

# ANÁLISE DA EFICIÊNCIA EM UM SISTEMA DE PRODUÇÃO DE FARMACÊUTICOS: ESTUDO DE CASO COM A UTILIZAÇÃO DA ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS

**Carolina Ferreira Araújo (Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS)**

carolinaferreira@edu.unisinos.br

**Fabio Antonio Sartori Piran (Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS)**

fabiosartoripiran@gmail.com

**Luís Felipe Riehs Camargo (GMAP|UNISINOS)**

feliperiehs@yahoo.com.br

**Priscila Ferraz Soares (Bio-Manguinhos/Fiocruz)**

priscilaferraz@gmail.com

**Daniel Pacheco Lacerda (Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS)**

dlacerda@unisinos.br



*A produtividade e a eficiência são métricas que podem ser consideradas para analisar se uma organização possui um rendimento satisfatório perante suas próprias metas e perante seus concorrentes. Os baixos índices de produtividade e eficiência geram diversas consequências negativas para as empresas, independente do setor de atuação. Neste contexto, a indústria farmacêutica, responsável pela produção de diversos medicamentos, não é exceção. O gerenciamento adequado da produtividade e eficiência, torna-se, neste caso, ainda mais essencial, visto que o setor farmacêutico se destaca, cada vez mais, como um dos mais inovadores entre as cadeias produtivas devido à sua relevância para a saúde e o bem-estar da população e seu caráter estratégico para a soberania do país. Buscando contribuir neste sentido, este trabalho tem como objetivo avaliar a eficiência de uma unidade produtora de uma organização farmacêutica no Brasil. O método empregue dá-se por meio de um estudo de caso único, com a utilização da Análise Envoltória de Dados no setor de produção da empresa referida. Os dados foram analisados longitudinalmente em um período de três anos. Os resultados mostram que a eficiência do setor foi de, em média, 53% nos três anos analisados, sem variações bruscas na segregação anual. A partir dos valores encontrados, foram identificadas e discutidas oportunidades para aumentar a eficiência do setor. A análise dos alvos e folgas das variáveis aplicadas na avaliação, evidencia que é possível reduzir a quantidade de materiais utilizados no processo produtivo, tais como caixas e cartuchos de*

*embalagens, etiquetas e material de PVC. Além disso, é possível diminuir o total de horas máquinas e horas homens utilizadas, mantendo o nível de produção atual.*

*Palavras-chave: Produtividade. Eficiência. Análise Envoltória de Dados. Estudo de caso. Farmacêuticos.*

## **1. Introdução**

O Brasil vem apresentando baixos níveis de produtividade ao longo das últimas três décadas. Segundo a EXAME (2017) o país é incapaz de obter resultados crescentes de produtividade desde o ano de 1980. Além disso, o índice de produtividade brasileiro vem diminuindo com o passar dos anos, sendo que, apenas no período de 2010 a 2016, houve um decréscimo de, em média, 1,1% ao ano na produtividade nacional, por trabalhador. Ademais, a produtividade brasileira quando comparada ao padrão internacional, revela-se bastante limitada, sendo equivalente a, somente, cerca de 25% da produtividade dos Estados Unidos da América, fator que permanece estagnado desde a década de 1990 (ESTADÃO, 2018).

Todavia, ainda que esses índices estejam em níveis insatisfatórios no país, é indubitável que a produtividade e a eficiência são princípios fundamentais que possuem eminente importância no contexto empresarial e que devem ser levados em consideração para o aumento da competitividade entre as empresas. O crescimento da produtividade implica em um melhor aproveitamento de funcionários, máquinas, da energia e dos combustíveis consumidos, da matéria prima, e assim por diante. Aumentando a produtividade, diminuem os custos de produção ou dos serviços prestados. Isso acontece exatamente porque cada unidade de produto ou de serviço terá sido conseguida com menor quantidade de insumos, o que afeta diretamente o custo. Se produtos iguais ou semelhantes são oferecidos no mercado a um preço menor (por causa do custo menor), a empresa verá melhorada a sua condição de competitividade, aumentará sua participação nesse mercado e conseqüentemente seus lucros (MOREIRA, 2006).

Assim, a baixa produtividade e eficiência pode acarretar diversos problemas para as organizações como, por exemplo, pequena participação no mercado, desperdícios e falta de lucratividade. Contudo, esse fator afeta, não unicamente, as receitas financeiras dessas companhias como também o próprio país, a nível econômico. De acordo com a EXAME (2014), o crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) de diversos países teve relação direta com o aumento de produtividade desses e, o Brasil, por sua vez, poderia também ter aumentado seu PIB, em cerca de até 45%, no período de 1990 a 2010, caso o fator de produtividade nacional alcançasse um melhor desempenho.

