

08 a 11 de Outubro de 2018
Instituto Federal Fluminense
Búzios – RJ

ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS FINANCEIRO-CONTÁBIL NA AVALIAÇÃO DE MICRO E PEQUENAS EMPRESAS

SALES, Raphael Tavares¹ - raphaelsales@hotmail.com

HORA, Henrique Rego Monteiro da² - Henrique.dahora@iff.edu.br

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense-RJ

² Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense-RJ

Resumo. *As micro e pequenas empresas são para economia brasileira um grande trunfo no que diz respeito a contribuição contra o desemprego e a elevação do PIB, entretanto o número empresas inadimplentes e em estado de falência têm cada vez aumentado mais. Mediante a utilização do método DEA pretende-se dar subsídios para tomada de decisões rápidas por parte dos administradores e sócios majoritários a fim de evitar inadimplência e a falência dessas empresas. Utilizando a análise envoltória de dados com indicadores financeiros de curto prazo (input e outputs) de micro e pequenas empresas do ramo de serviços, objetivou-se mensurar a eficiência dessas empresas, assim como a variação necessária para alcançar os índices ideais e conseqüentemente sua máxima eficiência. Através dos dados financeiro-contábeis que foram obtidos dessas organizações e com a utilização do método de análise envoltória de dados foi possível obter índices financeiros ideais que podem servir como metas a serem atingidas dentro das organizações analisadas. Os resultados demonstraram ser suficientes e empregáveis, podendo assim servir de auxílio para essas organizações manterem a sua saúde financeira estável e eficiente.*

Palavras-chaves: DEA, Análise Financeira, Micro e Pequenas Empresas

1. INTRODUÇÃO

As micro e pequenas empresas (MPE's) são de grande importância para economia brasileira, segundo dados divulgados pelo SEBRAE, esses empreendimentos representam 27% do PIB nacional (SEBRAE, 2015). Em maio de 2018 as MPE's, geraram 24.383 novos postos de trabalho, o que correspondeu a 72,4% do total de empregos gerados no país nesse mês (SEBRAE, 2018).

Não obstante a contribuição das MPE's para a economia nacional, a taxa de mortalidade das mesmas ainda é elevada (Moraes, Lima e Lobosco, 2012). É válido afirmar que as mesmas devem ser auxiliadas de maneira a manter uma saúde financeira e contábil estável, uma vez que estarão contribuindo fortemente para a economia nacional. Entretanto, os empresários, sócios

majoritários e administradores de tais empresas não tem por costume utilizar ferramentas de auxílio a manutenção e progressão de seus empreendimentos.

Segundo a Serasa Experian (2018), empresa brasileira de análises e informações para decisões de crédito e apoio a negócios, o número de micro e pequenas empresas inadimplentes no Brasil chegou a 5,122 milhões em maio de 2018, um crescimento de 0,8% em relação a abril de 2018, trata-se da 15ª alta consecutiva e novo recorde histórico.

Para Almeida, Pereira e Lima (2016), a falta de controles leva muitas vezes os administradores de uma empresa a trabalharem sem o suporte adequado e sem o conhecimento ideal de sua situação financeira, econômica e patrimonial, com ênfase somente na perspectiva operacional de seu empreendimento, esquecendo da gestão dos seus negócios, o que acaba acarretando em problemas como a inadimplência e a falência das organizações.

A falência é a incapacidade financeira declarada legalmente de uma organização para cumprir suas obrigações de dívida, ela distingue-se da insolvência, que é um estado financeiro em que os passivos de uma empresa excedem os seus ativos ou não consegue honrar os pagamentos da dívida no vencimento. A previsão de falências tem sido um campo prolífico de estudo, e os pesquisadores têm considerado vários fatores, como índices financeiros, localização geográfica, tipo de indústria e concorrência (Kinyens, Paradi e Tam, 2016).

Monelos, Sánchez e López (2014) afirmam que alguns modelos baseados na Análise de Envoltória de Dados (DEA) como o Z-Score (Altman) e LOGIT (Olson) foram desenvolvidos para prever falência de negócios e comparar esses resultados com os obtidos por meio de outras técnicas. Diante disso, eles desenvolveram com base em variáveis financeiras relevantes do ponto de vista da tensão, lógica e falha financeira, aplicando três métodos de análise: discriminante, logit e linear multivariado em PME's (pequenas e médias empresas) da Galícia, a fim de poder avaliar sua eficiência e prever a falência das mesmas.

