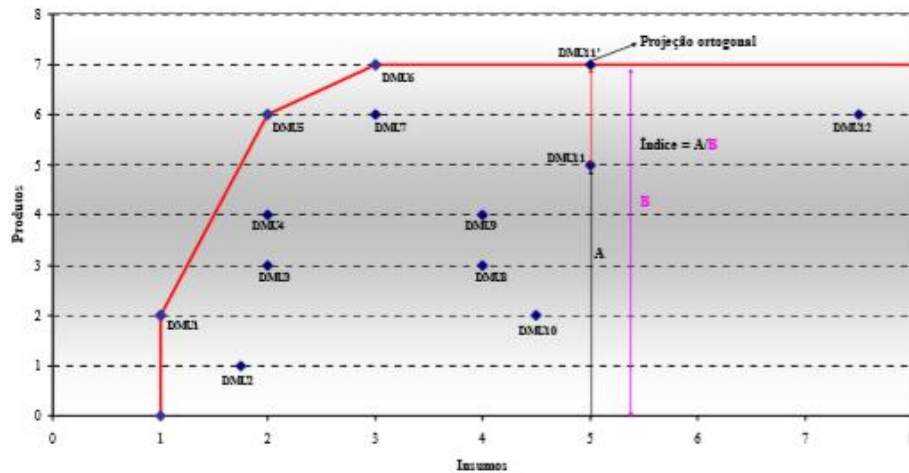


Fonte: Guerreiro (2006, p. 54).

A Figura 2 mostra um gráfico onde o eixo Y é a quantidade de produtos, e o eixo X é o respectivo consumo das entradas. A DMU 7 produz mais do que a DMU6 usando a mesma quantidade de entradas, tornando-a uma unidade mais eficiente. A mesma situação ocorre com as DMU's 5, 4 e 3. No caso da DMU 1, que consome menos insumos do que a DMU 10, temos a mesma quantidade de produtos gerados. Assim, podemos concluir que as DMU's consideradas mais eficientes são capazes de aproveitar ao máximo os insumos disponíveis, podendo produzir um nível de produtos. Pareto-Koopmans determina a fronteira de eficiência sendo o nível máximo de produção para um dado nível de insumos. Portanto, temos as DMU's 1, 5, 6 que estão na fronteira da eficiência (GUERREIRO, 2006).

Um dos aspectos da técnica DEA é que as DMU's efetivas formam, assim, uma superfície côncava, onde unidades ineficazes projetam-se ortogonalmente ao limite, dando origem ao índice. Este parâmetro é calculado pela forma de projeção do ineficiente no limite, portanto, é a distância entre a unidade e a borda, como mostrada na Figura 3 (GUERREIRO, 2006).

Figura 03 – Modelo orientado para a maximização de *output*



Fonte: Guerreiro (2006, p. 55).

Assim dois modelos têm a capacidade de medir a projeção das DMU's ineficientes até a fronteira: modelos orientados para a maximização de *output* (produtos), conforme demonstra a Figura 3, e modelos orientados para a minimização de *input* (insumo).

De acordo com Guerreiro (2006) é importante enfatizar na DEA que os índices de eficiência são medidas comparativas entre as DMU's analisadas, ou seja, se uma ou mais unidades são incluídas na análise, os resultados devem ser recalculados e a unidade efetiva não será mais efetiva com a inserção da nova DMU. Como grupos de comparação homogêneos, o DEA pode ser usado para avaliar qualquer tipo de departamento, setor ou empresa. Ser capaz de analisar os resultados e observar as razões da ineficiência de cada unidade, bem como obter o índice de eficiência. Além disso, unidades efetivas tornam-se referência para outras unidades.

Como mencionado anteriormente, a técnica DEA, trabalhando individualmente em cada uma das observações, uma contra a outra, apontando assim para a fronteira de eficiência, contrasta com os métodos paramétricos que visam otimizar um plano de regressão simples; ou seja, a mesma função é executada para cada observação. Outra vantagem da técnica DEA é que não é necessário fazer suposições sobre a distribuição de variáveis, pois é uma técnica não paramétrica. Além disso, sem a função de produção predefinida, é possível gerar um único

indicador de eficiência que leva em consideração diversas entradas e saídas. Entradas e saídas podem ser múltiplas (GUERREIRO, 2006).

No entanto, a DEA tem uma desvantagem em comparação com técnicas de estimação paramétrica, que se referem a testes para comprovar hipóteses. Portanto, entradas e saídas são variáveis aleatórias, não é possível realizar testes com rigor estatístico, assim como um erro relacionado à estimação do limite. Em resumo, o principal objetivo da técnica DEA são as observações individuais representadas por “n” otimizações, uma para cada unidade, sem focar em estimativas de médias e parâmetros, estas estão associadas a técnicas estatísticas e aproximações (CHARNES et al., 1994).

Usando o modelo DEA, temos como primeiro passo a definição do que queremos medir com as DMU's. Também é importante enfatizar que as unidades de tomada de decisão devem executar tarefas semelhantes, de modo que sua comparação faça sentido.

Outra característica da técnica DEA é que as entradas e saídas são semelhantes e variam apenas em suas quantidades. Golany e Roll (1989) mostram que o tamanho da amostra deve ser determinado antes de definir quais serão as variáveis. Uma amostra muito grande pode diminuir a homogeneidade dentro do conjunto analisado, aumentando as possibilidades de gerar resultados afetados por fatores que não foram levados em conta pelo modelo.

Por outro lado, se a quantidade de DMU for menor que a quantidade de entradas e saídas, a análise pode resultar em todas as unidades sendo consideradas eficientes. Recomenda-se também que o número de DMU's seja pelo menos duas vezes maior que o número de entradas e saídas consideradas para a análise.

2.7 MODELOS

A análise envoltória de dados (DEA) reúne uma série de metodologias possíveis de serem aplicados sendo dois modelos clássicos:

- a) modelo CCR (CHARNES, COOPER, RHODES, 1978);
- b) modelo BCC (BANKER, CHARNES, COOPER, 1984).

Para entender melhor os modelos clássicos CCR e BCC, é necessário que se faça uso dos conceitos de eficiência. Segundo Belloni (2000), a eficiência pode ser classificada da seguinte maneira: eficiência produtiva, eficiência de escala e eficiência técnica.

2.7.1 Modelo CCR

O modelo de CCR (CHARNES, COOPER, RHODES, 1978) é o modelo baseado no trabalho de M.J.Farrel. É um modelo também conhecido como CRS, cada variação de entrada é refletida como uma variação de proporção igual nos produtos. Portanto, definimos eficiência como a razão entre a soma ponderada dos produtos e a soma ponderada dos insumos:

$$Eficiência = \frac{\text{soma ponderada dos outputs}}{\text{soma ponderada dos inputs}} \quad (3)$$

Segundo Guerreiro (2006), o modelo permite verificar um conjunto de pesos (multiplicadores), o que é uma função muito complexa, especialmente porque todas as DMU's possuem o mesmo conjunto de pesos. Assim Charnes et. al. (1978) determinaram que ao invés de ponderação igual para todas as DMU's, cada unidade possuiria seu próprio sistema de valores, assim estabelecendo seu próprio conjunto de pesos para maximizar a eficiência. A única condição é que todas as DMU's tenham uma eficiência menor ou igual a um.

O modelo básico de CCR com dicas para minimização de entrada tem a seguinte formulação matemática:

$$Max\ Eff_0 \left\{ \frac{\sum_{j=1}^s u_j y_{jo}}{\sum_{i=1}^r v_i x_{io}} \right\} \quad (4)$$

Sujeito a,

$$v_i, u_j \geq 0, \forall i, j \quad (4)$$

$$\frac{\sum_{j=1}^s u_j y_{jk}}{\sum_{i=1}^r v_i x_{ik}} \leq 1, \forall k$$

Onde:

- a) Eff_0 – eficiência da DMU₀;
- b) u_j, v_i – pesos de *outputs* e *inputs* respectivamente;
- c) x_{ik}, y_{jk} – *inputs* i e *outputs* j da DMU_k;
- d) x_{i0}, y_{j0} – *inputs* i e *outputs* j da DMU₀.

A formulação demonstrada acima, por ser de programação fracionária, deve ser resolvida independentemente para cada DMU. Entretanto, ela pode ser convertida para uma programação linear (PPL). Para tal, o denominador da função objetivo deve corresponder a uma constante. Assim nesta nova formulação as variáveis de decisão são os pesos v_i e u_j :

$$\begin{aligned} \text{Max } Eff_0 &= \sum_{j=1}^s u_j y_{j0} \\ \text{sujeito a} \\ \sum_{i=1}^r v_i x_{i0} &= 1 \\ \sum_{j=1}^s u_j y_{jk} - \sum_{i=1}^r v_i x_{ik} &\leq 0, \forall k \\ v_i, u_j &\geq 0, \forall i, j \end{aligned} \quad (5)$$

Desta forma, uma DMU pode ser considerada eficaz com vários conjuntos de pesos. Independentemente do fato de que valores nulos são dados para um *input* ou *output*, o que significa que a variável em questão não foi levada em consideração durante a avaliação.

DMU's efetivas possuem certas características. Quando um problema de programação linear (PPL) apresenta mais de uma solução ótima, supõe-se que ela tenha soluções infinitas. Assim, se houver conjuntos infinitos de pesos ótimos que tornem a DMU eficiente, isso ocorrerá para todas as DMU's abaixo dos vértices do limite.

