

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
CENTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISAS EM ADMINISTRAÇÃO**

REBECCA IMPELIZIERI MOURA DA SILVEIRA

**ESTUDO DA EFICIÊNCIA PRODUTIVA NA INDÚSTRIA MOVELEIRA
BRASILEIRA**

Belo Horizonte
2012

REBECCA IMPELIZIERI MOURA DA SILVEIRA

**ESTUDO DA EFICIÊNCIA PRODUTIVA NA INDÚSTRIA MOVELEIRA
BRASILEIRA**

Dissertação apresentada ao Centro de Pós-Graduação e Pesquisas em Administração da Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do Título de Mestre em Administração.

Área de concentração: Logística e Gestão da Cadeia de Suprimentos

Orientador: Prof. Ricardo Silveira Martins

Coorientadora: Prof.a Ana Lúcia Miranda Lopes

Belo Horizonte
2012

Ficha catalográfica

S587e Silveira, Rebecca Impelizeri Moura da.
2012 Estudo da eficiência produtiva na indústria moveleira brasileira /
Rebecca Impelizeri Moura da Silveira, 2012.
166 f.: il., gráfs. tabs.

Orientador: Ricardo Silveira Martins.

Coorientadora: Ana Lúcia Miranda Lopes.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Centro de Pós-Graduação e Pesquisas em Administração. Inclui bibliografia (f. 122 -134) e anexos.

1. Indústria de móveis – Brasil – Teses. 2. Administração – Teses. I. Martins, Ricardo Silveira. II. Lopes, Ana Lúcia Miranda. III. Universidade Federal de Minas Gerais. Centro de Pós-Graduação e Pesquisas em Administração. IV. Título.

CDD: 338.0981



Universidade Federal de Minas Gerais
Faculdade de Ciências Econômicas
Departamento de Ciências Administrativas
Centro de Pós-Graduação e Pesquisas em Administração

ATA DA DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM ADMINISTRAÇÃO da Senhora **REBECCA IMPELIZIERI MOURA DA SILVEIRA**, REGISTRO N° 489/2012. No dia 26 de abril de 2012, às 14:00 horas, reuniu-se na Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, a Comissão Examinadora de Dissertação, indicada pelo Colegiado do Centro de Pós-Graduação e Pesquisas em Administração do CEPEAD, em 28 de março de 2012, para julgar o trabalho final intitulado "**Estudo da Eficiência Produtiva na Indústria Moveleira Brasileira**", requisito para a obtenção do **Grau de Mestre em Administração**, área de concentração: **Administração**. Abrindo a sessão, o Senhor Presidente da Comissão, Prof. Dr. Ricardo Silveira Martins, após dar conhecimento aos presentes o teor das Normas Regulamentares do Trabalho Final, passou a palavra à candidata para apresentação de seu trabalho. Seguiu-se a argüição pelos examinadores com a respectiva defesa da candidata. Logo após, a Comissão se reuniu sem a presença da candidata e do público, para julgamento e expedição do seguinte resultado final:

APROVAÇÃO;

APROVAÇÃO CONDICIONADA A SATISFAÇÃO DAS EXIGÊNCIAS CONSTANTES NO VERSO DESTA FOLHA, NO PRAZO FIXADO PELA BANCA EXAMINADORA (NÃO SUPERIOR A 90 NOVENTA DIAS);

REPROVAÇÃO.

O resultado final foi comunicado publicamente à candidata pelo Senhor Presidente da Comissão. Nada mais havendo a tratar, o Senhor Presidente encerrou a reunião e lavrou a presente ATA, que será assinada por todos os membros participantes da Comissão Examinadora. Belo Horizonte, 26 de abril de 2012.

NOMES

ASSINATURAS

Prof. Dr. Ricardo Silveira Martins.....
ORIENTADOR (CEPEAD/UFMG)

Prof. Dr. Marcelo Bronzo Ladeira.....
(CEPEAD/UFMG)

Prof. Dr. Alexandre Florindo Alves.....
(Universidade Estadual de Maringá/PR)

Agradeço, primeiramente, a Deus pelo dom da vida e por ter proporcionado o aprendizado e crescimento necessários para o cumprimento de mais esta etapa.

Aos meus pais, Cadmo e Thaís, pelo amor e incentivo nos momentos difíceis e pela felicidade compartilhada em todas minhas conquistas.

Ao Luciano, pelo companheirismo e carinho que tanto me motivaram e incentivaram a sempre perseguir meus sonhos.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Ricardo Silveira Martins, agradeço pela dedicação e ensinamentos desde o início da empreitada para a conclusão do mestrado.

À Minha coorientadora, Prof.^a Dra. Ana Lúcia Miranda Lopes, pelo carinho e prontidão no decorrer da análise dos dados e conclusão da dissertação.

Aos meus irmãos, Bárbara, Tatiana e Gabriel, por estarem sempre presentes em minha vida e pelo afeto que nos une.

Aos meus familiares, especialmente aos meus avós Maria de Lourdes, Maria Eugênia, Maurício e José Alberto, pelos ensinamentos e exemplos de vida.

A todos meus amigos pelo apoio, companhia e momentos de descontração. Em especial às amigas: Jaqueline Barros Vidigal, Ellenise Bicalho, Maria Rodrigues e Gisele Pimentel pelos conselhos e risadas compartilhadas.

Aos meus companheiros de mestrado Nathália Santos, Márcio Costa, Gustavo Palhares, Gustavo Ferreira, Kamila Torres Madureira, Aline Assis e Mayana Lima pela amizade e troca de experiências no decorrer do curso.

Aos professores Viviani Silva Lírio, Wilson Vieira, Alexandre Florindo Alves, Marcelo Bronzo Ladeira e Adriano Gomes e a todos os professores dos quais tive o privilégio de ser aluna, pelo o que cada um representou nesta minha caminhada.

Aos colegas de trabalho da Itambé e da Secretaria de Agricultura, Pecuária e Abastecimento pela compreensão e colaboração para o fechamento deste trabalho.

Às entidades da indústria de móveis: Sindicato das Indústrias de móveis de Arapongas (SIMA), Sindicato da Indústria do Mobiliário de Bento Gonçalves (SINDIMÓVEIS), Associação das Indústrias de Mirassol, e Sindicato das Indústrias do Mobiliário de Mirassol (ASSIMI/SIMM), Sindicato Intermunicipal de Indústria do Mobiliário de Ubá (INTERSIND), e unidades do Sebrae nos polos moveleiros analisados pela colaboração na etapa de coleta de dados.

Aos funcionários do Departamento de Administração da UFMG e secretária de pós-graduação.

Com certeza esqueci nomes importantes, mas agradeço a todos aqueles que, ao longo da minha vida, contribuíram para o cumprimento de mais esta etapa.

“Por vezes sentimos que aquilo que fazemos não é senão uma gota de água no mar. Mas o mar seria menor se lhe faltasse uma gota.”

Madre Teresa de Calcutá

RESUMO

O objetivo deste estudo foi identificar as características encontradas nos grupos eficientes e ineficientes de empresas. São abordadas empresas industriais do setor moveleiro, que têm como característica uma ampla gama de condicionantes internos e externos ao seu desempenho, bem como o fato de aglomerarem-se espacialmente, o que implica grande diversidade cultural entre as empresas do país. Estudos anteriores demonstraram que a indústria de móveis enfrenta sérios problemas de gestão e aplicação dos recursos, incluindo fatores como o uso de equipamentos de diferentes gerações, a integração vertical de produção e de convivência das linhas de produção no mesmo espaço. Assim, para o setor moveleiro, a compreensão do desempenho comparativo se torna ainda mais necessária, com o desenvolvimento de ações que facilitem o uso eficiente dos recursos, maximizando o retorno do mesmo, e possibilitando o desenvolvimento das empresas existentes. O método de Análise Envoltória de Dados (DEA), mais especificamente, o modelo de retornos variáveis de escala (VRS), foi utilizado para estimar o escore de eficiência técnica das empresas. Posteriormente, a análise descritiva foi aplicada para explorar as características de três grupos: o primeiro composto por empresas eficientes, o segundo constituído por empresas ineficientes cujos escores ficaram acima da média da amostra, e o terceiro com empresas consideradas ineficientes com escores inferiores à média da amostra. Os resultados mostraram que apenas 21% das empresas foram consideradas eficientes, sendo que destas 74% eram de porte médio, indicando que para esta indústria, o tamanho é um componente importante. A eficiência de escala também indica que a maioria das empresas operam em rendimentos crescentes de escala, com apenas 8 com rendimentos constantes. O tempo de mercado para empresas consideradas eficientes foi significativamente menor (-15%), o perfil inovador delas foi maior, bem como os seus rendimentos, que aumentaram quase 85% mais do que as outras empresas analisadas (2008 a 2010). As empresas eficientes indicaram maior foco no custo, mas eles avaliam quase a mesma importância para o quesito qualidade. No entanto, elas mantiveram o maior índice para a cobertura de estoque, indicando que empresas eficientes trabalham com a produção empurrada para uma resposta rápida ao mercado. Em suma, pode-se dizer que as empresas de pequeno porte da indústria moveleira brasileira apresentam as restrições mais graves no âmbito da gestão da produção, particularmente no âmbito da determinação da capacidade produtiva e no nível de ociosidade das instalações. Estas empresas estão em parte preparadas para o crescimento, mas dependem de aprimoramentos no desempenho mercadológico para valer-se do crescimento que vem passando o setor, com incorporação em ritmo elevado de novos consumidores advindos das classes E, D e C ao consumo mais regular de móveis. Este estudo foi limitado pela utilização dos dados de apenas um ano (2010), pela diferença do número de empresas avaliadas em cada polo, e pela impossibilidade da utilização da análise DEA em dois estágios.

ABSTRACT

The objective of this study was to identify the features found in the efficient and inefficient groups of companies. It covers industrial companies in the furniture sector, which feature a wide range of internal and external constraints to their performance as well as the fact that they are agglomerate spatially, which means great cultural diversity among companies in the country. Previous studies demonstrated that the furniture industry faces serious problems of management and application of resources, including such factors as the use of equipment from different generations, the vertical integration of production and coexistence of the production lines in the same space. Thus, for the furniture sector, understanding the comparative performance becomes even more necessary with the development of actions to facilitate the efficient use of resources, maximizing the return on it, and enabling the development of existing businesses. The method of data envelopment analysis (DEA), more specifically, the model of variable returns to scale (VRS) was used to estimate the technical efficiency score of companies. Subsequently, the descriptive analysis was applied to explore the characteristics of three groups: the first consisting of efficient firms, the second consisting of inefficient firms whose scores were above the sample mean, and the third with companies considered inefficient with scores below the sample mean. The results showed that only 21% of companies were considered more efficient, and of these 74% of companies were medium sized, indicating that for this industry, size is an important component. The scale efficiency also indicates that most companies operate in increasing returns to scale, with only 8 with constant returns. The time to market for companies considered effective was significantly lower (-15%), the innovative profile of them was greater, as well as their income, which increased almost 85% more than the other companies analyzed (2008-2010). Efficient firms indicated a greater focus on cost, but they value almost as important for the item quality. However, they maintained the highest rate to cover stock, indicating that efficient companies are working with production pushed for a rapid response to market. In short, we can say that the small businesses of the Brazilian furniture industry have the most serious restrictions in the management of production, particularly in the context of determining the productive capacity and the level of idle facilities. These companies are partly prepared for growth, but depend on improvements in market performance for real growth is coming through the industry, with incorporation into high rate of new users coming from the classes E, D and C consumption more regular mobile. This study was limited by the use of data from only one year (2010), the difference in the number of companies evaluated at each pole, and the impossibility of using two-stage DEA approach.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 – Níveis de estratégia.....	10
FIGURA 2a – Folga para unidade ineficiente A'	46
FIGURA 2b – Folga para unidade eficiente F	46
QUADRO 1 – Categorias de decisão que compõem a estratégia de manufatura ...	14
QUADRO 2 – Indicadores de desempenho relacionados às prioridades competitivas e inovação	23
QUADRO 3 – Estudos com aplicações do modelo DEA na indústria de móveis brasileira e seus fatores (inputs e outputs)	33
QUADRO 4 – Condição da DMU segundo a eficiência técnica	52
QUADRO 5 – Descrição dos inputs e outputs na aplicação do modelo DEA/VRS...55	
QUADRO 6 – Variáveis utilizadas na análise descritiva dos grupos de empresas...58	
QUADRO 7 – Características Operacionais utilizadas na análise descritiva para os grupos	60
GRÁFICO 1 – Comparativo entre medidas de eficiência técnica orientada a insumo e a produto.	47
GRÁFICO 2 – Eficiência Técnica e de Eficiência de Escala.....	53
GRÁFICO 3 – Escores de eficiência para as DMUs no modelo DEA/VRS.....	67
GRÁFICO 4 – Histograma para os escores de eficiência no modelo DEA-VRS.....	68

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Taxa de resposta para as empresas analisadas.....	63
TABELA 2 – Estatística descritiva das variáveis utilizadas na análise DEA.	64
TABELA 3 – Estatística descritiva das variáveis utilizadas para análise DEA/VRS.	65
TABELA 4 – Escores de eficiência técnica.....	66
TABELA 5 – Frequência da referência das DMUs eficientes para as ineficientes...	69
TABELA 6 – Resultados das folgas para as DMUs no modelo DEA/VRS.....	72
TABELA 7 – Medidas de eficiência e tipos de retornos à escala para as DMUs.	74
TABELA 8 – Número e percentual de empresas dos polos nos grupos avaliados ..	77
TABELA 9 – Correlação das variáveis selecionadas com o escore de eficiência....	78
TABELA 10 – Características das empresas analisadas.....	80
TABELA 11 – Importância relativa para as prioridades competitivas e inovação	81
TABELA 12 – Impressões do posicionamento das empresas frente às empresas do polo por parte dos gestores das empresas do Grupo 1	82
TABELA 13 – Características das empresas Grupo 1.....	83
TABELA 14 – Estatística Descritiva para as variáveis analisadas no Grupo 1	85
TABELA 15 – Índice de correlação entre as variáveis analisadas Grupo 1	88
TABELA 16 – Importância relativa para as prioridades competitivas Grupo 1.....	89
TABELA 17 – Impressões dos gestores de empresas do Grupo 3 sobre o desempenho de suas empresas em relação às demais de seu polo	90
TABELA 18 – Características das empresas Grupo 2.....	93
TABELA 19 – Estatística Descritiva para as variáveis analisadas no Grupo 2	94
TABELA 20 – Índice de correlação entre as variáveis analisadas Grupo 2.....	96
TABELA 21 – Importância relativa para as prioridades competitivas Grupo 2.....	98
TABELA 22 – Impressões dos gestores de empresas do Grupo 3 sobre o desempenho de suas empresas em relação às demais de seu polo	99
TABELA 23 – Características das empresas Grupo 3.....	100
TABELA 24 – Estatística Descritiva para as variáveis analisadas no Grupo 3.....	102
TABELA 25 – Índice de correlação entre as variáveis analisadas no Grupo 3.....	102
TABELA 26 – Importância relativa para as prioridades competitivas Grupo 3.....	106
TABELA 27 – Impressões dos gestores de empresas do Grupo 3 sobre o desempenho de suas empresas em relação às demais de seu polo	108

SUMÁRIO

LISTA DE ILUSTRAÇÕES	v
LISTA DE TABELAS	vi
SUMÁRIO.....	1
1. INTRODUÇÃO	2
1.1. Problema de Pesquisa	4
1.2. Justificativa para a pesquisa.....	6
2. OBJETIVOS	9
2.1. Objetivo geral	9
2.2. Objetivos específicos	9
3. REFERENCIAL TEÓRICO	10
3.1. Estratégia de Operações	10
3.1.1. Prioridades Competitivas	16
3.1.2. Indicadores de Desempenho	20
3.2. Desempenho e a Análise de Eficiência	25
3.2.1. Estudos e eficiência: Aplicações na Manufatura e Operações	28
4. METODOLOGIA.....	35
4.1. Tipo de pesquisa	35
4.2. Unidade de Análise	36
4.3. Delimitação e Amostra da Pesquisa	38
4.4. Instrumentos de coleta e de análise de dados	39
4.5. Método de Pesquisa	40
4.5.1. Data Envelopment Analysis – DEA	41
4.5.2. Análise descritiva e características dos grupos de empresas	56
5. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	63
5.1. Análise de Eficiência Técnica – DEA/VRS	65
5.2. Análise descritiva e características dos grupos de empresa.....	77
5.2.1. Análise descritiva das empresas do Grupo 1	83
5.2.2. Análise descritiva das empresas do Grupo 2	92
5.2.3. Análise descritiva das empresas do Grupo 3	100
5.3. Síntese dos resultados	109
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	116
7. REFERÊNCIAS.....	122
ANEXOS	135

1. INTRODUÇÃO

A gestão da produção vem consolidando-se como uma importante estratégia para as empresas na busca por diferenciais competitivos. Formas diferenciadas de gestão da produção impactam sua relação com os clientes, por exemplo, no que diz respeito à flexibilidade de lotes, à qualidade dos produtos e a seu posicionamento no mercado quanto aos atributos de preço (custos competitivos) e à capacidade inovativa (inserção de novos produtos no mercado).