Para Souza e Macedo (2010), a DEA se revela como um dos mais adequados instrumentos de avaliação de eficiência, principalmente quando se requer um embasamento concreto dirigido a processos decisórios. No seu trabalho sobre a análise da eficiência utilizando a DEA em uma Organização de Saúde Militar, ele utiliza dois modelos distintos, inicialmente contrapondo-se os insumos com a receita e posteriormente os mesmos insumos com o número de pacientes atendidos, buscando em ambos a eficiência através da minimização dos insumos, mantendo-se os *outputs*.

A DEA examina a possibilidade de diferentes, porém igualmente eficientes, combinações de *inputs* e *outputs*, localizando a fronteira da eficiência dentro de um grupo analisado, bem como determina para cada unidade ineficiente, subgrupos de unidades eficientes, os quais formam seu conjunto de referência. Sueyoshi e Goto (2009) fizeram uma comparação do uso de uma derivação do método DEA, o chamado DEA-DA (*discriminant analysis*) com o DEA a fim de prever a falência ou a insalubridade financeira das empresas.

Macedo e Corrar (2012), analisaram comparativamente o desempenho contábil-financeiro de empresas com boas práticas de governança corporativa e outras sem esta característica, através da aplicação da Análise Envoltória de Dados DEA, para isso utilizam-se de informações sobre lucratividade, margem de lucro, giro do ativo, liquidez, endividamento e imobilização.

Kinyens, Paradi e Tam (2016), que desenvolveram um modelo usando o DEA para prever a probabilidade de falência das empresas norte-americanas no setor de varejo com base nas informações disponíveis em seus relatórios financeiros, afirmam que dentre as vantagens da utilização do DEA, a relação intuitiva entre ineficiência e falhas levaram muitos estudos a empregar o método DEA para prever falhas, principalmente em bancos.

Esse artigo pretende apontar através da utilização do método da Análise por envoltória de dados (DEA) utilizando como *outputs* e *inputs*, indicadores financeiros provenientes da análise

de balanços, como o mesmo pode servir de auxílio à tomada de decisão no âmbito financeiro-contábil no curto prazo e também corroborar para que as organizações de micro e pequeno porte tenham parâmetros sustentáveis a fim de evitar a inadimplência ou até mesmo vir a falência.

2. DEMONSTRAÇÕES E ÍNDICES FINANCEIROS UTILIZADOS

Para Matarazzo (2010), a análise das demonstrações financeiras exige noções de seu conteúdo, significado, origens e limitações. Neste trabalho utilizaremos índices derivados do Balanço Patrimonial (BP) e Demonstrativo do Resultado do Exercício (DRE).

O BP traz os bens e direitos da empresa assim como suas obrigações em determinado período, e a diferença entre eles traz à tona o seu Patrimônio Líquido, $PL = \text{Bens} + \text{Direitos} - \text{Obrigações}$. Segundo Monteiro de Faria Neto (2015) Apud Anthony (1981), o BP demonstra as fontes de onde provieram os recursos utilizados para a empresa operar passivo e patrimônio líquido e os bens e direitos em que esses recursos se acham investidos.

A Demonstração do Resultado do Exercício (DRE) é um tipo de demonstração que evidencia os lucros e ou prejuízos em um tempo de exercício pré-determinado, comparando assim despesas, receitas e outras atividades econômico-financeiras do período. (Bruni e Famá, 2006). Os índices financeiros utilizados nesse artigo serviram como base para os *inputs* e *outputs* utilizados pelo método DEA.

O índice de endividamento indica o quanto a empresa tomou de capitais de terceiros para cada “x” reais de capital próprio, ele revela o grau de endividamento da empresa. A análise desse indicador demonstra o quanto a empresa vem financiando o seu Ativo com Recursos de Terceiros e em que proporção. Quanto menor for o índice melhor será para empresa, no presente trabalho esse índice é considerado um *input*.