Neste sentido, a produtividade e eficiência caracterizam-se como fundamentos extremamente relevantes para todos os tipos de organizações, independente do setor de atuação. Dessa forma, a indústria farmacêutica, responsável pela produção de diversos medicamentos e

insumos de saúde, não se faz exceção. O setor farmacêutico tem se destacado como um dos mais inovadores entre as cadeias produtivas, com empresas multinacionais de grande porte capazes de estimular e incorporar aos seus produtos os principais avanços de ponta, ocorridos nas ciências biomédicas, biológicas e químicas. Embora os medicamentos e seus insumos possam ser importados de empresas produtoras de diversos países, essa cadeia produtiva tem caráter estratégico para a soberania de um país como o Brasil, dada a sua relevância para a saúde e o bem-estar da população. Desta forma torna-se necessário o desenvolvimento de um parque produtivo autônomo, competitivo e eficiente, visando alcançar condições mínimas de concorrência com as maiores empresas internacionais (CAPANEMA, 2016). Neste contexto, a análise da produtividade e eficiência se insere como uma dimensão fundamental de investigação nestas organizações.

Assim, a Análise Envoltória de Dados (*DEA - Data Envelopment Analysis*), uma das ferramentas mais utilizadas mundialmente na gestão da eficiência, torna-se expressivamente relevante. A DEA contribui para a análise e comparação da eficiência das empresas, auxiliando os gestores durante a tomada de decisão e contribuindo para a maximizar a alocação de recursos.

Diante deste contexto, este trabalho tem como objetivo avaliar a eficiência de uma unidade produtora de uma organização farmacêutica no Brasil, utilizando a DEA como técnica de análise. Para tanto, o presente artigo está dividido em cinco seções, sendo a primeira referente a introdução e a segunda relativa a fundamentação teórica utilizada para o desenvolvimento do trabalho. Já a terceira seção retrata o método e os procedimentos realizados nesta pesquisa, enquanto os resultados são demonstrados na quarta seção. Por fim, são expostas as conclusões do trabalho, assim como, as possíveis oportunidades de estudos futuros.

## **2. Fundamentação teórica**

Para o desenvolvimento da pesquisa foram utilizados alguns conceitos como produtividade, eficiência e Análise Envoltória de Dados. Esses serão apresentados e explanados nesta seção para fins de contextualização.

### **2.1. Produtividade e Eficiência**

Piran, Lacerda e Camargo (2018) definem a produtividade como a relação entre as saídas (*outputs*) pelas entradas (*inputs*) de um sistema. Dessa forma, é possível caracterizar a produtividade como o elemento que descreve a proporção entre as saídas e os recursos utilizados para produzir essas saídas, sem considerar a quantidade que poderia ser

efetivamente produzida, utilizando os mesmos insumos. Ou seja, mesmo que haja uma meta de produtividade definida pela própria empresa e, independente do índice de produtividade alcançado, não é possível afirmar que o sistema está utilizando seus recursos de forma ótima, dado que a medida ótima de referência (*benchmark*) não foi estabelecida (MACEDO, 2012).

No que se refere à eficiência, Tupi e Yamaguchi (1998) afirmam que esta pode ser determinada como a medida da produtividade (razão das saídas pelas entradas) realizada em comparação com a produtividade ótima de referência (*benchmark*). Ainda em relação à eficiência, quando calculada por meio da DEA, essa possui algumas variantes, como a eficiência padrão, invertida e composta.

A eficiência padrão refere-se à eficiência descrita e é formada pelas unidades de tomada de decisão (*Decision Making Units - DMU's*) eficientes. Já a eficiência invertida é constituída pelas DMU's que tiveram os piores desempenhos, ou seja, que foram ineficientes. Por fim, a eficiência composta diz respeito a agregação das duas eficiências anteriores (PIRAN; LACERDA; CAMARGO, 2018).

## **2.2. Análise Envoltória de Dados (DEA - Data Envelopment Analysis)**

A DEA, técnica utilizada para análise da produtividade e eficiência foi desenvolvida por Charnes, Cooper e Rhodes (1978). Charnes, Cooper e Rhodes (1978) publicam uma pesquisa utilizando essa técnica para avaliar o desempenho de alunos que participaram de um programa de assistência socioeconômica nos Estados Unidos.

Desde então, a DEA vem sendo utilizada para averiguar a performance de diversos tipos de instituições e sistemas produtivos, como por exemplo, hospitais e centros de saúde, agências financeiras, turismo, sistemas de transporte, cadeia de suprimentos, entre outros (PIRAN; LACERDA; CAMARGO, 2018). Visto que a metodologia pode ser aplicada nas mais diversas situações, torna-se compreensível que essa seja uma das técnicas mais adotadas no cenário abordado. De acordo com Mariano (2006) e Junior (2014) no quesito de produtividade, a DEA, logo transformou-se em, e continua sendo atualmente, uma das ferramentas mais utilizadas para tal abordagem.