Skinner (1969) já destacava a necessidade posicionar a produção estrategicamente, alinhada aos objetivos do negócio, em oposição à maneira reativa e estritamente operacional com que vinha sendo tratada. Em muitos casos, as ações mercadológicas e financeiras ainda persistem entre as prioridades dos negócios, subjugando a capacidade e a funcionalidade da produção no conjunto das estratégias empresariais. A estratégia de produção deve antecipar-se às alterações periódicas decorrentes de novos objetivos organizacionais, adaptando-se às exigências do negócio.

Para as empresas de pequeno porte, essa adaptação ao mercado pode se dar mais lentamente, devido ao reduzido nível de organização contábil, o que dificulta o alinhamento das estratégias de produção e de negócios, bem como a implementação de ações e de ferramentas de gestão e produção (MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR - MDIC, 2007). Essas empresas enfrentam ainda alguns desafios adicionais na área produtiva devido à escala de suas operações e à disponibilidade de tecnologia, como a condição de formar e de competir pela mão de obra especializada, o que pode gerar

dificuldades para a aplicação das ferramentas disponíveis para o controle da produção (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2007).

O setor moveleiro, por ser composto em grande parte por empresas de pequeno e de médio porte, sofre com alguns dos problemas de gestão mencionados. Desde a década de 1990, com a abertura comercial, as empresas do setor tiveram que elevar seus padrões para competir com empresas estrangeiras, tendo que alterar significativamente sua estrutura produtiva e imprimir novo perfil inovativo. Essa dinâmica acabou por privilegiar as empresas de médio e de grande porte, não refletindo uniformemente em todas (GOMES *et. al.*, 1990).

Iniciativas que visem um direcionamento para aumentar o desempenho de empresas de pequeno porte passaram a ser exigidas. Nesta perspectiva, o método *Data Envelopment Analysis* (DEA), baseado na análise de eficiência técnica das empresas em conjunto com a identificação de *benchmarks* para aquelas consideradas ineficientes, pode ser uma poderosa ferramenta de diagnóstico e um direcionador prático para a tomada de decisão com vistas ao aumento do desempenho das empresas avaliadas.

Este trabalho busca, a partir da identificação do atual perfil do desempenho produtivo das empresas inseridas em polos produtores de móveis no Brasil, por meio da análise de eficiência técnica, identificar as características percebidas nas empresas consideradas eficientes e ineficientes. Para tanto, foram selecionadas empresas fabricantes de produtos similares em quatro polos moveleiros significativos: Araçatuba (PR), Bento Gonçalves (RS), Mirassol (SP) e Ubá (MG).

1.1. Problema de pesquisa

Desde seu surgimento, a avaliação de desempenho vem sendo considerada fator importante para direcionar estratégias e aumentar a competitividade do negócio. Entretanto, há uma dificuldade muito grande por parte dos agentes envolvidos em encontrar um método eficiente para sua obtenção, principalmente quanto à identificação de referenciais e metas para sua melhoria. Outro complicador prende-se à complexidade da avaliação de desempenho, que está diretamente ligada aos fatores que influenciam as atividades e os processos organizacionais. Assim, quanto maior o número de insumos utilizados e produtos resultantes da atividade, mais complexa sua avaliação (LORENZETT; LOPES; LIMA, 2005).

Dada sua relevância, a temática tem sido estudada de forma contínua, a partir das contribuições acadêmicas e gerenciais sobre quais seriam as ações que levariam, de fato, à obtenção de vantagem competitiva no mercado e levaria a um desempenho superior. Um ponto deve ser ressaltado, uma vez que poucos desses trabalhos envolvendo as empresas analisadas informam seus respectivos *benchmarks*¹ e metas para um maior nível de desempenho (quanto à eficiência técnica) e exploram características quanto a unidades mais e menos eficientes.

A indústria moveleira nacional, especificamente aquela ligada à produção de móveis de madeira, é fortemente influenciada por fatores internos e externos ligados à capacidade produtiva, à diversidade da produção e à disponibilidade de mão de obra e de matéria-prima (Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial - ABDI, 2008). Dessa forma, a obtenção de eficiência produtiva é dificultada, mesmo sendo

¹ Neste trabalho, *benchmarks* são considerados pontos de referência para a avaliação do desempenho organizacional, com o intuito de embasar a gestão de organizações a partir das melhores práticas exercidas por organizações com características semelhantes e comparáveis (GREILING, 2006).

a *performance* operacional crítica para a capacidade competitiva geral da organização (DAVIES; KOCHHAR, 2002).

Pelo fato de o setor ser majoritariamente composto de empresas de pequeno e de médio porte (ABDI, 2008), há a tendência de elas apresentarem taxas de mortalidade mais elevadas (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, 2008). Em acréscimo, existe a dificuldade para as empresas competirem, em função dos reduzidos recursos disponíveis e da dificuldade para a obtenção de economias de escala. Este fato é reforçado pelo relatório do Ministério de Ciência e Tecnologia – MCT (1993), o qual aponta que na indústria moveleira existem sérios problemas gerenciais e de aplicação de recursos, incluindo fatores como: utilização de equipamentos de gerações distintas, verticalização da produção e coexistência de linhas de produção em um mesmo espaço.

Para o setor moveleiro, o entendimento do desempenho comparativo torna-se ainda mais necessário para nortear ações que propiciem a eficiência na utilização dos recursos, maximizando seu retorno e possibilitando o desenvolvimento das empresas (RADAM; YACOB; MUSLIM, 2010).

Esta pesquisa é norteadada para responder à seguinte questão: “Quais são as características produtivas de empresas eficientes e ineficientes na indústria moveleira brasileira?”.

1.2. Justificativa para a pesquisa

A análise de eficiência das empresas foi desenvolvida com a utilização de um método não paramétrico denominado “*Data Envelopment Analysis (DEA)*”. Este método permite formar um *ranking* de eficiência técnica, separando as empresas em eficientes e ineficientes, e fornecendo *benchmarks* e metas para estas últimas.

A aplicação de DEA em países em desenvolvimento ainda é pouco explorada (EMROUZNEJAD; PARKER; TAVARES, 2008), o que gera oportunidades de sua divulgação e reconhecimento deste como ferramenta auxiliar na elaboração de estratégias para as empresas.

Apesar de sua aplicação concentrar-se em empresas dos setores bancários, de educação, de assistência médica e da área hospitalar (EMROUZNEJAD; PARKER; TAVARES, 2008), existe um grande potencial de aplicação na gestão de operações, tanto para manufatura quanto para serviços (ROSS; DRODGE, 2004). Segundo os autores, este potencial deve-se principalmente à possibilidade de o modelo acomodar as diferenças relacionadas ao tamanho da empresa, gerenciamento, objetivos e outras características, com a flexibilidade de inclusão de *inputs*² e *outputs* relevantes no setor.

Este é o caso da indústria moveleira. Este segmento da indústria é caracterizado por significativos investimentos em máquinas, equipamentos e matérias-primas, além de depender de espaço físico para o desenvolvimento das operações de produção. Uma forma de obtenção do desempenho comparativo que possibilite considerar a utilização mais eficiente dos recursos e direcionar o potencial de ganhos gera subsídios para a tomada de decisão do gestor e para o aumento de

² Neste estudo, consideram-se como *inputs* todos os insumos necessários à produção de determinado produto e como *outputs* como o resultado da transformação dos *inputs* utilizados.

desempenho geral da organização, propiciando o aumento de competitividade das empresas envolvidas. Esse direcionador é importante, pois, segundo Chen *et al.* (2007), a integração interna que proporcionaria, por meio de maior sensibilização dos *trade offs*³ envolvidos, maior facilidade para a resolução dos problemas de nível operacional e maior foco, poderia favorecer a formulação de procedimentos estratégicos de longo prazo (CHEN *et al.*, 2007).

Dentre os estudos que utilizaram DEA para avaliar o desempenho na indústria moveleira⁴ estão o de Rodrigues *et al.* (2008), sobre a eficiência técnica de 33 fábricas moveleiras do polo de Ubá; o de Santos, Santos e Souza (2008) em 26 estados e o Distrito Federal; e Santos e Vieira (2008) em 16 estados, o de Souza, Soares e Silva (2009) e o de Alves (2009), sobre fábricas no polo moveleiro de Ubá. Um ponto comum entre estes trabalhos é a ausência de detalhamento no que diz respeito à explicação de eficiência das empresas analisadas, além da limitação quanto ao número reduzido de empresas analisadas, representativas, na maioria das vezes, de um mesmo polo produtivo, impossibilitando a comparação de empresas de outros polos do mesmo setor.

A opção por estudar as empresas do setor moveleiro deve-se, principalmente, a sua importância para o desenvolvimento regional, pois motivam novos empregos e flexibilidade na diversificação da produção de bens e serviços. Em 2009, o setor detinha 2,2% do total dos trabalhadores alocados na produção industrial do país (ABIMÓVEL, 2010), e 1,3% do faturamento total da indústria de transformação do país, arrecadando R\$ 19 bilhões, por meio de 17 mil indústrias, e exportando US\$

³ A definição de *trade off* utilizada obedece, com base em Slack, Chambers e Johnston (2007), a duas abordagens distintas: da ênfase no reposicionamento dos objetivos de *performance*, como exposto por Skinner (1969); e da ênfase no aumento da efetividade da operação e na superação de *trade offs*, para que as melhoras em um ou mais aspectos da *performance* possam ser alcançadas sem qualquer redução na *performance* de outros.

⁴ Os estudos citados estão detalhados na seção 3 no Quadro 3.

968 milhões (ABIMÓVEL, 2010). Além destes fatores, a escolha de um único setor industrial para análise proporciona maior confiabilidade e qualidade na determinação de melhores práticas e *benchmarks* (DAVIES; KOCHHAR, 2002).

Este estudo oferece como contribuições gerenciais potenciais a possibilidade de repasse dos *benchmarks* às empresas ineficientes como diretrizes para a obtenção de maior eficiência e a explorar as principais características das empresas eficientes, principalmente, quanto às prioridades competitivas e de inovação. Como contribuição à área acadêmica, tem-se o aprofundamento da discussão entre as práticas que levam a níveis mais elevados de eficiência produtiva.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo geral

Identificar as características produtivas de empresas eficientes e ineficientes tecnicamente que se constituem em polos moveleiros das regiões Sul e Sudeste do Brasil.

2.2. Objetivos específicos

- Levantar as características produtivas, as práticas de produção e os indicadores de desempenho operacional de empresas do setor moveleiro;
- Determinar o nível de eficiência técnica das empresas que compõem os polos moveleiros das regiões Sul e Sudeste do Brasil;
- Determinar a eficiência de escala das empresas analisadas;
- Identificar os *benchmarks* para as empresas que apresentarem ineficiências técnicas;
- Identificar diferenças nas características de empresas eficientes e ineficientes tecnicamente.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. Gestão de operações

A gestão de operações é determinada pelo gerenciamento das atividades da produção e de suas decisões e responsabilidades que culminaram na entrega de produtos e serviços (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2007). Nessa perspectiva, tem-se que a área de Operações é central à organização, pois é nela que ocorre a transformação de insumos em produtos, além de ser responsável pela movimentação e armazenamento das mercadorias.

Wheelwright (1984) elabora uma hierarquia de importâncias das estratégias fundamentais à organização (FIG. 1).

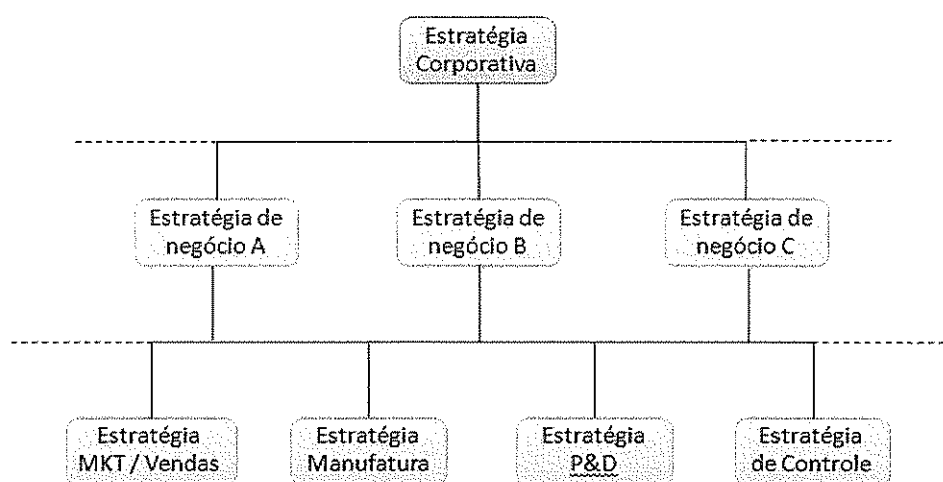


FIGURA 1 – Níveis de estratégia
FONTE: Adaptado de Wheelwright (1984, p. 83).

Em um nível mais abrangente, englobando as demais, figura a estratégia corporativa, que consiste na definição dos tipos de negócios a empresa deve participar e da forma de aquisição de recursos empresariais para cada um dos negócios adotados.

Desdobrando essa estratégia de primeiro nível, estão as estratégias de negócio responsáveis pela especificação do âmbito ou limites de cada negócio, de modo a conectá-las operacionalmente com a estratégia corporativa. As estratégias de negócio se encarregam ainda da especificação do produto e do mercado ou segmento de serviço a ser adotado em sua unidade (WHEELWRIGHT, 1984).

O terceiro nível das estratégias é representado pelas estratégias funcionais: de Manufatura (produção), de Marketing e vendas, de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e de Controle (Estratégia Financeira). Estas devem especificar como darão suporte à estratégia de negócio e como deverão complementar as demais estratégias funcionais. Assim, as estratégias funcionais precisam, por meio de um padrão de decisões e *tradeoffs* de prioridades competitivas, colaborar para a obtenção de vantagem competitiva, foco da estratégia de negócios (WHEELWRIGHT, 1984).

As operações são, portanto, relevantes para todas as partes do negócio, devendo dar o suporte necessário à estratégia global da organização, também por meio do desenvolvimento de suas capacidades⁵ (WERNERFELT, 1984; SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2007). Tratando-se dessas capacidades, Tracey *et al.* (1999) enfatizam sua essencialidade por permitirem a uma organização se diferenciar de outras, e por serem resultado de decisões gerenciais críticas. Porter

⁵ O conceito de capacidade é amplamente discutido na literatura especializada. Desde sua primeira menção (PENROSE, 1959), foi sendo aprimorado dentro de algumas vertentes de estratégias organizacionais. Neste texto, utiliza-se o conceito proveniente da perspectiva tradicional da Visão Baseada em Recursos, caracterizando capacidade como "ativos ou recursos únicos que podem levar uma organização à obtenção de vantagem competitiva" (WERNERFELT, 1984).

(1985) também trata da importância das capacidades como forma de obtenção de vantagem competitiva em relação às demais. Para o autor, todavia, a vantagem competitiva deve ser sustentável, fornecendo posição competitiva única à organização. Para tanto, as atividades da organização devem ser moldadas para as estratégias serem “*cross-funcionais*” e possuírem *trade offs* claros dentre as escolhas, de forma que a sustentabilidade seja oriunda da atividade geral do sistema, e não de suas partes.

O foco dos processos de negócio deve ser a satisfação das necessidades dos consumidores (DAVIS; AQUILANO; CHASE, 2008; CORRÊA; CORRÊA, 2008). Esses processos de negócios possuem características que se diferem em aspectos diversos, como volume das saídas (*outputs*), variedade do *output*, variação da demanda pelo seu *output* e grau de visibilidade pelo qual os consumidores têm da produção de produto ou serviço, repetibilidade e sistematização (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2007).

Slack, Chambers e Johnston (2007) sustentam que uma operação efetiva, pode levar à obtenção de vantagens para a organização que envolvem: redução de custos produtivos e manutenção da eficiência; aumento das receitas por meio do aumento da satisfação do cliente gerada pela boa qualidade; redução da necessidade de investimentos na produção de produtos e serviços, por meio do aumento da capacidade efetiva da operação e da inovação na utilização dos recursos físicos; e construção de uma base sólida para uma futura inovação, por meio de habilidades de operações e conhecimentos no interior do negócio.

Na área de Operações destacam-se as questões referentes à produção de produtos e serviços, dadas as influências de suas atividades e decisões nas demais áreas. Um dos primeiros trabalhos sobre administração da produção propriamente

dita foi escrito por Bowman e Fetter (1957), já na perspectiva de vislumbrar a operação de produção de forma sistêmica (DAVIS; AQUILANO; CHASE, 2008). Porém, foi a partir do trabalho de Skinner (1969) que a importância da produção foi retomada, passando, então, novamente a ser vislumbrada como estratégica à obtenção de vantagem competitiva para a organização.