O PPL que foi demonstrado até agora é o modelo multiplicador, com uma orientação de entrada. Já que essa designação de orientação de entrada é justificada, mesmo que a eficiência seja alcançada pela redução de recursos, o que é melhor visto no modelo conhecido como modelo de envelope. Por serem modelos duplos, os modelos possuem valores idênticos para a função objetivo.

$$\begin{aligned}
 \text{Min } h_0 &= \left(\frac{\sum_{i=1}^r v_i x_{io}}{\sum_{j=1}^s u_j y_{jo}} \right) \\
 &\textit{sujeito a} \\
 &\frac{\sum_{i=1}^r v_i x_{io}}{\sum_{j=1}^s u_j y_{jo}} \geq 1, \forall k \\
 &u_j, v_i \geq 0, \forall j, i
 \end{aligned} \tag{6}$$

De acordo Mello et al, (2005):

“a presente função objetivo descreve a eficiência, que é o valor que deve ser multiplicado por todos os *inputs*, de forma que provoque decréscimo no valor dos recursos. O primeiro conjunto de restrições garante que essa redução em cada um dos *inputs* não ultrapasse a fronteira definida pelas DMU's eficientes. O segundo grupo de restrições garante que a redução nos *inputs* não altere o nível atual dos *outputs* da DMU.”

Min h_o

sujeito a

$$h_0 x_{jo} - \sum_{k=1}^n x_{ik} \lambda_k \geq 0, \forall j \quad (7)$$

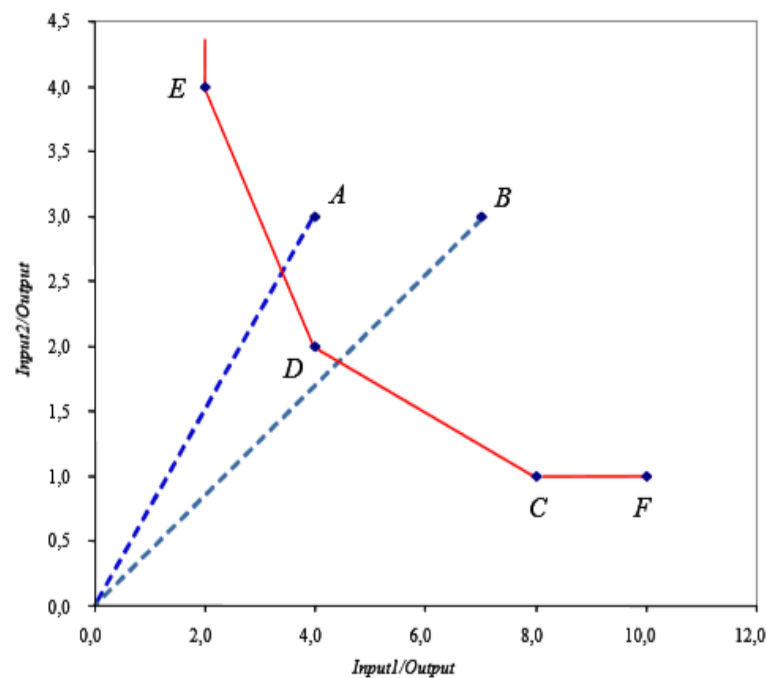
$$-y_{jo} + \sum_{k=1}^n y_{jk} \lambda_k \geq 0, \forall j$$

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

Mello et. al. (2005) explica que enquanto temos no modelo dos multiplicadores, os pesos como variáveis de decisões, no modelo do envelope teremos h_0 e λ_k .

Na Figura 4 podemos ver por meio de um exemplo, a interpretação geométrica dos λ 's. Nessa figura, o eixo horizontal representa a razão entre o primeiro input e o output, enquanto que o eixo vertical demonstra a razão entre o segundo input e o output. Sendo assim equivalente a uma curva de nível da fronteira eficiente para o output igual a 1 (MELLO et. al., 2005).

Figura 4 – Alvos e Benchmarks.



Fonte: Mello et al (2005, p. 2529).

Mello et. al. (2005) demonstra que:

“As retas que ligam as DMU's ineficientes à origem permitem encontrar os alvos dessas DMU's, que são os pontos onde as retas interceptam a fronteira. Por exemplo, para a DMU_A, o alvo encontra-se no segmento de reta determinado pelas DMU_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. Esta análise geométrica pode ser feita algebricamente pelo cálculo dos λ 's. Um λ igual a zero significa que a DMU correspondente não é *benchmark* para a DMU em análise. Quanto maior for o λ , maior a importância da DMU correspondente como referência para a DMU ineficiente. No exemplo da Figura 4, para a DMU_A λ_B , λ_C e λ_F são iguais a zero.”

Na Figura 4, podemos observar que a DMU_F, se comporta de maneira diferente das outras unidades. Enquanto para DMU's_{C, D e E} só é possível reduzir uma entrada e permanecer na área de produção viável aumentando a outra (ou diminuindo a produção), a DMU_F pode diminuir o *input* 1 mantendo o *input* 2 constante e permanecendo na área de produção viável. Sendo a quantia que pode ser reduzida chamada de folga (MELLO et. al., 2005).

Mello et. al. (2005) ainda afirma que é possível realizar um modelo orientado a outputs, maximizando as saídas sem alterar quaisquer das entradas. Como exemplificado em (9), com variáveis de decisão iguais ao do modelo orientado a *inputs*. Porém, temos h_0 que mantém constantes os recursos, afim de que a DMU₀ seja capaz de atingir a fronteira de eficiência.

$$\begin{aligned}
 & \text{Max } h_0 \\
 & \text{sujeito a} \\
 & x_{j_0} - \sum_{k=1}^n x_{ik} \lambda_k \geq 0, \forall j \\
 & -h_0 y_{j_0} + \sum_{k=1}^n y_{jk} \lambda_k \geq 0, \forall j \\
 & \lambda_k \geq 0, \forall k
 \end{aligned} \tag{8}$$

Na seguinte equação (9) é demonstrado o modelo DEA CCR com orientação a *outputs*:

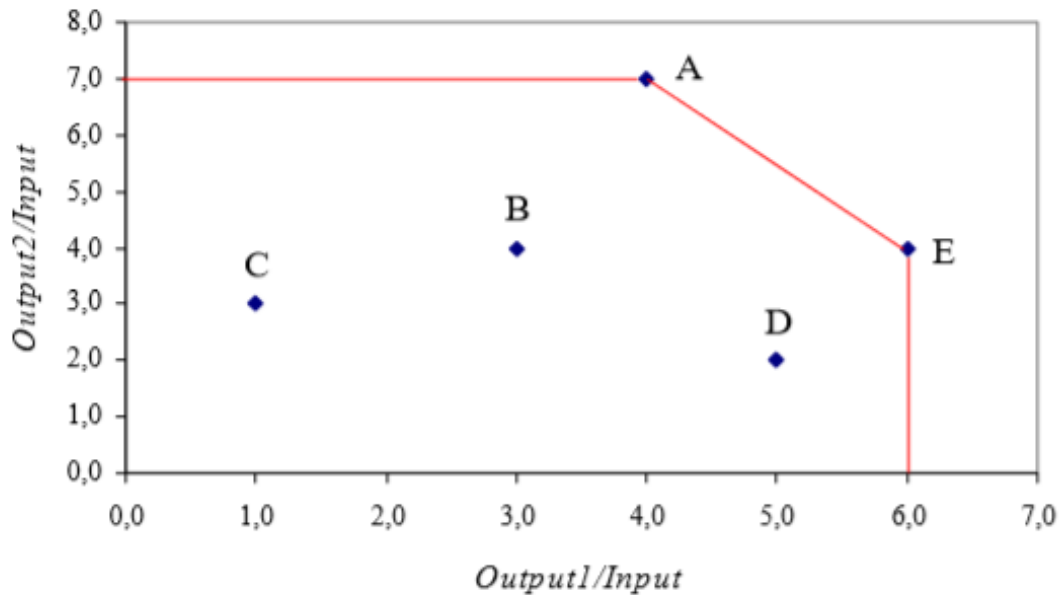
$$\begin{aligned} \text{Min } h_0 &= \left(\frac{\sum_{i=1}^r v_i x_{io}}{\sum_{j=1}^s u_j y_{jo}} \right) \\ \text{sujeito a} & \\ & \frac{\sum_{i=1}^r v_i x_{io}}{\sum_{j=1}^s u_j y_{jo}} \geq 1, \forall k \\ & u_j, v_i \geq 0, \forall j, i \end{aligned} \quad (9)$$

Na equação (10) é demonstrado um modelo linearizado:

$$\begin{aligned} \text{Min } h_0 &= \sum_{i=1}^r v_i x_{io} \\ \text{sujeito a} & \\ & \sum_{j=1}^s u_j y_{jo} = 1 \\ & \sum_{j=1}^s u_j y_{jk} - \sum_{i=1}^r v_i x_{ik} \leq 0, \forall k \\ & u_j, v_i \geq 0, \forall j, i \end{aligned} \quad (10)$$

Na Figura 5 é observado um gráfico orientado a *output*, possuindo um *input* e dois *outputs*. Nesta fronteira considera-se nos eixos o quociente entre *outputs* e *inputs* (MELLO et. al., 2005).

Figura 5 – Interpretação gráfica orientado a *output*.



Fonte: Mello *et al.*(2005, p. 2531).

2.7.2 Modelo BCC

O modelo BCC (BANKER, CHARNES, COOPER, 1984) estabelece um limite VRS que considera os retornos crescentes ou decrescentes de escala na fronteira eficiente. Considerando que um aumento ou diminuição no *input* pode resultar em aumento ou diminuição do *output*, não necessariamente proporcional (GUERREIRO, 2006).