A Situação Financeira é considerada a capacidade da empresa de saldar suas dívidas em certos prazos ou no imediato com terceiros (Savytzky, 2008), a mesma pode ser dividida em: Liquidez imediata, Liquidez Seca, Liquidez Corrente, Liquidez Geral. Segundo Matarazzo (2010), o índice de liquidez corrente traduz quanto a empresa possui no Ativo Circulante para cada \$ 1,00 de Passivo Circulante. O índice de Liquidez Corrente significa que há recursos no Ativo Circulante que são superiores às dívidas junto a terceiros em uma determinada proporção. É um índice do tipo quanto maior melhor e será utilizado como *output*.

A Margem Líquida (ML) (Lucro Líquido/Vendas Líquidas), por sua vez, é a representatividade percentual do lucro ou prejuízo depois de deduzidos os custos e despesas operacionais do faturamento líquido (Iudicibus, 2009). Revela quanto a empresa obtém de lucro para cada 100 unidades monetárias vendidas, portanto, quanto maior o quociente, melhor e será utilizado como *output*.

3. METODOLOGIA

Esta pesquisa pode ser caracterizada, de acordo com o exposto por Vergara (2009), como sendo descritiva e quantitativa, pois procura através da aplicação da análise envoltória de dados às informações financeiras das empresas que fazem parte da amostra, expor as características a respeito da performance destas, além de dar um prognóstico sobre a saúde financeira da mesmas.

Diante disso, o trabalho pretende a partir da utilização do método DEA construir indicadores de eficiência oriundos da análise de balanços. A pesquisa partiu dos dados obtidos sobre o Endividamento que foi utilizado como *input*, e da Margem Líquida (ML) e Liquidez corrente (LC) que foram aplicados como *output's*, sendo assim serão utilizados 2 *outputs* e 1

input de 10 MPE's (DMU's) de Campos dos Goytacazes-RJ do ramo de prestação de serviços, tais índices têm por característica trazer informações para tomada decisão a curto prazo, mediante a utilização dos mesmos será gerado um índice de eficiência a curto prazo (IECP), assim como sua modelagem.

No auxílio da determinação da eficiência foi utilizado o software SIAD aplicando o modelo BCC que é invariante a translações de *outputs* quando é orientado a *inputs* e vice-versa. O SIAD (Meza *et al.*, 2004) foi desenvolvido, primariamente, para calcular todos resultados dos modelos DEA clássicos (eficiência, pesos, alvos, benchmarks e folgas). O software foi desenvolvido para permitir a entrada de dados de duas formas: diretamente no programa, utilizando uma grade de entrada vazia (com a prévia indicação da quantidade de variáveis e DMUs) ou por meio de um arquivo (em formato "txt") com os dados já incorporados.

3.1 Análise Envoltória de Dados (DEA)

De acordo com Coelli *et al.* (2005), um caminho intuitivo para introduzir DEA é por meio de forma de razão. Para cada DMU, procura-se obter uma medida de razão de todos os *outputs* sobre todos os *inputs*, ou seja, os pesos ótimos u_j e v_i são obtidos pela resolução do problema de programação matemática.

De acordo com Macedo (2003), a Análise Envoltória de Dados (DEA) é uma técnica de Pesquisa Operacional, que tem como base a Programação Linear, e cujo objetivo é analisar comparativamente unidades independentes (empresas, departamentos, etc.) no que se refere ao seu desempenho. Ela fornece uma medida para avaliar a eficiência relativa das unidades de tomada de decisão (DMUs - Decision Making Units), que são as unidades cuja eficiência está sendo avaliada. Cada DMU é representada por um conjunto de S *outputs* e um conjunto M de *inputs*. A ideia básica é a comparação dos *outputs* com os *inputs*.

Segundo González-Araya (2000), o objetivo deste método é comparar um certo número de Unidades Tomadoras de Decisão (*Decision Making Units*, DMUs), que realizam tarefas similares e somente se diferenciam nas quantidades de *inputs* que consomem e nas quantidades de *outputs* que produzem, em geral, o objetivo do DEA não é apenas selecionar uma DMU, mas identificar as DMUs que de alguma forma não estão sendo eficientes e determinar onde surgem tais ineficiências.