Conforme Charnes, Cooper e Rhodes (1978), a DEA é uma técnica não paramétrica e de fronteira com base na programação linear, que avalia a eficiência de DMU's comparando a produtividade de cada uma dessas por meio das entradas (*inputs*) e saídas (*outputs*) declaradas. Logo, essas DMU's devem ser escolhidas de forma que possam ser comparadas entre si, sendo essas, por exemplo, células de produção, setores, empresas, etc.

Durante a execução da análise com a utilização da DEA, deve ser definido o modelo e a orientação que será utilizado. O modelo utilizado deverá ser CRS, para retornos constantes de escala, e VRS, para retornos variáveis de escalas. Já a orientação será *input* quando o objetivo for diminuir a quantidade de insumos e manter constante o volume das saídas e *output* quando a meta for de manter a quantidade de insumos produzindo maiores quantidades na saída do sistema (MEZA et al., 2003).

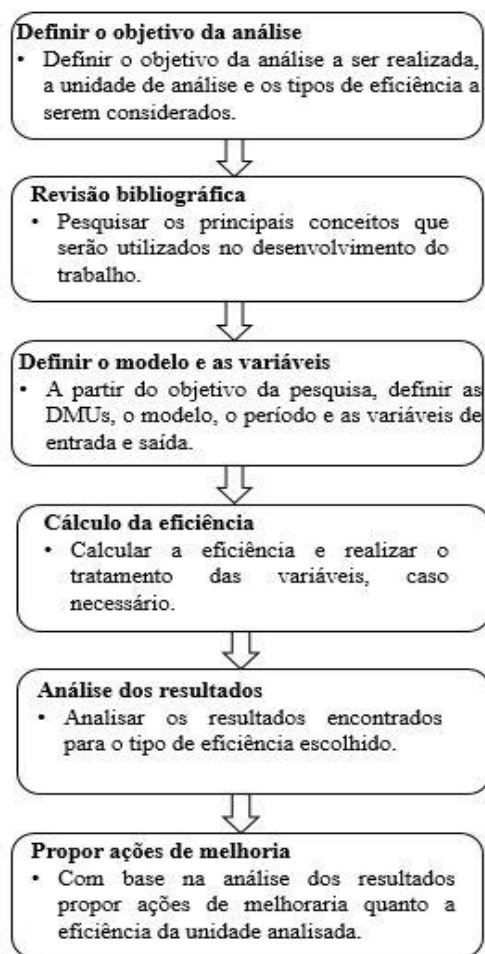
Diante destas considerações e posto que a DEA, além de ser uma técnica altamente eficaz, é uma das mais utilizadas a nível mundial, propõe-se uma análise em unidade produtora de uma organização farmacêutica, a fim de verificar o nível de produtividade e eficiência na confecção dos insumos para saúde.

### **3. Procedimentos metodológicos**

O presente trabalho utiliza como método de pesquisa um estudo de caso único. O estudo de caso é um método muito aplicado em trabalhos das mais diversas áreas do conhecimento para observar comportamentos de um determinado fenômeno ou situação. Em resumo, um estudo de caso permite que os investigadores foquem um “caso” e retenham uma retrospectiva holística e do mundo real – como nos estudos dos ciclos individuais da vida, o comportamento dos pequenos grupos os processos organizacionais e administrativos a mudança de vizinhança, o desempenho escolar, as relações internacionais e a maturação das indústrias (YIN, 2015).

Sendo assim, o estudo de caso é um método adequado para a atual pesquisa, já que essa tem como objetivo analisar o comportamento da produtividade e da eficiência em uma organização farmacêutica. A análise da produtividade e eficiência na unidade produtora referida foi realizada no setor de rotulagem e embalagem, determinado nesta pesquisa como “Setor A” e para atingir tal objetivo, cumpriu-se algumas etapas metodológicas, dispostas na Figura 1.

Figura 1 – Método de trabalho

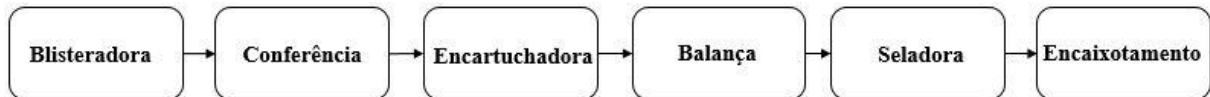


Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

Inicialmente, definiu-se como objetivo da análise, verificar os valores da produtividade e eficiência do setor de rotulagem e embalagem desta unidade produtiva, a fim de identificar as folgas do sistema produtivo e, assim, discutir-se, as oportunidades de melhorias. Portanto, determinou-se que a unidade de análise seria o Setor A como um todo, em função da possibilidade de replicar as ações realizadas, posteriormente, para outros setores da empresa.

