

ÁREA TEMÁTICA: Métodos Quantitativos

**DIFERENÇAS DE EFICIÊNCIA ENTRE O NOVO BASQUETE BRASIL, A
NATIONAL BASKETBALL ASSOCIATION (NBA) E A EUROLEAGUE: UMA
APLICAÇÃO DA ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS - DEA**

Marcelo Roger dos Santos Reis

Graduado em Ciências Econômicas pela Universidade Federal de Pernambuco. Mestrando de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Pernambuco – PIMES.

E-mail: marcelorsr2@hotmail.com ou marcelorsreis2@gmail.com

Fone: (81) 8564-6160/ (81) 97712491

Breno Ramos Sampaio

Graduado em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Pernambuco (2006), Mestre e Doutor em Ciências Econômicas pela University of Illinois at Urbana-Champaign (2011). Atualmente é Professor do Departamento de Economia da Universidade Federal de Pernambuco.

E-mail: brenorsampaio@gmail.com

DIFERENÇAS DE EFICIÊNCIA ENTRE O NOVO BASQUETE BRASIL, A NATIONAL BASKETBALL ASSOCIATION (NBA) E A EUROLEAGUE: UMA APLICAÇÃO DA ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS - DEA

RESUMO

Análises de eficiência são raras no cenário de basquete nacional. Neste sentido, o presente estudo busca comparar o nível de eficiência do torneio de basquete nacional, o NBB, com o dos dois campeonatos que apresentam maior destaque mundial, a NBA e a Euroleague. Através da aplicação da Análise Envoltória de Dados – DEA, e da metodologia desenvolvida por Portela e Thanassoulis (2001) e aplicada por Sampaio e Guimarães (2009) que decompõe a eficiência em dois componentes, um atribuído às equipes de cada torneio e outro atribuído ao campeonato em que cada equipe participa. A análise mostrou que há grande variabilidade entre as eficiências das equipes brasileiras, americanas e europeias. O Brasil, por exemplo, possui equipes com nível de eficiência superior à de grandes equipes mundiais, como à do Boston Celtics, maior campeão da NBA, e do segundo maior campeão da Euroleague, o Maccabi Electra. De forma geral, o campeonato brasileiro apresentou nível de eficiência igual a 0,9478, enquanto o americano apresentou nível igual a 0,9997, e 0,9712 para o europeu. Isso evidencia que o torneio nacional deve melhorar muito para chegar ao nível de eficiência dos demais, mas tal resultado assinala que é possível o Brasil apresentar um torneio eficiente.

Palavras-chaves: Análise Envoltória de Dados; Basquete; Brasil; Eficiência.

ABSTRACT

Efficiency analyzes are rare in the national basketball scene. In this sense, the present study seeks to compare the level of efficiency of the national basketball tournament, the NBB, with the two leagues that feature world's biggest highlight, the NBA and the Euroleague. Through the application of Data Envelopment Analysis - DEA, and the methodology developed by Portela and Thanassoulis (2001) and applied by Sampaio and Guimarães (2009) that decomposes the efficiency of two components, one assigned to teams of each tournament and other assigned the league in which each team participates. The analysis showed that there is great variability between the efficiencies of Brazilian, American and European teams. Brazil, for example, has teams with higher efficiency of large global teams like the Boston Celtics, the NBA's greatest champion, and the second greatest champion of the Euroleague, Maccabi Electra. In general, the Brazilian championship had a level of efficiency equal to 0.9478, while the American made equal to 0.9997 level and 0.9712 for the European. This shows that the national tournament should improve a lot to reach the level of efficiency of others, but this result indicates that it is possible for Brazil to present an efficient tournament.

Keywords: Data Envelopment Analysis; Basketball; Brazil; Efficiency.

JEL Classification: C14.

1. INTRODUÇÃO

O basquete brasileiro por muito tempo ficou esquecido no cenário nacional, à margem do mundo esportivo do país, devido ao fato do Brasil ainda ser considerado o país do futebol. Contudo, o basquete brasileiro, graças à nova estrutura que foi montada com a criação do Novo Basquete Brasil (NBB), vem adquirindo importância e destaque, aspirando ser o segundo esporte mais popular do país.

Outro fator que vem impulsionando o ressurgimento do basquete nacional é o grande volume de investimentos na área dos esportes que foram e estão sendo efetuados no Brasil, devido a Copa do Mundo em 2014 e as Olimpíadas em 2016, ambas sendo realizadas neste país.

Dessa forma, tornou-se pertinente realizar estudos econômicos na área de esportes, e em particular estudos econômicos de eficiência e avaliações de eficiência técnica destinados ao basquete brasileiro, pois esses são escassos (MARINHO; CARDOSO; ALMEIDA, 2009).

É de conhecimento comum que há uma grande divergência de opiniões entre torcedores e técnicos a respeito de qual é a melhor equipe, se é aquela que apresenta a melhor relação de vitórias, ou a que joga perto do seu potencial máximo, portanto considerada eficiente (HOFLER; PAYNE, 1997).

Muitas vezes isso ocorre pois a equipe campeã do torneio não foi aquela que apresentou o maior número de vitórias mas a que utilizou seus insumos ao máximo, ou seja, foi mais eficiente na utilização dos mesmos. Assim qual a equipe mais eficiente? É aquela que alcançou maior número de vitórias ou não? Dessa forma, o presente estudo buscará discutir essa divergência mostrando que alcançar um grande número de vitórias não será fator primordial para se alcançar a eficiência.

Esta pesquisa busca responder a seguinte questão: O Novo Basquete Brasil (NBB) pode ser considerado um campeonato tão eficiente quanto os principais torneios mundiais de basquete, a National Basketball Association (NBA) e a Euroleague? Para responder a esta questão foi determinado para os três campeonatos, três tipos de medidas: a Eficiência Local ou Técnica, a Eficiência Global e uma medida auxiliar de eficiência que busca separar os componentes pertencentes às equipes e aos campeonatos encontrados dentro da eficiência global, afim de se obter um escore de eficiência cabível de comparação entre os torneios. Tais medidas foram adquiridas através da aplicação do Modelo Não Paramétrico, A Análise Envoltória de Dados (DEA), e através da metodologia proposta por Portela e Thanassoulis (2001) e também aplicada por Sampaio e Guimarães (2009), para cinco das últimas 6 temporadas de cada campeonato, analisando de 2008-2009 a 2012-2013.

A hipótese central aqui levantada é a ideia de que O Novo Basquete Brasil (NBB) é tão eficiente quanto a NBA e a Euroleague. Desta maneira, o presente artigo se dispõe a analisar o basquete nacional com um olhar crítico, buscando determinar seu nível de eficiência através de um modelo amplamente utilizados na literatura, a fim de justificar a crescente importância do basquete no cenário nacional.

Os resultados encontrados servem como uma justificativa e um alerta aos órgãos responsáveis pelo basquete nacional, para que assim possam oferecer aos profissionais brasileiros e ao público em geral, um torneio que possua boa representatividade no cenário internacional, transformando o Brasil numa potência do esporte. Para assim, mostrar ao mundo que o país não é bom apenas no futebol mas também no basquete, e que o Brasil tem condições de ser um polo atrativo e desenvolvedor desse esporte.

2. ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS (DEA) E A DECOMPOSIÇÃO DA EFICIÊNCIA

2.1 A ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS

A Análise Envoltória de Dados (*Data Envelopment Analysis* – DEA) é um tipo de modelo amplamente usado na literatura esportiva, principalmente durante a década de 1990, para a determinação da eficiência. Segundo Sampaio e Guimarães (2009) o método da Análise Envoltória de Dados possibilita a obtenção de um grau de eficiência para cada unidade tomadora de decisão (*Decision Making Unit* – DMU). Essas DMUs são avaliadas por suas eficiências relativas às unidades identificadas como eficientes e que compõem a fronteira tecnológica.

Entre as aplicações desta metodologia, podem-se destacar análises nos setores de educação, transporte, indústrias, saúde, processos, e esportes em geral (LIMA; BRAGANÇA, 2011).

Essa abordagem de análise de eficiência foi desenvolvida por Charnes, Cooper e Rhodes (1978), em que a DEA determina uma fronteira não estocástica de eficiência técnica para cada unidade tomadora de decisão, que no caso desse trabalho são as equipes de basquete de cada campeonato (MARINHO; CARDOSO; ALMEIDA, 2009).

Uma das diferenças entre o Modelo Não Paramétrico DEA, e os Modelos Paramétricos de Fronteiras Estocásticas é que os paramétricos pressupunham uma forma para a função de produção, e já o Modelo Não Paramétrico (DEA) passa a utilizar métodos de programação matemática para estimar modelos de fronteiras e obter escores de eficiência, sem qualquer afirmação prévia sobre a forma funcional para a função de produção (BARROS, 2002).

Segundo Lima e Bragança (2011), a eficiência apresenta um conceito relativo, comparando a partir da definição de uma fronteira possível de produção, os produtos gerados, denominados *outputs*, com os *outputs* que poderiam ser gerados com o uso dos mesmos recursos, *inputs*. Assim, a eficiência de cada DMU é definida pelo quociente entre a sua produtividade e a maior produtividade alcançada no conjunto de todas as DMUs, dado que a produtividade é definida como o quociente entre os *outputs* gerados e os *inputs* usados.

Dessa forma, dada a relação de insumos por produto, uma DMU será dita ineficiente, se produzir menores quantidades de produtos que qualquer outra que apresente a mesma relação de insumos (MARINHO; CARDOSO; ALMEIDA, 2009).

No modelo DEA existem dois modos de orientação: a orientação insumo, em que busca-se a eficiência da DMU minimizando a utilização dos recursos, e a orientação produto, em que os níveis de insumos permanecem constantes e os produtos variam para se atingir a fronteira de produção, ou seja, busca-se a eficiência maximizando os produtos gerados.

Analisando a relação entre *inputs* e *outputs* há necessidade de determinar os retornos de escala da produção, se são constantes ou variáveis. Assim, existem dois modelos de DEA clássicos: modelo CCR, de Charnes, Cooper, e Rhodes (1978), em que os retornos de escala são constantes. E modelo BCC, de Banker, Charnes e Cooper (1984), em que os retornos são variáveis, podendo ser crescentes ou decrescentes (AIZEMBERG et al, 2011).

2.1.1 O MODELO CCR

O modelo CCR é caracterizado por definir uma fronteira de produção linear para cada DMU, devido ao fato de assumir retornos constantes de escala, ou seja, qualquer mudança nos *inputs* gerará uma mudança proporcional nos *outputs*. É muito utilizado para medir eficiência de linhas de produção, manutenção de equipamentos, e medição de controle de qualidade (AIZEMBERG et al, 2011).

Sendo r o número de *inputs* e s o número de *outputs* definido para o modelo e k o número de DMUs que estão sendo avaliadas, tem-se o Modelo do Envelope, proposto por Charnes, Cooper e Rhodes (1978):

$$\begin{aligned} & \text{Max } \theta_0 \\ & \text{Sujeito a} \\ & x_{i0} - \sum x_{ik} \lambda_k \geq 0, \forall i \\ & -\theta_0 y_{j0} + \sum y_{jk} \lambda_k \geq 0, \forall j \\ & \lambda_k \geq 0, \forall k \end{aligned}$$

Em que:

- 0 = DMU que está sendo observada;
- θ_0 = Medida de Eficiência;
- x_{i0} = Valores dos *inputs* i da DMU observada, ou seja, é a sua matriz de insumos;
- x_{ik} = Valores dos *inputs* i da DMU $_k$, é a matriz de insumos da DMU $_k$, sendo $i = 1, \dots, r$;
- y_{j0} = Matriz de produtos da DMU $_0$, são os *outputs* j da DMU $_0$, sendo $j = 1, \dots, s$;
- y_{jk} = Matriz de produtos da DMU $_k$. São os *outputs* j da DMU $_k$, sendo $j = 1, \dots, s$;
- λ_k = É um vetor $N \times 1$ de constantes e representa a contribuição da DMU $_k$ para a projeção da DMU $_0$ na fronteira.

Um ponto importante a respeito do Modelo CCR é que ele tem a conveniência analítica de medir os escores de eficiência, uma vez que para este o escore de eficiência do DEA orientação produto é sempre igual à recíproca do DEA orientação insumo (MARIANO, 1999).

2.1.2 O MODELO BCC

O modelo BCC admite retornos variáveis de escala. Logo, variações nos *inputs* podem ou não gerar variações proporcionais nos *outputs*. Segundo Aizemberg et al (2011) esse modelo é o mais indicado para competições esportivas ou ordenação de preferência, portanto foi o modelo escolhido para realizar as análises de eficiência propostas neste estudo. Contudo, posteriormente na seção 2.3 ficará claro que a escolha do modelo para este estudo é irrelevante mas a sua orientação não. Dessa forma, foi utilizada a orientação produto, em que, como acima mencionado, tal orientação tem como objetivo manter os níveis de entrada inalteradas e os produtos são maximizados para se atingir a fronteira de produção.