Ruggiero (2010) define a Análise Envoltória de Dados como uma técnica da Pesquisa Operacional que objetiva mensurar a eficiência das chamadas unidades tomadoras de decisão, ou *decision making units* (DMU), tendo suas variáveis tratadas como *inputs* e *outputs*, assumindo o modelo de retorno constante (CCR), ou variável (BCC), de escala.

O modelo BCC, devido a Banker, Charnes e Cooper (1984), detém retornos variáveis de escala, isto é, substitui o axioma da proporcionalidade entre *inputs* e *outputs* pelo axioma da convexidade. Devido esse fato, esse modelo também é conhecido como VRS – *Variable Returns to Scale*. Segundo Ângulo-Meza *et al* (2004) essa propriedade pode ser importante quando trabalha-se com casos em que há variáveis negativas, o que ocorre no presente estudo de caso, mediante isso deu-se a escolha por este modelo do DEA.

Os modelos utilizados pelo DEA permitem orientações voltadas para *inputs* ou *outputs*. Esta pesquisa utilizou a orientação voltada para os *outputs*, visando permitir a maximização do mesmo sem alterações nos *inputs*. O cálculo do modelo DEA BCC orientado a *output* é realizado de acordo com a Eq. (1), estruturadas conforme Batista *et al* (2005).

$$\begin{aligned}
 & \text{M a x } h_0 \\
 & \text{s u j e i t o a} \\
 & x_{i0} - \sum_{k=1}^n x_{ik} \lambda_k \geq 0, \forall i \\
 & - h_0 y_{j0} + \sum_{k=1}^n y_{jk} \lambda_k \geq 0, \forall j \\
 & \sum_{k=1}^n \lambda_k = 1 \\
 & \lambda_k \geq 0, \forall k
 \end{aligned} \tag{1}$$

3.2 Coleta de Dados

Os dados utilizados foram obtidos por meio da Análise de Balanços provenientes de empresas enquadradas como MPE's (faturamento anual de até R\$ 4.800.000,00) do setor de prestação de serviços em Campos dos Goytacazes. Foram utilizados índices financeiros (Endividamento, Margem Líquida de Venda e Liquidez Corrente) a fim de servir como base para o cálculo da eficiência das empresas em curto prazo. As informações preparadas para o uso da ferramenta DEA são as de acordo com o Quadro 1 abaixo.

Quadro 1 - Fonte: Elaborado pelo autor

| DMU N° | <i>INPUT</i> | <i>OUTPUTS</i> | |
|--------|---------------|----------------|---------|
| | Endividamento | ML | LC |
| 1 | 0,3717 | 1,2730 | 28,7134 |
| 2 | 0,0141 | 0,4327 | 51,5495 |
| 3 | 0,0564 | 0,2594 | 3,8482 |
| 4 | 0,0532 | 0,3442 | 5,2175 |
| 5 | 0,0500 | 0,2881 | 6,7657 |
| 6 | 0,1747 | -0,4219 | 2,2590 |
| 7 | 0,5562 | -0,3095 | 8,0195 |
| 8 | 0,2154 | 0,3364 | 9,0394 |
| 9 | 0,1584 | 0,4595 | 24,8723 |
| 10 | 2,8463 | -0,5813 | 15,6893 |

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

O quadro 2 mostra os IECP's de cada uma das empresas analisadas, obtidos através do software de DEA, SIAD. Diante dos resultados obtidos é possível notar que apenas 2 DMU's podem ser consideradas eficientes ou na fronteira da eficiência e 3 DMU's conseguiram um grau acima de 50% de eficiência, o que de fato é um dado um tanto quanto razoável, haja vista o tamanho da amostragem utilizada para a presente pesquisa. É válido destacar que dessas 3 DMU's, as DMU's 4 e 9 foram as que mais se aproximaram da eficiência, enquanto as DMU's 6,7 e 10 foram as que mais distantes ficaram de atingir o referido índice (IEPC).