Ainda segundo Guerreiro (2006) o modelo BCC é alcançado através da divisão do modelo CCR em duas componentes: eficiência técnica e a eficiência de escala. Sendo assim o modelo permite que DMU's com baixos valores de *inputs* obtenham retornos crescentes de escala e as que têm altos valores obtenham retornos decrescentes de escala.

Sendo expresso através da formula matemática (11), a convexidade da fronteira demonstra uma restrição a mais ao modelo do envelope, com orientação para *inputs*.

$$\begin{aligned}
& \text{Min } h_o \\
& \text{sujeito a} \\
& h_o x_{io} - \sum_{k=1}^n x_{ik} \lambda_k \geq 0, \forall i \\
& -y_{jo} + \sum_{k=1}^n y_{jk} \lambda_k \geq 0, \forall j \\
& \sum_{k=1}^n \lambda_k = 1 \\
& \lambda_k \geq 0, \forall k
\end{aligned} \tag{11}$$

Para orientação de outputs teremos a formula indicada em (12):

$$\begin{aligned}
& \text{Max } h_o \\
& \text{sujeito a} \\
& x_{io} - \sum_{k=1}^n x_{ik} \lambda_k \geq 0, \forall i \\
& -h_o y_{jo} + \sum_{k=1}^n y_{jk} \lambda_k \geq 0, \forall j \\
& \sum_{k=1}^n \lambda_k \\
& \lambda_k \geq 0, \forall k
\end{aligned} \tag{12}$$

Os duais dos PPLs (11) e (12) geram os modelos BCC dos multiplicadores orientados a *inputs* e a *outputs*. O que difere os modelos multiplicadores BCC dos modelos multiplicadores CCR são as variáveis u^* para orientação a *input* e v^* para orientações a *output* (MELLO et. al., 2005).

$$\begin{aligned}
 \text{Max } Eff_o &= \sum_{j=1}^s u_j y_{jo} + u_* \\
 \text{Sujeito a} \\
 \sum_{i=1}^r v_i x_{io} &= 1 \\
 -\sum_{i=1}^r v_i x_{ik} + \sum_{j=1}^s u_j y_{jk} + u_* &\leq 0, \\
 v_i, u_j &\geq 0, u_* \in \mathfrak{R}
 \end{aligned} \tag{13}$$

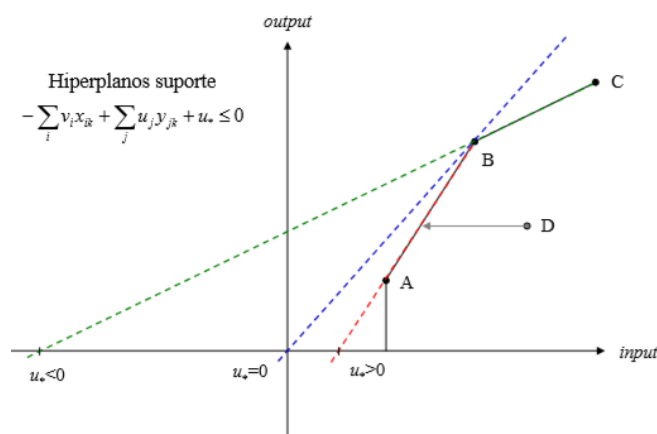
Mello et. al. (2005) ainda explica que essas duas variáveis u_* e v_* são as variáveis duais associadas à condição $\sum_{k=1}^n \lambda_k = 1$ e são interpretados como fatores de escala.

$$\sum_{k=1}^n \lambda_k = 1 \tag{14}$$

As figuras a seguir demonstram através de gráficos os fatores de escala para orientação a *inputs* (Figura 6) e a *outputs* (Figura 7).

Segundo Mello et. al. (2005) em um modelo com orientação para *inputs*, quando positivos, percebe-se retornos crescentes de escala; sendo negativos, percebem-se retornos decrescentes de escala; porém se forem zero, percebem-se retornos constantes de escala.

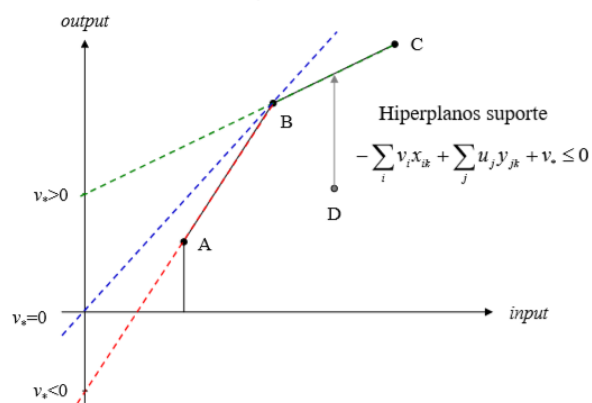
Figura 6 – Interpretação geométrica dos fatores de escala no modelo BCC, com orientação a *inputs*.



Fonte: Mello et al (2005, p. 2533).

Mello et. al. (2005) ainda explica que em modelos orientados a outputs, quando positivos, percebem-se retornos decrescentes de escala; sendo negativos, percebem-se retornos crescentes de escala; porem se forem zero, percebem-se retornos constantes de escala.

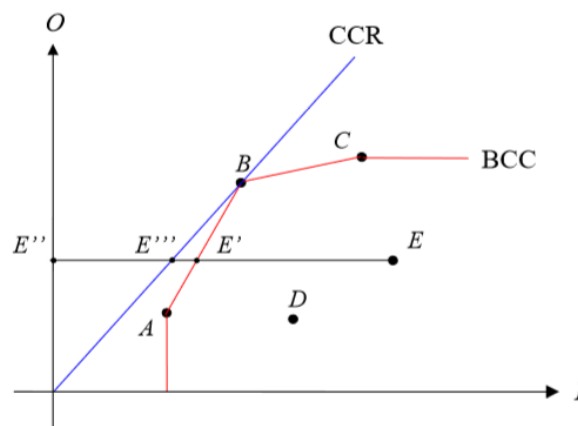
Figura 7 – Interpretação geométrica dos fatores de escala no modelo BCC, com orientação a *outputs*.



Fonte: Mello et al (2005, p. 2533).

A Figura 8 nos mostra os modelos CCR e BCC para uma fronteira bidimensional. Nesta figura, a eficiência da DMU E é dada por $\frac{\overline{E''E'}}{E''E}$ para o modelo BCC, e por $\frac{\overline{E''E'''}}{E''E}$ no modelo CCR, ambos para orientação a *inputs* (MELLO et. al., 2005).

Figura 8 – Representação das fronteiras BCC e CCR.



Fonte: Mello et al (2005, p. 2534).

2.8 BENCHMARKING

Benchmarking é um processo de definição de medidas válidas de comparação de desempenho entre entidades pares (DMUs), usando-as para determinar as posições relativas das DMUs dos pares e, finalmente, estabelecendo um padrão de excelência. Nesse sentido, a DEA pode ser considerada como uma ferramenta de *benchmarking*, porque a fronteira identificada pode ser considerada como um padrão empírico de excelência. Uma vez estabelecida a fronteira, pode-se comparar um conjunto de novas DMUs à fronteira. No entanto, quando uma nova DMU supera a fronteira identificada, uma nova fronteira é gerada pela DEA. Como resultado, não se tem o mesmo *benchmark* (fronteira) para outras DMUs (novas).

2.9 ANÁLISE DE JANELA

Na maior parte dos trabalhos que utilizam a DEA, cada DMU é observada apenas uma vez, isto é, as aplicações representam uma análise transversal dos dados. No entanto, em situações reais, os dados sobre as DMUs estão disponíveis em vários períodos de tempo, e pode ser do interesse do pesquisador realizar uma análise nas mudanças na eficiência ao longo do tempo. Em tais circunstâncias, é possível executar a DEA ao longo do tempo usando um tratamento análogo à média móvel, onde uma DMU em cada período diferente é tratada como se fosse uma DMU “singular”. O desempenho de uma DMU em determinado período é contrastado com seu desempenho em outros períodos, além do desempenho das demais DMUs.

A análise de envoltória de dados pode ser estendida para uma análise temporal, por meio de dados em painel. Essa análise permite uma descrição de comportamento longitudinal da eficiência. A técnica para tanto é a análise de janelas.

Os dados dos 14 ($n = 14$) clubes de futebol estão disponíveis para três anos ($p = 3$). Foi utilizada uma janela de dois anos ($w = 2$). Cada DMU foi representada como se fosse uma DMU diferente para cada ano subsequente na primeira janela (2014, 2015, 2016) de dois anos. Uma análise das 42 DMUs ($= nw = 3 \times 14$) foi

realizada deslocando sempre um período, substituindo 2014 por 2016, na Janela 2 dessas 42 DMUs.

3 METODOLOGIA

Neste capítulo são abordados os enquadramentos metodológicos da pesquisa e a forma que o método DEA foi aplicado.

3.1 ENQUADRAMENTO METODOLÓGICO

É a forma em que a metodologia utilizada na pesquisa é classificada em relação a sua natureza, objetivos e procedimentos técnicos.

Quanto a natureza, a presente pesquisa é classificada como quantitativa, por se utilizar principalmente de métodos estatísticos, tanto na coleta e tratamento dos dados, além de buscar a confirmação da hipótese utilizando-se em sua maioria de dados estruturados e a análise de um grande número de casos representativos.

Quanto aos objetivos, a presente pesquisa é classificada como descritiva, pois descreve o perfil de uma determinada população, podendo também explorar a relação entre essas variáveis, além de ser um estudo, com a análise dos fatos sem que o pesquisador realize alguma alteração.