Uma inovação trazida neste modelo é que a proporcionalidade entre os *inputs* e os *outputs* vista no modelo CCR é substituída pelo axioma da convexidade, determinando uma fronteira RVE (Retorno Variável de Escala) que admite retornos crescentes ou decrescentes de escala na fronteira eficiente, possibilitando que as DMUs que possuem baixos valores de *inputs* tenham retornos crescentes de escala. Enquanto as que apresentam altos valores de *inputs* tenham retornos decrescentes de escalas. Assim, a convexidade é introduzida no modelo do Envelope de Charnes et al. (1978) através da restrição de que o somatório dos λ seja igual a um (AIZEMBERG et al, 2011).

Da mesma forma que o Modelo CCR, o Modelo BCC possui duas orientações, a insumo e a produto, abaixo segue a descrição do Modelo BCC com orientação insumo.

$$\begin{aligned}
& \text{Min } \theta_0 \\
& \text{sujeito a} \\
& \theta_0 x_{i0} - \sum_k x_{ik} \lambda_k \geq 0, \forall i \\
& -y_{j0} + \sum_k y_{jk} \lambda_k \geq 0, \forall j \\
& \sum_k \lambda_k = 1 \\
& \lambda_k \geq 0, \forall k
\end{aligned}$$

Em que:

- θ = Medida de Eficiência
- 0 = DMU que está sendo observado,
- x_{i0} = valor do *input* i da DMU observada,
- x_{ik} = valores do *input* i da DMU k, sendo $i=1, \dots, r$,
- Y_{jk} = *output* j da DMU k sendo $j=1, \dots, s$,
- λ_k = representa a contribuição da DMU_k para a projeção da DMU₀ na fronteira.

O Modelo BCC com orientação produto (*output*) é bem similar ao seu oposto, com orientação *input*. As duas principais diferenças são: a) o modelo com orientação produto tem como função objetiva a maximização; b) a localização do θ muda da matriz de insumos, x_{i0} , para a matriz de produtos, y_{j0} . Segue abaixo a descrição do modelo que é o mesmo apresentado por Aizemberg et al (2011).

$$\begin{aligned}
& \text{Max } \theta_0 \\
& \text{sujeito a} \\
& x_{i0} - \sum_k x_{ik} \lambda_k \geq 0, \forall i \\
& -\theta_0 y_{j0} + \sum_k y_{jk} \lambda_k \geq 0, \forall j \\
& \sum_k \lambda_k = 1 \\
& \lambda_k \geq 0, \forall k
\end{aligned}$$

Em que:

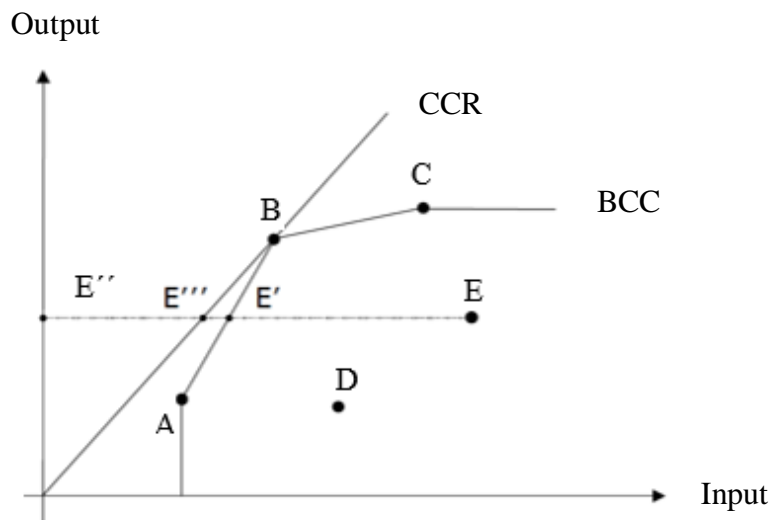
- θ = Medida de Eficiência

- $0 =$ DMU que está sendo observado,
- x_{i0} = valor do *input* i da DMU observada,
- x_{ik} = valores do *input* i da DMU k , sendo $i=1, \dots, r$,
- Y_{jk} = *output* j da DMU k sendo $j=1, \dots, s$,
- λ_k = representa a contribuição da DMU $_n$ para a projeção da DMU $_0$ na fronteira.

Um ponto importante a salientar é que diferentemente do Modelo CCR o Modelo BCC possui uma inconveniência analítica. A restrição sobre o $\sum_k \lambda_k$, que é responsável por fornecer informações sobre os retornos de escala, pode produzir diferentes escores DEA, dependendo do tipo de orientação que o pesquisador utilizar. Logo, os escores de eficiência do DEA (*input*) são diferentes dos escores do DEA (*output*) (MARIANO, 1999).

Segue abaixo a Figura 1 com a representação gráfica dos modelos CCR e BCC, onde cada ponto, por exemplo o ponto B, C ou E, representam uma DMU diferente, localizada na fronteira ou abaixo dela.

Figura 1: Modelos CCR e BCC



Fonte: Aizemberg et al, 2011

2.2 DECOMPONDO A EFICIÊNCIA

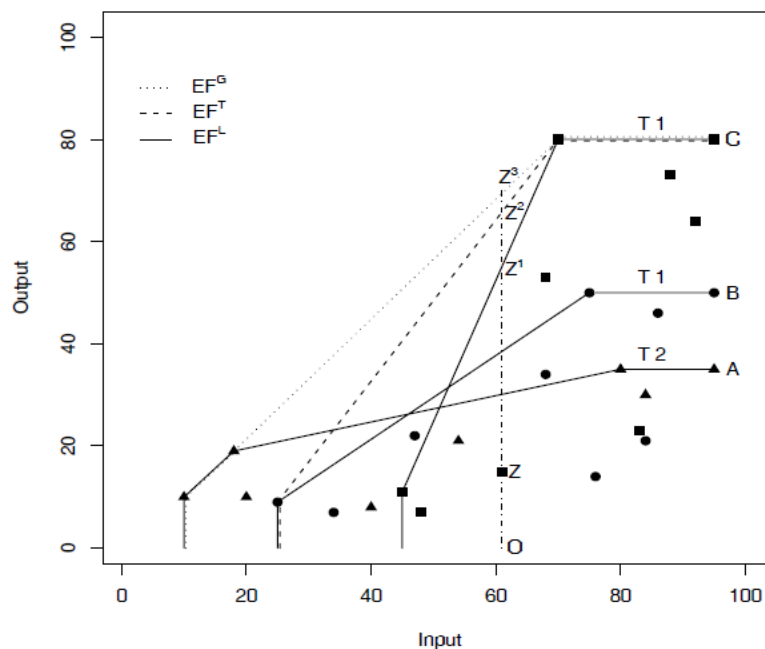
Para se calcular a eficiência das equipes de cada liga foi utilizada a metodologia primeiramente proposta por Thanassoulis (1999) e depois estendida e aplicada por Portela e Thanassoulis (2001), além de também ser aplicada por Sampaio e Guimarães (2009), em que buscam determinar a eficiência de estudantes e dos tipos de estabelecimentos de ensino que eles frequentaram, se público ou privado. Dessa forma, tal metodologia utiliza do método da Análise Envoltória de Dados, o DEA, para calcular um coeficiente de eficiência para cada estudante, e escola.

Para o presente estudo, a aplicação desta metodologia permite a determinação de três tipos de eficiências: a) a Eficiência Local das equipes, que leva em consideração no cálculo dos escores de eficiência apenas os times pertencentes ao mesmo torneio; b) a Eficiência Global das equipes, que leva em consideração na determinação da eficiência todas as equipes de todos os campeonatos; c) a relação entre Eficiência Global e Eficiência Local para se poder separar a

eficiência em dois componentes, um atribuído à eficiência somente da equipe, ou seja, a habilidade dos seus jogadores, a motivação da equipe, e outro atribuído ao campeonato que a equipe participa, obtendo assim a eficiência somente do campeonato.

A figura 2 apresenta uma ilustração da decomposição da eficiência, em que para Portela e Thanassoulis (2001) e Sampaio e Guimarães (2009) cada DMU representa estudantes de distintas escolas, dessa forma, para este estudo cada DMU será uma equipe de basquete de cada torneio. Devido a existência de três campeonatos de interesse neste trabalho, o NBB, a Euroleague e a NBA, eles são denominadas de A, B e C respectivamente. Dessa forma, pode-se obter a fronteira de produção de cada campeonato, em que A é a fronteira do NBB, B é a fronteira da Euroleague e C é a fronteira da NBA. Essas fronteiras são representadas pelas linhas contínuas e são chamadas de Fronteiras de Eficiência Local (EF^L). Vale salientar que essas fronteiras são simplesmente ilustrativas, não representando a verdadeira realidade de cada torneio.

Figura 2 – Decomposição da Eficiência utilizando a abordagem DEA



Fonte: Sampaio e Guimarães, 2009

A eficiência das equipes em relação ao seu campeonato de origem (EF_1) pode ser facilmente calculada, dada a fronteira de eficiência local. Segundo Sampaio e Guimarães (2009) para a equipe Z, por exemplo, que faz parte da NBA (campeonato C), sua eficiência é dada pela razão:

$$EF_1 = \frac{OZ}{OZ^1}$$

que tem valor igual a 1, quando a equipe localiza-se na fronteira do torneio, e valor menor que 1, quando a mesma localiza-se abaixo da fronteira. Esse nível de eficiência permite comparações dos escores de eficiência apenas entre equipes pertencentes a mesma competição. Essa eficiência representa a distância média das equipes em relação a sua fronteira local e é uma boa medida de desempenho das equipes.

Segundo Portela e Thanassoulis (2001) e Sampaio e Guimarães (2009) o mesmo pode ser feito para calcular a eficiência de cada equipe em relação a todos os campeonatos. Para se conseguir tal fato é necessário calcular a eficiência de cada equipe em relação à fronteira delimitada por todos os torneios, denominada de EF^G (Fronteira de Eficiência Global), representada pela linha pontilhada. Definida pela razão:

$$EF_2 = \frac{OZ}{OZ^3}$$

A linha tracejada representa, originalmente em Portela e Thanassoulis (2001), a fronteira por tipo de estabelecimento de ensino, como o foco deste estudo não delimita tipos em sua análise, tais fronteiras não serão aqui explanadas. Segundo Portela e Thanassoulis (2001) EF_2 inclui componentes do estudante e do estabelecimento de ensino, neste estudo ela inclui componentes da equipe e do campeonato ao qual ela pertence. Assim, para separar esses componentes e assim obter a eficiência somente do campeonato, adquirindo uma medida de eficiência que possibilite uma comparação entre os torneios, é necessário se construir uma relação entre a Eficiência Global e Eficiência Local, em que tal medida corresponde à eficiência de um campeonato em relação a todos os demais. Segundo Sampaio e Guimarães (2009) essa relação começa a ser construída a partir da decomposição da EF^G (EF_2), como segue abaixo:

$$EF_2 = \frac{OZ}{OZ^3} = \frac{OZ}{OZ^1} \cdot \frac{OZ^1}{OZ^3}$$

A relação $\frac{OZ}{OZ^1}$ representa a Eficiência Local, ou seja, o componente da eficiência influenciado pela equipe, e a relação $\frac{OZ^1}{OZ^3}$ representa o componente da eficiência influenciado apenas pelo campeonato. Assim, a medida de eficiência $\frac{OZ^1}{OZ^3}$ que utiliza apenas o efeito do campeonato sobre sua dimensão pode ser obtida pela relação abaixo:

$$EF_3 = \frac{OZ}{OZ^3} / \frac{OZ}{OZ^1} = \frac{OZ^1}{OZ^3} = \frac{EF^G}{EF^L} = \frac{EF_2}{EF_1}$$

Os resultados de eficiência em relação as equipes (EF_1) proporcionam a Confederação Brasileira de Basquete (CBB) e a Liga Nacional de Basquete (LNB) boa fonte de informação para formulação de políticas de estímulo ao esporte brasileiro que busquem melhorar a eficiência das equipes afim de buscar uma melhor qualidade dos jogos. A eficiência do campeonato para cada equipe também ajuda a identificar para quais equipes o torneio não está sendo eficiente e que atitudes tomar para que o basquete ganhe eficiência e eficácia.

A seguir há a descrição das variáveis usadas nas estimações dos escores de eficiência na abordagem da Análise Envoltória de Dados.