A administração da produção numa perspectiva contemporânea, teve descartada sua posição de minimizadora de custos (SKINNER, 1969, 1974; DAVIS; AQUILANO; CHASE, 2008; CORRÊA; CORRÊA, 2008), passando a ter foco principalmente na agregação de valor ao cliente final. Em complemento a estes autores, Chen e Paulraj (2004), entre outros, reafirmam a importância de a estratégia não se basear exclusivamente no custo, mas também no enfoque da resposta, contemplando qualidade, velocidade de entrega e flexibilidade.

As decisões produtivas deveriam vislumbrar o longo prazo, possibilitando um posicionamento estratégico no mercado com base em projeção e gestão das operações produtivas alinhadas às estratégias principais de gestão (CORRÊA; CORRÊA, 2008).

As estratégias de produção são definidas por Skinner (1996) como um conjunto de políticas de manufatura designadas para promover a maximização de *performance* entre *tradeoffs* de critérios de sucesso para ir ao encontro da tarefa da manufatura, determinada, por sua vez, por uma estratégia corporativa. Para Slack, Chambers e Johnston (2007), as estratégias de produção dizem respeito, ainda, ao que deve ser realizado para que a organização atinja seus objetivos de negócio, por meio dos recursos que criam os produtos e serviços. Hayes e Wheelwright (1984) tratam a estratégia de produção com enfoque de padrões decisórios, pelos quais o sistema produtivo seria afetado.

A organização, nesse sentido, beneficia-se dos padrões decisórios por meio da geração de vantagem competitiva (SKINNER, 1969; 1974). A tarefa da alta gestão seria, então, garantir coerência entre as estratégias de manufatura na qual todas as políticas de produção são desenhadas como um todo para dar suporte ou levar a estratégia corporativa (SKINNER, 1996). Wheelwright (1984) evidencia as categorias de decisão que compõem uma estratégia de manufatura (QUADRO 1).

QUADRO 1

Categorias de decisão que compõem uma estratégia de manufatura

Categorias	Estratégias
1. Capacidade	Montante, tempo, tipo
2. Instalações	Tamanho, localização, foco
3. Tecnologia	Equipamento, automatização, conectividade
4. Integração vertical	Direção, extensão, equilíbrio
5. Força de trabalho	Nível de habilidade, pagamento, segurança
6. Qualidade	Prevenção de defeitos, monitoramento, intervenção
7. Planejamento da produção	Informatização, centralização, regras de decisão
8. Organização	Estrutura, nível de informação, grupos de suporte

FONTE: Adaptado de Wheelwright (1984, p. 84).

Retomando o que já foi colocado por Wheelwright (1984) e Slack, Chambers e Johnston (2007), a função da produção na estratégia corporativa seria, ainda, a de conceber um sistema coerente e internamente consistente focado em uma tarefa estratégica de negócios (SKINNER, 1996). Além disso, com o foco na comercialização, as organizações alcançam seus objetivos satisfazendo seus clientes e demais agentes envolvidos e interessados com maior eficiência e eficácia do que seus concorrentes (KOTLER, 1984 apud NEELY *et al.*, 2005; KENNERLEY; NEELY, 2002).

O modelo de quatro estágios proposto por Hayes e Wheelwright (1984) ilustra bem a transição entre os níveis de contribuição positiva da produção com relação à estratégia geral do negócio. Nele são descritos níveis pelos quais a organização, por

meio de do assessoramento da função produção, obtém maior vantagem competitiva. Os estágios são definidos variando de um ponto inicial neutro, quando existe pouco aproveitamento da função produção na estratégia global, ao ponto extremo de apoio, quando a função produção alavanca a vantagem competitiva da organização (HAYES; WHEELWRIGHT, 1984).

Na perspectiva do conteúdo das estratégias de produção, Silva e Santos (2008) identificaram cinco correntes de pesquisa que alcançaram maior destaque durante sua evolução, as quais tratam das estratégias genéricas, das prioridades competitivas, das áreas de decisão estrutural e infraestrutural, das melhores práticas e dos indicadores de desempenho (SILVA; SANTOS, 2008).

Com referência às áreas estruturais, é importante ressaltar que, devido a seu impacto no longo prazo, possuem alto investimento requerido por tratar de questões referentes à capacidade da planta industrial, instalação, tecnologia e integração vertical (SILVA, 2008). Já a análise infraestrutural envolve questões relacionadas aos aspectos operacionais da organização, envolvendo todas as áreas funcionais, por meio da adoção de novas políticas ou programas de ação (SILVA, 2008).

As melhores práticas podem ser definidas como ações adotadas por empresas de manufatura de classe mundial, estão ligadas ao desempenho superior (HAYES; WHEELWRIGHT, 1984), e começaram a ser investigadas principalmente após a ascensão das fábricas automobilísticas japonesas sobre as norte-americanas, uma vez que estavam associadas a *performance* superior (SILVA, 2008; VOSS, 1995). Entre elas, citam-se o sistema *Just-in-Time* (JIT) e o *Total Quality Management* (TQM) (DAVIS; AQUILANO; CHASE, 2008). As estratégias de operações, no entanto, dependem do conhecimento da organização e de seus processos produtivos. Para que o conhecimento seja aproveitado da melhor forma,

faz-se necessário elencar os fatores que deveriam ser priorizados na mensuração e avaliação interna. Dessa forma, surgiram os estudos relacionados às prioridades competitivas da produção, de indicadores de desempenho e de análise de eficiência, colaborando para que o objetivo do negócio seja alcançado.

3.1.1. Prioridades competitivas

As prioridades competitivas representam as operações que devem ser executadas para que o objetivo do negócio seja alcançado (SKINNER, 1969, 1974). Miller e Roth (1994) definiram essas prioridades competitivas como fatores direcionadores chaves da estratégia de produção, de forma que a partir deles possam ser definidas as funções da manufatura que devem ser efetuadas, com ênfase nas habilidades presentes na organização que a levam a competir com a concorrência. Corrêa e Corrêa (2008) explicam que as prioridades competitivas compreendem as entidades elencadas para serem desdobradas nos indicadores de desempenho, de forma a possibilitar a mensuração do desempenho operacional.

Apesar de bastante difundidas, as prioridades competitivas são nomeadas diferentemente por vários autores, mantendo o mesmo significado: “objetivos de *performance*” (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2007), “missões de manufatura” (SKINNER, 1969), “capacidades competitivas” (MILLER e ROTH, 1994), “dimensões de *performance*” (CUA; McKONE; SCHROEDER, 2001), “dimensões competitivas” (HAYES; WHEELWRIGHT, 1984) e “critérios vencedores da produção” (HILL, 1993).

Silva (2008) realizou uma vasta revisão bibliográfica em busca de quais seriam as prioridades competitivas mais citadas na literatura corrente. Apurou que as mais citadas foram referentes a qualidade, a custo, a velocidade de entrega, e a flexibilidade. Assim, essas serão as prioridades competitivas tratadas

individualmente. Torna-se importante destacar que é possível a identificação de influências de uma prioridade competitiva em outras (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2007), além de encontrar elementos entre as prioridades competitivas que são mais condizentes com determinado tipo de contexto que outro.

A qualidade vem sendo tratada sistematicamente por um grande número de pesquisadores. Suas definições englobam o parâmetro que estão buscando. Para Slack, Chambers e Johnston (2007), a qualidade refere-se à conformidade consistente com as expectativas dos consumidores, configurando-se como o fator de maior influência na satisfação ou insatisfação do consumidor. Para Garvin (1987 apud ALVES FILHO, VANALLE; PEREIRA, 1997), além da perspectiva interna de qualidade com a qual as empresas se preocupavam, existem oito dimensões a serem consideradas: desempenho, características especiais, confiabilidade, conformidade, durabilidade, assistência técnica, estética e imagem do produto.

A qualidade pode também gerar alguns benefícios à organização, como: redução de custos, devido a um menor número de erros no processo de fabricação; aumento da confiabilidade; e aumento da *performance* da qualidade, repercutindo interna e externamente, o que leva à estabilização e processos eficientes (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2007).

O custo foi por muito tempo um dos critérios mais utilizados para definir a estratégia de produção da indústria. Vários autores destacam a sua importância, mas afirmam que não deve ser a única prioridade sem uma análise mais profunda (SKINNER, 1969, 1974; DAVIS; AQUILANO; CHASE, 2008; CORRÊA; CORRÊA, 2008; CHEN E PAULRAJ, 2004; ALVES FILHO; VANALLE; PEREIRA, 1997).

Por definição, "custo são medidas monetárias resultantes da aplicação de bens e serviços na produção de outros bens e serviços durante operações" (SLACK;

CHAMBERS; JOHNSTON, 2007, p. 39). Ainda segundo Slack, Chambers e Johnston (2007), para aquelas companhias cuja competição está centrada no preço os custos irão claramente ser o objetivo maior das operações. A medida mais frequentemente utilizada para indicar o quanto a operação está tendo sucesso é a produtividade (output da operação dividido pelos *inputs* para a operação).

A velocidade de entrega é uma das prioridades que agrega valor aos consumidores, além de reduzir a necessidade de estoques e os riscos quanto à previsão. Uma resposta rápida a consumidores externos é ajudada grandemente por rápida tomada de decisão e movimentação de materiais e informações dentro da operação (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2007).

A flexibilidade trata da capacidade de adaptação da organização a situações com as quais não tem controle, na medida em que na ocorrência de emergências ou eventos não programados a empresa deve se reorganizar para manter o cronograma de atendimento (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2007). Seriam, portanto, quatro os tipos de flexibilidade, cada uma delas podendo ser mensurada em termos da variedade e da resposta: flexibilidade de volume, flexibilidade de entrega, flexibilidade do mix e flexibilidade de novo produto (BEAMON, 1999; SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2007).

Porter (1996) afirma que o processo de estratégia de operações também deve se guiar por *trade offs*; ou seja, a definição sobre a prioridade competitiva que deve ser escolhida proporcionalmente em relação às demais. Nesse sentido, uma mesma fábrica não pode exceder as quatro prioridades competitivas ao mesmo tempo. Dessa forma, a gerência deve decidir sobre qual traria mais benefícios e estaria mais alinhada às estratégias principais, para que os recursos sejam destinados corretamente (SKINNER, 1969). Uma alternativa para isso consiste na adoção da

proposta de Skinner (1974), baseada no conceito de “fábrica dentro de fábrica”; em que os recursos e os espaços físicos eram distribuídos separadamente, sendo possível a utilização de um tipo de prioridade competitiva em cada uma destas “fábricas” para o atendimento de diferentes expectativas dos consumidores.

Os *trade offs* compreendem conforme Slack, Chambers e Johnston (2007) duas abordagens distintas: ênfase no reposicionamento dos objetivos de *performance*, conforme exposto por Skinner (1969); e ênfase no aumento da efetividade da operação e na superação de *trade offs*, para que as melhoras em um ou mais aspectos da *performance* possam ser alcançados sem qualquer redução na *performance* de outros. Ambas as abordagens são utilizadas no meio empresarial para aumentar a competitividade.

Os estudos sobre as prioridades competitivas, geralmente, envolvem duas outras perspectivas além da visão de *trade-off* oferecida por Skinner (1969). A primeira delas origina-se do trabalho de Ferdows e De Meyer (1990), em que se propõe o modelo “cone de areia” (*Sand Cone Model*), oferecendo uma visão cumulativa das prioridades competitivas. Ou seja, refere-se à obtenção de melhoria em mais de uma prioridade de desempenho da produção. Neste modelo as prioridades competitivas deveriam ser elencadas obedecendo a uma hierarquia, de forma que a qualidade deve ser o requisito base pelo qual as empresas devem optar, passando para a confiabilidade, flexibilidade e, posteriormente, a melhoria em custos.

Boyer e Lewis (2002) propõem que é possível haver a integração das prioridades competitivas, buscando a reconciliação das disparidades entre o modelo de Ferdows e De Meyer e a proposta de Skinner, sobrepondo-as e permitindo a integração de suas divergências. Independentemente da existência de *tradeoffs* ou

da cumulatividade das prioridades competitivas, estas são determinantes dos indicadores de desempenho a serem utilizados na organização e que vão guiar a tomada de decisão.

As prioridades competitivas são essenciais para que a estratégia de operações seja acertada, alcançando o objetivo do negócio. A estratégia operacional pode estar relacionada a três diferentes medidas de desempenho, relacionadas às prioridades competitivas, ao sucesso gerencial relativo e ao desempenho econômico (ROTH; MILLER, 1992). Assim, para acompanhar o desempenho, necessita-se de mensurá-lo, tornando a identificação dos indicadores de desempenho crucial neste papel.

3.1.2. Indicadores de desempenho

Estudos envolvendo os indicadores de desempenho e seus aspectos têm sido recorrentes, tornando o tema consideravelmente abordado na literatura. De acordo com a visão tradicional, os indicadores de desempenho têm sido vistos como um meio de quantificar a eficiência e a eficácia da ação. Ou seja, são um elemento integrante do planejamento e controle de ciclo, proporcionando um meio de capturar dados de desempenho que podem ser usados para informar a tomada de decisão (NEELY; GREGORY; PLATTS, 1995 apud NEELY *et al.*, 1997). Neely *et al.* (1997) ressaltam que as avaliações feitas em caráter comparativo em relação a seu ambiente competitivo são geradoras de resultados potencialmente relevantes, já que informam o posicionamento da empresa perante as demais, além de subsidiar a escolha de *benchmarks*.

Na literatura, argumenta-se que as medidas de desempenho devem ser derivadas da estratégia; ou seja, devem ser usadas para reforçar a importância de certas variáveis estratégicas (SKINNER, 1969; NEELY *et al.*, 1997). Em complemento, Morgan (2007) e Bourne *et al.* (2000) afirmam que é necessário adotar medidas de mensuração estratégicas em relação à *performance* tanto gerencial quanto operacional. Gunasekaran *et al.* (2001) afirmam que os indicadores de desempenho, para serem eficientes, devem medir também o desempenho do processo de produção, acompanhado do devido controle, melhoramento e estabelecimento de métodos de medição adequados.

O início da década de 1990 foi marcado pelas denominadas “soluções potenciais”, como o *Balanced Scorecard* (BSC), que visa à avaliação, medição e otimização do desempenho, por meio da aplicação de indicadores financeiros e não financeiros, que se agrupam entre a dimensão financeira, de cliente, de processos internos e de aprendizado e conhecimento. Outros *frameworks* foram também desenvolvidos para fornecer maneiras úteis de resolver problemas identificados. No decorrer desta década, houve ainda a fase dos “métodos de aplicação”, direcionados para a busca de formas de utilização dos quadros propostos no início da década, tanto que processos e metodologias para o preenchimento dos quadros foram desenvolvidos e discutidos pelas comunidades de pesquisa na área (NEELY; GREGORY; PLATTS, 1995 apud NEELY *et al.*, 2005).

Em alternativa ao BSC, Fitzgerald *et al.* (1991), após estudarem medidas de desempenho no setor de serviços, formularam um quadro elucidativo, apoiados na premissa de que existem dois tipos básicos de medição do desempenho de qualquer organização: aquele relacionado aos resultados financeiros (competitividade, o desempenho financeiro); e aquele relacionado aos resultados que incidem sobre as

determinantes dos resultados. Azzone *et al.* (1991) desenvolveram uma estrutura visando à identificação das medidas mais adequadas para organizações que optaram por prosseguir uma estratégia de competição baseada no tempo.

Em complemento, Beamon (1999) defende que existem predominantemente dois tipos de medidas de desempenho: aquele baseado unicamente em custos, e aquele baseado na combinação entre custo e responsividade para o cliente. Elaborando a categorização destas duas medidas amplas, o autor cita que com referência aos custos têm-se medidas relativas a custos de estoque e a custos operacionais.

Como alternativa à necessidade de mensurar o desempenho das operações nas organizações, Chikán e Demeter (2010) apresentam um modo específico de analisar o desempenho na área de Operações, aquele baseado na criação de um índice de competitividade da empresa (CCI). Uma das condições da melhoria das atividades e processos para fazer frente à competição seria a habilidade de medir a contribuição dos vários campos funcionais e os efeitos de suas ações no desempenho global da empresa.

São muitos os *frameworks* de mensuração de desempenho propostos na literatura tradicional. Por muitos anos, o BSC figurou no cenário de estratégia e como boa forma de perceber o desempenho da organização (MORGAN, 2007; NEELY *et al.*, 2000; KENNERLEY; NEELY, 2002). Kennerly e Neely (2002) ensinam que a partir dessas metodologias e quadros, como o BSC, foram desenvolvidas muitas estruturas, como: prisma do desempenho (KENNERLEY; NEELY, 2000), matriz de mensuração do desempenho (KEEGAN; EILER; JONES, 1989), estrutura de resultados e determinantes (FITZGERALD *et al.*, 1991) e pirâmide SMART (LYNCH; CROSS, 1991). Todas tinham por objetivo ajudar as empresas a definir um

grupo de medidas que refletissem suas metas e avaliassem sua *performance* apropriadamente.