Quanto aos procedimentos técnicos, a presente pesquisa é classificada como documental, pois utiliza-se principalmente de relatórios e demonstrações contábeis para a elaboração das análises, o que caracteriza uma fonte de dados sem altos custos, não exigindo contato direto com terceiros para a obtenção dos dados.

3.2 AMOSTRA

A amostra do estudo foi definida a partir dos clubes que disputaram a série A das edições de 2014, 2015 e 2016 do campeonato Brasileiro de Futebol. Dessa amostra inicial foram mantidos apenas os clubes que disputaram as três edições, ou seja, foram excluídos os times rebaixados e seus sucessores que ascenderam da série B. Com isso, a amostra foi composta com 14 clubes.

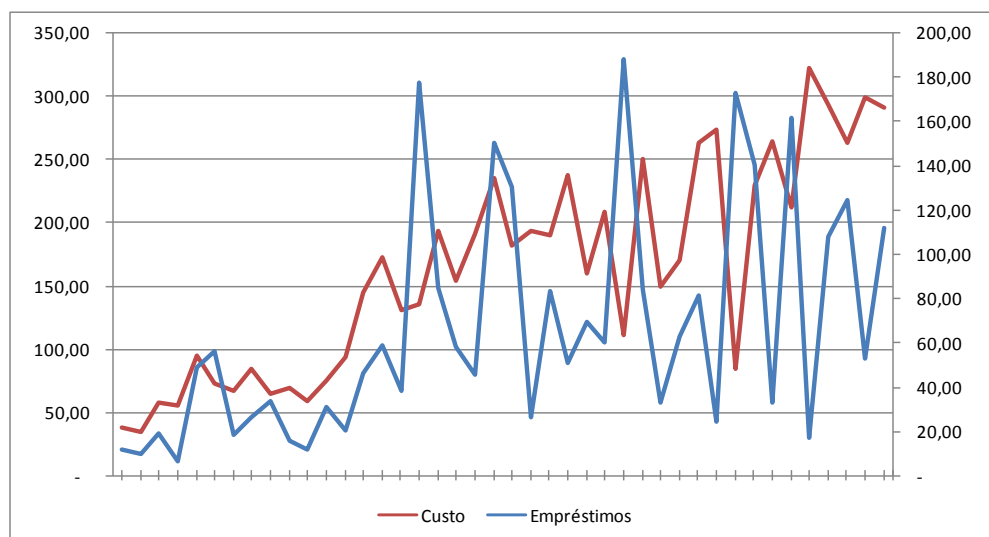
3.3 METODOLOGIA APLICADA

A DEA foi a técnica escolhida para a mensuração da eficiência dos clubes da amostra. Os dados foram organizados em planilhas eletrônicas *Microsoft Excel*®, reprocessadas no editor Bloco de Notas do *Microsoft Windows*® e, por fim, processados no *software* SIAD,

Analisando as opções da metodologia DEA, o modelo mais apropriado para esta análise foi o modelo BCC-O (orientado para maximização dos *outputs*), pois como o objetivo é avaliar a eficiência alcançando os melhores resultados possíveis, não seria viável que os baixos resultados fossem compensados com a diminuição dos *inputs*.

A Figura 9 apresenta um gráfico, cujo eixo horizontal é *output* econômico, ou seja, a receita operacional dos clubes, disposta de maneira crescente da esquerda para a direita e, os eixos verticais, o custo à esquerda e os empréstimos, a direita. Pode-se inferir, visualmente, que os custos e os empréstimos têm um comportamento errático em relação às receitas, longe de representar constância.

Figura 9 – Relação gráfica entre as variáveis de *inputs* e *outputs* econômicos.

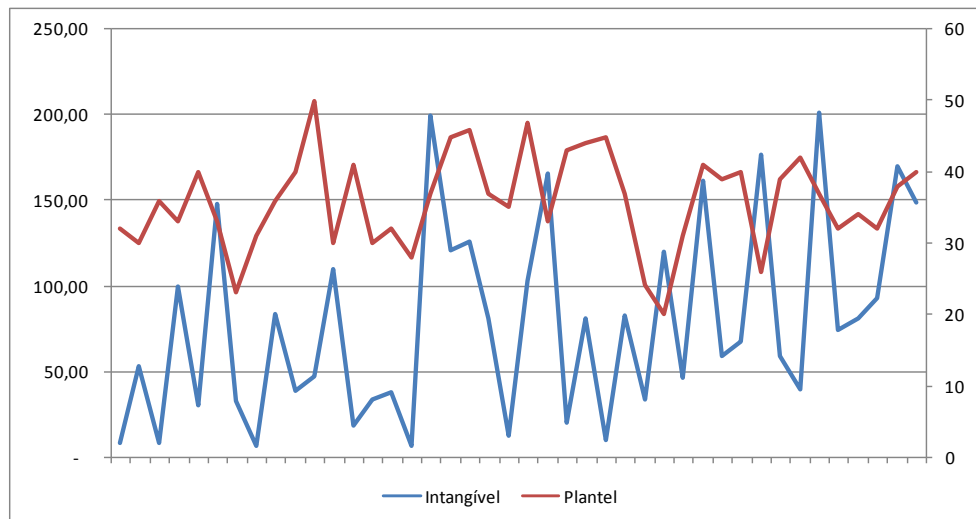


Fonte: Autores.

O gráfico da Figura 10 tem no eixo horizontal os pontos obtidos no campeonato brasileiro, que é o *output* esportivo dispostos de maneira crescente da esquerda para a direita e, nos eixos verticais, dois *inputs*, ou seja, o intangível à

esquerda e o tamanho do plantel, à direita. Pode-se inferir visualmente que, também, os comportamentos dos *inputs* são erráticos em relação ao *output*, descaracterizando retornos constantes.

Figura 10 – Relação gráfica entre as variáveis de *inputs* e *output* esportivos.



Fonte: Autores.

3.4 DETERMINAÇÃO DOS FATORES *INPUT* E *OUTPUT*

Em relação às variáveis, os dados financeiros dos clubes foram extraídos de suas demonstrações contábeis. O tamanho do plantel e a pontuação foram obtidos do *transfermarkt.pt*, que é uma página da *web* especializada em informações esportivas. Na variável plantel, foram considerados apenas os jogadores que jogaram pelo clube no período, ou seja, que efetivamente eram recursos disponíveis para a obtenção de pontos.

Existem dois modelos básicos da metodologia DEA que são: modelo CCR (CHARNES, COOPER, RHODES, 1978) também conhecido como modelo CRS (*Constant Returns to Scale*) que trabalha com retornos constantes de escala e o modelo BCC (BANKER, CHARNES, COOPER, 1984), também conhecido como VRS (*Variable Return Scale*), pressupõe que as DMU's avaliadas apresentem retornos variáveis de escala.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Antes da discussão dos resultados obtidos, apresenta-se uma síntese descritiva da amostra de clubes e de suas variáveis na Tabela 1. Considerando que a amostra compreende o período entre 2014 e 2016, os dados das estatísticas de *inputs* desse período são os seguintes:

4.1 ANÁLISE ESTATÍSTICA DE *INPUTS* E *OUTPUTS*

Tabela 1 – Dados estatísticos de *inputs*.

(a) *Inputs* econômicos.

ESTATÍSTICA	EMPRÉSTIMOS			CUSTO		
	2014	2015	2016	2014	2015	2016
MÉDIA	68,56	67,02	63,00	144,12	171,62	175,63
DESVIO PADRÃO	56,12	54,67	47,67	70,70	89,87	91,85
COEF VAR	0,82	0,82	0,75	0,49	0,52	0,52
MÍNIMO	11,88	9,86	6,32	37,72	34,40	55,40
MÁXIMO	177,58	188,25	173,07	238,50	322,83	299,51

1. Em milhões de reais

(b) *Inputs* esportivos.

ESTATÍSTICA	INTANGÍVEL			PLANTEL		
	2014	2015	2016	2014	2015	2016
MÉDIA	71,47	71,83	97,97	30,83	41,79	35,07
DESVIO PADRÃO	61,99	49,62	59,61	6,70	4,19	3,95
COEF VAR	0,87	0,69	0,65	0,22	0,10	0,11
MÍNIMO	6,68	8,03	8,74	20	36	30
MÁXIMO	200,77	160,86	198,87	45	50	43

1. Em milhões de reais.

Fonte: Autores.

Os valores mínimos de empréstimos, custos e intangível compreendem ao Figueirense. O valor máximo de empréstimos deve-se ao Atlético-MG, o máximo de custos ao Corinthians e o máximo de intangível ao São Paulo.

A Tabela 1.a permite concluir que os empréstimos dos clubes permaneceram estáveis, bem como, o seu coeficiente de variação também. A dispersão, considerando o valor máximo e o mínimo é de aproximadamente 181 milhões de

Reais. Uma possível explicação para os coeficientes de variação e dispersão elevados é o acesso ao crédito diferenciado pelos clubes em função da dispersão do seu potencial de faturamento.

A média do custo da amostra aumentou aproximadamente 22% de 2014 para 2016. Essa variável apresenta um coeficiente de variação menor do que os empréstimos.

O intangível é a variável com a maior dispersão nos três anos, ou seja, 194 milhões de Reais. Essa variável, no entanto, deve ser examinada com cautela, pois o seu reconhecimento e sua mensuração envolvem julgamentos, sendo, portanto, uma variável menos objetiva em relação às demais. Se levarmos em consideração a natureza do ativo intangível, bem como, sua posição no balanço patrimonial, os seus coeficientes de variação elevados concordam com uma inconsistência ao longo dos três anos analisados.