2.3 BASE DE DADOS E VARIÁVEIS

Para o presente estudo são analisadas as últimas cinco últimas temporadas, 2008-2009 a 2012-2013, do Novo Basquete Brasil, da NBA e da Euroleague, estando disponíveis nos sites de cada campeonato os dados pertinentes, como porcentagem de acertos de lances livres, média de turnovers, média de pontos totais, etc. No Novo Basquete Brasil (NBB) e na Euroleague foram utilizados os dados de todas as etapas das temporadas, temporada regular e *playoffs*, mas na NBA foram utilizados apenas os dados da temporada regular. Isso ocorreu devido ao número de jogos da temporada regular da NBA ser bem superior aos dos outros campeonatos, e também devido ao problema de dados pois, a liga brasileira e europeia não separa as etapas dos seus

campeonatos nas suas estatísticas, e a NBA não disponibiliza dados a respeito de toda a temporada, regular mais playoffs, resultando numa limitação devido à má organização dos dados, mas que não comprometeu os resultados da pesquisa.

Não há na base de dados das ligas variáveis que determinam *inputs*, como por exemplo salário dos jogadores, e na análise deste trabalho não há referência de recursos consumidos ou nível de investimento. Logo, existia a dificuldade de determinar quais os *inputs* que deveriam ser usados. Dessa forma, encontra-se no trabalho de José Ruiz, Diego Pastor e Jesús Pastor (2013) a solução para este problema. Os autores apenas introduziram um simples *input* constante e igual a 1 que significa que cada equipe está fazendo o melhor no seu jogo, ou seja, cada equipe está realizando seu jogo de forma tão boa quanto ela pode.

Contudo, com a utilização de um insumo constante e igual a 1, a especificação dos retornos de escala torna-se irrelevante. Segundo José Ruiz, Diego Pastor e Jesús Pastor (2013) com esta suposição a solução do Modelo do Envelope satisfaz a condição de que $\sum_{i=0}^n \lambda_j = 1$. Assim, o resultado do Modelo CCR e do Modelo BCC com orientação produto tornam-se o mesmo. Portanto a escolha entre o Modelo CCR e entre o Modelo BCC passa a ser aleatória e a caráter do pesquisador, não tendo nenhuma alteração na determinação da eficiência das DMUs (para mais detalhes ver Lovell & Pastor, 1995, 1999).

Mesmo sendo irrelevante a escolha de qual modelo utilizar, para fins computacionais é necessário defini-lo, se o Modelo CCR ou o BCC. Dessa forma, o modelo aplicado a este trabalho é o Modelo BCC com orientação produto (*output*).

Os sites das ligas apresentam muitas variáveis que poderiam ser usadas na aplicação do modelo DEA. Dessa forma, surgiu o problema de escolher qual o conjunto de variáveis deveria ser escolhido para este estudo. Assim, recorrendo à literatura encontra-se em Senra et al 2007 o método de seleção de variáveis. O método escolhido foi o I-O Stepwise Exaustivo Completo, que parte da premissa que a seleção de variáveis deve obedecer ao princípio de máxima relação causal entre os *inputs* e *outputs*. Segundo Senra et al 2007 este é um método que se preocupa em aumentar a eficiência média com um número limitado de variáveis.

O procedimento apresenta a ideia que algumas variáveis contribuem pouco para a eficiência média do modelo. Assim, uma vez localizadas, podem ser retiradas do mesmo. Outra suposição que o método I-O Stepwise Exaustivo Completo faz é que o agente de decisão consegue identificar previamente quais as variáveis são do tipo *input* e quais são do tipo *output*. Fica claro que o ponto mais importante abordado por ele é a eficiência média. Outro fator de destaque é que o modelo exige pouca intervenção do agente de decisão, a única opinião que se pede dele é avaliar se o acréscimo da eficiência média pela inclusão de uma variável extra é significativo ou não.

O método apresenta 6 passos que devem ser seguidos para se alcançar a melhor relação entre as variáveis, tais passos estão descritos abaixo:

1. Calcular a eficiência média de cada par *input-output* possível. Aqui deve-se rodar $n \times m$ modelos DEA, um para cada par *input-output*. Para cada resultado calcula-se a eficiência média de todas as DMUs;
2. Escolher o par *input* e *output* inicial que gerou a maior eficiência média;
3. Uma vez de posse do par inicial, rodar o modelo com mais uma variável, um para cada variável que ainda não foi incluída no modelo;
4. Calcular a eficiência média para cada variável acrescentada;
5. Escolher para entrar no modelo a variável que gerou a maior eficiência média;
6. Verificar se o aumento da eficiência foi significativo. Caso sim, repetir o passo 3. Caso contrário, retirar a última variável incluída e finalizar o processo.

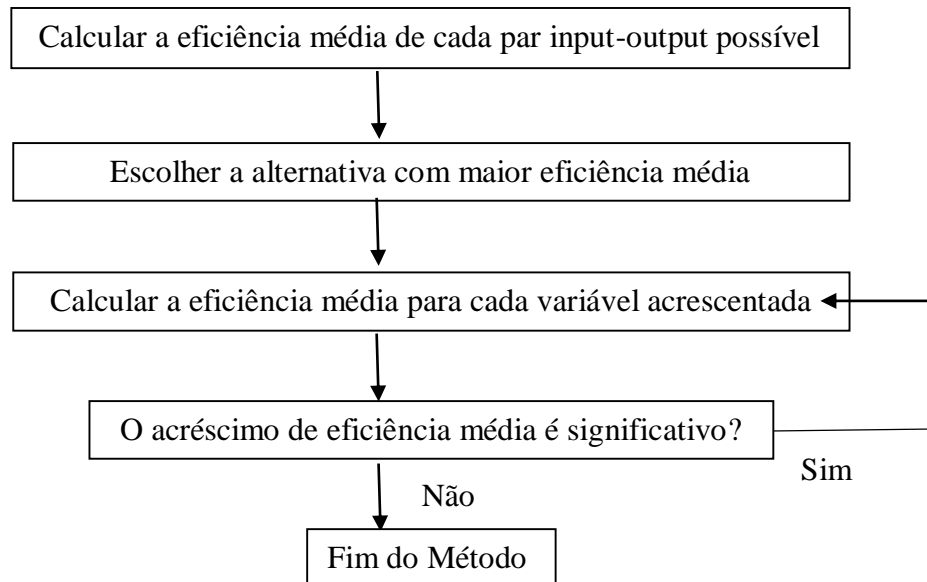
Contudo, tal método apresenta uma desvantagem, como destacado no trecho abaixo:

Tem a grande vantagem de manter relações causais, mas tem a desvantagem de não garantir poucas DMUs na fronteira e portanto corre o risco de fornecer

baixa discriminação [...] Com base no sentimento, o decisor deve escolher o momento em que o algoritmo para (SENRA et al, 2007).

Da mesma forma que em Senra et al 2007, o modelo I-O Stepwise Exhaustivo Completo pode ser descrito da forma apresentada na Figura 3.

Figura 3: Modelo I-O Stepwise Exhaustivo Completo



Fonte: Senra et al 2007

Após a aplicação do método de escolha de variável descrito acima, as variáveis escolhidas para o presente estudo, os *outputs*, estão explanados conforme o Quadro 1.

Quadro 1: Relação dos *Outputs*

<i>Outputs</i>	SIGNIFICADO
Y₁	Média de Tocos Dados
Y₂	Média de Rebotes Ofensivos
Y₃	Porcentagem de Lances Livres Convertidos
Y₄	Média de Turnovers
Y₅	Média de Pontos Totais

Fonte: Elaborado pelo Autor

Para a solução do Modelo DEA há a necessidade de se utilizar de softwares estatísticos munidos com comandos capazes de resolver o DEA. Assim, o software escolhido e utilizado neste trabalho foi o Pacote Estatístico Stata, versão número 12 pois, o mesmo é conhecido pelo autor e possui funções simples que auxiliam nas análises dos resultados.

3. RESULTADOS

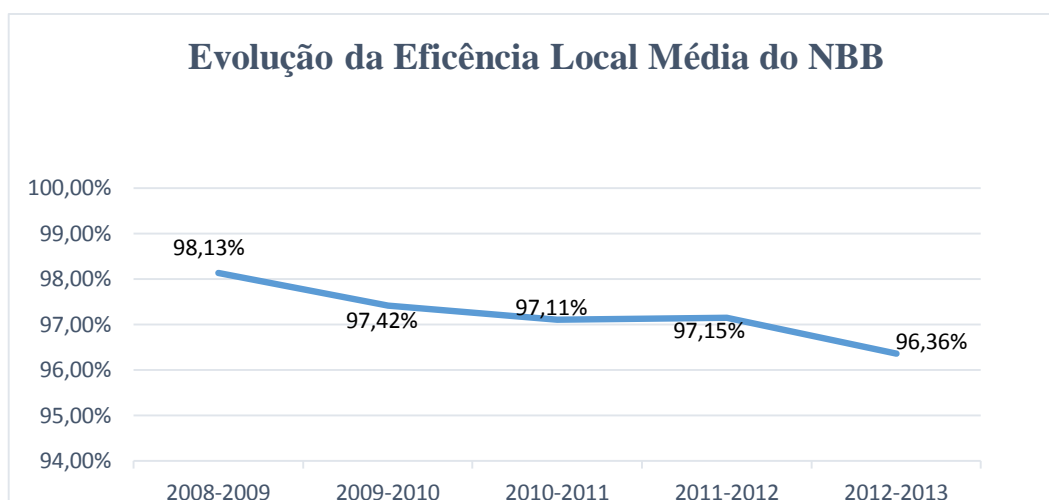
Através da metodologia aplicada a este trabalho pode-se determinar diversos tipos de eficiências. Assim, esta secção se propõe a discutir eficiência local de cada campeonato, realizar uma comparação entre todas as equipes que já participaram dos três campeonatos, independentemente da temporada, e apresentar o campeonato mais eficiente entre todos.

3.1 A EFICIÊNCIA DO NBB

Através da eficiência da equipe em relação ao seu campeonato, pode-se ter uma medida de esforço e motivação e assim, buscar entender quais as possíveis causas de uma eventual desmotivação, ou da baixa qualidade técnica e o que pode ser feito para que isto se reverta, elevando o nível do jogo das equipes e aproximando-as da sua fronteira local.

Analisando o Gráfico 1, que representa as eficiências locais médias em porcentagem do NBB em todas as temporadas, percebe-se que o modelo DEA aplicado revelou que a temporada inicial do torneio foi a que apresentou maior nível de eficiência média, com uma maior quantidade de times localizados na fronteira do campeonato. Este fato ocorreu pois tal temporada foi a primeira do torneio e uma grande quantidade de investimento inicial foi realizada para se construir uma competição que se firmasse no cenário nacional, e principalmente por apresentar equipes mais homogêneas.

Gráfico 1 – Evolução da Eficiência Local Média do NBB



Fonte: Elaborado pelo Autor

A maior internacionalização, vinda de jogadores estrangeiros, do torneio com o passar das temporadas, e concentradas em poucas equipes, ocasionou uma redução nos escores de eficiência da maioria das equipes, como pode ser visto na Tabela 1, dado que o DEA utiliza de uma análise de eficiência relativa. Assim, equipes que conseguiram promover essa internacionalização do seu elenco tornando-se mais heterogênea, como é o caso do Vila Velha, obtiveram aumento de eficiência, enquanto outras não. Explicando a redução do nível de eficiência do campeonato vista no Gráfico 1

Na primeira temporada do torneio a campeã foi a equipe do Flamengo que segundo os escores de eficiência local do DEA, apresentados na Tabela 1, foi considerado eficiente ($\theta=1$) e a vice foi a equipe do Brasília que também foi considerada eficiente segundo o modelo. Nos *playoffs* e até a final da temporada 2008-2009, a equipe do Flamengo enfrentou adversários menos eficientes que o mesmo, o que explica a facilidade com que ele derrotou seus adversários, sempre por três jogos a zero, já que o sistema do NBB nesta fase é de melhor de

cinco jogos. Porém, a equipe do Brasília, a vice campeã, enfrentou adversários tão eficientes quanto ela, o que ocasionou jogos mais acirrados, provocando cansaço e desgaste. Levantando uma hipótese do porquê o Brasília perdeu a final para o Flamengo, dado que ambos foram considerados eficientes.