O setor escolhido é composto por três linhas de produção idênticas, sendo cada uma composta por seis operadores e cinco operações. As operações realizadas nessas linhas são, em ordem: Operação na blisteradora, conferência, encartuchamento, pesagem, selagem e encaixotamento. A Figura 2 retrata o diagrama das linhas de produção.

Figura 2 – Diagrama das linhas de produção



Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

Outro motivo que levou a escolha de utilizar o Setor A, de forma integral, foi em decorrência de os operadores se movimentarem e poderem trabalhar nas três linhas. Ademais, a informação agregada possui maior precisão do que a informação segregada por linha de produção pois representa o total produzido do setor. Já em relação ao tipo de eficiência a ser avaliado, escolheu-se a eficiência composta, constituída pela associação da eficiência padrão com a eficiência invertida.

A revisão bibliográfica foi descrita com o objetivo de fornecer sustentação para o desenvolvimento desta pesquisa. Nessa buscou-se compreender a distinção existente entre produtividade e eficiência, conceitos necessários para a realização do trabalho. Ainda, verificou-se alguns dos diferentes tipos de eficiência que podem ser encontrados ao realizar o cálculo por meio da DEA. Por fim, procurou-se referenciais sobre a utilização da Análise Envoltória de Dados e as definições de modelo e orientação que devem ser efetuadas ao utilizar essa técnica de análise da produtividade e eficiência.

A partir da necessidade de se manter o volume de produção e, se possível, diminuir a quantidade de insumos utilizados no processo, optou-se pela orientação à *input* no modelo CRS da DEA. Como horizonte de tempo da análise, definiu-se os anos de 2016, 2017 e 2018. Essa seleção foi realizada levando em consideração disponibilidade de dados da empresa, devido ao sistema de indicadores implantado neste período. Em relação às DMU's, essas foram consideradas cada período mensal do Setor A, totalizando assim trinta e seis DMU's analisadas, sendo:

- a) Doze DMU's referentes aos meses do ano de 2016;
- b) Doze DMU's referentes aos meses do ano de 2017;
- c) Doze DMU's referentes aos meses do ano de 2018.



Após, ocorreu uma primeira seleção dos *inputs* e *outputs* para realização do cálculo da produtividade e eficiência. Para a definição dessas entradas e saídas procurou-se englobar variáveis de várias categoriais, como: mão-de-obra, materiais, horas-máquina, produtos produzidos, manutenção e treinamento. Entretanto, nem todas as categorias foram atendidas pois a empresa não possuía informações confiáveis de algumas das variáveis. A seleção inicial pode ser conferida no Quadro 1.

Quadro 1 – Seleção de *inputs* e *outputs* do modelo inicial

<i>Inputs/Outputs</i>	<b>Categoria</b>	<b>Variável</b>
<i>Outputs</i>	Produtos Produzidos	VPF, $i$ = Volume produzido do Produto " $i$ "; VRP, $i$ = Volume refugado no Processo Produtivo " $i$ ";
<i>Inputs</i>	Material de Secundários	Quantidade de produtos envasados; Quantidade de rótulos utilizados; Quantidade de cartuchos utilizados; Quantidade de caixas utilizadas; Quantidade de material de PVC utilizado; Quantidade de material de alumínio utilizado; Quantidade de bulas utilizadas; Quantidade de etiquetas utilizadas; Quantidade de saco plástico utilizado; Quantidade de lacres de segurança utilizados;
	Mão de Obra (Direta e Indireta)	Total de Horas de Disponíveis; Quantidade Total de Horas Apontadas; Quantidade Total de Horas Cedidas;
	Horas-Máquina	Quantidade de Horas Máquina Disponível (OEE); Quantidade de Horas Máquina Consumida.

Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

Após elegidas as variáveis, realizou-se uma análise de correlação entre os *inputs* e os *outputs* e verificou-se que algumas variáveis tinham uma correlação insignificante, de forma que

foram eliminadas do modelo. Outras, tiveram que ser alteradas para representar melhor o modelo. O modelo final da DEA está descrito no Quadro2.