Quadro 2 – Índices Ideais - Fonte: Elaborado pelo autor

| DMU N° | IECP | Input 1 – Endividamento | Output 1 - ML | Output 2 – LC |
|--------|--------|-------------------------|---------------|---------------|
| 1 | 1,0000 | | EFICIENTE | |
| 2 | 1,0000 | | EFICIENTE | |
| 3 | 0,4875 | 0,0564 | 0,5320 | 48,8482 |
| 4 | 0,6561 | 0,0532 | 0,5245 | 49,0526 |
| 5 | 0,5571 | 0,0500 | 0,5170 | 49,2569 |
| 6 | 0,0438 | 0,0141 | 0,4327 | 51,5495 |
| 7 | 0,1555 | 0,0141 | 0,4327 | 51,5495 |
| 8 | 0,3714 | 0,2154 | 0,9057 | 38,6946 |
| 9 | 0,5953 | 0,1584 | 0,7717 | 42,3345 |
| 10 | 0,3043 | 0,0141 | 0,4327 | 51,5500 |

O objetivo, por conseguinte, era obter os melhores *outputs* (ML e LC) e o menor *input* (Endividamento), ou seja, quanto maiores os valores da ML e LC e menor for o Endividamento maior é o índice de eficiência a curto prazo, o IECP. Diante do quadro acima podemos ter em vista também os índices ideais, que servem de parâmetro para o alcance o índice máximo dentro deste *benchmark*.

Quadro 3 – Variação Necessária para alcançar IECP = 1 – Fonte: Elaborado pelo autor

| DMU N° | IECP | Input 1 – Endividamento | Output 1 - ML | Output 2 – LC |
|--------|--------|-------------------------|---------------|---------------|
| 1 | 1,0000 | | EFICIENTE | |
| 2 | 1,0000 | | EFICIENTE | |
| 3 | 0,4875 | 0,00% | 105,05% | 1169,39% |
| 4 | 0,6561 | 0,00% | 52,36% | 840,16% |
| 5 | 0,5571 | 0,00% | 79,44% | 628,04% |
| 6 | 0,0438 | -91,93% | 202,56% | 2181,95% |
| 7 | 0,1555 | -97,46% | 239,82% | 542,80% |
| 8 | 0,3714 | 0,00% | 169,21% | 328,07% |
| 9 | 0,5953 | 0,00% | 67,96% | 70,21% |
| 10 | 0,3043 | -99,50% | 174,44% | 228,57% |

A partir do Quadro 3 acima podemos notar que para todas a DMU's consideradas não eficientes seria necessária uma variação significativa em alguns índices (*output's* e *inputs*), como é o caso da Liquidez Corrente nas DMU's 3 e 6 com variações acima de 1000%, do Endividamento nas DMU's 6, 7 e 10 com variações em torno de 100% e da Margem Líquida nas DMU's 6 e 7 com variações acima de 200%.

Para DMU 1, é apresentado o modelo envelope de maximização dos *outputs* conforme Eq. (2).