Tabela 1 - Principais Eficiências Locais do NBB

EQUIPES	EF1₀₈₋₀₉	EF1₀₉₋₁₀	EF1₁₀₋₁₁	EF1₁₁₋₁₂	EF1₁₂₋₁₃	Média
Araraquara	1	0,9985	1	0,9745	-	0,7946
Bauru	0,9826	1	0,9905	1	0,9297	0,9806
Brasília	1	1	1	0,9884	1	0,9977
Flamengo	1	0,9765	0,9487	0,9799	0,9989	0,9808
Franca	1	0,9699	0,9804	0,9907	0,9508	0,9784
Joinville	0,9932	0,9686	0,9464	0,9491	1	0,9715
Limeira	1	-	0,9746	0,9671	0,9383	0,9700
Londrina	-	0,9971	-	-	-	0,9971
Minas Tênis Clube	1	1	0,9964	0,9850	0,9874	0,9938
Paulistano	1	0,9814	0,9610	0,9435	1	0,9772
Pinheiros	0,9954	0,9963	0,9837	0,9513	0,9534	0,9760
Saldanha	1	0,8894	-	-	-	0,9447
São José	0,9777	0,9299	1	1	0,9652	0,9746
Suzano	-	-	-	-	1	1
Uberlândia	-	-	0,9514	0,9751	0,9773	0,9679
Vila Velha	0,8924	0,9685	0,9555	0,9775	0,9842	0,9556

Fonte: Elaborado pelo Autor

Observando a Tabela 2 percebe-se que quando uma equipe enfrenta outra com um nível de eficiência inferior ao seu ela possui maior probabilidade de vitória na série melhor de 5 dos *playoffs*, quanto maior essa diferença maior será a diferença entre jogos vencidos e perdidos dentro da mesma série. Esse fato só não ocorreu em nove disputas distintas, como pode ser visto na Tabela 2.

Vale ressaltar que a derrota do São José na final da temporada 2011-2012 mesmo com um nível de eficiência superior ao do Brasília pode ter ocorrido devido a mudança da regra¹ do NBB, em que a decisão passou a ser disputada em jogo único. Talvez com o esquema antigo o São José poderia ter se tornado o campeão da temporada. Os outros fatos podem ter ocorrido devido a outros fatores, como contusões nas equipes mais eficientes, trocas de técnicos nessas equipes, ou simplesmente as equipes com θ menores se superaram e venceram os jogos. Todos esses motivos não podem ser confirmados, pois simplesmente não há registro, não há dados a respeito dessas variáveis no banco de dados da Liga Nacional de Basquete (LNB). Mas de um modo geral uma equipe que enfrenta outra com nível de eficiência inferior ao seu ($\theta_A > \theta_B$) apresenta uma probabilidade de 70,97% de se lograr campeã na série.

¹ De início a final era disputada em melhor de cinco jogos, ou seja, a equipe que ganhasse três jogos era considerada campeã. Contudo, a partir de 2011 a final passou a ser disputada em jogo único devido a questões financeiras, pois com jogo único o NBB alcançaria maior audiência na transmissão televisiva, já que a Rede Globo é detentora dos direitos de transmissão.

Tabela 2 – Jogos de Playoffs

θ %	Temporada 2008-2009	θ %	θ %	Temporada 2009-2010	θ %
	Quartas de Finais			Quartas de Finais	
100	Flamengo 3 x 0 Pinheiros	99,54	100	Brasília 3 x 0 Bauru	100
100	Brasília 3 x 2 Franca	100	97,65	Flamengo 3 x 0 São José	92,99
100	Minas 3 x 0 Bauru	98,26	97	Franca 3 x 0 Pinheiros	99,63
99,32	Joinville 3 x 1 Limeira	100	100	Minas 3 x 0 Joinville	96,86
	Semifinais			Semifinais	
100	Flamengo 3 x 0 Joinville	99,32	100	Brasília 3 x 2 Minas	99,32
100	Brasília 3 x 0 Minas	100	97,65	Flamengo 3 x 1 Franca	97
	Final			Final	
100	Flamengo 3 x 2 Brasília	100	100	Brasília 3 x 2 Flamengo	97,65
θ %	Temporada 2010-2011	θ %	θ %	Temporada 2011-2012	θ %
	Quartas de Finais			Quartas de Finais	
98,04	Franca 3 x 0 São José	100	100	São José 3 x 0 Franca	99,07
98,37	Pinheiros 3 x 2 Joinville	94,64	95,13	Pinheiros 3 x 2 Joinville	94,91
100	Brasília 3 x 2 Uberlândia	95,14	98,84	Brasília 3 x 0 Bauru	100
94,87	Flamengo 3 x 1 Bauru	99,05	97,99	Flamengo 3 x 2 Uberlândia	97,51
	Semifinais			Semifinais	
98,04	Franca 3 x 0 Flamengo	94,87	100	São José 3 x 2 Flamengo	94,87
98,37	Pinheiros 1 x 3 Brasília	100	95,13	Pinheiros 2 x 3 Brasília	100
	Final			Final	
98,04	Franca 1 x 3 Brasília	100	100	São José 0 x 1 Brasília	98,84
θ %	Temporada 2012-2013	θ %			
	Quartas de Finais				
99,89	Flamengo 3 x 0 Paulistano	100			
100	Brasília 2x 3 São José	96,52			
97,73	Uberlândia 3 x 2 Pinheiros	95,34			
92,97	Bauru 3 x 2 Franca	95,08			
	Semifinais				
99,89	Flamengo 3 x 2 São José	96,52			
97,73	Uberlândia 3 x 0 Bauru	92,97			
	Final				
99,89	Flamengo 1 x 0 Uberlândia	97,73			

Fonte: Elaborado pelo Autor

Levando em consideração todas as equipes que já participaram na história do NBB, a única que foi eficiente, em média, no torneio foi a equipe do Suzano, porém ela só participou de uma temporada. Analisando apenas os dez times que participaram de todas as temporadas, a equipe do Brasília foi considerada a mais eficiente de todas, mas mesmo assim não apresentou $\theta = 1$, acompanhada respectivamente pelo Minas Tênis Clube e pelo Clube de Regatas do Flamengo, todas as equipes que já participaram do NBB e seu ranking de eficiência podem ser visto na Tabela 3, apresentada em ordem de ranking, salientando que os números entre parênteses representam uma ordenação apenas das equipes que participaram de todas as temporadas. Observando a Tabela 4, nota-se que os desvios padrões do NBB são altos e variaram muito durante as temporadas, ou seja, o nível de eficiência entre as equipes variou bastante, devido a algumas equipes terem aumentado seu nível de eficiência, como é o caso da equipe do Vila Velha, apresentando constante melhora no seu nível de eficiência com o passar dos anos, e à algumas outras que reduziram sua eficiência, como é o caso do Flamengo, e também devido a saída e inclusão de equipes no torneio. Culminando nesse alto valor dos desvios padrões.

Tabela 3 – Média e Ranking das Equipes Brasileiras

EQUIPES	MÉDIA	RANKING	EQUIPES	MÉDIA	RANKING
Suzano	1	1°	Mogi das Cruzes	0,9730	13°
Brasília	0,9977	2° (1°)	Joinville	0,9715	14° (9°)
Londrina	0,9971	3°	Limeira	0,9700	15°
Minas	0,9938	4° (2°)	Uberlândia	0,9679	16°
Araraquara	0,7946	5°	Vila Velha	0,9556	17° (10°)
Flamengo	0,9808	6° (3°)	Liga Sorocabana	0,9475	18°
Bauru	0,9806	7° (4°)	Saldanha	0,9447	19°
Vitória	0,9788	8°	Palmeiras	0,9430	20°
Franca	0,9784	9° (5°)	Lajeado	0,9397	21°
Paulistano	0,9772	10° (6°)	Assis	0,9336	22°
Pinheiros	0,9760	11° (7°)	Basquete Cearense	0,9306	23°
São José	0,9746	12° (8°)	Tijuca	0,9191	24°

Fonte: Elaborado pelo Autor

Tabela 4 – Média e Desvio Padrão do NBB

Temporadas	Média do NBB	Desvio Padrão
2008-2009	0,9813	0,0323
2009-2010	0,9742	0,0316
2010-2011	0,9711	0,0278
2011-2012	0,9715	0,0189
2012-2013	0,9636	0,0329

Fonte: Elaborado pelo Autor

O NBB até a temporada 2012-2013 possui apenas dois campeões, a equipe do Flamengo e a do Brasília, mas algo interessante é o fato de que destas cinco temporadas apenas em três delas o campeão do torneio foi eficiente ($\theta = 1$), o Flamengo em 2008-2009, o Brasília em 2009-2010 e 2010-2011, tanto em 2011-2012 e 2012-2013 as equipes campeãs foram consideradas ineficientes ($\theta < 1$). Analisando apenas esses dois casos, apesar das equipes vencedoras do campeonato não serem eficientes, elas apresentaram o segundo maior nível de eficiência da

temporada, o Brasília com $\theta = 0,9884$ em 2011-2012 e o Flamengo com $\theta = 0,9989$ em 2012-2013, mostrando que as equipes vencedoras ou são eficientes ou possuem um alto nível de eficiência na temporada. Outro fator de destaque é que a equipe campeã de cada temporada apresentou nível de eficiência sempre superior ao da média do torneio.

O questionamento levantado por Hofler e Payne 1997, se o melhor time é aquele com maior número de vitórias ou se é aquele que é eficiente, que joga perto de seu potencial máximo, pode enfim ser discutido. Enfatizando apenas as equipes campeãs nas suas respectivas temporadas, percebeu-se que elas apresentaram o maior número de vitórias na temporada, exceto na temporada 2011-2012 em que a vice campeã, São José, apresentou um número maior de vitórias que a campeã, o Brasília. O nível de eficiência dos campeões também foi superior aos dos vices campeões, excluindo a temporada atípica de 2011-2012. Contudo, não se deve pensar que o número de vitórias determina a eficiência. Analisando os dados percebeu-se que há equipes com baixo número de vitórias alcançadas na temporada mas que são eficientes, como o Saldanha que em 2008-2009 alcançou apenas 4 vitórias mas foi eficiente, e o Suzano que igualmente ao Saldanha conseguiu 4 vitórias na temporada 2012-2013 mas foi eficiente, sendo esses dois os times com o menor número de vitórias do torneio nessas respectivas temporadas, ou possuem θ alto, como o Vila Velha. Isso mostra que alcançar a vitória pode não ser um objetivo enfatizado pela equipe mas sim conseguir maximizar seu desempenho, dado suas características pessoais, portanto número de vitórias na temporada regular não é fator determinante da eficiência.

De um modo geral, percebeu-se com a aplicação do modelo não paramétrico DEA BCC com orientação produto que o nível de eficiência local do Novo Basquete Brasil reduziu com o passar das temporadas, e que nenhuma das equipes que participaram de todos os anos do campeonato são consideradas, em média, eficientes.

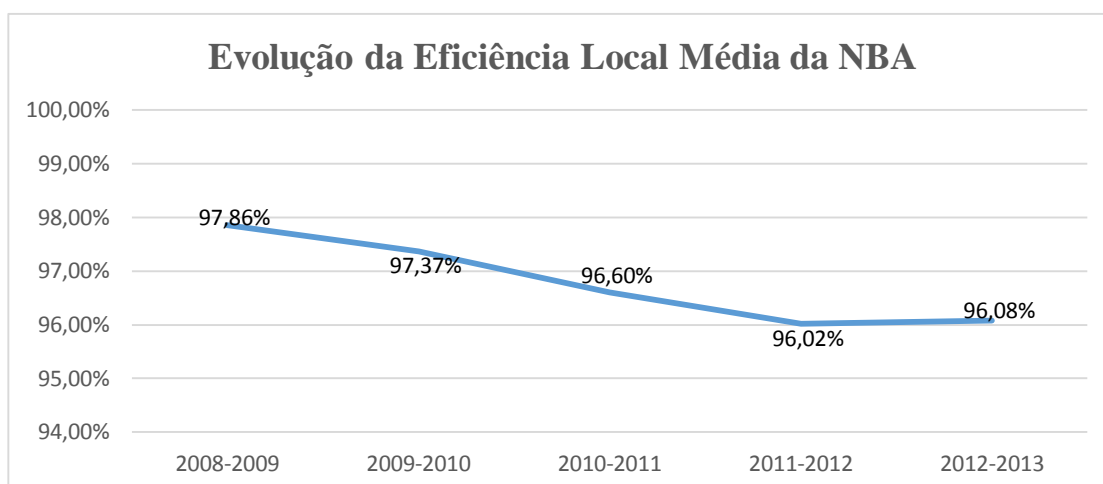
O mais surpreendente foi o desempenho da equipe do Suzano que participou apenas de uma temporada (2012-2013), conseguiu apenas 4 vitórias em toda a competição mas foi considerada, dada suas características, eficiente e ainda a única, em média, eficiente, superando o bicampeão Flamengo e o Tricampeão Brasília, comprovando que times pequenos podem ter como objetivo principal alcançar a eficiência e não um maior número de vitórias.