Dada a importância dos indicadores para a manutenção e controle do desempenho, é possível a identificar diversos estudos que os contemple. Tratando da manufatura, pode-se dizer que a maioria dos indicadores de desempenho utilizados está ligada às prioridades competitivas e à inovação, sendo, na maioria das vezes, indicadores quantitativos.

Destacam-se alguns indicadores, conforme se pode observar no QUADRO 2:

QUADRO 2
Indicadores de desempenho: prioridades competitivas e inovação (continua)

Prioridade	Indicadores de desempenho	Referências
Qualidade	Técnicas estatísticas para controle de qualidade; treinamentos relacionados à qualidade; manutenção preventiva de equipamentos; comprometimento com a qualidade; divulgação de resultados do programa de qualidade; retrabalho; refugo; setup; qualidade relativa percebida do produto.	Silva, Santos e Castro (2010)
	Qualidade relativa percebida das instalações e atendimento; qualidade comparada aos concorrentes; qualidade da comunicação com o cliente; confiabilidade do produto; durabilidade do produto; número de reclamações; taxa de entrega perfeita de fornecedores; taxa de retenção de clientes; número de defeitos; redução percentual de refugo; custos da qualidade (prevenção, inspeção, falhas internas, falhas externas).	Davis, Aquilano e Chase (2008)
Planejamento e Controle da Produção	Análise setup das máquinas; Implantação de sistema MRP II; roteiros de produção para famílias de produtos; flexibilidade de alterar o programa de produção;	Silva, Santos e Castro (2010)
	Estoques em processo; controle sobre as ordens de produção; aderência aos planos de operação; número de itens processados simultaneamente; tempos de ciclos para decisões; lead times internos da produção;	Davis, Aquilano e Chase (2008)
	Percentual de pacotes completos (PCC); Percentual de solicitações irregulares de material (Psem); Entregas irregulares de material (Pmat); Percentual de atividades compelradas na duração prevista (PDP); Percentual de atividades iniciadas no prazo (PAP)	Cadinhoto <i>et al.</i> (2003)

		(conclusão)
Prioridade	Indicadores de desempenho	Referências
Desenvolvimento de Novos Produtos (Inovação)	Desenvolvimento de novos produtos no planejamento estratégico; reutilização de ideias (plataformas de produção); gerenciamento de portfólio; equipe multifuncional; pesquisa de mercado; documentos formais das fases de DNP; número de introdução de novos produtos; número de mudanças no processo produtivo por ideias funcionais	Silva, Santos e Castro (2010)
	Tempo de desenvolvimento de novos produtos; número de projetos de inovação; mão de obra para P&D e DNP; nível de integração funcional;	Davis, Aquilano e Chase (2008)
	Qualidade dos novos produtos; velocidade do desenvolvimento de novos produtos; número de lançamentos comparados com os concorrentes	Boehe, Milan e de Toni (2009)
Custos	Custo da mão de obra direta; custo com comissão; custo do retrabalho; custo com energia elétrica; custo médio das operações industriais; custo de matéria-prima (madeira, aglomerado, MDF); custo de matéria-prima (outros gastos); outros custos	Alves (2009)
	Custos relativos à concorrência; custos de manufatura e operações; custo de produtividade do capital; custo de mão-de-obra indireta; custo de redução média dos estoques por tipo de material; retrabalhos e reparos; custo percentual relativo à mão de obra; custo percentual relativo do equipamento; custos de distribuição; custos de terceirização; custos administrativos.	Davis, Aquilano e Chase (2008)
Entrega	Tempo de atendimento de um pedido e tempo de ciclo de manufatura; nº pedidos entregues no prazo e atraso médio da entrega em dia.	Martins e Costa Neto (1998)
	Lead time de entrega; rapidez na entrega.	Silva, Santos e Castro (2010)

FONTE: Elaborado pela autora.

A utilização de estratégias de produção e a identificação de prioridades competitivas e de indicadores para a mensuração de desempenho revelam uma forma de garantir que a tomada de decisão gerencial seja a mais acertada possível.

A avaliação do desempenho visa à identificação de pontos a serem melhorados, muitas das vezes, após a tomada de decisão ter sido efetuada,

visando, portanto, subsidiar medidas para a manutenção da eficiência e a melhoria de *performance*. Torna-se necessário, portanto, promover um maior entendimento da dinâmica do desempenho com a eficiência da organização.

3.2. Análise de Eficiência e Desempenho

A avaliação de desempenho deve contabilizar os resultados obtidos. Porém, deve fazê-lo considerando conjuntamente os esforços correspondentes e os recursos comprometidos (LEACHMAN; PEGELS; SHIN, 2005). Caso contrário, o resultado da avaliação poderia ficar enviesado, comprometendo a tomada de decisão de seus gestores e, conseqüentemente, a competitividade da organização.

Cook e Zhu (2008, p. 19, tradução própria) explicam a importância da avaliação de desempenho:

[...] por meio da avaliação de desempenho, podem-se (i) revelar os pontos fortes e fracos das operações de negócios, atividades e processos, (ii) preparar melhor o negócio para atender às necessidades de seus clientes, e (iii) identificar oportunidades para melhorar as operações e os processos atuais e criar novos produtos, serviços e processos.

A análise de eficiência é um quesito importante para identificar oportunidades de melhoria. Para Leachman, Pegels e Shin (2005), o desempenho na manufatura deve considerar a eficiência relativa, com a qual se utiliza do resultado da transformação de insumos em produtos e na comparação com as unidades de desempenho superior, *benchmarks*. Nesse sentido, pode-se dizer que a eficiência de uma unidade produtiva está diretamente ligada à avaliação de desempenho da organização, uma vez que possibilita a comparação de resultados com as demais

organizações de um mesmo setor, além da verificação de fatores internos a serem readequados com vistas a um desempenho superior.

Na teoria econômica, o conceito de eficiência produtiva está ligado à impossibilidade de aumentar a produção sem precisar aumentar os insumos utilizados. Ou ainda, pela impossibilidade de expandir a produção de um produto sem precisar reduzir a quantidade produzida de outra mercadoria (PINDYCK; RUBINFELD, 1994). Dessa forma, os insumos estão alocados ineficientemente se com sua redistribuição for possível aumentar a quantidade produzida de um dado bem sem que os custos sejam aumentados.

Para Pindyck e Rubinfeld (1994), a eficiência produtiva deve considerar a máxima utilização dos insumos disponíveis, mas deve estar vinculada às necessidades e desejos dos consumidores, de forma que os bens sejam absorvidos pelo mercado.

A eficiência passou a ser avaliada mais aprofundadamente quando Farrell (1957) abordou o problema de sua avaliação, classificando para tal unidades produtivas eficientes e ineficientes. Antes disto, Debreu (1951 apud RAY, 2004) abordou a questão da reutilização de recursos em um nível agregado. Com essas indagações e, uma vez definida a fronteira de eficiência, dada pela função de produção, a medida de ineficiência de uma unidade produtiva corresponderia à distância entre o nível de produção observado e a fronteira de eficiência demarcada (FARRELL, 1957). Assim, as unidades produtivas consideradas eficientes formam a fronteira de eficiência, enquanto aquelas consideradas ineficientes se encontram abaixo da linha de fronteira.

Segundo Ray (2004), quando se almeja mensurar a eficiência de uma unidade produtiva uma questão conceitual e outra prática emergem. A primeira

refere-se ao entendimento sobre o que seria a eficiência de uma unidade produtiva e a segunda remete ao valor de referência para a mensuração da eficiência, conjunto de *inputs* e *outputs*. Isso ocorre quando é possível a produção de produtos a partir dos insumos disponíveis. No entanto, a tecnologia também deve ser considerada, pois sua disponibilidade define, num ponto no tempo, qual a melhor combinação de *inputs* e *outputs* (RAY, 2004).

A eficiência de uma unidade produtiva pode, então, ser definida como a comparação entre os valores observados e os valores ótimos esperados de seus *outputs* e *inputs* (LOVELL *et al.*, 1993, apud ARAÚJO; CARMONA, 2002). Utilizando o conceito de produtividade, a eficiência de uma unidade produtiva pode ser definida como a razão entre a produtividade observada e a produtividade esperada. Ray (2004, p. 7) define que produtividade e eficiência são conceitos fortemente relacionados, mas diferentes quanto às formas de mensuração de *performance* de uma firma.

Para Lovell (1993 apud ARAÚJO; CARMONA, 2002), a medida máxima de eficiência técnica é igual a 1, de forma que as unidades eficientes atingem este valor por não ser possível reduzir mais *inputs* ou aumentar mais os *outputs*, ao passo que as ineficientes apontam escores inferiores a 1. No entanto, Ray (2004) ressalta que quando as firmas operam com retornos constantes à escala as medidas de produtividade e eficiência se tornam equivalentes.

A eficiência produtiva de um sistema de produção pode ser definida como o quociente entre a relação produção-consumo observada e a relação produção-consumo ótima. Quando este ótimo se refere ao conjunto de possibilidades de produção, a eficiência é técnica e diz respeito às relações físicas entre produtos e insumos (BOGETOFT; OTTO, 2011).

Um dos métodos de mensuração de eficiência que oferece maiores vantagens em sua aplicação é o de *Data Envelopment Analysis* (DEA). Dentre os métodos não-paramétricos, este se destaca por permitir diferenças de grandezas, por não exigir uma forma funcional prévia e, principalmente, por não necessitar, *a priori*, de um conhecimento sobre os pesos de *inputs* e *outputs* (COOK; ZHU, 2008). Este método também tem sido usado para tratar de aspectos relativos à análise de eficiência e produtividade em operações tanto para instituições privadas quanto públicas. Serve de orientação para decisões estratégicas dessas organizações (FERREIRA; GOMES, 2009). Além disso, o DEA também tem sido amplamente utilizado como forma de apoio à gestão, uma vez que estima o desempenho relativo de unidades produtivas semelhantes.

Os resultados da análise com DEA são importantes para subsidiar a tomada de decisão em níveis estratégicos e operacionais, o que o torna eficaz na avaliação de desempenho. A seleção do método DEA para esta pesquisa está ligada às questões mencionadas. Porém, faz-se necessário um maior conhecimento sobre ele para elucidar suas limitações. Na seção 4.5. este método é explicado em maior profundidade.

3.2.1. Estudos de eficiência: aplicações na manufatura e operações

Estudos tratando de desempenho na manufatura são comuns. Suas principais preocupações concernem ao entendimento da dinâmica de obtenção de um desempenho superior. Como importante componente da análise de desempenho, a análise de eficiência aparece com frequência. Ross e Drodge (2002) propuseram um quadro de *benchmark* integrado para 102 centros de distribuição (CDs) de uma

grande cadeia de suprimentos utilizando o DEA para cálculo de produtividade dos CDs, avaliando um período de quatro anos, o que proporcionou uma análise de tendência dentre eles, verificando alterações de eficiência no tempo.

Ross e Drodge (2004) determinaram e analisaram o nível de eficiência de 207 centros de distribuição de carga petrolífera de larga escala nos Estados Unidos da América (EUA) em estudo que aplicou o DEA com múltiplos *inputs* e *outputs*, visando à avaliação da eficiência da cadeia de suprimentos. Um dos pontos relevantes deste estudo é a identificação e separação de problemas de *performance* ligados à efetividade da gestão, à eficiência de alocação de recursos dada uma escala prévia e ao entendimento da heterogeneidade do recurso em diferenças programáticas em eficiência.

Sun (2004) propôs um método alternativo de DEA para avaliar a *performance* de lojas de manutenção conjunta (*joint maintenance shops* - JMSs) do exército de Taiwan em dois períodos de seis meses no ano 2000. No primeiro, o grupo de JMS foi submetido à avaliação DEA, sendo apropriados os *benchmarks* possíveis descritos pelo modelo. No segundo, os resultados mostraram que os mais ineficientes tornaram-se mais eficientes após ações corretivas embasadas nos *benchmarks* expostos no modelo. A eficiência técnica também aumentou, o que, dentre outros motivos, propiciou ao exército aderir à utilização de DEA para mensuração de desempenho das JMSs.

A metodologia DEA também foi aplicada por Liu, Liu e Chu (2005), que a utilizaram para mensurar a eficiência operacional de uma indústria naval e destacar o status do desempenho da operação, para que os gerentes ou reguladores pudessem melhorar seu desempenho. De acordo com a avaliação, para uma

indústria de transporte marítimo conclui-se que com a consideração das taxas financeiras os resultados podem ser mais abrangentes.

McDowell (2007) aplicou o DEA para desenvolver um método de avaliação da eficiência dos principais terminais de contêineres no Brasil e no exterior, encontrando-se o resultado alarmante de que 67% dos terminais analisados são ineficientes, tendo uma infraestrutura superior ao necessário, dada sua movimentação de containers.

Na mesma linha, Souza *et al.* (2008) visaram analisar a eficiência da infraestrutura portuária do Nordeste brasileiro, constatando que a maioria dos portos identificados estava com subaproveitamento de sua infraestrutura. Labegalini, Dias e Martins (2008) buscaram um modelo de avaliação de eficiência tratando da análise de onze aeroportos brasileiros na ótica de eficiência logística. Como resultado identificaram apenas quatro aeroportos eficientes, sendo que os demais foram caracterizados como relativamente pouco utilizados para fins de logística comercial.

Sharma *et al.* (2010) mensuraram a eficiência operacional de lojas de varejo na Índia e investigaram possíveis relacionamentos entre a eficiência encontrada e o tamanho das lojas. Em resposta à análise, foi constatado que o percentual de lojas de varejo que operavam eficientemente é muito baixo e que, contrariamente à hipótese levantada, não foi comprovada relação significativa entre o escore de eficiência e o tamanho das lojas de varejo.

As informações e diretrizes gerenciais puderam ser abstraídas do resultado da análise via DEA, o que se aplica de forma semelhante também ao contexto brasileiro. De acordo com Sinha (1995), métodos como o DEA podem ser usados para, empiricamente, identificar as melhores práticas de operações, o que contribui diretamente para a manutenção da *performance* da empresa.

No setor moveleiro, particularmente, são encontrados trabalhos que visam à identificação de prioridades competitivas, de ineficiências produtivas e de melhores práticas que levariam a um desempenho superior.

Nesta linha, Radam, Yacob e Muslim (2010) analisaram o desempenho do setor moveleiro com base na eficiência técnica para móveis de madeira, mediante a aplicação da abordagem de fronteira estocástica de produção, reconhecendo como *output* do modelo o valor adicionado anual e como *inputs* o capital investido, o número de empregados e o valor gasto com energia elétrica no período. Constataram que várias firmas analisadas operam abaixo da eficiência, muito em função de seu uso intensivo em mão de obra.

Vickery, Drodge e Markland (1997) tratam essa questão com 65 firmas para a identificação das principais prioridades competitivas do setor moveleiro. Encontraram que os fatores mais relevantes elencados foram: inovação, entrega, flexibilidade e valor (englobando a combinação de efeitos da qualidade e custo).

No Brasil, podem-se citar os estudos de Silveira e Souza (1997) em duas firmas moveleiras em Belo Horizonte (Minas Gerais) e de Silva e Santos (2005) no polo industrial moveleiro da região de Votuporanga (São Paulo). Silveira e Souza (1997) concluíram que as firmas de pequeno porte tendem a ter estratégias mais voltadas para maior atingir uma confiabilidade nas entregas, maior flexibilidade para alterações de volume, redução e controle de custos de produção, melhoria na qualidade dos produtos, maior lançamento de novos produtos e melhoria no serviço de pós-venda.

Os resultados do estudo de Silveira e Souza (1997) foram corroborados por Silva e Santos (2005), que na avaliação da indústria moveleira encontraram como estratégias competitivas predominantes a de menor custo, prioridades competitivas

baseadas em qualidade e custo e baixa formalização das estratégias empresariais, sendo estas, em sua maioria, de curto prazo. Também foi identificada pouca utilização de programas que visassem à obtenção de maior qualidade e/ou menor custo.

Aproximando a aplicação de DEA ao presente estudo, o QUADRO 3 apresenta alguns trabalhos com vistas à identificação de eficiência técnica de empresas situadas em polos moveleiros no Brasil. Estes são de extrema importância, pois servem de direcionador na escolha de variáveis para a análise de desempenho deste na indústria moveleira, mostrando os modelos já utilizados para a mensuração de eficiência técnica, a quantidade de DMUs analisadas, os *inputs* e *outputs* incluídos no modelo e seus resultados.