Quadro 2 – Seleção de *inputs* e *outputs* do modelo final

<i>Inputs/Outputs</i>	<b>Categoria</b>	<b>Variável</b>
<i>Outputs</i>	Produtos Produzidos	Volume produzido efetivo (volume de produção menos o refugo);
<i>Inputs</i>	Material de Secundários	Quantidade de cartuchos utilizados; Quantidade de caixas utilizadas; Quantidade de material de PVC utilizado; Quantidade de etiquetas utilizadas;
	Mão de Obra (Direta e Indireta)	Quantidade de Horas Homem Ociosas (subtraiu-se as horas utilizadas das horas disponíveis);
	Horas-Máquina	Quantidade de Horas Máquina Consumida.

Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

Com as variáveis definidas, deu-se início a coleta de dados. Nesta etapa, entrou-se em contato com a empresa em questão que cedeu os dados dos últimos três anos do Setor A, conforme requerido. Esses dados foram analisados estatisticamente e podem ser conferidos na Tabela 1.

Tabela 1 – Análise descritiva dos dados coletados

<b>Variável</b>	<b>Caixa de embarque</b>	<b>Cartucho</b>	<b>Etiqueta</b>	<b>Horas Homem</b>	<b>Horas Máquina</b>	<b>Volume Produzido</b>
-----------------	--------------------------	-----------------	-----------------	--------------------	----------------------	-------------------------

				Ociosas	Consumidas	Efetivo
Média	3.112,55	234.124,14	3.232,50	1.735,70	4.110,38	835,57
Mediana	3.299,87	243.343,15	3.257,00	1.625,08	3.781,17	877,96
Desvio Padrão	1.067,96	90.179,45	1.135,15	736,74	1.443,71	265,34
Máximo	5.909,00	477.322,30	6.114,00	3.846,00	7.647,42	1.402,63
Mínimo	903,00	72.268,00	927,00	284,00	-	325,67
Coefficiente de Erro	0,34	0,39	0,35	0,42	0,35	0,32

Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

Por fim, após a finalização do modelo e da coleta de dados, utilizou-se o aplicativo Sistema para Análise e Gestão da Eficiência e Produtividade (SAGEPE) para cálculo da produtividade e eficiência e os resultados foram analisados. Os resultados encontrados são apresentados nas seções subsequentes.

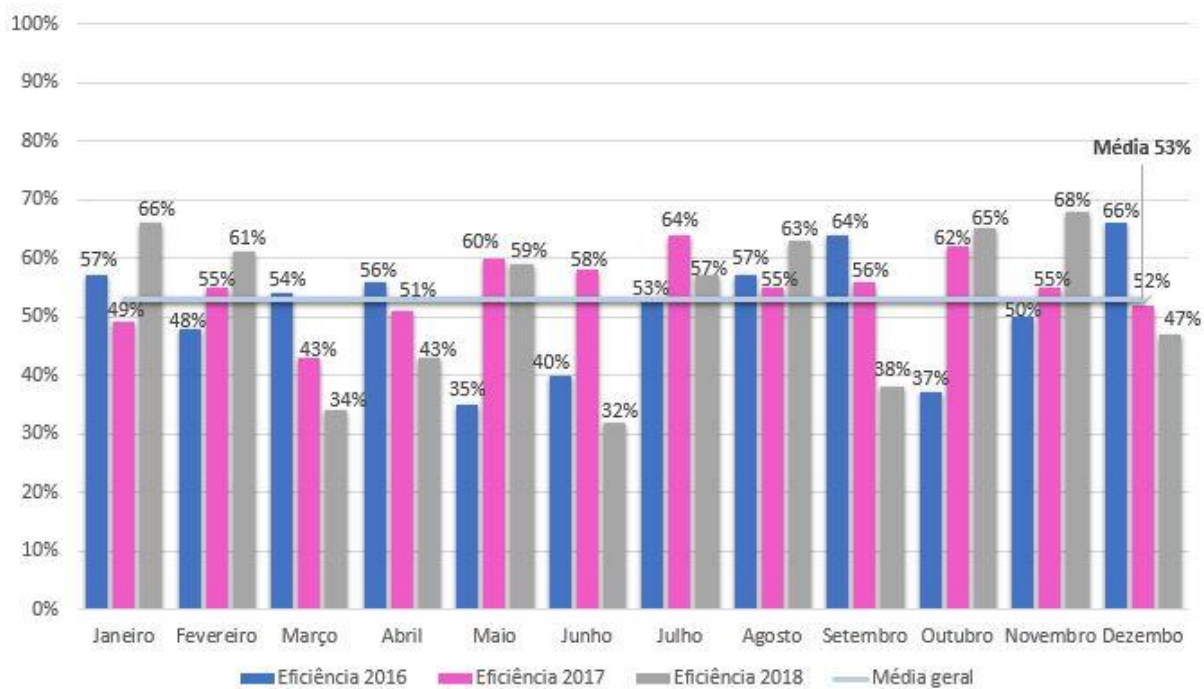
#### 4. Resultados e discussões

Os resultados de produtividade e eficiência encontrados por meio da Análise Envoltória de Dados são expostos e discutidos, nessa seção, com a finalidade de identificar e discutir oportunidades de melhoria para aumento da eficiência do setor.