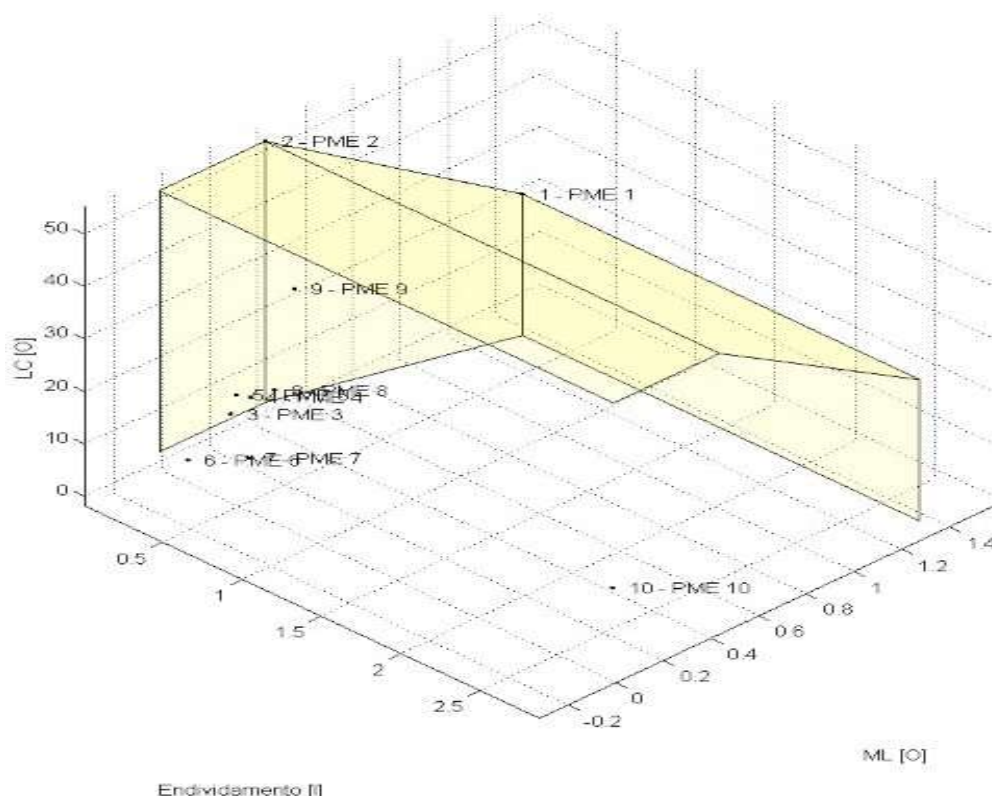
Max h_1

sujeito a

$$\begin{aligned}
 &0,3717 - 0,3717\lambda_1 - 0,0141\lambda_2 - 0,0564\lambda_3 - 0,0532\lambda_4 - 0,0500\lambda_5 - \\
 &-0,1747\lambda_6 - 0,5562\lambda_7 - 0,2154\lambda_8 - 0,1584\lambda_9 - 2,8463\lambda_{10} \geq 0 \\
 &-1,2730h_1 + 1,2730\lambda_1 + 0,4327\lambda_2 + 0,2594\lambda_3 + 0,3442\lambda_4 + 0,2881\lambda_5 - \quad (2) \\
 &-0,4219\lambda_6 - 0,3095\lambda_7 + 0,3364\lambda_8 + 0,4595\lambda_9 - 0,5813\lambda_{10} \geq 0 \\
 &-28,7134h_1 + 28,7134\lambda_1 + 51,5495\lambda_2 + 3,8482\lambda_3 + 5,2175\lambda_4 + 6,7657\lambda_5 \\
 &+ 2,2590\lambda_6 + 8,0195\lambda_7 + 9,0394\lambda_8 + 24,8723\lambda_9 + 15,6893\lambda_{10} \geq 0 \\
 &\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 + \lambda_4 + \lambda_5 + \lambda_6 + \lambda_7 + \lambda_8 + \lambda_9 + \lambda_{10} \geq 0
 \end{aligned}$$

O que foi dito até aqui pode ser representado na forma gráfica conforme figura 1 abaixo desenvolvida através do pacote IDEAL 2.0 do software MATLAB®, esse tipo de representação é possível apenas quando são utilizadas 3 variáveis, podemos concluir que as unidades de decisão 1 e 2 estão localizadas exatamente na fronteira da eficiência construída utilizando os dados de *input* (endividamento) e *outputs* (LC e ML).

Figura 1 – Representação da Fronteira da Eficiência



Sendo que:

- LC – Liquidez Corrente
- ML – Margem Líquida
- I – Input
- O – Output

5. CONCLUSÃO

Os trabalhos e pesquisas citados anteriormente nesse estudo mostraram que são inúmeros os casos de aplicação da metodologia DEA com foco na previsão de falhas, inadimplência e falência em setores como: odontológico, bancário, varejo e etc., com orientações e combinações *output/input* diversas. O modelo utilizado no presente estudo, desenvolvido a partir do DEA, é capaz de conjugar em um único índice, vários indicadores financeiros resultando assim em um grau determinado de eficiência (IECP). Para Macedo e Corrar (2012), a utilização de índices contábil-financeiros é uma alternativa viável e relevante, que são capazes de trazer resultados onde pode-se determinar quais são os pontos críticos, positivos e negativos, e auxiliar a gerência no esboço de um plano de ação para a organização.