QUADRO 3
Estudos com aplicações do modelo DEA na indústria de móveis brasileira e seus fatores (*inputs* e *outputs*)

Estudos realizados	Modelo Utilizado	DMUs	Inputs	Outputs	Resultado
Rodrigues et al. (2008)	Retorno constante de escala	33 fábricas do Polo de Ubá	<ul style="list-style-type: none"> - Custos de aquisição de matéria-prima; - Custos de mão de obra direta; - Gastos gerais de fabricação 	<ul style="list-style-type: none"> - Faturamento bruto 	Quatro DMUs consideradas eficientes, sem problema de escala, mas não podendo expandir o faturamento sem aumento dos custos de produção. As DMUs ineficientes poderiam, em média, expandir o faturamento em 43,3%, sem aumento dos custos de produção. Da amostra, 14 indústrias apresentaram máxima eficiência técnica com retornos variáveis e 19 diagnosticaram ineficiência na utilização de insumos.
Santos, Santos, Souza (2008)	BCC/VRS orientado a insumos e índice Malmquist 1996/2005	Indústria brasileira em 26 estados do Brasil e Distrito Federal	<ul style="list-style-type: none"> - Pessoal ocupado no setor; - Salários e remunerações; - Custo médio das operações industriais. 	<ul style="list-style-type: none"> - Valor bruto da produção menos as exportações 	No período, a indústria de móveis não se tornou mais eficiente na média dos estados brasileiros. A região Sul, maior parte das exportações do país, foi a única que apresentou ganho de eficiência. Os estados que obtiveram ganhos de produtividade foram Santa Catarina (526%), Rio Grande do Sul (182,5%), Bahia (284,7%) e Paraná (201%). Estados apresentaram ou retornos constantes ou crescentes, o que implica a existência de uma margem para o aumento da produção no mercado.
Santos, Vieira (2008)	VRS e índice Malmquist 1990/1993-1996/1999	Indústria brasileira de 15 estados	<ul style="list-style-type: none"> - Pessoal ocupado no setor - Salários e remunerações - Custo médio das operações industriais. 	<ul style="list-style-type: none"> - Valor bruto da produção menos as exportações 	A maior parte dos estados analisados tornou-se mais eficiente, tanto tecnicamente quanto em relação à escala de produção, nos anos analisados. O ganho de eficiência técnica com a abertura comercial foi em parte explicado pelos ganhos tecnológicos, permitindo que a produtividade aumentasse na maioria dos estados.
Souza, Soares, Silva (2009)	CRS e VRS, orientação insumo	45 fábricas do Polo de Ubá	<ul style="list-style-type: none"> - Custos com mão de obra; - Custos com madeira; - Custos com outros tipos de matérias-primas; - Custos com energia elétrica e manutenção de máquinas e equipamentos 	<ul style="list-style-type: none"> - Valor da produção de móveis 	Eficiência técnica obtida por 20 empresas, sendo que 6 não apresentam problemas de uso excessivo de insumos, mas operam com escala incorreta de produção. Das 15 empresas dadas como ineficientes: 2 possuem mão de obra excedente; 7 usam madeira de forma excessiva; 4 usam outras matérias-primas em excesso; e em 8 há excesso na energia elétrica e manutenção de máquinas e equipamentos.
Alves (2009)	BCC/VRS orientação insumo	42 fábricas do Polo Ubá	<ul style="list-style-type: none"> - Custos dos salários sem encargos trabalhistas; - Custos com matérias-primas; - Custos com outras matérias-primas; - Gasto com energia elétrica; - Outros gastos 	<ul style="list-style-type: none"> - Faturamento Bruto 	Micro e médias empresas se mostraram mais eficientes. Empresas produtoras de estofados tiveram o maior percentual de empresas eficientes. Houve relação direta do treinamento de pessoal com a eficiência das empresas. Nenhuma microempresa se encontrou em escala decrescente de produção e nenhuma média empresa possuiu escala crescente. As empresas ineficientes necessitam de uma redução aproximada de 10% no uso dos insumos e de mais de 20% nos gastos com energia elétrica.

FONTE: Elaborado pela autora, a partir dos trabalhos referenciados.
DMUs – Unidades tomadoras de decisão (Do inglês *Decision Making Units*, são as unidades produtivas avaliadas);
Modelo BCC/VRS – Assume retornos variáveis à escala;
Modelo CCR/CRS – Assume retornos constantes à escala.

Os resultados dos estudos citados revelaram, principalmente, que: existe baixa eficiência no aproveitamento dos insumos no setor; a maioria dos estados brasileiros apresentou ganho de eficiência, com aumento de produtividade nos últimos anos; os estados apresentaram ou retornos constantes ou crescentes, o que implica a existência de uma margem para o aumento da produção no mercado; e as micro e médias empresas se mostraram mais eficientes que as demais. Estes resultados demonstram a possibilidade de crescimento do setor e apontam a importância da identificação de fatores que influenciem a eficiência das empresas para que as medidas cabíveis possam ser tomadas.

4. METODOLOGIA

4.1. Tipo de pesquisa

Com base em Vergara (2006), este trabalho pode ser definido como sendo do tipo explicativo, de natureza descritiva. Marconi e Lakatos (1985, p. 138) afirmam que a pesquisa explicativa tem como principal propósito identificar os fatores que determinam ou contribuem para a ocorrência dos fenômenos. Este tipo de pesquisa, portanto, aprofunda o conhecimento da realidade, por meio da manipulação e controle das variáveis.

Um estudo explicativo pode apresentar características quantitativas e qualitativas, de forma que é possível para os pesquisadores identificar as inter-relações entre as propriedades do fenômeno, fato ou ambiente abordado (LAKATOS; MARKONI, 2008). Esta dissertação pode ser considerada quantitativa quanto a sua abordagem, uma vez que os resultados serão obtidos por meio de análises provenientes da técnica de DEA. Seu caráter descritivo deve-se à verificação de características peculiares entre os grupos de firmas eficientes e ineficientes.

Epistemologicamente, este estudo se enquadra no paradigma funcionalista e positivista (BURREL; MORGAN, 1979), uma vez que se utiliza de métodos matemáticos para simplificar a realidade, visando explicar acontecimentos mais complexos. A visão funcionalista é ressaltada, pois busca-se uma investigação de fatos objetivos e capazes de fornecer com caráter explicativo e preditivo a realidade (BRYMAN, 1998).

4.2. Unidade de análise

Para mensurar a eficiência técnica nos polos moveleiros, foram selecionadas empresas de quatro polos representativos do setor moveleiro e que possuem certa homogeneidade quanto aos produtos: Ubá (MG), Bento Gonçalves (RS), Arapongas (PR) e Mirassol (SP). De acordo com a ABDI (2008), estes polos moveleiros estão entre os principais existentes no país. Visando garantir a homogeneidade da amostra, a pesquisa foi delimitada a empresas que trabalham com móveis de madeira, em sua maioria, fabricantes de móveis para dormitórios, salas e escritórios.

A escolha de empresas destes polos moveleiros em detrimento aos demais se deve ao fato de que, ainda que existam empresas produtoras de móveis em todas as regiões do país, elas estão fortemente concentradas nas regiões Sul e Sudeste, onde se encontram 81,7% do total de empresas e dos empregos formais do setor (ABDI, 2008). Além disso, fatores como acesso e confiabilidade dos dados também foram cruciais para a seleção.

O polo moveleiro de Ubá (MG) pode ser considerado um dos principais do país, contendo empresas líderes com elevada capacitação produtiva e pequenas e médias empresas intensivas em mão de obra (ABDI, 2008). Ainda segundo a ABDI (2008), neste polo são produzidos móveis residenciais de madeira (maciça e painéis) para o mercado interno e móveis para escritório para o mercado externo (pequeno volume). Segundo dados do Ministério do Trabalho (2008), o polo é composto por 350 empresas de móveis, gerando diretamente mais de 10 mil empregos, sendo próximos de 20 mil os empregos diretos e indiretos gerados por esta indústria. De acordo com o MDIC (2007), 34% dos empregos totais gerados

pelo setor moveleiro em Minas Gerais e 18% do número de estabelecimentos são oriundos do polo de Ubá.

O polo de Bento Gonçalves (RS) é reconhecido por haver grande cooperação entre os empresários locais, o que proporcionou o desenvolvimento da região e o reconhecimento do polo como sendo o principal APL moveleiro do país. Diferentemente dos outros polos brasileiros, possui destaque pela elevada qualidade e pelo *design* inovador dos móveis fabricados (ABDI, 2008). As micro e as pequenas empresas existentes no polo estão direcionadas principalmente para a produção de móveis de madeira maciça e metálicos, sendo o forte da produção local os móveis residenciais (56,2% fabrica móveis para dormitórios e 48,8% móveis para cozinha). De acordo com dados da RAIS/MTE (2008), este polo moveleiro conta com 260 empresas, gerando aproximadamente 7 mil postos de trabalho.

Em Arapongas (PR), o foco está na produção de móveis residenciais populares, com destaque para o segmento de estofados e retilíneos de painéis. Sua estrutura produtiva dá destaque para algumas médias e grandes empresas com maquinário avançado e exportadoras, porém possui pequenas e médias empresas com tecnologia inferior. Conforme a Geodados (2009), o setor moveleiro de Arapongas é formado por treze municípios: Arapongas (sede do sindicato), Londrina, Cambé, Rolândia, Sabáudia, Apucarana, Cambira, Jandaia do Sul, Marialva, Mandaguari, Maringá, Califórnia e Sarandi. Abriga 390 empresas, que empregam aproximadamente 12 mil trabalhadores. Atingiu um faturamento de R\$ 900 milhões (2006).

O polo de Mirassol (SP), de acordo com a Federação das Indústrias do Estado de São Paulo - FIESP (2009) é composto por 95,7% de empresas de micro e pequeno porte (291 estabelecimentos) e 4,3% de médio porte (13

estabelecimentos). Não há, portanto, estabelecimentos de grande porte. O número de trabalhadores ocupados na indústria moveleira do polo de Mirassol soma 7.279, divididos em 4.827 na micro e pequena empresa (66,3%) e 2.455 na média empresa (33,7%). As empresas deste polo são intensivas em mão de obra. A principal produção está focada em móveis residenciais, em especial de painéis de madeira reconstituída (ABDI, 2008).

4.3. Delimitação e amostra da pesquisa

A amostragem de empresas selecionadas obedeceu, principalmente, a critérios de conveniência e acessibilidade, não deixando, porém, de garantir as premissas de homogeneidade da atividade e de confiabilidade dos dados coletados. Para tanto, foi realizado, primeiramente, um contato com o escritório regional do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) e com representantes das firmas moveleiras em cada um dos polos, conforme se segue:

- a) Polo de Araçatuba/PR: Sindicato das Indústrias de móveis de Araçatuba (SIMA).
- b) Polo de Bento Gonçalves/RS: Sindicato da Indústria do Mobiliário de Bento Gonçalves (SINDIMÓVEIS).
- c) Polo de Mirassol/SP: Associação das Indústrias de Mirassol, e Sindicato das Indústrias do Mobiliário de Mirassol (ASSIMI/SIMM).
- d) Polo de Ubá/MG: Sindicato Intermunicipal de Indústria do Mobiliário de Ubá (INTERSIND).

Solicitou-se a estas associações/sindicatos que, para cada região, fosse elaborada uma listagem de empresas que contemplasse as características

necessárias ao estudo e, principalmente, que fossem indicados fabricantes de móveis de madeira. Para cada polo moveleiro foram elencadas 30 empresas para compor a amostra, totalizando, inicialmente, 120 empresas contatadas.

4.4. Instrumentos de coleta e análise de dados

A coleta de dados ocorreu *in loco*, no período de maio a setembro de 2011. Os respondentes foram, em sua maioria, os próprios gestores das empresas. Este fato garantiu a confiabilidade dos dados, além de possibilitar maior entendimento do perfil e da forma de atuação da empresa no mercado. Também, favoreceu a exploração de algumas inferências relativas a uma dada organização, sem que necessariamente houvesse uma pergunta correspondente no questionário.

O desenho proposto nesta pesquisa é beneficiado pela utilização de um instrumento de coleta de dados menos rígido, possibilitando um melhor aproveitamento das informações recolhidas na pesquisa de campo. Com este intuito, para obtenção dos dados, optou-se pela aplicação de um questionário semiestruturado, conforme consta no ANEXO A, considerando dados com base nos resultados de 2010.

O questionário foi incluído em uma pesquisa mais abrangente, intitulada “Análise da Competitividade de Cadeias de Suprimentos por meio da Teoria de Redes: Estudo dos Relacionamentos entre os Elos da Indústria Moveleira Brasileira”, financiada pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Os resultados desta pesquisa são de extrema importância para o entendimento da eficiência das empresas avaliadas. Além disso, as outras

perguntas pertinentes a este estudo foram incluídas na última etapa do questionário, denominadas “Variáveis de controle”.

Para a obtenção dos escores de eficiência optou-se pela utilização da versão licenciada do software *Performence Improvement Management*, denominado PIM-DEAsoft v3.0. Para a análise descritiva complementar posterior à obtenção dos escores de eficiência utilizaram-se a ferramenta *Análise de Dados* do Microsoft Office Excel 2007 e o software Minitab® v14.0 versão para Windows.

A partir dos trabalhos citados no QUADRO 3, pode-se observar que os *inputs* até então escolhidos nas pesquisas para a mensuração de eficiência de polos moveleiros utilizando o DEA são, basicamente, referentes aos custos envolvidos com a produção dos itens comercializados, não englobando investimentos ou fatores ligados às instalações das empresas. Outro ponto a salientar é a ausência de maior aprofundamento nas características das empresas com relação a outros fatores importantes para um melhor desempenho.

Para uma melhor verificação da eficiência de uma unidade, outros fatores podem ser explorados, na tentativa de encontrar um padrão de eficiência relativo às variáveis não incluídas na análise de eficiência técnica, até porque avaliações de eficiência e ou *performance* utilizando apenas o custo podem não ser suficientes ou não serem explicativas (BEAMON, 1999).

4.5. Método de pesquisa

Nesta pesquisa, foram consideradas duas etapas na análise dos dados. Para tanto, foram utilizados dois métodos. O primeiro consiste da utilização do método DEA para a obtenção dos escores de eficiência e a avaliação de retornos à escala.

O segundo consiste em explorar características dos grupos de empresas mais e menos eficientes. As subseções seguintes explicam mais detalhadamente cada um destes métodos.

4.5.1. Data Envelopment Analysis

As medidas de eficiência, quando relacionadas a um insumo e a um produto, são facilmente obtidas por meio de uma simples divisão. No entanto, num contexto real, no qual várias firmas utilizam múltiplos insumos e produzem vários produtos, o cálculo de sua eficiência relativa torna-se mais complexo, principalmente, pela dificuldade de valoração de seus preços e pesos.

O método DEA tem a vantagem de possibilitar essa avaliação de múltiplos insumos e múltiplos produtos, podendo ser considerado uma ferramenta eficaz na avaliação de eficiência relativa das unidades envolvidas. O primeiro modelo DEA foi apresentado no trabalho de Charnes, Cooper e Rhodes (1978), quando desenvolveram uma abordagem não paramétrica para a análise de eficiência relativa de firmas com múltiplos insumos e múltiplos produtos. Este modelo foi denominado CCR, fazendo menção às iniciais dos nomes de seus criadores. Mostrou-se limitado, porém, por assumir apenas retornos constantes a escala (*constant returns to scale* – CRS). No modelo, as unidades a serem analisadas são denominadas “unidades tomadoras de decisão” (*Decision Making Units* – DMUs), comportando até n unidades, utilizando i diferentes *inputs* para produzir r diferentes *outputs*.

O modelo DEA-CCR foi, primeiramente, escrito na forma fracionária e orientado a insumos, visando, portanto, à minimização dos *inputs* necessários à produção de *outputs*, mantendo estes últimos constantes. O modelo DEA-CCR

multiplicadores e orientado a insumos, podendo ser descrito como (COOK; ZHU, 2008, p. 77):

$$\max z = \sum_{r=1}^s \mu_r y_{r0}$$

Sujeito a:

$$\sum_{r=1}^s \mu_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} \leq 0 \quad j = 1, \dots, n \quad (1)$$

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{i0} = 1$$

$$\mu_r, v_i \geq 0$$

Em que:

y_r = quantidade de produto r ;

x_i = quantidade de insumo i ;

μ_r, v_i = variáveis de decisão; $r = 1, 2, \dots, s$; $i = 1, 2, \dots, m$; $j = 1, 2, \dots, n$

Neste modelo, devem-se considerar n empresas, com a produção de até s quantidades de produtos y provenientes de m quantidades de insumos x . Assim, para uma empresa j qualquer, produzem-se y_{rj} quantidades de produtos com a utilização de x_{ij} quantidades de insumos. O objetivo da DEA é encontrar o indicador máximo de eficiência da unidade analisada j em que u_r é denominado "multiplicador do produto r " e v_i , "multiplicador de insumo i ". Porém, somado a isso se têm as restrições de que as medidas de eficiência de todas as $DMUs$ em estudo sejam menores ou iguais a 1. A utilização do modelo DEA-CCR é recomendada quando identificados somente retornos constantes à escala. Não é indicada, portanto, para retornos crescentes ou decrescentes à escala.

Dada a necessidade de se analisar também unidades produtivas com retornos variáveis à escala, Banker, Charnes e Cooper (1984) propuseram o modelo DEA-BCC (DEA/VRS), mais completo que o primeiro (*Variable Returns to Scale – VRS*). A diferenciação do modelo anterior (DEA-CCR multiplicador orientado a insumos e de retornos constantes à escala) para o modelo DEA/VRS com retornos variáveis a escala considera o acréscimo da variável μ_o na função objetivo e na restrição conforme abaixo (COOK; ZHU, 2008, p.95).

$$\max \sum_{r=1}^s \mu_r y_{ro} + \mu_o$$

Sujeito a:

$$\sum_{r=1}^s \mu_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} + \mu_o \leq 0 \quad (2)$$

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{io} = 1$$

$$\mu_r, v_i \geq 0$$

$$\mu_o \text{ irrestrito}$$

μ_o associado a restrição de convexidade $\sum \lambda_j = 1$ na equação (3).