3.2 EFICIÊNCIA LOCAL DA NBA

A temporada 2011-2012 foi uma temporada atípica para a NBA, onde o campeonato enfrentou a segunda maior greve da sua história, em que os jogadores paralisaram suas atividades para protestar e reivindicar uma melhor divisão dos lucros do torneio que eram, em grande parte, apropriados pelos proprietários das equipes. Tais fatos ocasionaram uma redução do número de jogos da temporada regular. Analisando o Gráfico 2 nota-se que o campeonato apresentava sinais de problemas que acabaram culminando nesta greve, seu nível de eficiência vinha caindo desde 2008-2009 e em 2011-2012 foi o mais baixo das cinco temporadas aqui estudadas. Isso ocorreu devido a redução do número de jogos na competição, e devido aos descontentamentos dos jogadores com os proprietários das equipes e toda a organização do campeonato, alterando seu comportamento em quadra. Um fato interessante é que apesar do modelo DEA aplicado neste estudo não utilizar de variáveis financeiras ou psicológicas, ele conseguiu capturar o impacto dessas variáveis sobre a forma como as equipes e os jogadores se portam na temporada, além de capturar a capacidade das equipes de jogarem perto de seu potencial máximo. Assim, fica claro que as consequências dessa greve não foram apenas uma redução dos lucros dos proprietários das equipes, ou uma redução do número de jogos da temporada regular, mas foi também uma redução do nível de eficiência média do torneio. Outra observação que pode ser feita com a análise do Gráfico 2 é que após a greve a NBA mostra sinais de recuperação e novo firmamento como o melhor campeonato de basquete do mundo, o

que é atestado pelo aumento do nível de eficiência média do torneio, mas ainda aquém do que foi verificado na temporada 2008-2009.

Gráfico 2 – Evolução da Eficiência Local Média da NBA



Fonte: Elaborado pelo Autor

A NBA contém as mesmas equipes em todas as temporadas aqui discutidas, não ocorrendo aquela variação anual vista no Novo Basquete Brasil, isso possibilita uma melhor comparação entre os times do torneio. Analisando a Tabela 5 que apresenta os escores de eficiência local e o ranking das equipes da NBA, observa-se que o único time considerado eficiente em todos os anos foi a equipe do Oklahoma City Thunder, por isso é o primeiro no ranking de eficiência, apesar de tal fato ele não se tornou campeão em nenhuma das temporadas, o máximo que alcançou foi na temporada 2011-2012 em que conseguiu o vice campeonato. O maior vencedor da competição, a equipe do Boston Celtics, é apenas o vigésimo primeiro no ranking de nível de eficiência, já times consagrados pelo seu passado e por ter apresentado grande jogadores em seu elenco, como por exemplo o Chicago Bulls que foi liderado com maestria por Michael Jordan e o Los Angeles Lakers de Magic Johnson, estão apenas na 12° e 10° posição respectivamente.

Tabela 5 - Eficiências Locais da NBA

(Continua)

Equipes	EF1 ₀₈₋₀₉	EF1 ₀₉₋₁₀	EF1 ₁₀₋₁₁	EF1 ₁₁₋₁₂	EF1 ₁₂₋₁₃	Média EF ₁
Atlanta Hawks	0,9226	0,9702	0,9507	0,9185	0,9249	0,9374(29°)
Boston Celtics	0,9868	0,9580	0,9653	0,9575	0,9421	0,9619(21°)
Brooklyn Nets	0,9562	0,9673	0,9432	0,9780	0,9457	0,9581(24°)
Charlotte Bobcats	0,9778	0,9967	0,9457	0,9230	0,9627	0,9612(22°)
Chicago Bulls	1,	0,9635	0,9610	1	0,9411	0,9731(12°)
Cleveland Cavaliers	0,9450	0,9328	0,9299	0,9491	0,9874	0,9488(27°)
Dallas Mavericks	1	1	0,9580	0,9434	0,9641	0,9731(13°)
Denver Nuggets	1	0,9790	0,9818	0,9704	0,9577	0,9778(8°)
Detroit Pistons	0,9540	0,9859	0,9329	0,9559	1	0,9657(18°)
Golden State Warriors	1	0,9984	0,9684	0,9415	0,9238	0,9664(17°)
Houston Rockets	0,9909	0,9830	1	0,9770	0,9711	0,9844(4°)
Indiana Pacers	1	0,9798	0,9867	0,9968	1	0,9927(2°)
Los Angeles Clippers	0,9795	1	0,9698	0,9409	0,9922	0,9765(9°)
Los Angeles Lakers	1	0,9770	0,9856	0,9646	0,9447	0,9744(10°)
Memphis Grizzlies	0,9625	1	0,9746	0,9785	0,9533	0,9738(11°)
Miami Heat	0,9383	0,9367	0,9575	0,9576	0,9983	0,9577(25°)

Milwaukee Bucks	0,9878	0,9624	0,9289	0,9859	0,9496	0,9629(19°)
Minnesota Timberwolves	0,9782	1	1	0,9766	1	0,991(3°)
New Orleans Hornets	0,9803	0,9607	0,9293	0,9496	0,9797	0,9599(23°)
New York Knicks	0,9825	0,9699	1	0,9564	0,9437	0,9705(15°)
Oklahoma City Thunder	1	1	1	1	1	1(1°)
Orlando Magic	0,9271	0,9437	0,9270	0,9040	0,9381	0,928(30°)
Philadelphia 76ers	1	0,9595	0,9403	0,9188	0,9112	0,946(28°)
Phoenix Suns	1	1	0,9673	0,9413	0,9465	0,971(14°)
Portland Trail Blazers	1	0,9731	1	0,9776	0,9548	0,9811(6°)
Sacramento Kings	1	0,9682	0,9924	0,9948	0,9641	0,9839(5°)
San Antonio Spurs	0,9367	0,9348	0,9617	0,9516	0,9672	0,9504(26°)
Toronto Raptors	1	0,9631	0,9562	0,9539	0,9595	0,9665(16°)
Utah Jazz	0,9810	0,9746	0,9648	0,9946	0,9795	0,9789(7°)
Washington Wizards	0,9705	0,9718	1,0000	0,9483	0,9214	0,9624(20°)

Fonte: Elaborado pelo Autor

Nessas últimas cinco temporadas o campeonato obteve três campeões, sendo que dois deles alcançaram o bicampeonato, o Los Angeles Lakers (2008-2009 e 2009-2010) e o Miami Heat (2011-2012 e 2012-2013), o outro vencedor foi o Dallas Mavericks (2010-2011). Observando apenas essas três equipes nas respectivas temporadas que se lograram campeãs fica claro que só a equipe dos Los Angeles Lakers na temporada 2008-2009 foi considerada eficiente, mostrando que para a NBA $\theta = 1$ não foi fator determinante de títulos.

A Tabela 6 representa todos os campeões e vices campeões dessas cinco temporadas. Da mesma forma que no NBB as equipes campeãs da NBA foram mais eficientes que as vices campeãs ($\theta_{\text{campeão}} > \theta_{\text{vice-campeão}}$), exceto, novamente, na temporada 2011-2012, em que o Oklahoma City Thunder era mais eficiente que o Miami Heat mas acabou sendo facilmente derrotado. Na Tabela 6 é mostrado o nome das equipes campeãs, seus níveis de eficiência e quantos jogos vencidos na série melhor de 7, o mesmo vale para as equipes vices campeãs. Mostrando que quanto maior o nível de eficiência de uma equipe, maior será a probabilidade de alcançar uma vitória sobre outra que apresente θ inferior. Dessa forma, para o período aqui estudado, uma equipe que consiga chegar na final e apresenta nível de eficiência superior ao da sua adversária, possui uma probabilidade de 80% de alcançar a vitória. Assim, eficiência passa a ser um elemento determinante para se alcançar a vitória em disputas de *playoffs*. Ambos resultados também verificados na realidade brasileira.

Tabela 6 – As Decisões da NBA

TEMPORADAS	FINAL
2008-2009	Los Angeles Lakers (1) 4 X 1 Orlando Magic (0,9271)
2009-2010	Los Angeles Lakers (0,9770) 5 X 2 Boston Celtics (0,9580)
2010-2011	Dallas Mavericks (0,9580) 4 X 2 Miami Heat (0,9575)
2011-2012	Miami Heat (0,9576) 4 X 1 Oklahoma City Thunder (1)
2012-2013	Miami Heat (0,9983) 4 X 3 San Antonio Spurs (0,9672)

Fonte: Elaborado pelo Autor

Muitos comentaristas esportivos e amantes do basquete afirmam que a Conferência Leste² apresenta times de qualidade inferior à da Oeste. Este estudo não busca responder questões a respeito de qualidade das ligas ou das suas divisões, mas o que se pode afirmar com os resultados aqui obtidos é que a Conferência Oeste é mais eficiente que a Leste, pelo menos no período aqui discutido. A Tabela 7 mostra esse resultado apresentando o nível médio de eficiência de cada conferência em cada temporada e a média das conferências como um todo. Logo, em média, os times da Conferência Oeste jogam mais próximos da fronteira de eficiência local do campeonato.

Tabela 7 – Média de Eficiências das Conferências

TEMPORADAS	Conferência Leste	Conferência Oeste
2008-2009	96,99%	98,73%
2009-2010	96,41%	98,33%
2010-2011	95,50%	97,69%
2011-2012	95,36%	96,68%
2012-2013	95,50%	96,66%
Média	95,95%	97,62%

Fonte: Elaborado pelo Autor

Na análise dos resultados do Novo Basquete Brasil concluiu-se que ser eficiente localmente não depende do número de vitórias no campeonato, que um time com poucas vitórias poderia ser eficiente, como foi o caso do Suzano. Na NBA não foi diferente, estudando a Tabela 8 que apresenta as equipes que obtiveram o menor número de vitórias na temporada regular ($VR = \text{Vitórias na Temporada Regular}$) percebe-se que um grande número de vitórias não garantiu a eficiência local, na temporada 2008-2009 a equipe do Sacramento Kings apresentou o menor VR da temporada mas foi considerada eficiente ($\theta = 1$), o mesmo ocorreu na temporada 2009-2010 porém com a equipe do Minnesota Timberwolves. Nos outros anos as equipes que obtiveram o menor número de vitórias também apresentaram um θ alto. Comprovando que alcançar um grande número de vitórias durante toda a temporada regular não determina a eficiência local. Como acima mencionado, o nível de eficiência vai impactar diretamente sobre a probabilidade de vitória apenas na pós temporada, em que equipes com maior eficiência local possuem maior chance de sair vitoriosa de uma disputa com outra menos eficiente que ela.

A NBA é um campeonato que possui um desvio padrão quase que invariante com o passar das temporadas como pode ser visto na Tabela 9, isso significa que, em média, as equipes estão apresentando pouca variação no seu nível de eficiência. Comprovando assim, que muitas equipes estão próximas do máximo da sua fronteira de produção, o que modifica pouco seu

² O campeonato da NBA é composto por 30 equipes divididas em 2 conferências de 15 equipes cada, a Conferência Leste e a Conferência Oeste, onde cada conferência é dividida em 3 sub-conferências composta por 5 equipes cada. A conferência Leste é dividida nas sub-conferências: Atlântico (formada pelas equipes do Boston Celtics, Brooklyn Nets, New York Knicks, Philadelphia 76ers e Toronto Raptors), Central (composta pelo Chicago Bulls, Cleveland Cavaliers, Detroit Pistons, Indiana Pacers e Milwaukee Bucks) e Sudoeste (constituída pelo Atlanta Hawks, Charlotte Bobcats, Miami Heat, Orlando Magic e Washington Wizards). Já a conferência Oeste apresenta a seguinte divisão: Noroeste (com as equipes do Denver Nuggets, Minnesota Timberwolves, Oklahoma City Thunder, Portland Trail Blazers e Utah Jazz), Pacífico (formada pelo Golden State Warriors, Los Angeles Clippers, Los Angeles Lakers, Phoenix Suns e Sacramento Kings) e Sudoeste (composta pelo Dallas Mavericks, Houston Rockets, Memphis Grizzlies, New Orleans Pelicans e San Antonio Spurs).

nível de eficiência, tais fatos comprovados pelos níveis de eficiência das equipes, pois nenhuma delas apresenta $\theta < 0,91$.