##### 4.1. Eficiência Composta

Analisadas as trinta e seis DMU's, os valores da eficiência composta mostram um alto fator de dispersão, sendo que o maior percentual de eficiência encontrado foi de 68% no mês de novembro de 2018 contra 32% realizado no mês de junho de 2018, gerando uma amplitude de 36%. A Figura 3 ilustra esses resultados.

Figura 3 – Eficiência composta no período de 2016 a 2018

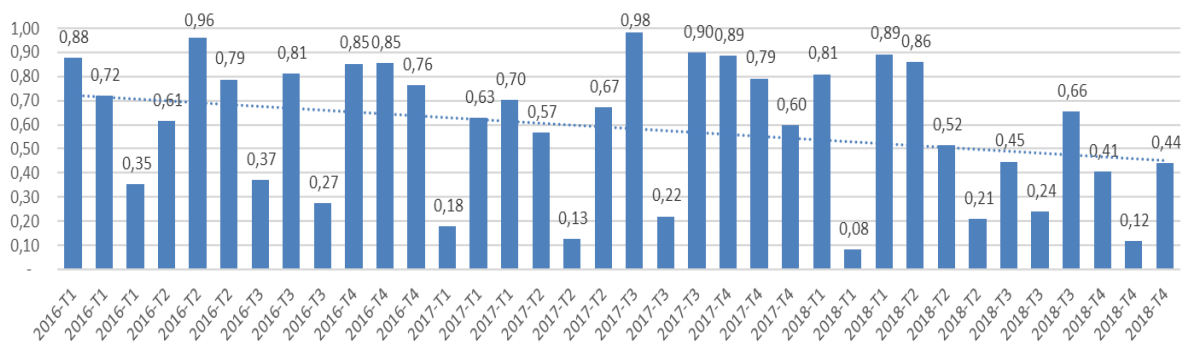


Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

Considerando os três anos analisados, é possível verificar que a eficiência média simples é de apenas 53%, e que catorze dos trinta e seis meses analisados apresentaram eficiência abaixo da média. É possível notar ainda que, na maioria dos casos, há uma eminente variação entre os mesmos meses ao decorrer dos anos. Considerando, por exemplo, o mês de janeiro, este obteve eficiência de 57% em 2016, 49% em 2017 e 66% em 2018, logo, a eficiência nesse mês é bastante inconstante, tendo variado cerca de 17% entre os três anos.

Ainda, em relação a eficiência composta, foi calculado a média ponderada das eficiências por mês, utilizando como pesos os volumes de produção realizados. Os meses foram agregados por trimestre na denominação, sendo que os meses de janeiro, fevereiro e março foram denominados como “T1”, abril, maio e junho como “T2” e assim por diante, conforme figura 4.

Figura 4 – Eficiência composta média, por trimestre, ao longo dos três anos



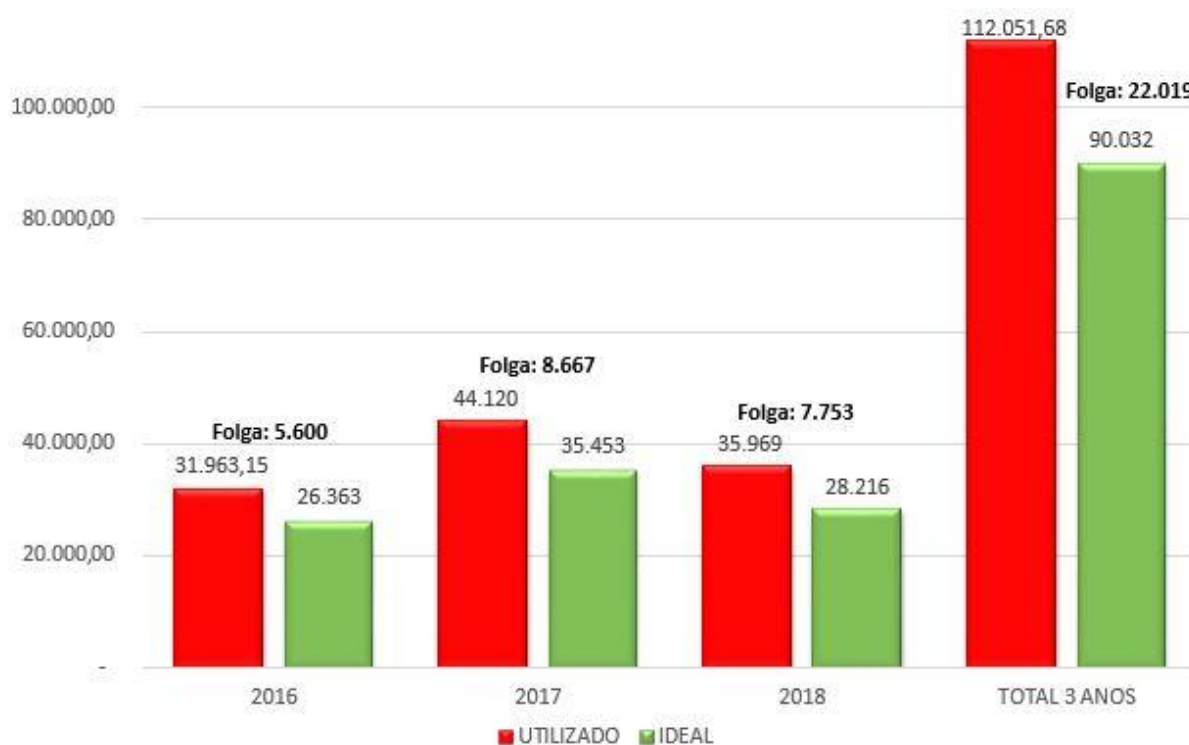
Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