Em que:

y_{rj} = quantidade de produto r na DMU j ;

x_{ij} = quantidade de insumo i ; na DMU j

μ_r, v_i = variáveis de decisão; $r = 1, 2, \dots, s$; $i = 1, 2, \dots, m$; $j = 1, 2, \dots, n$

De forma equivalente ao modelo multiplicador DEA/VRS orientado a insumos pode-se escrevê-lo na forma do modelo envelopamento DEA/VRS, sendo que um corresponde ao modelo dual do outro, e vice-versa (COOK; ZHU, 2008, p. 37):

$$\begin{aligned}
& \theta^* = \min \theta \\
& \text{Sujeito a:} \\
& \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \leq \theta x_{io} \quad i = 1, 2, \dots, m; \\
& \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} \geq y_{ro} \quad r = 1, 2, \dots, s; \\
& \sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \\
& \lambda_j \geq 0 \quad j = 1, 2, \dots, n.
\end{aligned} \tag{3}$$

Considerando que a DMU_0 representa uma das n DMUs sob avaliação, x_{io} e y_{ro} são o i -ésimo *input* e o r -ésimo *output* da DMU_0 . Neste modelo (equação 3), os λ_j são os pesos desconhecidos, em que j variando de 1 até n corresponde ao número da DMU.

O modelo envelopamento orientado a produto, considerando a DMU_0 sob avaliação, segue conforme descrito por Cook e Zhu (2008, p. 53):

$$\begin{aligned}
& \max \emptyset \\
& \text{Sujeito a:} \\
& \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \leq x_{io} \quad i = 1, 2, \dots, m; \\
& \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} \geq \emptyset y_{ro} \quad r = 1, 2, \dots, s; \\
& \sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \\
& \lambda_j \geq 0 \quad j = 1, 2, \dots, n.
\end{aligned} \tag{4}$$

Cabe ressaltar que a fronteira de eficiência identificada tanto no modelo VRS orientado a insumos quanto no VRS orientado a produto é a mesma. A solução ótima no modelo VRS orientado a produto ocorre quando $\emptyset^* = 1$, indicando que o

atual nível de produto não pode ser reduzido proporcionalmente, estando a DMU_0 na fronteira DEA/VRS (COOK, ZHU, 2008, p. 53).

O modelo orientado a produto encontra um escore para a eficiência técnica com base no melhor aproveitamento dos insumos disponíveis, de forma que dimensiona o maior desempenho possível. Ou seja, visa à maximização dos *outputs* para cada uma das DMUs. A escolha deste modelo, portanto, deve-se à possibilidade de reconhecer nas empresas o potencial de entrega de produtos dados os recursos existentes, possibilitando apontar às ineficientes o direcionamento das decisões gerenciais que levem a um aumento da sua competitividade.

Além do escore de eficiência das *DMUs* analisadas, o modelo fornece *benchmarking* para as empresas ineficientes. Isso significa que, por medir a eficiência relativa das unidades analisadas, consegue-se extrair do modelo o quanto uma é mais eficiente que a outra, oferecendo às unidades ineficientes metas a serem alcançadas. Além disso, a forma linear segmentada da fronteira de eficiência pode fazer com que surjam “folgas” diferentes de zero (LORENZETTI; LOPES; LIMA, 2010, p. 176). Estas podem ocorrer para unidades avaliadas tanto como ineficientes quanto como eficientes. No caso destas últimas, as folgas indicam que a unidade é fracamente eficiente; ou seja, ainda possui meios de melhorar seu resultado.

A Figura 2a ilustra um exemplo de folga para unidade ineficiente e a Figura 2b para uma unidade fracamente eficiente.

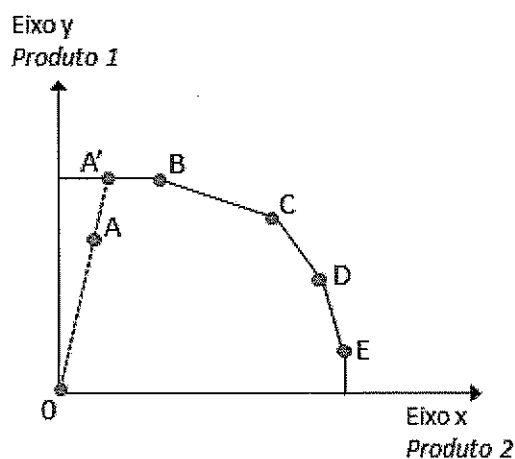


FIGURA 2a – Folga para unidade ineficiente A'
 FONTE: Adaptado de Lorenzetti, Lopes e Lima (2010, p. 177).

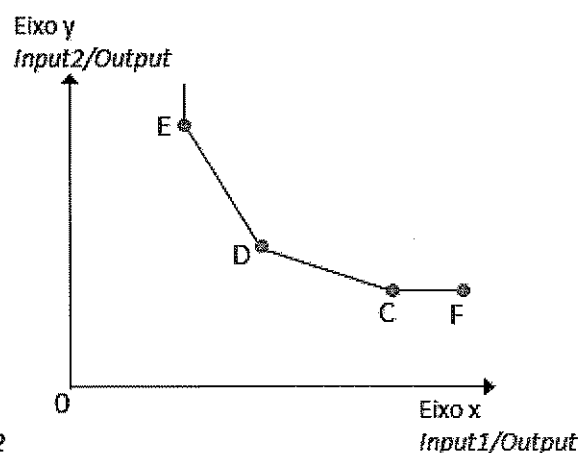


FIGURA 2b – Folga para unidade eficiente F
 FONTE: Mello *et. al* (2005, p. 2529).

A Figura 2a mostra a fronteira de eficiência orientada a produto, com as unidades B, C, D e E sendo consideradas eficientes e a unidade A ineficiente. A projeção de A para a fronteira A' a coloca na fronteira de unidades eficientes. Mas como se pode observar, o ponto A' pode ainda aumentar o produto 2 se passar para o local onde se encontra o ponto B. Por isso, é considerada ineficiente.

De maneira semelhante, o ponto F (DMU F) na Figura 2b, apesar de se encontrar na fronteira, ser eficiente, apresenta comportamento distinto das outras DMUs C, D e E, tratando-se de uma unidade fracamente eficiente. Isso ocorre, porque, ao contrário das demais, a DMU F consegue reduzir o nível de *Input 1*, mantendo o *Input 2* constante, sem sair da fronteira de eficiência, sendo a redução possível considerada uma folga (MELLO *et. al*; 2005, p. 2529).

No Gráfico 1 é possível identificar e diferenciar os modelos com orientação a insumo (*input*) e com orientação a produto (*output*). O gráfico apresenta um modelo com retorno constante à escala, colocando os *outputs y* em função dos *inputs x*.

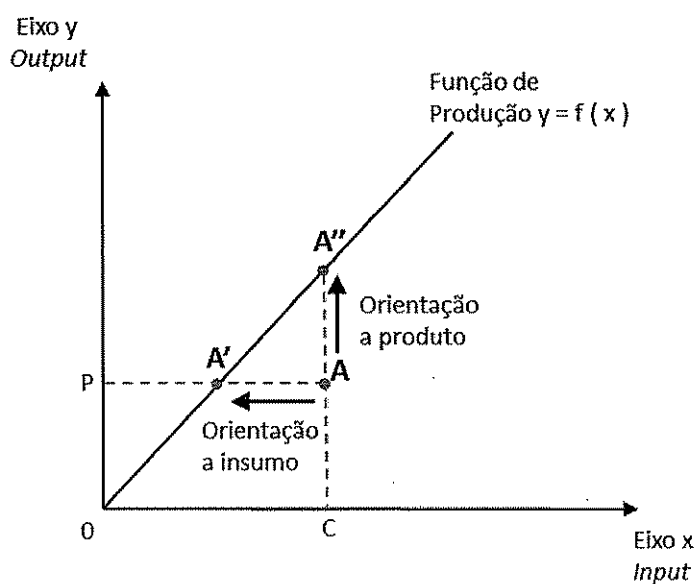


GRÁFICO 1 – Comparativo entre medidas de eficiência técnica orientada a insumo e a produto.

FONTE: Adaptado de Lorenzetti, Lopes e Lima (2005).

Conforme o Gráfico 1, ao caminhar de A para A'' tem-se a maximização dos *outputs*, mantendo os *inputs* constantes em C , da mesma forma que se A caminhar em direção a A' maximizará os *inputs*, mantendo o mesmo nível de *output*. Para cada orientação existem critérios distintos para a identificação de uma unidade produtiva tecnicamente ineficiente (BANKER; MOREY, 1986, p. 1613):

- Se alguma outra unidade analisada ou a combinação convexa de unidades analisadas conseguirem: (i) não utilizar mais de nenhum insumo controlável; (ii) produzir ao menos a mesma quantidade de todos os produtos e em maior quantidade em pelo menos um produto; e (iii) cumprir as duas primeiras premissas com a mesma dificuldade em termos de fatores ambientais (orientação *output*);
- Se alguma outra unidade analisada ou a combinação convexa de unidades analisadas conseguirem: (i) produzir ao menos a mesma

quantidade de produtos; (ii) utilizar menor quantidade de pelo menos um insumo controlável e não mais de qualquer outro insumo controlável; e (iii) cumprir as duas primeiras premissas com a mesma dificuldade em termos de fatores ambientais (orientação *input*).

Conforme exposto, a utilização do DEA apresenta diversas vantagens, dentre elas: a) não requer dados sobre os preços para a construção da fronteira de produção empírica, bastando dados sobre as quantidades; b) a ineficiência técnica de unidades individuais é dada pela distância radial relativa à fronteira de produção; e c) não é paramétrica – ou seja, tende a apontar menos erros de especificação.

BHAGAVATH (2006) explica que a principal vantagem do DEA é a facilidade para incorporar múltiplos *inputs* e *outputs* para o cálculo da eficiência técnica, além de, com as referências de unidades eficientes, possibilitar um conjunto de modelos para melhorar a *performance* de unidades consideradas ineficientes.

Apesar das vantagens do modelo DEA, cabe ressaltar, que por ser não paramétrico, possui limitações, as quais se referem, principalmente, à dificuldade de formulação de hipóteses estatísticas, da análise do desempenho apenas “relativo”, convergindo muito lentamente ao desempenho “absoluto” da unidade analisada, e de o maior número de variáveis tender a elencar um número elevado de unidades eficientes (DYSON *et al.*, 2001).

Além da avaliação de eficiência técnica, o método DEA permite verificar a existência de retornos constantes, crescentes ou decrescentes de escala. Para Bogetoft e Otto (2011, p. 101), a eficiência de escala (EE) expressa o quão perto a firma se encontra do ponto ótimo do tamanho da sua escala de produção, sendo que quanto maior a eficiência de escala maior é a proximidade da firma na escala ótima. Em complemento, Ray (2004) assegura que a eficiência de escala se encontra sob a

unidade em qualquer ponto da fronteira VRS que não opera no tamanho de escala mais produtivo, isto é, a escala ótima (MPSS – *Most Productive Scale Size*).

Para Bogetoft e Otto (2011, p. 101, tradução própria) a identificação da eficiência de escala é importante, pois:

[...] fornece uma medida do que poderia ser obtido ajustando o tamanho da firma. Em uma empresa, isso poderia moldar o processo de planejamento estratégico e assessorar as empresas na decisão de se escolher uma expansão ou uma estratégia de contração. Para um regulador ou pesquisador, pode indicar a eficiência estrutural da indústria, ou seja, até que ponto o setor tem o número certo de empresas do tamanho certo.

Apesar dos benefícios da identificação de eficiência de escala para uma firma, Bogetoft e Otto (2011, p. 101, tradução própria) afirmam que algumas ressalvas devem ser feitas:

[...] Primeiramente, a ideia de regular o tamanho da escala pode não funcionar na realidade, porque os mercados podem não ser competitivos e algumas empresas podem, por razões naturais, não ser capazes de mudar a sua escala de operação. [...] Em segundo lugar, o tamanho de escala ótima depende do sentido exato da entrada e espaço de saída. Portanto, não é fácil de obter orientações simples sobre este assunto.

Os autores defendem que no modelo CRS as propriedades de escala são fixadas com base em pressuposições, o que não ocorre no modelo VRS. Para este último, com apenas um *input* e um *output*, pode-se verificar facilmente que, ao caminhar pela fronteira iniciando em menores para maiores *inputs*, o retorno crescente de escala permanece no início, passando para o retorno constante e terminando como retornos decrescentes de escala (BOGETOFT; OTTO, 2011).

Se a situação descrita fosse representada graficamente, uma linha traçada a partir do ponto (0,0) até um ponto na fronteira possui um declive que, inicialmente, aumenta, apresentando-se estável, e, posteriormente, decresce. Isso implica que,

economicamente, a média do produto aumenta no início e depois permanece constante, para posteriormente decrescer (BOGETOFT; OTTO, 2011).

A eficiência de escala (EE) resulta da divisão entre os escores de eficiência do modelo CRS e do modelo DEA/VRS (BHAGAVATH, 2006), conforme mostra a equação (5), sendo que quando $EE = 1$ a unidade opera no ponto ótimo da escala produtiva:

$$EE = \frac{\theta_{CCR}}{\theta_{BCC}} \quad (5)$$

O teorema 1, que estabelece as condições para a identificação de retornos de escala no modelo VRS (BANKER *et al.*, 2004, p. 348), obedece aos seguintes critérios:

- **Corolário 1** – Retornos crescentes à escala prevalecem em (\hat{x}_0, \hat{y}_0) se, e somente se, $u_0^* < 0$ para todas as soluções ótimas;
- **Corolário 2** – Retornos decrescentes à escala prevalecem em (\hat{x}_0, \hat{y}_0) se, e somente se, $u_0^* > 0$ para todas as soluções ótimas;
- **Corolário 3** – Retornos constantes à escala prevalecem em (\hat{x}_0, \hat{y}_0) se, e somente se, $u_0^* = 0$ para pelo menos uma solução ótima;

Sendo que (\hat{x}_0, \hat{y}_0) são coordenadas do ponto na fronteira de eficiência obtida por meio da Equação 6. O símbolo "*" denota um valor ótimo e $\hat{x}_{io} \leq x_{io}$ e $\hat{y}_{io} \geq y_{io}$ correspondem às coordenadas de um ponto na fronteira de eficiência (BANKER *et al.*, 2004, p. 348).

$$\left\{ \begin{array}{l} \hat{x}_{io} = \theta_0^* x_{io} - s_i^{-*} = \sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j^* \\ \hat{y}_{io} = y_{ro} + s_i^{+*} = \sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j^* \end{array} \right. \quad \begin{array}{l} i = 1, \dots, m, \\ r = 1, \dots, s, \end{array} \quad (6)$$

Ray (2004) afirma, ainda, que a identificação da eficiência de escala ocorre pela comparação da produtividade média no ponto eficiente da projeção na fronteira orientada a *input* ou *output* – com a produtividade média máxima alcançada em MPSS na fronteira VRS. Dessa forma, existe ainda a alternativa de calcular a eficiência de escala a partir da comparação dos níveis de eficiência técnica das empresas obtidos das fronteiras VRS, NIRS (*Nonincreasing returns to scale* – Retornos não crescentes à escala) e CRS (RAY, 2004, p. 80).

Essa alternativa na mensuração da eficiência de escala é possível, pois a medida NIRS encontra-se entre as suposições VRS e CRS, podendo ser obtida por meio do acréscimo da restrição de convexidade $\sum_{j=1}^n \lambda_j \leq 1$ no modelo CCR ou pela substituição a restrição $\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$ por $\sum_{j=1}^n \lambda_j \leq 1$ no modelo VRS (COOK; ZHU, 2008, p.128).

Neste caso, quando as medidas CRS e NIRS foram iguais entre si e diferentes do score obtido por VRS, retornos crescentes de escala são válidos para a projeção eficiente correspondente na fronteira VRS. Caso contrário, se NIRS for igual ao resultado obtido pelo modelo VRS e diferente do CRS, permanecem os retornos decrescentes à escala no ponto relevante da fronteira. Importante ressaltar que os três pontos coincidem (eficiência VRS = CRS = NIRS) apenas no ponto MPSS da fronteira VRS (RAY; 2004, p. 80).

A unidade avaliada que detém retornos decrescentes à escala é caracterizada por manter a variação total de *outputs* menos que proporcional à variação de seus *inputs*. De outro lado, quando possui retornos crescentes à escala, a variação total de seus *outputs* é mais que proporcional à variação dos *inputs*. Para que a unidade apresente retornos constantes à escala, a variação dos *outputs* e dos *inputs* deve

ser proporcional, sendo que a produtividade de seus fatores de produção não é influenciada pelo tamanho da unidade.