Os índices ideais podem servir para o tomador de decisão, segundo Álvaro e Macedo (2004), como instrumento gerencial que consiste em proporcionar aos administradores de empresas mais uma ferramenta que auxilia na condução dos negócios e na realização dos objetivos e no cumprimento das metas da organização. Além disso, permitem que o tomador de decisão possa estar num período curto de tempo analisando a saúde financeira do seu empreendimento tendo em vista que uma das causas para falência de muitas organizações é essa falta de acompanhamento e manutenção dos registros contábeis e consequentemente uma posterior falta de tomada de decisão dinâmica a fim de conter possíveis percalços como a inadimplência e até mesmo à falência.

Assim como Monelos, Sánchez e López (2014) afirmam em seu trabalho de previsão de falências das MPE's da Galícia, podemos concluir também que a DEA não requer *links* funcionais entre entradas e saídas e ela pode dizer o quão bem você está fazendo em comparação com seus pares, porém não comparando com um máximo teórico. Outra limitação que podemos notar a partir dos resultados deste trabalho e de outros como o de Kingyens, Paradi e Tam (2016) é que não existe uma meta explícita a ser determinada ou atingida.

Como sugestões de pesquisas futuras, podemos citar uma correlação entre índices de curto e longo prazos, a fim de chegar a um novo consenso na tomada de decisão organizacional, desenvolvimento de uma aplicação com a utilização do método e que seja de fácil entendimento para leigos no assunto e o desenvolvimento de um modelo voltado a minimização do *input* (Endividamento).

Sendo assim, diante do estudo realizado podemos concluir que o método DEA-BCC pode ser de grande utilidade para análise de eficiência financeiro-contábil da organização, de maneira que quando utilizamos o método combinado a índices financeiros de curto prazo, o mesmo determina também alguns parâmetros (índices ideais) para que os administradores e sócios majoritários possam se basear e colocar como metas a serem atingidas dentro da organização naquele determinado espaço de tempo e também facilitar uma tomada de decisão ágil e eficiente.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Almeida, D. M.; Pereira, I. M.; Lima, I. J. Instrumentos De Controle De Gestão Utilizados Por Micro E

Pequenas Empresa Sul Catarinenses. Revista Da Micro E Pequena Empresa, V. 10, N. 3, P. 69–92, 6

Dez. 2016.

Alvaro, M.; Macedo, S. Avaliação De Desempenho Organizacional: Utilizando Análise Envoltória De Dados

Dea Em Informações Financeiras E Não Financeiras. P. 9, 2004.

- Banker, R. D.; Charnes, A.; Cooper, W. W. Some Models For Estimating Technical And Scale Inefficiencies In Data Envelopment Analysis. *Management Science*, V. 30, N. 9, P. 1078–1092, Set. 1984.
- Baptista, J. C. C. *Et Al.* Curso De Análise De Envoltória De Dados. P. 28, 2005.
- Bruni, A. L.; Famá, R. A Contabilidade Empresarial. [S.L.] Atlas, 2006.
- Coelli, T. J. *Et Al.* An Introduction To Efficiency And Productivity Analysis. [S.L.] Springer Science & Business Media, 2005.
- González-Araya, M. C. *Et Al.* A Integração Entre A Análise De Envoltória De Dados E O Apoio Multicritério À Decisão: Uma Revisão. P. 14, Maio 2000.
- Iudicibus, S. De. Análise De Balanços: A Análise Da Liquidez E Do Endividamento: A Análise Do Giro: A Análise Da Rentabilidade: A Análise Da Alavancagem Financeira: Indicadores E Análises Especiais (Análise De Tesouraria De Fleuriet, Eva, Dva E Ebitda). [S.L.] Atlas, 2009.
- Kingyens, A. T.; Paradi, J. C.; Tam, F. Bankruptcy Prediction Of Companies In The Retail-Apparel Industry Using Data Envelopment Analysis. *In*: Aparicio, J.; Lovell, C. A. K.; Pastor, J. T. (Eds.). *Advances In Efficiency And Productivity*. Cham: Springer International Publishing, 2016. V. 249p. 299–329.
- Macedo, H. D. R. Universidade Federal Rural Do Rio De Janeiro Instituto De Ciências Humanas E Sociais Curso De Pós-Graduação Em Gestão E Estratégia Em Negócios. P. 61, 2003.
- Macedo, M. A. D. S.; Corrar, L. J. Comparative Analysis Of Accounting And Financial Performance Of Companies With Good Corporate Governance Practices In Brazil. *Revista Contabilidade E Controladoria*, V. 4, N. 1, 10 Maio 2012.
- Matarazzo, D. C. Análise Financeira De Balanços: Abordagem Básica E Gerencial. [S.L.] Atlas, 2010.
- Meza, L. A. *Et Al.* FSDA – Free Software For Decision Analysis (Slad – Software Livre De Apoio A Decisão): A Software Package For Data Envelopment Analysis Models. P. 6, 2004.
- Monelos, P. De L.; Sánchez, C. P.; López, M. R. Dea As A Business Failure Prediction Tool Application To The Case Of Galician Smes. *Contaduría Y Administración*, V. 59, N. 2, P. 65–96, Abr. 2014.
- Monteiro De Faria Neto, E. Análise Econômico-Financeira Da Petrobras. P. 74, 2015.
- Moraes, M. B. De; Lima, E. D. O.; Lobosco, A. Skills For Innovation In Technology-Based Small And Medium Enterprises. *Review Of Administration And Innovation - Rai*, V. 8, N. 4, 27 Jan. 2012.
- Ruggiero, J. *Frontiers In Major League Baseball: Nonparametric Analysis Of Performance Using Data Envelopment Analysis*. [S.L.] Springer Science & Business Media, 2010.