Tabela 8 – Relação entre Vitórias e Eficiência

TEMPORADAS	EQUIPES	VR	θ
2008-2009	Sacramento Kings	17	1
	Los Angeles Clippers	19	0,9795
	Washington Wizards	19	0,9705
2009-2010	Brooklyn Nets	12	0,9673
	Minnesota Timberwolves	15	1
	Sacramento Kings	25	0,9682
2010-2011	Minnesota Timberwolves	17	1
	Cleveland Cavaliers	19	0,9299
	Toronto Raptors	22	0,9562
2011-2012	Charlotte Bobcats	7	0,9230
	Washington Wizards	20	0,9483
	Cleveland Cavaliers	21	0,9491
2012-2013	Orlando Magic	20	0,9381
	Chicago Bulls	21	0,9411
	Dallas Mavericks	24	0,9641

Fonte: Elaborado pelo Autor

Tabela 9 – Média e Desvio Padrão do NBA

Temporadas	Média do NBA	Desvio Padrão
2008-2009	0,9786	0,0246
2009-2010	0,9737	0,0204
2010-2011	0,9660	0,0246
2011-2012	0,9602	0,0256
2012-2013	0,9608	0,0258

Fonte: Elaborado pelo Autor

3.3 A EFICIÊNCIA DA EUROLEAGUE

O campeonato europeu de basquete apresenta um formato totalmente diferente dos demais torneios aqui apresentados. Analisando a história da Euroleague observa-se que de forma similar ao visto no NBB, ocorreu uma variação entre as equipes que disputaram o campeonato com o passar das temporadas, o que dificulta uma comparação mais precisa entre as mesmas. Levando em consideração todas as equipes, independente se participaram de todas as temporadas ou não, a Euroleague apresentou seis equipes consideradas eficientes, porém essas equipes participaram apenas de uma temporada das cinco aqui estudadas. Analisando somente as treze equipes que participaram de todas as temporadas, percebe-se que a equipe mais eficiente foi o Partizan Nis Belgrade ($\theta=0,9905$), e a segunda colocada foi a equipe do Real Madrid ($\theta=0,9846$). Vale salientar que diferente do visto na NBA, nenhum time que participou de todas as temporadas obteve, em média, a eficiência. Outro fato observado é que as diferenças do nível de eficiência local entre as equipes aumentaram com o passar das temporadas, isso é comprovado pelo aumento do desvio padrão entre os anos, tais argumentos podem ser confirmados analisando a Tabela 10.

Anteriormente foi explanado que nas fases finais dos campeonatos quanto maior a diferença entre os níveis de eficiência entre equipes que se enfrentam, maior seria a

probabilidade de se alcançar êxito na disputa. Assim, equipes com θ superior ao dos seus adversários, possuem maior probabilidade de obter a vitória. Contudo, no Final Four das temporadas aqui estudadas, algo surpreendente ocorreu, esse resultado foi o inverso, como pode ser visto na Tabela 11, há maior probabilidade de vitória para as equipes que apresentam menores valores de eficiência que suas adversárias, cerca de 63,16%, outro fato interessante é que todas as equipes que conseguiram chegar até a final, e conseqüentemente se tornar campeã ou vice-campeã, participaram das cinco temporadas discutidas neste estudo.

Tabela 10 – Principais Eficiências da Euroleague

Equipes	EF1 ₀₈₋₀₉	EF1 ₀₉₋₁₀	EF1 ₁₀₋₁₁	EF1 ₁₁₋₁₂	EF1 ₁₂₋₁₃	Média
Asseco Prokom	0,9716	0,9928	0,9830	0,8325	0,9458	0,9451
Cholet Basket	-	-	1	-	-	1
CSKA Moscow	0,9228	0,9351	0,8931	0,9908	0,9369	0,9357
DKV Joventut	1	-	-	-	-	1
Entente Orleanaise	-	1	-	-	-	1
Fenerbahce Ulker	0,9706	0,9303	0,9449	0,9381	0,9280	0,9424
K.K. Zagreb	-	-	-	1	-	1
Le Mans	1	-	-	-	-	1
Maccabi Electra	0,9822	0,9996	0,9798	0,9194	1	0,9762
Montepaschi Siena	1	0,9806	0,9615	0,9718	0,9740	0,9776
Olympiacos Piraeus	0,9931	1	0,9965	0,9426	0,9153	0,9695
Panathinaikos Athens	1	0,9512	0,9606	0,9377	0,8964	0,9492
Partizan Nis Belgrade	1	1	0,9676	0,9980	0,9871	0,9905
Real Madrid	1	0,9532	1	1	0,9696	0,9846
Regal FC Barcelona	1	0,9945	0,9490	0,9709	0,9450	0,9719
Unicaja Malaga	1	0,9773	0,9420	0,9447	0,9173	0,9563
Union Olimpija Ljubljana	1	0,9882	0,9835	0,8783	0,9379	0,9576
Zalgiris Kaunas	1	1	1	0,9266	0,9954	0,9844
Desvio Padrão do Torneio	0,0289	0,0305	0,0308	0,0456	0,0364	0,0344

Fonte: Elaborado pelo Autor

Tanto no NBB como na NBA, o número de vitórias na temporada como um todo, temporada regular mais *playoffs*, não garantiu e não foi determinante de eficiência. O Mesmo aconteceu com a Euroleague, como pode ser visto na Tabela 12, em que as equipes com os menores números de vitórias em cada temporada foram consideradas eficientes ($\theta = 1$) ou apresentaram um alto nível de eficiência, superior a 0,92. Outro aspecto em comum com os demais torneios foi a redução da sua eficiência local com o passar das temporadas, o que pode ser verificado no Gráfico 3.

Gráfico 3 – Evolução da Eficiência Local Média da Euroleague

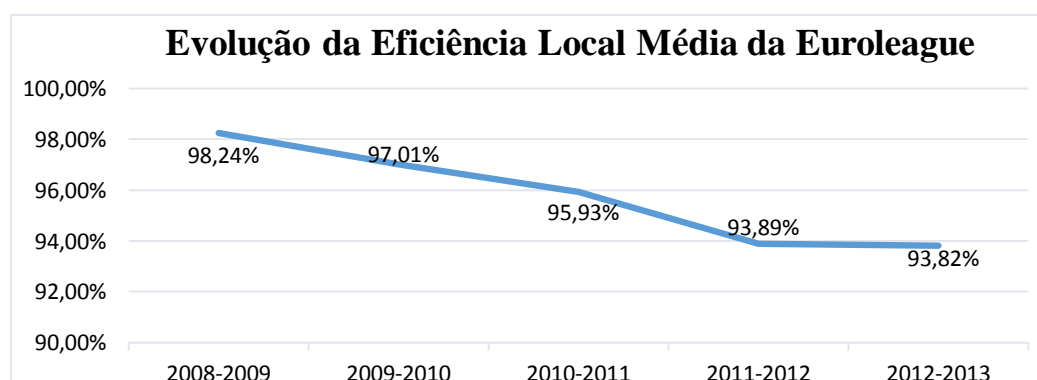


Tabela 11 – Resultados do Final Four

θ %	Temporada 2008-2009	θ %	θ %	Temporada 2009-2010	θ %
	Semifinal 1			Semifinal 1	
92,28	CSKA Moscow 81 X 78 Regal FC Barcelona	100	99,45	Regal FC Barcelona 64 x 54 CSKA Moscow	93,51
	Semifinal 2			Semifinal 2	
100	Panathinaikos 84 X 82 Olympiacos	99,31	100	Olympiacos 83 X 80 Partizan	100
	Disputa de 3º Lugar			Disputa de 3º Lugar	
100	Barcelona 95 X 79 Olympiacos	99,31	93,51	CSKA Moscow 90 X 88 Partizan	100
	Final			Final	
100	Panathinaikos 73 X 71 CSKA Moscow	92,28	99,45	Regal FC Barcelona 86 X 68 Olympiacos	100
θ %	Temporada 2010-2011	θ %	θ %	Temporada 2011-2012	θ %
	Semifinal 1			Semifinal 1	
96,06	Panathinaikos 77 X 69 Montepaschi Siena	96,15	94,26	Olympiacos 68 X 64 Regal FC Barcelona	97,09
	Semifinal 2			Semifinal 2	
97,98	Maccabi Electra 82 X 63 Real Madri	100	99,08	CSKA Moscow 66 X 64 Panathinaikos	93,77
	Disputa de 3º Lugar			Disputa de 3º Lugar	
96,15	Montepaschi Siena 80 X 62 Real Madrid	100	97,09	Regar FC Barcelona 74 X 69 Panathinaikos	93,77
	Final			Final	
96,06	Panathinaikos 78 X 70 Maccabi Electra	97,98	94,26	Olympiacos 62 X 61 CSKA Moscow	99,08
θ %	Temporada 2012-2013	θ %			
	Semifinal 1				
91,53	Olympiacos 69 X 52 CSKA Moscow	93,69			
	Semifinal 2				
96,96	Real Madrid 74 X 67 Regal FC Barcelona	94,50			
	Disputa de 3º Lugar				
93,69	CSKA Moscow 74 X 73 Regal FC Barcelona	94,50			
	Final				
91,53	Olympiacos 100 X 88 Real Madrid	96,96			

Fonte: Elaborado pelo Autor

Tabela 12 - Número de Vitórias Totais e Eficiência

TEMPORADAS	EQUIPES	VT	θ
2008-2009	Zalgiris Kaunas	2	1
	Le Mans	2	1
2008-2009	Entente Orleanaise	2	1
	EWE Baskets	1	0,9943
2010-2011	Asseco Prokom Gdynia	2	0,9830
	Cibona Zagreb	0	0,9614
2011-2012	K.K. Zagreb	2	1
	SLUC Nancy	3	0,9268
2012-2013	Partizan Nis Belgrade	2	0,9871
	Asseco Prokom Gdynia	2	0,9458

Fonte: Elaborado pelo Autor

Algo curioso é que dos seis maiores ganhadores da história do torneio, cinco deles participaram de todas os períodos aqui estudados, são eles: Real Madrid, o maior vencedor do campeonato com oito títulos; o CSKA Moscow, segundo maior vencedor com seis títulos; o Panathinaikos Athens, terceiro maior vencedor com um total de seis títulos ganhos; o Maccabi Electra, que levantou a taça 5 vezes e é o quarto maior vencedor do torneio; e o Olympiacos Piraeus, que é o sexto maior vencedor, com três títulos conquistados, sendo dois deles no bicampeonato de 2011-2012 e 2012-2013. Como todas essas equipes participaram de todas as temporadas entre 2008-2009 e 2012-2013, a comparação entre seus níveis de eficiência torna-se mais precisa e simples. O maior vencedor da Euroleague, o Real Madrid, foi mais eficiente entre essas equipes, sendo acompanhado pelo Maccabi Electra, pelo Olympiacos, pelo Panathinaikos Athens, e pelo CSKA Moscow, respectivamente.

3.4 COMPARANDO AS EQUIPES DO NOVO BASQUETE BRASIL COM AS DOS DEMAIS CAMPEONATOS

Como anteriormente assinalado para se poder realizar uma comparação entre os níveis de eficiência de diferentes equipes dos diferentes campeonatos ao mesmo tempo é necessário se determinar a Eficiência Global das DMUs, onde tal medida busca calcular a eficiência de cada equipe em relação as todas as outras de todos os campeonatos, agrupadas em uma única fronteira. Contudo, vale salientar que nos escores de eficiências de cada equipe estão presentes elementos da equipe e do campeonato que ela participa.

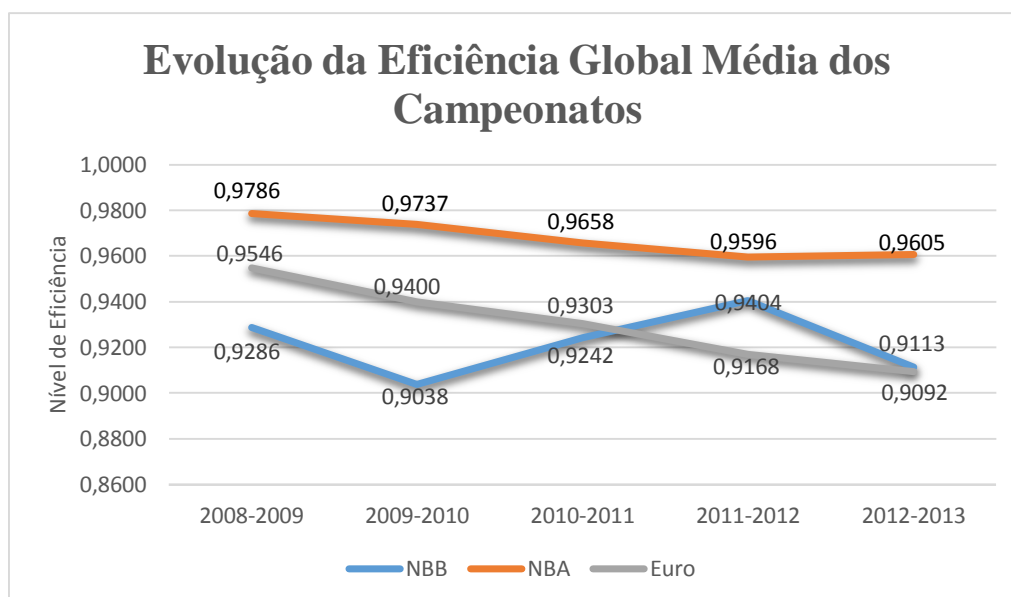
Analisando os resultados percebeu-se que na temporada 2008-2009 há uma predominância de times na fronteira de Eficiência Global (EF_2) pertencentes ao campeonato da NBA, dos 17 times localizados na fronteira ($\theta = 1$) nesta temporada, 12 pertencem à NBA, em segundo lugar está a Euroleague com três times eficientes. O NBB nesta temporada apresentou o menor número de equipes eficientes globalmente, apenas dois times, a equipe do Paulistano e do Saldanha, mostrando que as equipes brasileiras são globalmente menos eficientes que as dos outros campeonatos aqui discutidos, a NBA e a Euroleague. Vale salientar que esses times brasileiros juntamente com o São José na temporada 2011-2012 foram os únicos eficientes globalmente durante as cinco temporadas analisadas. O mais próximo que outra equipe brasileira chegou do nível de eficiência máximo foi na temporada de 2011-2012, em que o Brasília alcançou um nível de eficiência igual a 0,9816 ficando com a oitava posição no ranking, e em 2012-2013, em que o Uberlândia também alcançou a oitava posição, apresentando um θ igual a 0,9733.