A partir dessa agregação é notável que a eficiência variou bruscamente entre os meses, assim como, durante os mesmos trimestres. O primeiro semestre de 2016, por exemplo, apresentou inicialmente eficiência de 88% e terminou com eficiência de apenas 35%. Por fim, observando a média ponderada ao longo dos três anos é possível verificar que há uma evidente tendência decrescente dos valores da eficiência.

#### 4.2. Alvos e folgas

Os alvos e folgas são valores de referência que destacam se os recursos utilizados no processo estão alocados de maneira adequada ou não. Através das folgas é possível observar de a quantidade de determinado *input* ou *output* poderia ser reduzida, diminuindo assim os custos de produção. A Figura 4 represa as folgas do *input* caixas de embarque no período analisado.

Figura 4 – Folgas do *input* caixas de embarque



Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

É notável que há grande disparidade entre a quantidade, desse material, utilizada no processo e a quantidade ideal que deveria ter sido aplicada nessa situação. Durante os três anos, a folga, quantidade de material que poderia ser reduzida, variou entre 5.600 e 8.667 caixas. Ao

observar o período agregado, nota-se uma potencial economia de mais de 20.000 unidades de caixas de embarque, em apenas três anos. Considerando esses dados, há uma oportunidade de melhoria através da redução do consumo desta matéria em aproximadamente 19,65%. As folgas de todos os inputs foram analisados e estão dispostas na tabela 2.

Tabela 2 – Folgas dos *inputs*

<i>Input</i>	Folga 2016	Folga 2017	Folga 2018	Folga Total Agregada	Redução (possibilidade de melhoria)
Caixa de embarque	5.600	8.667	7.753	22.019	19,65%
Cartucho	401.200	343.088	353.990	1.098.277	13,03%
Material de PVC	5.235	9.977	9.358	24.597	21,13%
Etiqueta	4.052	7.330	5.576	16.959	27,14%
Horas Homem Ociosas	18.018	12.698	20.299	51.015	34,47%
Horas Máquina Consumida	1.273	1.229	1.330	3.833	12,74%

Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

Verificando o *input* cartucho, foram identificadas folgas de, em média, 366.093 ao ano. Durante os três anos, o total de matéria-prima com potencial de redução foi de 1.098.277 unidades de cartucho, representando 13% da quantidade aplicado no processo. Quanto a variável etiqueta, as folgas foram de 5.235 ano de 2016, 9.977 no ano de 2017 e de 9.385 no ano de 2018. A agregação do período demonstra que poderia haver uma diminuição de 21,13% na quantidade utilizada, ou seja, foram aplicadas 24.597 a mais do que a quantidade ideal no processo produtivo. Já o material de PVC apresentou um potencial de redução de 27,14%, o maior valor encontrado entre as variáveis da categoria matéria-prima, sendo que a folga constituída pelos três anos analisados foi de 19.959 unidades de material. É possível notar ainda que o ano em que esse material foi utilizado de maneira mais eficiente foi em 2016, com folga de 4.052 e de maneira menos eficiente em 2017, com folga de 7.330 unidades.