Savitzky, T. *Análise De Balanços: Método Prático*. [S.L.] Jurua Editora, 2008.

Sebrae. Pib. Disponível Em: <Http://Datasebrae.Com.Br/Pib/>. Acesso Em: 23 Jul. 2018.

Sebrae - Estudos E Pesquisas Sebrae. Disponível Em:

<Http://Www.Sebrae.Com.Br/Sites/Portalsebrae/Estudos_Pesquisas/Flutuacao-Do-Emprego-E-Desemprego-Nas-Mpe-2018detalhe55,0c66fa7107102610vgnvcm1000004c00210arcd>. Acesso Em: 23 Jul. 2018.

Serasa Experian. Disponível Em: </Amplie-Seus-Conhecimentos/Indicadores-Economicos>. Acesso Em: 18 Jul. 2018.

Souza, M. W.; Macedo, M. A. Da S. *Análise Da Eficiência Utilizando A Metodologia Dea Em Organização Militar De Saúde: O Caso Da Odontoclínica Central Do Exército*. Sociedade, Contabilidade E Gestão, V. 3, N. 2, 27 Jan. 2010.

Sueyoshi, T.; Goto, M. *Methodological Comparison Between Dea (Data Envelopment Analysis) And Dea–Da (Discriminant Analysis) From The Perspective Of Bankruptcy Assessment*. European Journal Of Operational Research, V. 199, N. 2, P. 561–575, Dez. 2009.

Vergara, S. C. *Projetos E Relatórios De Pesquisa Em Administração*. [S.L.] Atlas, 2009.

7. APÊNDICE A

FINANCIAL ACCOUNTING DATA ENVELOPMENT ANALYSIS INTO THE MICRO AND SMALL ENTERPRISES EVALUATION

Abstract. *Micro and small enterprises are a great asset to the Brazilian economy in terms of contributing to unemployment and raising GDP, but the number of companies defaulted and bankrupt has been increasing. Through the use of the DEA method is intended to give subsidies for quick decision making by the administrators and majority partners in order to avoid default and bankruptcy of these companies. Using the data envelopment analysis with short-term financial indicators (input and outputs) of micro and small companies of the service sector, the objective was to measure the efficiency of these companies, as well as the variation necessary to reach the ideal indexes and consequently their maximum efficiency. Through the financial-accounting data obtained from these organizations and using the data-involution analysis method, it was possible to obtain ideal financial ratios that can serve as targets to be reached within the organizations analyzed. The results have proved to be sufficient and employable and thus help these organizations to maintain their financial health stable and efficient.*

Keywords: *DEA, Finance Analysis, Micro and Small Enterprises*