Finalmente, o plantel tem sua distribuição entre um mínimo de 20 e um máximo de 50 jogadores. É interessante notar que essa variável é a que apresenta menor coeficiente de variação ao redor das médias anuais, caracterizando-se como a variável mais uniforme dentre todas aqui analisadas.

Por sua vez, as estatísticas descritivas dos *outputs* estão evidenciadas na tabela 2:

Tabela 2 – Dados estatísticos de outputs.

(a) Estatística geral.

ESTATÍSTICA	RECEITA OPERACIONAL			PONTOS		
	2014	2015	2016	2014	2015	2016
MÉDIA	160,41	203,87	258,96	58,36	57,07	55,36
DESVIO PADRÃO	76,82	102,93	129,09	11,03	10,62	11,95
COEF VAR	0,48	0,50	0,50	0,19	0,19	0,22
MÍNIMO	41,88	47,57	70,89	40,00	43,00	37,00
MÁXIMO	334,31	351,48	483,49	80,00	81,00	80,00

¹. Em milhões de reais.

(b) Média por DMU.

		RECEITA OPERACIONAL			
		2014	2015	2016	Média
1 ^o	Flamengo - RJ	334,31	339,53	483,49	385,78
2 ^o	Palmeiras - SP	202,64	351,48	410,03	321,38
3 ^o	Corinthians - SP	217,04	252,4	433,9	301,11
4 ^o	São Paulo - SP	195,59	275,31	337,21	269,37
5 ^o	Cruzeiro-MG	203,17	343,9	231,52	259,53
6 ^o	Atlético - MG	173,76	242,14	315,51	243,8
7 ^o	Internacional - RS	191,99	224,12	266,86	227,66
8 ^o	Grêmio - RS	191,18	177,08	212,66	193,64
9 ^o	Santos - SP	135,41	169,91	254,99	186,77
10 ^o	Fluminense - RJ	113,49	170,43	271,9	185,27
11 ^o	Atlético - PR	102,11	91,98	126,33	106,81
12 ^o	Coritiba - PR	82,36	80,73	101,93	88,34
13 ^o	Sport - PE	60,8	87,65	108,25	85,57
14 ^o	Figueirense - SC	41,88	47,57	70,89	53,45

¹. Em milhões de reais

Fonte: Autores.

O clube de maior receita média ao longo dos 3 anos, conforme podemos observar na Tabela 2.b, é o Flamengo, seguido pelo Palmeiras e Corinthians. Ambos os clubes paulistas (Palmeiras e Corinthians) tiveram um aumento de aproximadamente 100% na sua receita operacional líquida entre 2014 e 2016.

Os 4 clubes de menor receita média entre 2014 e 2016 são os 4 menores clubes da nossa amostra: Atlético - PR, Coritiba, Sport e Figueirense. A diferença entre o 10^o para o 11^o lugar é a maior diferença no ranking da nossa amostra, aproximadamente 42%.

Na Tabela 2.a, podemos observar que a média da receita operacional dos clubes cresceu 61% em três anos. Apesar desse crescimento elevado, o coeficiente de variação permaneceu estável, indicando uma menor dispersão uniforme ao redor da média no período.

Por fim, a média de pontos obtidos no campeonato brasileiro apresentou uma ligeira redução com coeficiente de variação baixo, indicando um comportamento um tanto homogêneo ao longo do tempo.

Passando para a discussão dos resultados propriamente dita, realizou-se uma análise dos indicadores de eficiência técnica econômica e esportiva, bem como, uma análise temporal, pela técnica de janela para as DMUs. A dimensão escolhida foi de dois anos, em razão da amostra se referir a três anos.

4.2 ANÁLISE DE EFICIÊNCIA TÉCNICA ECONÔMICA

A análise da eficiência técnica orientada à receita operacional pela metodologia CCR/RCE demonstrou que das 42 DMUs observadas no triênio, apenas 10 foram eficientes (Tabela 3):

Tabela 3 – Eficiência econômica padrão pelo modelo CCR e seus benchmarks.

DMU	2014	Benchmarks	2015	Benchmarks	2016	Benchmarks
ATLMG	1,00		1,00		1,00	
ATLPR	1,00		0,78	ATLMG, FIG	0,72	ATLMG
COR	0,64	ATLPR, CRU	0,72	ATLMG, FIG	0,85	FIG
CRU	1,00		1,00		0,57	ATLMG
CTB	0,79	ATLMG, FLU	0,56	ATLMG, FIG	0,72	ATLMG
FIG	0,74	ATLPR, FLU	1,00		1,00	
FLA	0,99	ATLMG, FLU	0,97	ATLMG, FIG	0,81	ATLMG
FLU	1,00		0,94	ATLMG, FIG	0,53	ATLMG
GRE	0,82	ATLPR, FLU	0,62	ATLMG, FIG	0,53	ATLMG
INT	0,68	ATLPR, FLU	0,96	ATLMG, FIG	0,78	ATLMG
PAL	0,77	ATLMG, FLU	0,84	ATLMG, FIG	0,73	ATLMG
SAN	0,63	ATLPR, FLU	0,69	ATLMG, FIG	0,91	ATLMG
SAO	0,57	ATLMG, FLU	0,9	CRU, FIG	0,94	FIG
SPO	0,7	ATLPR, FLU	0,96	CRU, FIG	1,00	
Total eficientes:	4		3		3	

Fonte: Autores.

Na Tabela 3 é possível observar que quatro clubes foram eficientes em 2014, quatro também em 2015 e três em 2016. Vale destacar o ótimo desempenho do Atlético-MG, eficiente economicamente nos 3 anos analisados. Outros dois clubes foram eficientes em dois anos diferentes: Cruzeiro em 2014 e 2015 e o Figueirense em 2015 e 2016.

O clube de pior desempenho na sua eficiência econômica em 2014 foi o São Paulo (0,57), em 2015 o Coritiba (0,56) e em 2016 Fluminense e Grêmio empatados com (0,53). Na Tabela 3, ainda é possível observar quais são os benchmarks para os clubes ineficientes.

A análise da eficiência permite ainda estabelecer alvo de desempenho esperado para a receita (*output*) das DMU's ineficientes (Tabela 4):

Tabela 4 – Resultado do alvo econômico das DMU ineficientes pelo modelo CCR.

CLUBE	2014		2015		2016	
	ROL obtida	ROL esperada	ROL obtida	ROL esperada	ROL obtida	ROL esperada
ATLMG	173,76	173,76	242,14	242,14	315,51	315,51
ATLPR	102,11	102,11	91,98	118,24	126,33	175,15
COR	217,01	339,01	252,40	352,97	433,90	511,62
CRU	203,17	203,17	343,90	343,90	231,52	405,05
CTB	82,36	104,37	80,73	143,52	101,93	141,22
FIG	41,88	56,25	47,57	47,57	70,89	70,89
FLA	334,31	337,19	339,53	351,13	483,49	594,12
FLU	113,49	113,49	170,43	180,98	271,90	517,13
GRE	191,18	232,65	177,08	283,98	212,66	398,60
INT	191,99	280,39	224,12	234,39	266,86	343,92
PAL	202,64	261,63	351,48	419,10	410,03	560,80
SAN	135,41	216,31	169,91	244,50	254,99	279,51
SAO	195,59	343,89	275,31	304,96	337,21	358,82
SPO	60,8	86,37	87,65	91,67	108,25	108,25

1. Em milhões de reais.

Fonte: Autores.

Em destaque, na Tabela 4, são os clubes que foram eficientes, ou seja, atingiram seu alvo econômico de *output* esperado. Todos as outras DMU teriam que atingir seus determinados alvos de *output* para serem consideradas eficientes.

Por outro lado, pela metodologia BCC/RVE, 23 DMUs são eficientes (Tabela 5):

Tabela 5 – Eficiência econômica padrão pelo modelo BCC e seus benchmarks.

DMU	2014	Benchmarks	2015	Benchmarks	2016	Benchmarks
ATLMG	1,00		1,00		1,00	
ATLPR	1,00		0,81	Fig, Flu, Int	0,76	Atlmg, San, Spo
COR	1,00		0,79	Cru, Fla, Int	1,00	
CRU	1,00		1,00		0,67	Cor, Fla, San
CTB	0,84	Atlmg, Fig, Flu	0,58	Atlmg, Fig, Int	0,73	Atlmg, San, Spo
FIG	1,00		1,00		1,00	
FLA	1,00		1,00		1,00	
FLU	1,00		1,00		0,64	Cor, Fla, San
GRE	0,94	Atlpr, Cru, Fla	0,66	Cru, Fla, Int	0,61	Atlmg, Fla, San
INT	0,88	Atlpr, Cru, Fla	1,00		0,87	Atlmg, Fla, San
PAL	0,78	Atlmg, Fla, Flu	1,00		1,00	
SAN	0,73	Atlpr, Cru, Fla	0,74	Cru, Flu, Int	1,00	
SAO	1,00		0,91	Cru, Flu, Int	1,00	
SPO	0,76	Atlmg, Fig, Flu	0,99	Cru, Fig, Flu	1,00	
Total eficientes:	8		7		8	

Fonte: Autores.

Como podemos observar na Tabela 5, no modelo BCC há mais clubes eficientes, isso ocorre devido a curva de eficiência abranger uma maior quantidade de DMU no modelo orientado a BCC. Em 2014, oito clubes foram considerados eficientes, sete em 2015 e oito novamente em 2016. Os *Benchmarks* dos clubes ineficientes também estão apresentados na Tabela 5.