Infelizmente nenhuma equipe brasileira conseguiu atingir o nível máximo de eficiência global em todas as temporadas. Assim, a equipe brasileira que apresentou o maior nível médio de eficiência global foi a equipe do Brasília, possuindo eficiência igual a 0,9693, nível este superior a de grandes equipes do cenário mundial, como é o caso do bicampeão Miami Heat ($\theta = 0,9629$) e do bicampeão Olympiacos Piraeus (0,9039). A segunda colocada foi o Araraquara com $\theta = 0,96$ de eficiência e o terceiro foi o Minas Tênis Club, com $\theta = 0,9505$. Dessa forma, o Brasília ficou em 21º lugar entre as equipes mais eficientes, o Araraquara alcançou a 32º posição e o Minas Tênis Club foi o 40º colocado, enfatizando que 97 equipes foram analisadas. Contudo, essa alta eficiência do Brasília não garantiu que o torneio brasileiro fosse o mais eficiente.

Analisando os resultados percebeu-se que apenas 5 equipes foram consideradas eficientes globalmente em todos os anos, o Oklahoma City Thunder, pertencente a NBA, o DKV Joventut, o Entente Orleanaise, o Cholet Basket e o KK Zabret, estes pertencentes a Euroleague. Este grande número de equipes da Euroleague com nível máximo de eficiência se deve ao fato dessas equipes terem participado apenas de uma edição do torneio, pois se manter eficiente em todas as temporadas é algo mais complexo. Observando apenas as equipes que participaram de todas as temporadas, apenas o Oklahoma City Thunder foi eficiente tanto globalmente quanto localmente em todas as temporadas, mostrando que é possível uma equipe apresentar eficiência máxima mas não se tornar um campeão.

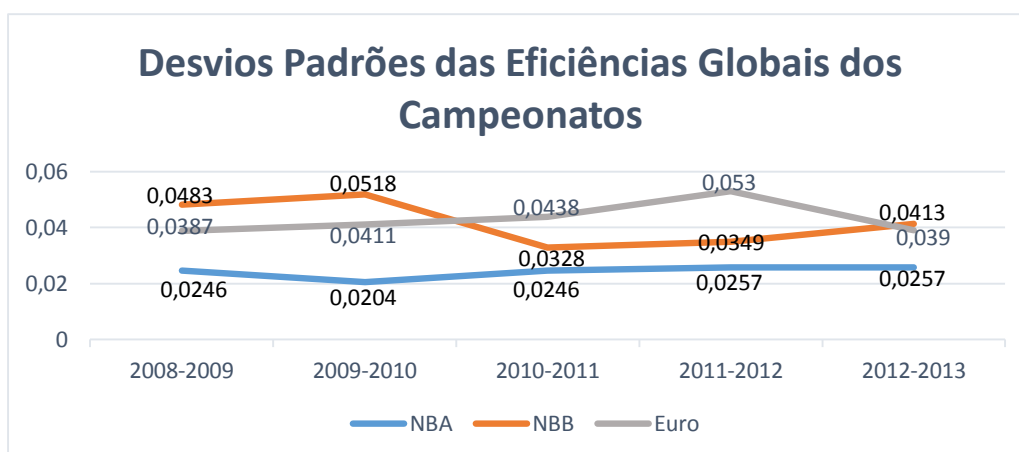
Analisando o Gráfico 4 observa-se que a Eficiência Global média agrupada das equipes do NBB é inferior à da NBA e variou muito de uma temporada para a outra, isso é comprovado pelo Gráfico 5 que apresenta os desvios padrões dos campeonatos, mostrando que as equipes pertencentes ao NBB variaram muito seu nível de eficiência com as temporadas, não mantendo a regularidade vista no campeonato americano. Fica claro que o torneio que obteve menor desvio padrão foi a NBA, isso significa que em relação a todas as equipes, os níveis de eficiência dos times pertencentes a National Basketball Association não variaram muito, atestando mais uma vez que suas equipes jogam perto da sua capacidade máxima e que grande parte da Fronteira de Eficiência Global é constituída pela fronteira de Eficiência Local da NBA.

Gráfico 4 – Evolução da Eficiência Global Média dos Campeonatos



Fonte: Elaborado pelo Autor

Gráfico 5 – Desvios Padrões das Eficiência Globais dos Campeonatos

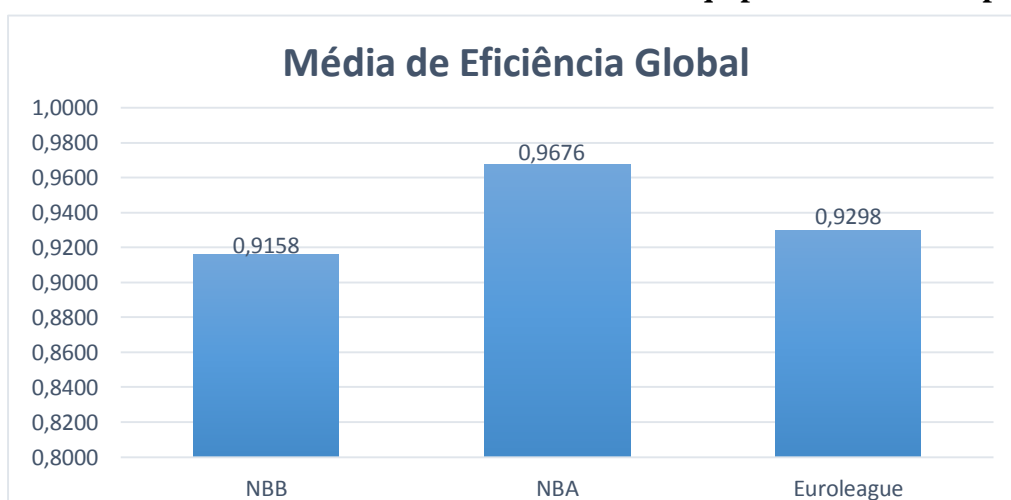


Fonte: Elaborado pelo Autor

Como esperado, o campeonato que apresentou maior nível de eficiência média, dado suas equipes e os elementos particulares de cada uma que afetam seu nível de eficiência, como por exemplo a habilidade e nível de experiência de seus jogadores, sua motivação, sua capacidade de manter a concentração em jogos decisivos e duros, foi a NBA, seguida pela Euroleague e por fim o NBB.

Porém, o nível de eficiência médio agrupado das equipes do NBB foi muito próximo ao da Euroleague, atestando que apesar ser um campeonato novo, com apenas seis anos, não possuir tanto destaque internacional e não ser tão valorizado quanto os demais, as equipes pertencentes à ele podem ser comparadas às equipes do campeonato europeu, sendo tão eficientes quanto as do velho continente. Tal resultado pode servir à Confederação Brasileira de Basquete (CBB) e à Liga Nacional de Basquete (LNB) como justificativa para se aumentar o apoio aos times brasileiros. Além de servir como uma razão para maior permanência de jogadores nacionais, que muitas vezes procuram deixar o país para equipes de campeonatos de maior destaque, e para atração de jogadores estrangeiros de melhor qualidade para assim poder aumentar o nível de eficiência do torneio nacional, beneficiando o basquete brasileiro com jogos mais emocionantes, com nível técnico mais elevado, e maior emoção para o público. Tais medidas podem ser observadas no Gráfico 6.

Gráfico 6 – Média de Eficiência Global de Todas as Equipes dos Três Campeonatos



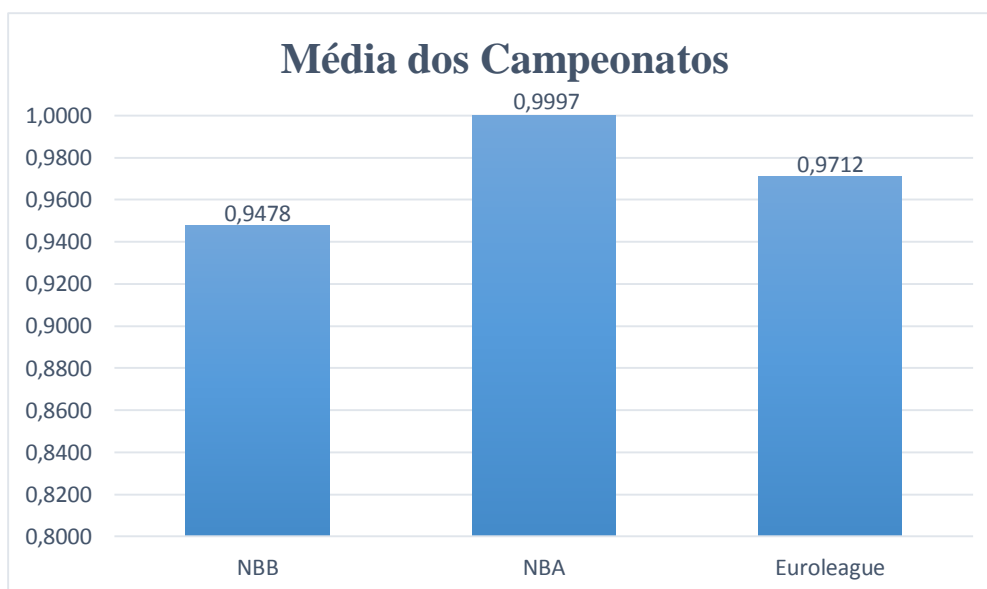
Fonte: Elaborado pelo Autor

3.5 COMPARAÇÃO DE EFICIÊNCIA DO NOVO BASQUETE BRASIL COM OS DEMAIS CAMPEONATOS

Para realizar comparações do nível de eficiência apenas dos campeonatos há a necessidade de se aplicar a decomposição da Eficiência Global pois, como mencionado anteriormente, tal nível de eficiência possui elementos pertencentes às equipes e ao campeonato a que cada uma faz parte. Assim por meio de EF_3 pode-se obter um nível de eficiência que meça apenas o efeito do campeonato sobre a eficiência das equipes, e determinar sem subestimações qual a real eficiência de cada campeonato, o que possibilita a determinação de qual deles é o mais eficiente.

Analisando o Gráfico 7 que apresenta as médias de eficiência de cada campeonato percebe-se que, da mesma forma como ocorrido na análise da Eficiência Global média das equipes, a NBA se consagrou como o torneio mais eficiente de todos os campeonatos aqui estudados, seguido pela Euroleague e pelo NBB. Contudo, a magnitude dos resultados foi maior, pois foi retirado da eficiência os componentes pertencentes apenas às equipes.

Gráfico 7 – Média de Eficiência dos Campeonatos



Fonte: Elaborado pelo Autor

Em relação às equipes pertencentes ao NBB, apenas na temporada 2008-2009 o campeonato foi eficiente para a equipe do Paulistano e do Saldanha. Em nenhuma outra temporada o NBB foi considerado eficiente para as equipes. Esse resultado de EF_3 ajuda a identificar para quais equipes o torneio não foi eficiente e que atitudes tomar para que o basquete ganhe eficiência e eficácia, como por exemplo aumentar a publicidade em relação ao NBB, aumentar os incentivos ao basquete nacional, como investimentos, buscar uma melhor organização, aumentar o apoio e acompanhamento das equipes pertencentes ao campeonato, buscar atrair jogadores mais qualificados e eficientes, visando construir um torneio que seja mundialmente bem visto, além de buscar estar entre os mais eficientes do mundo.