Gomes, Dias e Baptista (2006) resumiram em um quadro as possibilidades diante os retornos de escala e eficiência técnica, conforme a condição da DMU (Quadro 4).

QUADRO 4
Condição da DMU segundo a eficiência técnica

Tipo de Retorno	Condição da DMU segundo a eficiência técnica	
	Eficiente	Ineficiente
Constante	Esta é a melhor situação. A DMU está utilizando os recursos sem desperdícios e opera em escala ótima. O aumento da produção deve ocorrer mantendo-se a proporção de uso dos fatores.	Apesar de estar operando na escala ótima, existe ineficiência técnica. Isso significa que se pode reduzir o uso dos insumos e continuar produzindo a mesma quantidade. De maneira equivalente, a produção pode crescer utilizando-se os mesmos insumos. Eliminando as ineficiências técnicas, a DMU torna-se eficiente com retornos constantes.
Crescente	Apesar de tecnicamente eficiente, ou seja, não existem insumos utilizados em excesso, o volume de produção está abaixo da escala ótima. Isso significa que a DMU pode aumentar a produção a custos decrescentes. Nesse sentido, o aumento da produção deve ocorrer mediante incorporação de insumos, porém mantendo-se as relações entre as quantidades de produto e insumos.	Nesta situação, existem dois problemas: ineficiência técnica, devido ao uso excessivo de insumos, e ineficiência de escala. Esta última ocorre pois a DMU está operando abaixo da escala ótima. Para aumentar a eficiência técnica é preciso eliminar os excessos de uso nos insumos. Por outro lado, para operar em escala ótima é necessário aumentar a produção. Em síntese, a DMU deve aumentar a produção, porém esse aumento deve ocorrer reduzindo as relações entre quantidades utilizadas de insumo e o volume de produção.
Decrescente	DMU tecnicamente eficiente, porém operando acima da escala ótima. Uma alternativa é reduzir o volume de produção da DMU, mantendo a mesma relação entre produto e insumos. Uma vez que não há ineficiência técnica, pode ser que a "superutilização" da planta seja vantajosa. Outra alternativa para crescer a produção seria a adoção de políticas qualitativas, ou seja, o aumento da produtividade dos fatores possibilitaria o crescimento da produção sem a necessidade de se utilizar mais insumos. O fato é que, nesta situação, o aumento da produção se dará a custos crescentes.	Nesta situação, a DMU está operando acima da escala ótima e tem ineficiência técnica. É preciso corrigir os dois problemas. Para aumentar a eficiência técnica, deve-se eliminar os insumos que estão sendo utilizados em excesso, o que equivale a produzir mais utilizando os mesmos insumos. Com relação ao problema de escala, pode-se simplesmente reduzir a produção em cada DMU ou utilizar um número maior de DMUs menores para produzir a mesma quantidade anterior. Pode-se, ainda, melhorar a tecnologia, aumentando a produtividade dos fatores de produção.

FONTE: Gomes, Dias e Baptista (2006, p. 8)

O Gráfico 2 ilustra a existência de eficiência técnica e de escala, por meio de duas dimensões da fronteiras de possibilidades, determinadas por $X = xX_0$ e $Y = yY_0$.

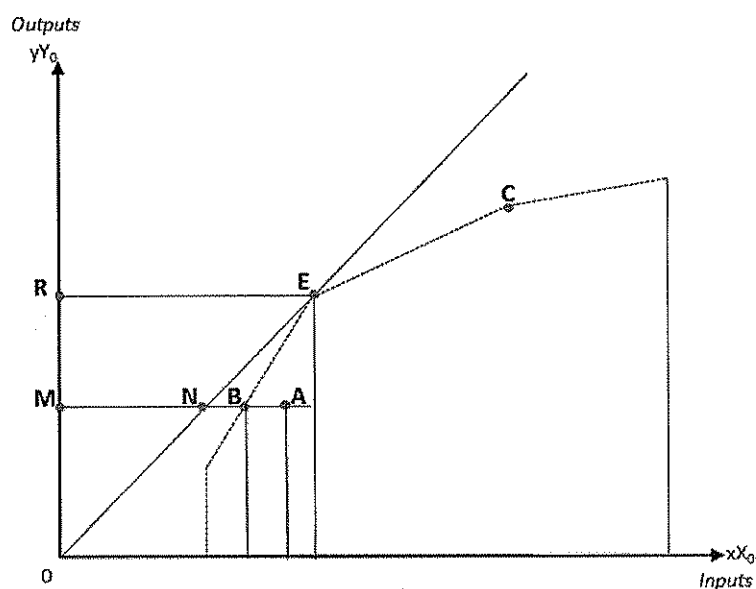


GRÁFICO 2 – Eficiência técnica e de eficiência de escala
 FONTE: Adaptado de Banker, Charnes e Cooper (1984, p. 1089)

No Gráfico 2, considera-se que:

$A = (x_A X_0, y_A Y_0)$ representa a DMU A sob avaliação;

$B = (x_B X_0, y_B Y_0)$ representa um ponto de referência tecnicamente eficiente com uma mesma escala de outputs;

$E = (x_E X_0, y_E Y_0)$ representa um ponto de referência de eficiência técnica e de escala na escala mais produtiva.

Assim, a eficiência global da DMU A (eficiência técnica e de escala) é representada pela medida MN / MA , por meio da comparação do ponto A com o ponto N, que reflete a produtividade média possível no ponto MPSS, representada pelo ponto E. A eficiência técnica pura de A é medida pela razão MB / MA ,

comparando-a com o ponto *B* na fronteira eficiente de produção com o mesmo tamanho de escala que a DMU *A*. A eficiência de escala da DMU *A*, por sua vez, é obtida pela razão MN / MB , sendo que para a eficiência técnica e de escala MN / MA é igual ao produto da eficiência técnica MB / MA e a eficiência de escala MN / MB (BANKER; CHARNES; RHODES, 1984, p. 1088).

Neste trabalho, optou-se pela estimação dos escores de eficiência como resultado da aplicação do modelo DEA-BCC/VRS envelopamento orientado a produto (conforme equação 3, descrita anteriormente).

Com sua utilização, buscou-se, dadas as características das unidades de análise, analisar a eficiência considerando o melhor aproveitamento dos recursos disponíveis, ou seja, a maximização dos ganhos.

A seleção do modelo DEA para retornos variáveis à escala (VRS) em detrimento ao de retornos constantes (CRS) foi realizada, primeiramente, com base nos resultados de estudos anteriores com firmas moveleiras (conforme apresentado no Quadro 3), que revelaram que há predominância de retornos variáveis de escala no setor. No entanto, para confirmar este fato dentre as empresas analisadas, realizou-se um teste, cujo resultado é mostrado na Tabela 8 (seção 5.1), que aponta a prevalência de retornos variáveis à escala (72% apresentaram retornos crescentes e 13% retornos decrescentes e somente 15% com retornos constantes).

Os fatores (*inputs* e *outputs*) selecionados para inclusão no modelo DEA/VRS são mostrados no QUADRO 5:

QUADRO 5
 Descrição dos inputs e outputs na aplicação do modelo DEAVRS

Variável	Classificação	Descrição da variável	Unidade
Custo Operacional	<i>Input</i>	Custo comprovado em energia elétrica na fábrica (produção) somado ao custo com aquisição de materiais diretos (madeira, aglomerado, MDF e compensado, entre outros)	R\$ / ano
Capacidade instalada	<i>Input</i>	Valor investido na aquisição de máquinas e equipamentos até o ano analisado – estoque de capital fixo	R\$
Disponibilidade de espaço na fábrica	<i>Input</i>	Espaço destinado ao funcionamento/operações da fábrica	M ²
Disponibilidade de mão de obra direta	<i>Input</i>	Número de funcionários trabalhando na área produtiva	Nº de funcionários
Faturamento	<i>Output</i>	Receita bruta de vendas no período	R\$ / ano

FONTE: Elaborado pela autora.

A seleção dos custos operacionais mencionados como *inputs* são justificados pelo amplo uso em trabalhos anteriores (QUADRO 3), além de serem dados de relativo fácil acesso e de impactarem diretamente o desempenho da empresa.

As demais variáveis utilizadas como *inputs* ao modelo – capacidade instalada (máquinas e equipamentos), número de empregados e disponibilidade de espaço na fábrica – são justificadas devido a sua relevância na função de produção do ramo moveleiro, sendo consideradas como insumos essenciais para a existência do produto final, e por isso influenciam diretamente a forma como a empresa consegue produzir seus produtos.

Com referência ao *output* selecionado, optou-se, também, por manter a lógica aplicada nas pesquisas demonstradas no QUADRO 3, de forma a utilizar uma medida financeira (faturamento anual). Ainda no QUADRO 3, é possível identificar que os estudos realizados para a mensuração da eficiência nos polos de móveis

obtiveram respostas relacionadas apenas às empresas (*DMUs*), comparando-as dentro de um mesmo polo ou, apenas, por estado da Federação.

Não há consenso sobre o limite do número de variáveis em relação às *DMUs*. Porém, sabe-se que deve haver equilíbrio entre ambos, para que os resultados sejam confiáveis e, de fato, representem a amostra selecionada. Neste sentido, buscou-se manter uma relação de no mínimo quatro vezes mais *DMUs* que *inputs* e *outputs* em conjunto. As empresas de todos os quatro polos foram analisadas em conjunto no modelo DEA, tanto para o cálculo DEA quanto para a análise descritiva subsequente.

4.5.2. Análise descritiva e características dos grupos de empresas

Posteriormente à definição dos escores de eficiência (Modelo DEA/VRS) e à determinação dos retornos de escala para as empresas, foram consideradas algumas variáveis para uma análise descritiva do resultado, visando à identificação de semelhanças entre empresas mais e menos eficientes. Para tanto, as empresas foram elencadas em grupos de acordo com os escores obtidos:

- a) Grupo 1 (G1): Empresas consideradas eficientes (escore igual a 1);
- b) Grupo 2 (G2): Empresas ineficientes com escores acima da média global;
- c) Grupo 3 (G3): Empresas ineficientes com escores inferiores a média global.

Após a realização do agrupamento das empresas, cada grupo passou pela análise descritiva dos resultados e pela análise de correlação entre algumas variáveis. De acordo com Figueiredo e Silva (2009, p. 118), “o coeficiente de correlação de Pearson (r) é uma medida de associação linear entre variáveis”, cuja medida é dada pela expressão:

$$r = \frac{1}{n-1} \sum \left(\frac{xi-\bar{X}}{Sx} \right) \left(\frac{yi-\bar{Y}}{Sy} \right) \quad (7)$$

A correlação de Pearson (r) é uma medida da variância compartilhada entre duas variáveis, variando de -1 a 1, sendo que o sinal indica a direção positiva ou negativa da associação e o valor sugere a força da associação entre as variáveis. Dessa forma, uma correlação perfeita é representada pelos resultados -1 ou 1, quando o escore de uma variável pode ser determinado exatamente ao se saber o escore da outra. Dancey e Reidy (2005, apud FIGUEIREDO; SILVA, 2009, p. 119) classificam a relevância ou força da correlação com base nos seguintes intervalos: $r = 0,10$ até $0,30$ indica correlação fraca; $r = 0,40$ até $0,6$ indica correlação moderada e $r = 0,70$ até 1 indica correlação forte.

Para a utilização da correlação entre variáveis, alguns pressupostos precisam ser atendidos, como: normalidade dos valores observados⁶, utilização de variáveis quantitativas e análise de *outliers* e de relações de dependência entre as variáveis.

No Quadro 6, estão listadas as variáveis produtivas utilizadas relativas a: qualidade da produção, flexibilidade da produção, dias de entrega do fornecedor principal, cobertura de estoque e inovação. Foram consideradas, ainda, variáveis que representam; nível de cooperação entre as empresas do polo, número de anos de atividade da empresa, aumento médio do faturamento nos últimos anos (2008-2010) e impacto da mão de obra no custo total.

⁶ O teste de Kolmogorov-Smirnov foi a forma utilizada para avaliar a normalidade dos dados. Os resultados são exibidos no ANEXO E.

QUADRO 6
Variáveis utilizadas na análise descritiva dos grupos de empresas

Variável	Descrição da variável	Unidade	Fonte
Dias de entrega do fornecedor principal	Tempo gasto na aquisição da matéria-prima após solicitação	Nº dias	Dados da pesquisa
Cobertura de estoque	Número de dias de produto acabado em estoque	Nº dias	Dados da pesquisa
Cumprimento da programação de produção	Pedidos executados sobre o total de pedidos programados	% cumprimento	Dados da pesquisa
Período de atividade da empresa	Tempo de atuação da empresa no mercado	Anos	Dados da Pesquisa
Qualidade	Percentual de produtos com defeito de produção sobre o total	%	Dados da pesquisa
Impacto da mão de obra	Percentual do gasto com MDO no gasto total	%	Dados da pesquisa
Aumento faturamento	Percentual médio de aumento do faturamento nos últimos dois anos	%	Dados da pesquisa
Novos produtos	Média anual do número de lançamento de novos produtos	Nº novos produtos	Dados da pesquisa

FONTE: Elaborado pela autora.

A seleção das variáveis relacionadas às prioridades competitivas qualidade, velocidade de entrega e flexibilidade remetem ao estudo de Silva, Santos e Castro (2010) realizado em firmas de móveis das regiões Sul e Sudeste, cujo intuito principal era a identificação de construtos que contribuem, em maior e menor proporção, para o aumento do desempenho operacional e de negócio (99 firmas pesquisadas selecionadas a partir de listagem de entidades de classe dos polos

moveleiros de Bento Gonçalves (RS), Lagoa Vermelha (RS), São Bento do Sul (SC), Rio Negrinho (SC), Mirassol (SP) e Votuporanga (SP).

Nesta análise, Silva, Santos e Castro (2010) avaliaram os efeitos diretos e indiretos das práticas de produção sobre o desempenho aplicando o modelo de equações estruturais (*structural equation modeling* - SEM), com base nas variáveis relacionadas à gestão da qualidade total (GQT), planejamento e controle da produção (PCP), recursos humanos (RH) e desenvolvimento de novos produtos (DNP).

Como conclusão do trabalho, Silva, Santos e Castro (2010) identificaram que as práticas envolvendo desenvolvimento de novos produtos, qualidade e recursos humanos afetaram significativamente de forma positiva e direta o desempenho operacional e de forma indireta o desempenho do negócio. Foi advogado que as práticas de planejamento e controle da produção afetaram de forma significativa positivamente e diretamente o desempenho operacional, não tendo influência significativa no desempenho de negócio (SILVA; SANTOS; CASTRO, 2010).

A seleção das variáveis nesta etapa contou, portanto, com o resultado da pesquisa de Silva, Santos e Castro (2010), que, em conjunto com a bibliografia consultada acerca do tema (Quadro 2), possibilitou elencar os construtos que, *a priori*, seriam de impacto mais significativo na *performance* dos polos em questão. Dessa forma, é possível identificar os construtos nas variáveis escolhidas: qualidade da produção (qualidade – GQT); número de lançamentos de novos produtos (inovação/flexibilidade da produção – DNP), cumprimento da programação da produção (planejamento e controle da produção – PCP), cobertura de estoque diz respeito à velocidade de entrega (velocidade – EN) e gasto com mão de obra direta (recursos humanos – RH).

Assim, com a escolha da variável relativa ao DNP é possível considerar a questão da importância da inovação para a empresa. Em relação às variáveis ligadas ao PCP, GQT e EN, é possível identificar o impacto da gestão do negócio no desempenho. A variável referente ao RH será computada como forma de quantificar a extensão do uso da mão de obra, evidenciando menor ou maior intensidade neste consumo. Foram ainda analisadas as variáveis “dias de entrega do fornecedor principal”, “período de atividade da empresa” e “aumento do faturamento”, para atenuar possíveis diferenças existentes entre os polos moveleiros.

Algumas de suas características operacionais também foram consideradas na análise descritiva, conforme mostra o Quadro 7.

QUADRO 7
Características operacionais utilizadas na análise descritiva para os grupos

Característica	Descrição	Fonte
Tipo de móvel fabricado	Tipo de móvel predominante na fabricação (sala, dormitório, escritório)	Dados da pesquisa
Terceirização da produção	Percentual de terceirização da produção	Dados da Pesquisa
Forma de entrega de produtos	Frota própria ou terceirizada	Dados da Pesquisa
Pesquisa com o consumidor	Utilização de serviço próprio ou terceirizado	Dados da Pesquisa
Forma de desenvolvimento de novos produtos	Utilização de serviço próprio ou terceirizado	Dados da Pesquisa
Cooperação	Média do Nível de cooperação percebido entre as empresas do polo Valores entre 1 e 5 – sendo 1 muito fraco e 5 muito forte	Dados da Pesquisa

FONTE: Elaborado pela autora.

As características refletiam: tipo de móvel fabricado, utilização de terceirização em partes da produção, forma de entrega dos produtos, forma de

realização de pesquisas com o cliente e forma de desenvolvimento de novos produtos (se serviço próprio ou terceirizado).