O *input* horas homem ociosas foi o que obteve, entre todas as variáveis o pior desempenho, mostrando que há grandes oportunidades de melhorias em minimizar a quantidade de horas de ociosidade, com potencial de redução de, pelo menos, 34,47% das horas indicadas. Por fim, o indicador de horas máquina consumidas mostrou uma eficiência mais constante, apresentando folgas de 1.273, 1.229 e 1.330 nos anos de 2016, 2017 e 2018 respectivamente. Assim, a folga agregada foi de 3.833 e a possibilidade de redução de 12,74%.

## 5. Conclusão

A partir da análise dos resultados, é possível concluir que ainda que há muitas oportunidades de realizar ações de melhoria para aumentar o nível de produtividade e eficiência do processo produtivo da empresa onde o estudo foi realizado. Os insumos utilizados na produção tem potencial de redução significativa, mantendo o volume de produção atual, sendo que para isso a unidade deve observar as melhores práticas produtivas realizadas de acordo com as DMUs eficientes encontradas no cálculo da DEA. Foram detectadas, ainda, as variáveis principais que apoiam na melhoria da eficiência do sistema produtivo. Outra contribuição deste estudo foi o estabelecimento de um processo de modelagem, considerando a eficiência sob um aspecto mais amplo, que pode ser replicado para outras unidades produtivas desta organização.

Apesar das limitações deste estudo, tais como, o período restrito de apenas três anos utilizado na análise, a impossibilidade de efetuar análises segregadas em turnos e a inviabilidade de empregar algumas variáveis no cálculo devido à falta de confiabilidade de dados por parte da empresa, os resultados obtidos foram concisos e o objetivo da pesquisa foi atingido. A *Data Envelopment Analysis*, técnica utilizada na pesquisa, foi de fundamental importância para o estudo e possibilitou que seja realizado, a partir desse trabalho, uma discussão mais aprofundada para estabelecer mais detalhadamente planos de redução dos insumos e recursos de entrada.

A oportunidade de estudos futuros envolve, primeiramente, uma ampliação da análise, utilizando a DEA para calcular a eficiência econômica do Setor A e comparando com os resultados de eficiência técnica encontrados a fim de observar as similaridades e distinções dos modelos assim como as novas oportunidades de ações de melhoria, a nível econômico. Por fim, há possibilidade de replicação deste estudo para outras unidades produtivas desta e de outras organizações farmacêuticas, contribuindo para o avanço nos estudos de produtividade e eficiência na cadeia produtiva no Brasil.

## REFERÊNCIAS

CAPANEMA, L.X.L. (2006). A indústria farmacêutica brasileira e a atuação do BNDES. BNDES Setorial 2006; (23):193-216.

CHARNES, A.; Cooper, W. W. & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, 2(6), 429-444.

ESTADÃO. **Brasil avança pouco na comparação com outros países**. Disponível em: <<https://economia.estadao.com.br/noticias/geral,brasil-avanca-pouco-na-comparacao-com-outros-paises/>>. Acesso em: 7 mai. 2019.

EXAME. **Produtividade brasileira não cresce desde 1980 diz estudo**.. Disponível em:

<<https://exame.abril.com.br/economia/produktividade-brasileira-nao-cresce-desde-1980-diz-estudo/>>.  
Acesso em: 6 mai. 2019.

**EXAME. Produtividade baixa impede que Brasil cresça mais..** Disponível em:  
<<https://exame.abril.com.br/economia/produktividade-baixa-impede-que-brasil-cresca-mais/>>.  
Acesso em: 6 mai. 2019.

FALSARELLA JUNIOR, Eduardo. **Análise das técnicas de fronteira na mensuração da eficiência em bancos: uma meta-análise.** Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

MARIANO, Enzo B.; ALMEIDA, Mariana R.; REBELATTO, Daisy AN. **Peculiaridades da análise por envoltória de dados.** XII SIMPEP, Bauru, São Paulo, v. 6, 2006.

MEZA, L. A.; BIODI NETO, L.; MELLO, J. D.; GOMES, E. G., & COELHO, P. H. G. **Sistema integrado de apoio à decisão: uma implementação computacional de modelos de análise de envoltória de dados.** In Embrapa Territorial-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: SIMPÓSIO DE PESQUISA OPERACIONAL DA MARINHA, 6.; SIMPÓSIO DE LOGÍSTICA DA MARINHA, 7., 2003. Rio de Janeiro. Anais eletrônicos... Rio de Janeiro: CASNAV, 2003. p. 297-306.

MOREIRA, Daniel Augusto. **Administração da produção e operações.** São Paulo: Pioneira, 2006.

PIRAN, F. S.; LACERDA, D. P.; CAMARGO, L. F. R. **Análise e gestão da eficiência: Aplicação em sistemas produtivos de bens e de serviços.** 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2018.

YIN, Robert K. **Estudo de Caso:Planejamento e métodos.** Bookman editora, 2015.