A Figura 4 apresenta a evolução dos níveis de eficiências entre cada temporada de todos os campeonatos. Assim, observa-se que em todas as temporadas a NBA foi praticamente eficiente, comprovando que ela pode sim ser considerada a melhor liga, o melhor torneio de basquete do mundo, não só por que possui os melhores profissionais mas também por que sua estrutura consegue ser imparcial, consegue atender de forma igual a todas as equipes, apoiando-as e oferecendo a estrutura organizacional necessária para que as equipes possam desenvolver

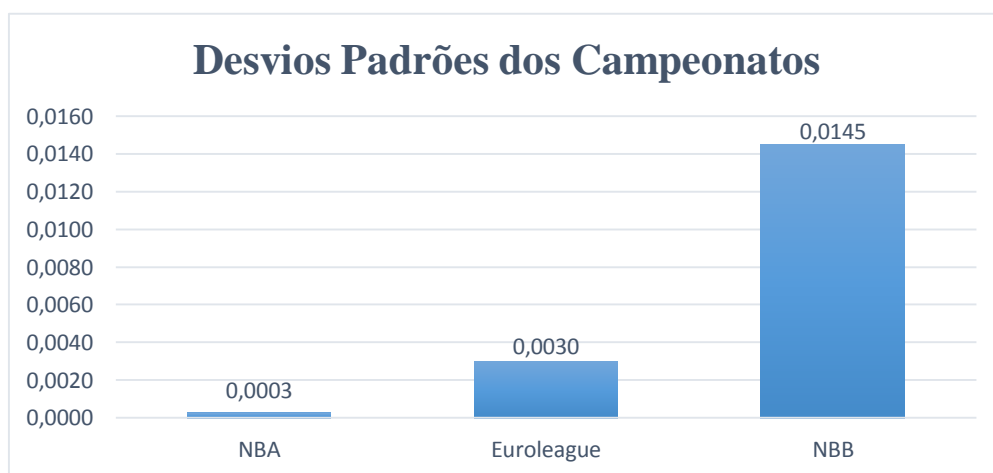
seu nível máximo de eficiência, o que infelizmente não ocorre com o campeonato brasileiro, que apresentou o menor valor de EF3, ou seja, não conseguiu atender de forma eficiente as equipes do torneio, fazendo com que as mesmas não encontrassem condições para alcançar seu nível máximo de eficiência.

Analisando o Gráfico 8 que mostra a magnitude dos desvios padrões dos campeonatos, fica claro que a NBA apresentou quase nenhuma variação nesse período de cinco temporadas, possuindo um desvio padrão igual a 0,0003, sendo praticamente eficiente em todas, já a Euroleague foi a que apresentou a segunda menor variação com desvio padrão igual a 0,003. Infelizmente o NBB apresentou a maior variação de eficiência, com desvio padrão igual a 0,0145. Isso mostra que o NBB apresentou uma competição menos uniforme que as demais, ou seja, o NBB possui sua fronteira de eficiência variando de forma mais distante da variação da fronteira de Eficiência Global. Devido a magnitude do desvio padrão da National Basketball Association, ela pode ser caracterizada como um torneio que atende a todas as equipes de forma única e que seja, portanto, igualmente eficiente para todas as equipes.

Apesar do NBB ser ineficiente e apresentar um grande desvio padrão, o nível de eficiência entre a primeira temporada e a última aumentou, um aumento irrisório, mas ainda assim um aumento. Assinalando um indício de que o país pode apresentar um campeonato tão bom quanto os demais, pois tudo indica que devido a sua pouca idade, ainda encontra-se nas primeiras etapas da sua função de produção, podendo apresentar retornos crescentes de escala. Enquanto os demais campeonatos apresentaram redução da sua eficiência, comparando a temporada de 2008-2009 com a de 2012-2013, dando indícios para se pensar que estes já encontram-se no ponto máximo da sua fronteira de produção e que agora experimentam retornos decrescentes de escala.

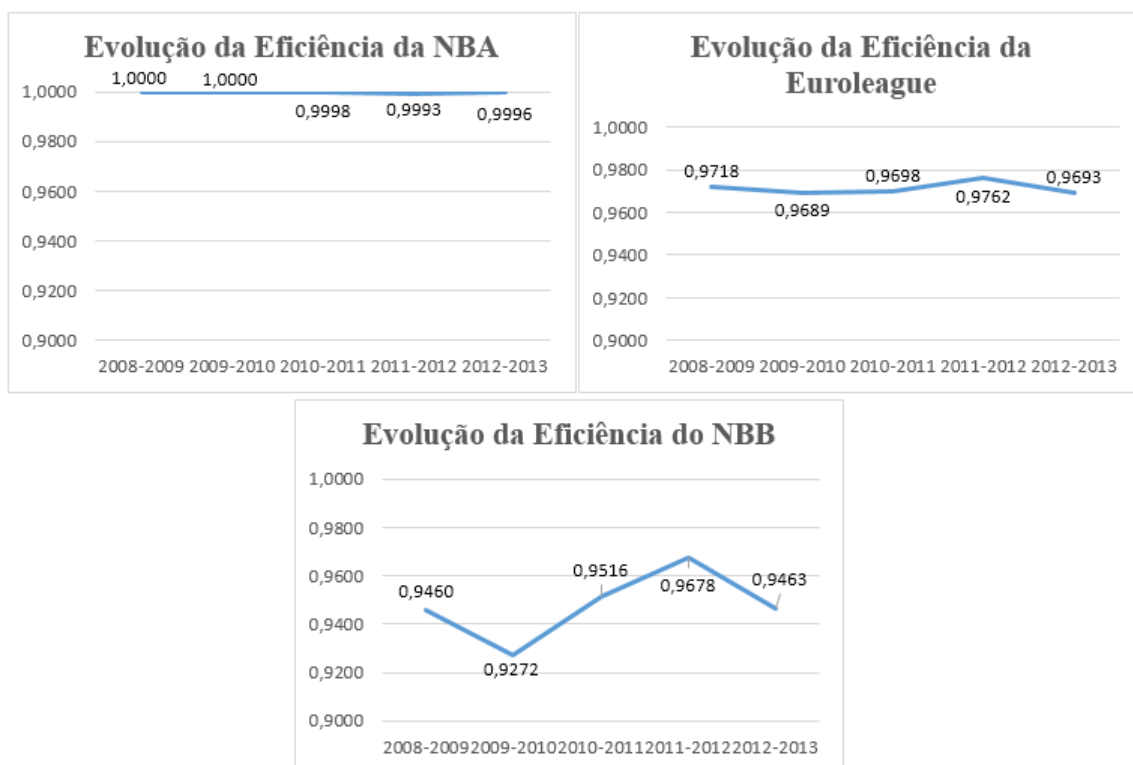
Cabe assim, a CBB e LNB desenvolver uma estrutura que seja eficiente e que apoie os times e jogadores brasileiros de forma uniforme e efetiva, principalmente as equipes e jogadores de base, para que amentem seu nível técnico e de eficiência, pois no futuro serão eles que irão compor o NBB. Dessa forma, também cabe as autoridades brasileiras espelhar-se nos moldes do campeonato Americano, e na sua estrutura, buscando atrair profissionais que promovam o aumento da eficiência das equipes brasileiras, como jogadores e técnicos, assim como desenvolver incentivos para que profissionais qualificados sejam atraídos para o Brasil, para que o país possa se firmar no cenário internacional como um polo atrativo de grandes talentos, e para que o nível dos jogadores nacionais também aumente. Aumentando assim, como consequência, o nível de eficiência do campeonato nacional.

Gráfico 8 – Desvios Padrões dos Campeonatos



Fonte: Elaborado pelo Autor

Figura 4 – Evolução da Eficiência dos Campeonatos



Fonte: Elaborado pelo Autor

CONCLUSÃO

Através da aplicação da metodologia DEA, pôde-se estimar os níveis de eficiência das equipes do Novo Basquete Brasil, da National Basketball Association e da Euroleague, assim como o nível de eficiência dos campeonatos, afim de determinar quais são as mais eficientes e qual o campeonato é o mais eficiente de todos. Utilizou-se a metodologia desenvolvida por Thanassoulis (1999), posteriormente estendida por Portela e Thanassoulis (2001) e aplicada por Sampaio e Guimarães (2009) para separar a eficiência global em dois elementos: um atribuído somente à eficiência da equipe e outro atribuído apenas ao campeonato. Tal análise se mostra de extrema importância, pois não há muitos estudos sobre eficiência nos esportes brasileiros e principalmente destinados ao basquete nacional.

A análise dos resultados mostrou que há uma diferença significativa entre os níveis de eficiência dos campeonatos e entre os desvios padrões dos mesmos, em que o mais eficiente e com menor desvio foi a NBA seguido pela Euroleague e pelo NBB. Em relação às equipes a única que participou de todas as temporadas e apresentou ser eficiente tanto em relação a sua fronteira de eficiência local como em relação a fronteira global foi a equipe do Oklahoma City Thunder da NBA.

Este estudo serve como justificativa para que os órgãos responsáveis pelo basquete nacional busquem apoiar e desenvolver mais as equipes brasileiras e o NBB como um todo, promovendo um cenário estável, seguro e atrativo para jogadores de alta eficiência e qualidade, tanto nacional quanto internacionais, para que possam transformar o campeonato brasileiro em uma competição almejada por grandes jogadores. Beneficiando o basquete brasileiro com jogos mais emocionantes, com nível técnico mais elevado, e maior emoção para o público.

REFERÊNCIAS

- AIZEMBERG, L. et al. Medindo a Eficiência DEA de times de Basquete da NBA: Análise Temporal da Eficiência e Enfoque Multiobjetivo para Obtenção de Benchmarks. In: XLIII Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional, p. 497-508, 2011. **Anais do XLIII SBPO**, Ubatuba: SOBRAPO, 2011.
- BANKER, R.D.; CHARNES, A.; COOPER, W. W. Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. **Management Science**. v.30, p.1078–1092, 1984.
- BARROS, E. de SOUZA, **A agricultura Irrigada e a Eficiência Técnica das Empresas Agrícolas no Vale do São Francisco**: Uma comparação do modelo paramétrico de fronteira estocástica com o modelo não paramétrico DEA-V. Recife: PE, UFPE, 2002. Originalmente apresentada como Dissertação de Mestrado em Economia, Universidade Federal de Pernambuco.
- CAPINUSSÚ, J. M. LIMA, W. A. O Retorno dos Patrocinadores do Novo Basquete Brasil. **Rev. Intercont. de Gest. Desport**. v.1, n.2, 2011.
- CHARNES, A.; COOPER, W. W.; RHODES, E. Measuring efficiency of decision making units. **European Journal of Operational Research**, v.2, p.429–444, 1978.
- HOFER, R. A.; PAYNE, J. E. Measuring efficiency in the National Basketball Association **Economics Letters**, v. 55, p.293–299, 1997.
- LIMA, A. P. de; BRAGANÇA, L. de R. Avaliação pela Metodologia DEA dos Resultados do Brasil nas Olimpíadas de Pequim, 2008. In: XLIII Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional, p. 497-508, 2011. **Anais do XLIII SBPO**, Ubatuba: SOBRAPO, 2011.
- LOVELL, C. A. K.; PASTOR, J. T. Units invariant and translation invariant DEA models. **Operations Research Letters**, v.18, p.147-151, 1995.
- LOVELL, C. A. K.; PASTOR, J. T. Radical DEA models without inputs or without outputs. **European Journal of Operational Research**, v. 118, p.46-51, 1999.
- MARIANO, J. L. **A eficiência dos colonos na agricultura irrigada no Vale do São Francisco**: uma análise comparativa de modelos de fronteira paramétrica e não paramétrica. Recife: PE, UFPE, 1999. Originalmente apresentada como Tese de Doutorado em Economia, Universidade Federal de Pernambuco.
- MARINHO, A.; CARDOSO, S.; ALMEIDA, V. Avaliação da Eficiência Técnica dos países nos Jogos Olímpicos de Pequim – 2008. **Discussion Papers, IPEA**, n. 1349, 2009.
- PORTELA M. C.; THANASSOULIS, E. Decomposing school and school-type efficiency. **European Journal of Operational Research**, v.132, p. 357-373, 2001.
- RUIZ, J. L.; PASTOR, D.; PASTOR, J. T. Assessing Professional Tennis Players Using Data Envelopment Analysis (DEA). **Journal of Sports Economics**, v. 14, n. 276, 2013.
- SAMPAIO, B.; GUIMARÃES, J. Diferenças de eficiência entre ensino público e privado no Brasil. **Econ. Aplic.** v.13, n.1, p. 45-68, Jan/Mar, 2009.
- SENRA, L. F. A. de C.; et al. Estudo sobre métodos de seleção de variáveis em DEA. **Pesqui. Oper.** v.27, n.2, Rio de Janeiro, Mai/Ago, 2007.
- THANASSOULIS, E. Setting achievement targets for school children. **Education Economics**, v. 7, n. 2, p. 101-119, 1999.