O desempenho esperado da receita das DMU's ineficientes, de acordo com o modelo BCC/RVE (Tabela 6), é o seguinte:

Tabela 6 – Resultado do alvo econômico das DMU ineficientes pelo modelo BCC.

CLUBE	2014		2015		2016	
	ROL obtida	ROL esperada	ROL obtida	ROL esperada	ROL obtida	ROL esperada
ATLMG	217,04	217,04	242,14	242,14	315,51	315,51
ATLPR	203,17	203,17	91,98	112,94	126,33	165,61
COR	82,36	97,55	252,4	321,08	433,9	433,9
CRU	41,88	41,88	343,9	343,9	231,52	344,86
CTB	334,31	334,31	80,73	139,02	101,93	140,48

(continua)

(conclusão)

CLUBE	2014		2015		2016	
	ROL obtida	ROL esperada	ROL obtida	ROL esperada	ROL obtida	ROL esperada
FIG	113,49	113,49	47,57	47,57	70,89	70,89
FLA	191,18	203,35	339,53	339,53	483,49	483,49
FLU	191,99	219,01	170,43	170,43	271,9	424,08
GRE	202,64	259,9	177,08	267,1	212,66	347
INT	135,41	185,63	224,12	224,12	266,86	305,34
PAL	195,59	195,59	351,48	351,48	410,03	410,03
SAN	60,8	80,27	169,91	228,79	254,99	254,99
SAO	217,04	217,04	275,31	301,01	337,21	337,21
SPO	203,17	203,17	87,65	88,4	108,25	108,25

1. Em milhões de reais.

Fonte: Autores.

Em destaque, na Tabela 6, são os clubes que foram eficientes, ou seja, atingiram seu alvo econômico de output esperado. Todos as outras DMU teriam que atingir seus determinados alvos de output para serem consideradas eficientes.

4.3 ANÁLISE DE EFICIÊNCIA TÉCNICA ESPORTIVA

A análise da eficiência técnica orientada aos pontos obtidos pela metodologia CCR/RCE, lembrando que os *inputs* utilizados foram o ativo intangível e o número de jogadores do plantel, a análise demonstrou que das 42 DMUs observadas no triênio, apenas 10 foram eficientes (Tabela 7):

Tabela 7 – Resultados da eficiência esportiva padrão e seus benchmarks.

(continua)

DMU	2014	Benchmarks	2015	Benchmarks	2016	Benchmarks
ATLMG	0,70	Fig, Flu	1,00		0,87	Atlpr, Fla
ATLPR	0,99	Fig, Flu	0,88	Atlmg	1,00	
COR	1,00		1,00		0,99	PAL, SÃO
CRU	0,73	Flu, Int, Spo	0,69	Atlmg, Cor	0,97	Pal, São
CTB	0,56	Fig, Flu	0,65	Atlmg	0,88	Atlpr, Fla
FIG	1,00		0,95		1,00	
FLA	0,67	Fig, Flu	0,77	Atlmg, Cor	1,00	
FLU	1,00		0,51	ATLMG, COR	0,78	FLA, PAL

DMU	2014 Benchmarks		Benchmarks		(conclusão) Benchmarks	
	GRE	0,65	Cor, Int	0,92	Atlmg, Cor	0,66
INT	1,00		0,69	ATLMG, COR	0,60	FLA, PAL
PAL	0,54	Flu, Int	0,62	Atlmg, Cor	1,00	
SAN	0,76	Cor, Int	0,81	Atlmg, Cor	0,94	Fla, Pal
SAO	0,81	Cor, Int	0,67	Atlmg, Cor	1,00	
SPO	1,00		1,00		0,75	ATLPR, FLA
Total de eficientes:	5		3		5	

Fonte: Autores.

Na Tabela 7 é possível observar que cinco clubes foram eficientes em 2014, três também em 2015 e cinco em 2016. Vale destacar o ótimo desempenho do Figueirense, que apesar de ser o clube de menor receita média da amostra, foi eficiente esportivamente em 2014 e 2016 e obteve um ótimo desempenho em 2015 também.

Corinthians foi eficiente em praticamente os 3 anos analisados e o Sport foi eficiente em dois anos, 2014 e 2015. Vale ressaltar que o campeão brasileiro de 2014 foi o Cruzeiro, porém segundo o modelo DEA, não foi considerado eficiente. Nos anos seguintes, os campeões foram Corinthians e Palmeiras, ambos foram considerados eficientes pela modelo CCR orientada a outputs.

Os piores desempenhos esportivos foram os do Palmeiras em 2014, ano em que quase foi rebaixado, Fluminense em 2015 e o Inter em 2016 (ano em que foi rebaixado). Na Tabela 7 também é possível observar quais seriam os benchmarks para os clubes ineficientes.

A análise da eficiência permite ainda estabelecer alvo de desempenho esperado para a receita (*output*) das DMU's ineficientes (Tabela 8):

Tabela 8 – Resultado do alvo esportivo das DMU ineficientes pelo modelo CCR.

CLUBE	2014		2015		2016	
	Pontos obtidos	Pontos esperados	Pontos obtidos	Pontos esperados	Pontos obtidos	Pontos esperados
ATLMG	62	88,83	69	69	62	71,55
ATLPR	54	54,81	51	58,04	57	57
COR	69	69	81	81	55	55,52

CLUBE	2014		2015		2016	
	Pontos obtidos	Pontos esperados	Pontos obtidos	Pontos esperados	Pontos obtidos	Pontos esperados
CRU	80	109,73	55	79,58	51	52,72
CTB	47	84,04	44	67,85	46	52,56
FIG	47	47	43	45,47	37	37
FLA	52	77,24	49	63,95	71	71
FLU	61	61	47	91,93	50	64,44
GRE	61	94,3	68	73,62	53	79,96
INT	69	69	60	87,03	43	71,99
PAL	40	73,42	53	85,03	80	80
SAN	53	69,99	58	71,19	71	75,31
SAO	70	86,78	62	92,49	52	52
SPO	52	52	59	59	47	62,6

1. Em milhões de reais.

Fonte: Autores.

Os clubes eficientes que atingiram seus alvos estão em destaque e são os eficientes. Todos as outras DMU teriam que atingir seus determinados alvos de *output* (pontos) para serem consideradas eficientes.

As maiores pontuações esperadas seriam a do Cruzeiro em 2014 (109,73), o São Paulo em 2015 (92,49) e o Palmeiras em 2016 (80). Apenas Cruzeiro e Palmeiras foram de fato campeões brasileiros nesses anos.

4.4 ANÁLISE TEMPORAL

Os dados dos 14 clubes estão disponíveis em 3 anos, sendo assim, é possível realizar uma análise temporal. As medidas de eficiência técnica-econômica da análise temporal orientadas à Receita Operacional (*output*) estão descritas na Tabela 9.

Os indicadores de eficiência foram baseados em retornos constantes de escala (RCE/CCR), que permitem uma maior discriminação das DMUs ineficientes:

Tabela 9 – Janela de eficiência técnica econômica.

DMU	JANELA	2014	2015	2016	Média	Sentido da mudança
ATLMG	J1	0,64	1,00		0,82	↔
	J2		0,64	1,00	0,82	
ATLPR	J1	1,00	0,72		0,86	↓
	J2		0,55	0,72	0,64	
COR	J1	0,63	0,66		0,65	↑
	J2		0,51	0,83	0,67	
CRU	J1	0,84	1,00		0,92	↓
	J2		1,00	0,57	0,79	
CTB	J1	0,65	0,53		0,59	↓
	J2		0,39	0,72	0,56	
FIG	J1	0,74	0,93		0,83	↓
	J2		0,71	0,91	0,81	
FLA	J1	0,88	0,93		0,90	↓
	J2		0,66	0,81	0,74	
FLU	J1	0,98	0,87		0,92	↓
	J2		0,67	0,53	0,60	
GRE	J1	0,81	0,58		0,70	↓
	J2		0,44	0,53	0,49	
INT	J1	0,68	0,89		0,79	↓
	J2		0,67	0,78	0,72	
PAL	J1	0,65	0,78		0,72	↓
	J2		0,59	0,73	0,66	
SAN	J1	0,62	0,65		0,63	↑
	J2		0,49	0,91	0,70	
SPA	J1	0,50	0,87		0,69	↑
	J2		0,80	0,87	0,83	
SPO	J1	0,70	0,88		0,79	↑
	J2		0,68	1,00	0,84	

Fonte: Autores.

Neste modelo temporal, utilizamos duas janelas, J1 = 2014 a 2015 e J2 = 2015 a 2016. Após, é realizada uma média entre a eficiência de ambas as janelas e verificamos se houve uma variação positiva, estável ou negativa ao longo do período de 3 anos.

Percebe-se que dos 14 clubes analisados, quatro apresentaram melhora na eficiência técnica-econômica (Corinthians, Santos, São Paulo e Sport), um manteve-se estável (Atlético-MG) e as outras nove DMU pioraram.

Na Tabela 10 encontram-se os crescimentos nas variáveis da eficiência técnica-econômica ponderados pela participação vertical de cada um no somatório dos 14 clubes.

Tabela 10 – Crescimento nas variáveis técnico-econômicas 2014 - 2015.

Variável	nº	Variações % nas DMU com Eficiência Positiva (4) em 2014-2015 > 0	nº	Variações % nas DMU com eficiência negativa (10) em 2014-2015 < 0	Variações % nas DMUs
Receita Op.	4	7,9%	10	19,2%	27,1%
Custo	4	4,4%	10	14,7%	19,1%
Empréstimos	4	-8,5%	10	6,2%	-2,2%

Fonte: Autores.

A soma na variação ponderada da receita operacional entre 2014 e 2015 da amostra foi de 27,1%, sendo que a soma daqueles que apresentaram variação positiva na eficiência técnica foi de 7,9%.

A soma na variação ponderada nos custos entre 2014 e 2015 dos 14 clubes foi de 19,1%, sendo que a soma daqueles que apresentaram variação positiva na eficiência técnica econômica foi de 4,4%, ou seja, aproximadamente 23% do total.

Em relação aos empréstimos, a soma na sua variação ponderada total entre 2014 e 2015 foi de -2,2 %, sendo que a soma daqueles que apresentaram variação positiva na eficiência técnica econômica foi de -8,5%.

Analisando se assim os dados da Tabela 10, referente ao período de 2014 e 2015, podemos observar que a variável que melhor explica as DMUs que apresentaram melhora na eficiência técnica-econômica, é a variável empréstimos, demonstrando um decréscimo de -8,5% para os 4 clubes.

Tabela 11 – Crescimento nas variáveis técnico-econômicas 2015 - 2016.

Variável	nº	Variações % nas DMU com Eficiência Positiva (4) em 2015-2016 > 0	nº	Variações % nas DMU com eficiência negativa (10) em 2015-2016 < 0	Variações % nas DMUs
Receita Op.	4	12,2%	10	14,8%	27,0%
Custo	4	0,3%	10	2,0%	2,3%
Empréstimos	4	-5,9%	10	0,5%	-5,5%

Fonte: Autores.

A variação total ponderada na receita operacional no período de 2015 a 2016, dos 14 clubes foi de 27,0% e, dentro desse valor, a participação dos quatro clubes foi de 12,2% ou, 45,1% da variação total.

Ainda no período de 2015 a 2016, a variação total ponderada nos custos dos 14 clubes foi de 2,3% e, dentro desse valor, a participação dos quatro clubes foi coerente com a com melhora de eficiência, ou seja, apenas 0,3% ou, 13% da variação total. Houve, portanto, uma desaceleração no crescimento dos custos dos clubes economicamente eficientes em relação ao biênio anterior.

No período de 2015 a 2016, a variação total ponderada nos empréstimos dos 14 clubes foi de -5,5% e, dentro desse valor, a participação dos quatro clubes foi de -5,9%.

Já realizando a análise da Tabela 11, referente ao período de 2015 e 2016, duas variáveis se destacam explicando a melhora na eficiência técnica-econômica dos quatro clubes. Sendo uma delas a receita operacional, que apresenta uma relevante participação de 45,1% da variação total, e novamente a variável empréstimos que demonstra um decréscimo de -5,9%.

Também foi realizada a análise de janela em relação a eficiência esportiva dos clubes. Vale lembrar que os *inputs* utilizados foram o ativo intangível e o número de jogadores no plantel e como *output* são os pontos obtidos no campeonato brasileiro da série A.

Na Tabela 12 encontram-se os crescimentos nas variáveis da eficiência técnica-esportiva ponderados pela participação vertical de cada um dos 14 clubes.

As medidas de eficiência técnica-esportiva orientadas aos pontos obtidos (*output*) estão descritas na Tabela 12. Esses indicadores são baseados em retornos constantes de escala (RCE/CCR), que permitem uma maior discriminação das DMUs:

Tabela 12 – Janela de eficiência técnica esportiva.

DMU	JANELA	2014	2015	2016	Média	Sentido da mudança
ATLMG	J1	0,78	0,72		0,75	↑
	J2		1,00	0,84	0,92	
ATLPR	J1	0,80	0,63		0,71	↑
	J2		0,88	0,93	0,91	
COR	J1	0,87	0,72		0,80	↑
	J2		0,91	0,75	0,83	
CRU	J1	0,92	0,45		0,68	↑
	J2		0,54	0,63	0,58	
CTB	J1	0,80	0,51		0,66	↑
	J2		0,71	0,99	0,85	
FIG	J1	0,91	0,69		0,80	↑
	J2		0,95	0,87	0,91	
FLA	J1	0,68	0,43		0,55	↑
	J2		0,60	1,00	0,80	
FLU	J1	1,00	0,49		0,75	↓
	J2		0,59	0,75	0,67	
GRE	J1	1,00	0,66		0,83	↓
	J2		0,87	0,66	0,77	
INT	J1	0,69	0,62		0,65	↑
	J2		0,74	0,59	0,67	
PAL	J1	0,52	0,43		0,47	↑
	J2		0,52	0,95	0,73	
SAN	J1	0,44	0,51		0,47	↑
	J2		0,65	0,94	0,80	
SPA	J1	0,63	0,54		0,58	↑
	J2		0,68	0,63	0,66	
SPO	J1	1,00	0,73		0,86	↔
	J2		1,00	0,71	0,86	

Fonte: Autores.

Assim como na análise de janela econômica, foi utilizada duas janelas, J1 = 2014 a 2015 e J2 = 2015 a 2016 e após é realizado uma média da eficiência dessas janelas.

Dos 14 clubes analisados, surpreendentemente 11 clubes apresentaram melhora na eficiência técnica-econômica, um manteve-se estável (Sport) e apenas dois pioraram (Fluminense e Grêmio).

4.5 RESULTADOS FINAIS

Para que seja possível evidenciar e ranquear as DMUs mais eficientes, o método DEA disponibiliza um parâmetro chamado: Eficiência Composta Invertida, neste parâmetro, somente uma DMU é considerada 100% eficiente (1,00), todas as outras DMUs do estudo são dispostas com valores <1 de forma que seja possível realizar um ranking das unidades.

Foi utilizado este parâmetro tanto no modelo CCR, com a orientação para *output*, nos 3 anos analisados (2014, 2015 e 2016) sendo realizada uma média da eficiência esportiva e econômica das DMUs neste mesmo período.

4.5.1 Resultado da eficiência econômica

Utilizando como input os insumos de “custos” e “empréstimos” dos clubes e como output a variável “receita líquida”, temos os seguintes resultados de eficiência econômica.

Tabela 13 – Ranking de eficiência econômica.

CCR - ECONÔMICA		EFICIÊNCIA COMPOSTA INVERTIDA			
		ORIENTAÇÃO: OUTPUT			
	DMU	2014	2015	2016	MÉDIA
1º	Flamengo - RJ	0,9770	0,9093	0,8064	0,8976
2º	Sport - PE	0,6292	0,9404	1	0,8565
3º	Figueirense - SC	0,6853	1	0,8283	0,8378
4º	Atlético - PR	0,9851	0,7183	0,6617	0,7883
5º	Internacional - RS	0,5903	0,9740	0,7589	0,7744
6º	Fluminense -RJ	1	0,9318	0,3648	0,7655
7º	Palmeiras - SP	0,6749	0,8153	0,6785	0,7229
8º	Cruzeiro - MG	0,8315	0,8678	0,4451	0,7148
9º	Atlético – MG	0,6877	0,7218	0,6938	0,7011
10º	Santos-SP	0,5069	0,5984	0,9071	0,6708
11º	São Paulo - SP	0,3911	0,7638	0,7832	0,6460
12º	Corinthians - SP	0,5003	0,6297	0,7882	0,6394
13º	Coritiba - PR	0,6693	0,4060	0,6428	0,5727
14º	Grêmio - RS	0,7928	0,5021	0,3701	0,5550

Fonte: Autores.

Os resultados de eficiência econômica através do modelo CCR trazem em 2014, o Fluminense como o clube mais eficiente, em 2015 o Figueirense e em 2016 o Sport. Podemos destacar ainda que as DMUs de menor eficiência foram São Paulo em 2014, Coritiba em 2015 e Grêmio em 2016.

Ainda realizando a análise da média da eficiência econômica das DMUs no referido período é possível notar que o Flamengo é a unidade que possui a melhor média, assim sendo possível concluir que o mesmo foi o mais eficiente economicamente no triênio. Podemos ainda inferir com base nos dados da tabela que o Grêmio foi a unidade com pior desempenho de eficiência econômica na análise da média do período.

4.5.2 Resultado da eficiência esportiva

Utilizando como *input* os insumos de “ativo intangível” e “nº de jogadores no plantel” dos clubes e como output a variável “pontos no campeonato brasileiro”, temos os seguintes resultados de eficiência esportiva.

Tabela 14 – Ranking de eficiência esportiva.

CCR - ESPORTIVA		EFICIÊNCIA COMPOSTA INVERTIDA			
		ORIENTAÇÃO: OUTPUT			
	DMU	2014	2015	2016	Média
1º	Corinthians - SP	0,7104	0,9461	0,8055	0,8207
2º	Atlético - MG	0,6260	1,0599	0,7709	0,8189
3º	Atlético - PR	0,8542	0,8129	0,7811	0,8161
4º	Flamengo - RJ	0,5779	0,7836	1	0,7871
5º	Santos - SP	0,5684	0,8289	0,9345	0,7773
6º	Figueirense - SC	0,8385	0,6907	0,6951	0,7414
7º	Cruzeiro - MG	0,7203	0,6177	0,8028	0,7136
8º	Internacional - RS	1	0,6851	0,4262	0,7037
9º	Sport - PE	0,6412	0,9170	0,5218	0,6933
10º	Grêmio - RS	0,5159	1	0,5544	0,6901
11º	Fluminense - RJ	0,9681	0,3734	0,6858	0,6758
12º	Palmeiras - SP	0,4472	0,4585	0,9420	0,6159
13º	São Paulo - SP	0,5172	0,4896	0,6951	0,5673
14º	Coritiba - PR	0,3586	0,5099	0,7159	0,5281

Fonte: Autores.

Os resultados de eficiência esportiva através do modelo CCR trazem em 2014, o Internacional como o clube mais eficiente, em 2015 o Grêmio e em 2016 o Flamengo. Podemos destacar ainda que as DMUs de menor eficiência foram Coritiba em 2014, Fluminense em 2015 e Internacional em 2016.

Ainda realizando a análise da média da eficiência esportiva das DMUs no referido período é possível notar que o Corinthians é a unidade que possui a melhor média, assim sendo possível concluir que o mesmo foi o mais eficiente esportivamente no triênio. Podemos ainda inferir com base nos dados da tabela que o Coritiba foi a unidade com pior desempenho de eficiência esportiva na análise da média do período.

4.5.3 Resultado final

A fim de obter um resultado final, foram utilizadas as médias obtidas através do modelo CCR com orientação *output*, unindo a eficiência esportiva e a econômica, com intuito de criar uma nova média. Assim gerando um novo ranking final:

Tabela 15 – Ranking de eficiência média.

CCR	DMU	EFICIÊNCIA COMPOSTA INVERTIDA ORIENTAÇÃO: OUTPUT		
		Econômica	Esportiva	Média
1º	Flamengo - RJ	0,8976	0,7872	0,8424
2º	Atlético - PR	0,7884	0,8161	0,8023
3º	Figueirense - SC	0,8379	0,7415	0,7897
4º	Sport - PE	0,8566	0,6934	0,7750
5º	Atlético - MG	0,7012	0,8190	0,7601
6º	Internacional - RS	0,7745	0,7038	0,7391
7º	Corinthians - SP	0,6394	0,8207	0,7301
8º	Santos - SP	0,6708	0,7773	0,7241
9º	Fluminense - RJ	0,7656	0,6758	0,7207
10º	Cruzeiro - MG	0,7148	0,7137	0,7142
11º	Palmeiras - SP	0,7229	0,6159	0,6694
12º	Grêmio - RS	0,5551	0,6901	0,6226
13º	São Paulo - SP	0,6461	0,5673	0,6067
14º	Coritiba - PR	0,5727	0,5282	0,5505

Fonte: Autores.

No ranking final, é possível observar que o Flamengo foi o clube que obteve a melhor média de eficiência econômica e esportiva no triênio analisado. Assim podendo ser considerado como a unidade mais eficiente.

Ainda é interessante observar que o menor resultado foi atingido pelo Coritiba no mesmo período de análise. Vale ressaltar o ótimo desempenho do Figueirense, em 3º lugar, que apesar de ter a pior média de receita nos 3 anos, utilizou poucos recursos e foi muito eficiente economicamente e esportivamente.

Por outro lado, São Paulo e Palmeiras, que estão entre as 4 maiores receitas médias dos clubes, porém não foram eficientes e ficaram em 13º e 11º no ranking, respectivamente.

5 CONCLUSÕES

O objetivo deste estudo foi analisar a eficiência dos clubes de futebol da série A do campeonato brasileiro utilizando o método DEA como instrumento. Buscou-se, assim, fazer uma relação entre os dados de insumos e produtos dos clubes.

Com esse intuito foram selecionadas três variáveis econômicas, duas delas como insumos, os empréstimos e os custos, e uma como produto, a receita operacional dos clubes. Foram selecionadas também três variáveis esportivas, duas delas como insumos, o intangível e o tamanho do plantel, e uma como produto, os pontos obtidos no campeonato brasileiro.

Assim o método DEA analisou 14 DMU's, no âmbito econômico e esportivo, durante os períodos de 2014, 2015 e 2016. Através destes resultados foi realizada uma análise temporal se utilizando da técnica análise de janela, onde foi possível obter uma descrição de comportamento longitudinal da eficiência das unidades. A partir dos resultados foi possível perceber que quatro clubes apresentaram melhora na eficiência técnica-econômica enquanto um manteve-se estável e os outros nove pioraram seus resultados.

Dentre os quatro clubes que obtiveram crescimento, conclui-se através do estudo das variáveis utilizadas na análise que o decréscimo de seus empréstimos e o considerável aumento da receita operacional foram fatores cruciais para a obtenção do referido crescimento.

Ainda através do modelo CCR com orientação para *output*, foi possível obter a média, utilizando-se a fronteira invertida, das DMU's mais eficientes econômica e esportivamente durante o triênio. Onde foi possível criar um novo ranking unindo os dois resultados obtidos.

Concluindo assim que o Flamengo foi o clube com melhor média de eficiência econômica e esportiva nos três anos estudados. Seguido por Atlético-PR e Figueirense. O Coritiba teve a pior média de eficiência entre os 14 clubes analisados.

Como sugestão para futuros estudos, propõe-se a realização da pesquisa a fim de identificar a eficiência dos investimentos na base futebolística para realização de benefícios econômicos futuros do futebol brasileiro.

REFERÊNCIAS

- BELLONI, J. A. **Uma Metodologia de Avaliação da Eficiência Produtiva de Universidade Federais Brasileiras**. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção e Sistemas) – programa de Pós- Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. 2000.
- COMITÊ DE PRONUNCIAMENTOS CONTÁBEIS. Pronunciamento Técnico n. 04(revisão 1), de 5 de novembro de 2010. **Ativo intangível**. Disponível em: <http://static.cpc.medialogroup.com.br/Documentos/187_CPC_04_R1_rev%2006.pdf> Acesso em: 07nov. 2017.
- _____. Pronunciamento Técnico no 26 (revisão 1), de 15 de dezembro de 2011. **Apresentação das demonstrações contábeis**. Disponível em: <http://www.cpc.org.br/CPC/DocumentosEmitidos/Pronunciamentos/Pronunciamento?Id=57> Acesso em: 07nov. 2017.
- CONSELHO FEDERAL DE CONTABILIDADE. Resolução CFC n. 1429/2013 de 25/01/2013 que revogou a Resolução CFC no 1005/2004 e aprovou a **Interpretação técnica geral - ITG 2003 - Entidade Desportiva Profissional**.
- _____. **Resolução n. 774/1994**. Dispõe sobre os princípios fundamentais de contabilidade. Brasília: CFC, 2009. Disponível em: <http://www1.cfc.org.br/sisweb/SRE/docs/Res_774.pdf> Acesso em: 11 dez. 2017.
- COOPER, William W.; SEIFORD, Lawrence M.; ZHU, Joe. **Handbook on data envelopment analysis**. Springer, Boston, MA, 2004.
- CHARNES, A., COOPER, W. W., RHODES, E. **Data Envelopment Analysis: Theory, Methodology and Application**. 2 ed. Boston: Kluwer Academic Publishers.
- CHARNES, A., COOPER, W. W., RHODES, E. **Measuring the Efficiency of Decision Making Units**. European Journal of Operational Research, 1978, vol. 2, p. 429-444.
- COELLI, Tim, RAO, D. S. Prasada, BATTESE, George E..**An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis**.1998. Boston/Dordrecht/London: Kluwer Academic Publishers, 1998.
- FARRELL, Michael James. **The measurement of productive efficiency**. Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General), v. 120, n. 3, p. 253-290, 1957.
- FIGUEREDO, D.S. **Índicehíbrido de eficácia e eficiência para as lojas de varejo**. 2005. Dissertação (MestradoemEngenharia de Produção) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2005.

FRANCO, Hilário. **Estrutura, análise e interpretação de balanços**. 15. ed. São Paulo: Atlas, 1992.

GUEDES, L. E. M. **Uma análise de eficiência na formação de alunos dos cursos de engenharia civil das instituições de ensino superior brasileiras**. 2002. 130pág. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 2002.

GUERREIRO, Alexandra. dos S. **Análise da eficiência de empresas de comércio eletrônico usando técnicas da análise envoltória de dados**. 2006. Tese. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 2006.

GOLANY, Boaz; ROLL, Yaakov. An application procedure for DEA. **Omega**, v. 17, n. 3, p. 237-250, 1989.

HOOG, Wilson Alberto Zappa. **Perícia contábil: uma abordagem racional científica**. Curitiba: Juruá, 2011.

KASSAI, S. **Utilização da Análise Envoltória de Dados (DEA) na Análise de Demonstrações Contábeis**. 2002. Dissertação (Doutorado em Contabilidade e Controladoria) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo. São Paulo. 2002.

KERLINGER, Fred N. **Metodologia da pesquisa e ciências sociais**. 3a reimpressão. São Paulo: EPU, 1980.

MELLO, João Carlos Correia Baptista Soares de; MEZZA, Lidia Angulo; GOMES, Eliane Gonçalves; BIONDI NETO, Luiz. **Curso de análise de envoltória de dados**. **Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional**, v. 37, p. 2521-2547, 2005.

PADOVEZE, Clóvis Luís. **Contabilidade gerencial: um enfoque em sistema de informação contábil**. 5. ed São Paulo: Atlas, 2009.

SÁ, Antônio Lopes de. **Perícia contábil**, 8. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

SANTOS, Joel José. **Contabilidade e análise de custos: modelo contábil, métodos de depreciação, ABC-Custeio Baseado em Atividades, análise atualizada de encargos sociais sobre salários, custos de tributos sobre compras e vendas**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

SCHAFFNIT, Claire; ROSEN, Dan; PARADI, Joseph C. Best practice analysis of bank branches: an application of DEA in a large Canadian bank. **European Journal of Operational Research**, v. 98, n. 2, p. 269-289, 1997.

SIEMS, Thomas F.; BARR, Richard S. Benchmarking the productive efficiency of US banks. **Financial Industry Studies**, v. 4, p. 11-24, 1998.