Uma variável ligada à cooperação também foi incluída, devido às peculiaridades das empresas inseridas em polos moveleiros, que podem alcançar maior nível competitivo pelas interações com outras firmas, por meio da cooperação e da competição em um mesmo ambiente (LUNDVALL, 1988 apud CESARINO; CAMPOMAR, 2005).

Reforçando a importância das prioridades competitivas e a necessidade de *tradeoffs* para a obtenção de um melhor resultado, o questionário também tentou captar as prioritárias ao gestor, com base em notas (ANEXO A). Com isso, pode-se avaliar o valor percentual da importância dada pela empresa a cada uma das prioridades competitivas e inovação. Para tanto, os empresários deram notas de acordo com o foco da organização em relação às prioridades competitivas, cujo total da soma da nota dada às prioridades competitivas deveria totalizar 100.

Foram computadas, também, as informações passadas pelos gestores a respeito de sua impressão sobre o desempenho da empresa quanto a prioridades competitivas, inovação e recursos humanos, quando comparadas às outras empresas do polo. Assim, foram dadas as opções de 1 a 5, sendo 1 = desempenho bem inferior às demais empresa do polo e 5 = desempenho bem superior às empresas do polo. Os itens avaliados foram: produtividade dos funcionários, custos de produção, velocidade da produção, tempo necessário para conceber um novo produto, flexibilidade (em mix e volume), capacidade de atendimento das necessidades de clientes no prazo e qualidade do produto. Estes dados servem para corroborar as impressões acerca das características principais das empresas e da importância dada às prioridades competitivas e inovação.

Em adição à análise descritiva com as características dos grupos de empresas, foram selecionadas variáveis para a aplicação da abordagem DEA em dois estágios (do inglês *Two-stage DEA Approach*). Esta última, com o intuito de verificar a influência de fatores ambientais, e variáveis contextuais nos escores de eficiência obtidos (WANKE; AFFONSO, 2011 apud FRIED *et. al.*, 2002).

A aplicação de DEA em dois estágios resultaria em um novo escore de eficiência para as empresas analisadas (escore ajustado), por meio de regressão dos escores com as variáveis ambientais. Assim, um novo escore de eficiência seria ajustado para os fatores ambientais, considerando influências positivas ou negativas para cada empresa avaliada.

As variáveis ambientais selecionadas para esta análise estavam relacionadas ao perfil exportador de móveis no município (percentual de empresas exportadoras sobre o total), ao nível de renda nos municípios (PIB *per capita*) e à experiência da empresa (número de anos na atividade). Estas variáveis foram correlacionadas com as variáveis utilizadas no modelo DEA/VRS (BANKER; NATARAJAN, 2008), para garantir a confiabilidade do resultado do segundo estágio, sendo que não foi encontrada correlação significativa para nenhuma das variáveis. Assim, prosseguiu-se a regressão mínimos quadrados ordinários (*Ordinary Least Squares – OLS*) para estas variáveis em relação aos escores do modelo DEA/VRS.

O resultado da regressão (ANEXO D) indicou baixa explicação do modelo (R-Quadrado de apenas 13,5%, com R-quadrado ajustado de 8%) e coeficientes não significativos a 95% (valor-p de 0,05) para as variáveis sobre o perfil exportador e PIB *per capita*, tornando a análise de regressão inviável e, conseqüentemente, a aplicação do método com estas variáveis para cálculo do coeficiente ajustado de

eficiência. Como a variável “anos de atividade” foi considerada significativa, foi mantida para análise das características das empresas.

5. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Da amostra de 30 empresas de cada polo moveleiro, somando 120 empresas selecionadas inicialmente, 63% (75) responderam efetivamente ao questionário proposto. Apesar da boa taxa de resposta, apenas 44% das empresas (53) forneceram todos os dados necessários para a análise de eficiência utilizando do modelo DEA/VRS.

A Tabela 1 indica o percentual de empresas respondentes em cada polo e o percentual⁷ de empresas que forneceram os dados integralmente.

TABELA 1 – Taxa de resposta para as empresas analisadas.

Polo Moveleiro	Empresas respondentes		Responderam integralmente	
	Número	Percentual	Número	Percentual
Arapongas	20	67	07	23
Bento Gonçalves	12	40	08	27
Mirassol	23	77	22	73
Ubá	20	67	16	53
TOTAL	75	-	53	-

FONTE: Resultados da pesquisa.

O polo com o maior número de empresas contempladas no modelo é o de Mirassol, seguindo-se Ubá, Bento Gonçalves e Arapongas. Esse diferencial na

⁷ Valores percentuais calculados sobre o total inicial de 30 empresas selecionadas por polo.

representatividade dos polos não interfere nos resultados, uma vez que as empresas foram analisadas conjuntamente.

Em complemento, para compor os resultados apresentados na pesquisa, as Tabelas 2 e 3 mostram a estatísticas descritivas das variáveis utilizadas no modelo DEA/VRS e na avaliação descritiva posterior, respectivamente.

TABELA 2 – Estatística descritiva das variáveis utilizadas na análise DEA.

Variável	Média	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
Output				
Faturamento	R\$ 17.060.917	R\$ 18.219.240	R\$ 600.000	R\$ 62.000.000
Inputs				
Número de funcionários	118	113	5	550
Área de fábrica disponível	8.625	8.108	380	35.000
Custo Operacional	R\$ 8.587.582	R\$ 9.630.613	R\$ 17.500	R\$ 35.600.000
Capacidade instalada	R\$ 4.314.464	R\$ 7.111.394	R\$ 15.000	R\$ 50.000.000

FONTE: Resultados da pesquisa.

Os dados apresentados na Tabela 2 mostram a classificação das empresas seguindo seu porte quando se tomam os critérios definidos pelo IBGE (2008) e pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES (2010):

- **Micro:** com até 19 empregados / renda bruta anual menor ou igual a R\$ 2,4 milhões;
- **Pequena:** de 20 a 99 empregados / renda bruta anual maior que R\$ 2,4 milhões e menores ou iguais a R\$ 16 milhões;
- **Média:** 100 a 499 empregados / renda bruta anual maior que R\$ 16 milhões e menores ou iguais a R\$ 90 milhões;
- **Grande:** mais de 500 empregados / renda bruta anual maior que R\$ 90 milhões e menor ou igual a R\$ 300 milhões).

A amostra abrange, basicamente, empresas de pequeno (45%) a médio porte (38%).

A Tabela 3 mostra que foram incluídas na pesquisa empresas recentemente criadas, empresas que apresentam maior longevidade, empresas que estão em momentos distintos de maturidade, empresas com graus distintos de recebimento de matérias-primas, de gestão de estoques, e perfil inovativo.

TABELA 3 – Estatística descritiva das variáveis utilizadas para análise DEAVRS

Variável	Média	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
Anos atividade	19,29	13,65	2,00	85,00
Aumento faturamento (%)	15	15	-5	100
Lançamentos/ano	46,14	74,60	0	500,00
Perc. produ. Cumprida	93	8	60	100
Perc. produtos defeito	2	2	0	10
Dias PA estoque	16,00	14,22	1,00	75,00
Perc. MDO no total	17	14	3	65
Entrega fornecedor	10,31	9,83	1,00	60,00

FONTE: Resultados da pesquisa.

5.1. Análise de eficiência técnica

Os escores de eficiência técnica resultantes da aplicação do modelo DEAVRS orientado a produto são apresentados na Tabela 4. Nela, é possível observar que a amplitude da eficiência encontrada varia de 30,13% para a mais ineficiente a 100% para as mais eficientes (*benchmarks* para as demais).

A Tabela 4 e o Gráfico 3 apresentam as empresas consideradas eficientes. Ou seja, aquelas que com o nível de recursos (*inputs*) disponíveis para produção dos *outputs* conseguiram maximizar os resultados alcançados, havendo um melhor aproveitamento dos *inputs* utilizados.

TABELA 4 – Escores de eficiência técnica

DMUs	Escore	Avaliação	DMUs	Escore	Avaliação
Arapongas_I	100	Eficiente	BentoG_H	77,55	Ineficiente
Arapongas_J	100	Eficiente	Arapongas_P	77,39	Ineficiente
Arapongas_Q	100	Eficiente	Ubá_L	74,85	Ineficiente
Mirassol_E	100	Eficiente	Ubá_H	73,23	Ineficiente
Mirassol_J	100	Eficiente	Arapongas_E	72,9	Ineficiente
Mirassol_K	100	Eficiente	Mirassol_X	71,6	Ineficiente
Mirassol_Q	100	Eficiente	Ubá_Q	69,74	Ineficiente
Mirassol_T	100	Eficiente	Mirassol_P	68,65	Ineficiente
Ubá_I	100	Eficiente	Mirassol_I	67,56	Ineficiente
BentoG_I	100	Eficiente	Ubá_C	65,22	Ineficiente
BentoG_J	100	Eficiente	Mirassol_G	65,14	Ineficiente
Ubá_J	98,91	Ineficiente	Ubá_E	64,86	Ineficiente
Mirassol_H	97,71	Ineficiente	Ubá_F	64,21	Ineficiente
Mirassol_V	94,28	Ineficiente	BentoG_G	62,06	Ineficiente
Arapongas_R	93,97	Ineficiente	BentoG_C	59,05	Ineficiente
Mirassol_L	91,97	Ineficiente	Ubá_O	54,7	Ineficiente
BentoG_E	90,97	Ineficiente	Mirassol_A	51,75	Ineficiente
BentoG_L	90,52	Ineficiente	Ubá_R	47,87	Ineficiente
Mirassol_B	89,38	Ineficiente	BentoG_F	46,18	Ineficiente
Ubá_G	88,71	Ineficiente	Ubá_A	45,55	Ineficiente
Mirassol_C	86,23	Ineficiente	Ubá_M	43,69	Ineficiente
Mirassol_M	85,99	Ineficiente	Ubá_K	42,98	Ineficiente
Mirassol_R	82,92	Ineficiente	Mirassol_N	41,28	Ineficiente
Mirassol_S	81,75	Ineficiente	Mirassol_O	38,06	Ineficiente
Arapongas_K	79,43	Ineficiente	Mirassol_U	34,49	Ineficiente
Mirassol_F	78,59	Ineficiente	Ubá_B	30,13	Ineficiente
Ubá_N	78,29	Ineficiente			

FONTE: Resultados da pesquisa.

Conforme os escores de eficiência apresentados, pode-se visualizar que 11 empresas (21% do total de empresas analisadas) apresentaram-se como eficientes; ou seja, se encontram sobre a fronteira de eficiência e estão utilizando plenamente os recursos para a obtenção de um resultado superior. Estas são: Arapongas_I, Arapongas_J, Arapongas_Q, Mirassol_E, Mirassol_J, Mirassol_K, Mirassol_Q, Mirassol_T, Ubá_I, BentoG_I e BentoG_J.

O Gráfico 3 ilustra essa classificação.

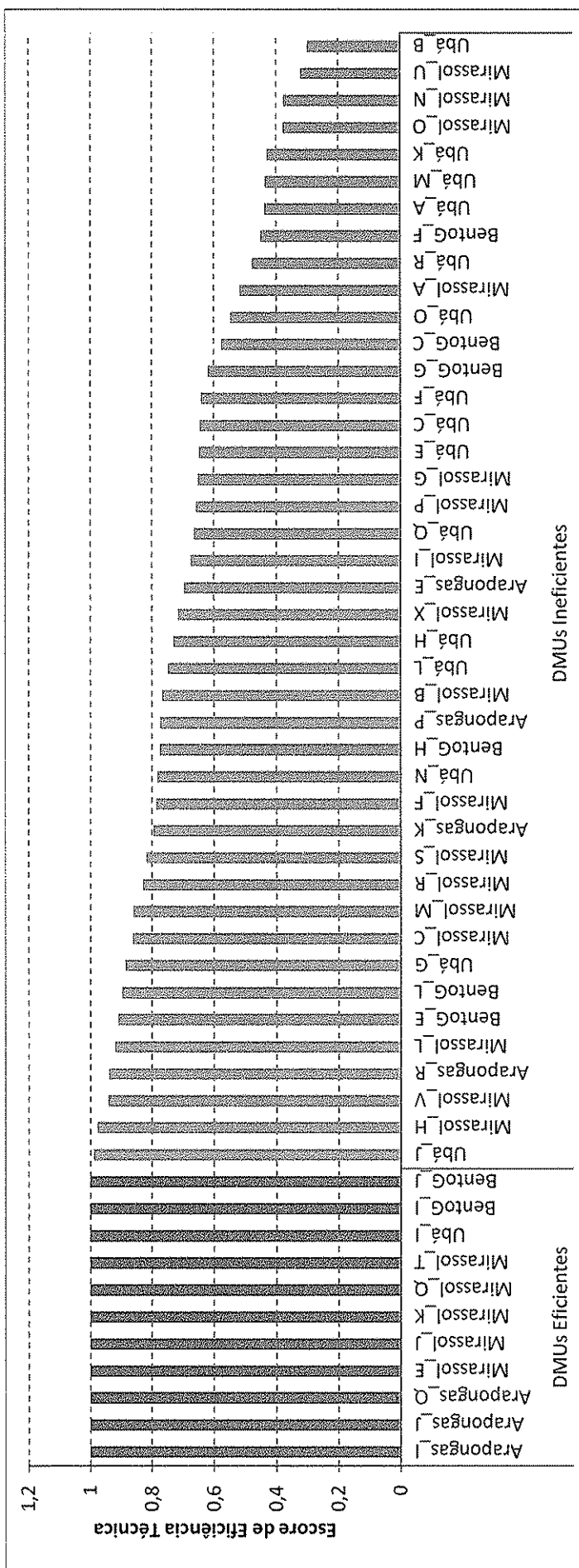


GRÁFICO 3 – Escores de eficiência para as DMUs analisadas no modelo DEAVRS.
 FONTE: Resultados da pesquisa.

Em complemento, o GRÁFICO 4 mostra a distribuição dos escores de eficiência técnica em termos de frequência de dados e níveis de eficiência alcançados. O histograma dos escores revela alguns dados interessantes: o percentual apresentado no eixo inferior do gráfico mostra os blocos com limites superiores dos escores de eficiência, sendo que 30,13% (0-30,13%), 40% (30-40%), e assim sucessivamente, até chegar a "Mais de 90%", englobando os escores de eficiência técnica que vão de 90-100%.

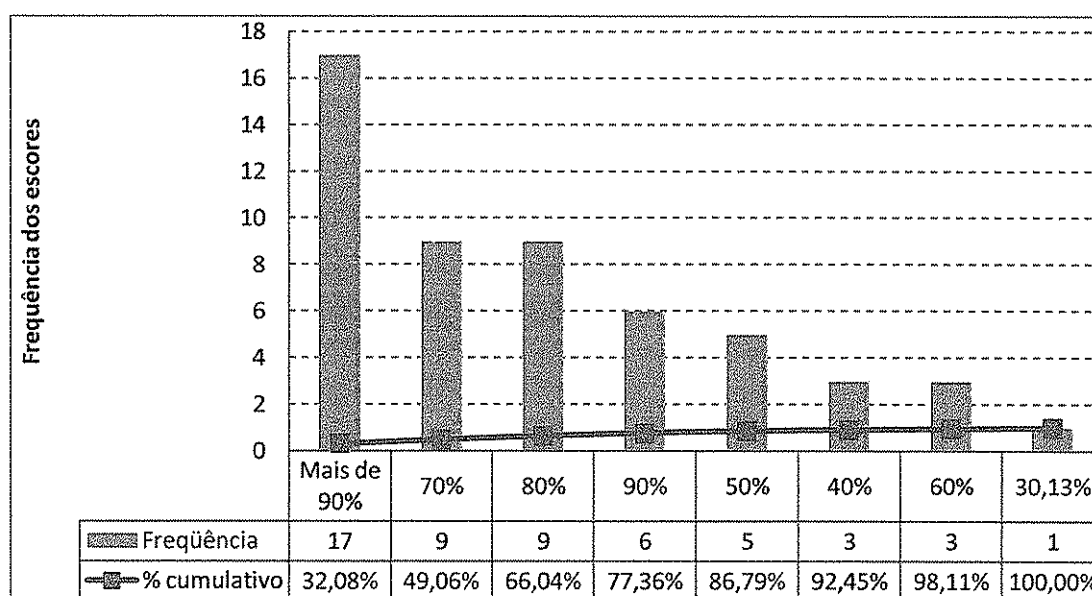


GRÁFICO 4 – Histograma para os escores de eficiência no modelo DEA-VRS.
 FONTE: Resultados da pesquisa.

É possível perceber que os escores de eficiência ficaram concentrados entre 60% e "maiores de 90%" (totalizando 41 empresas, ou 77,36%), refletindo a média aritmética para os escores (75,85). Para a outra parcela de dados restantes (12 empresas, totalizando 22,74%) há um baixo aproveitamento dos recursos disponíveis e utilizados para a obtenção dos produtos, sendo que será necessário maior comprometimento dos gestores para que a empresa se torne eficiente.

A Tabela 5 apresenta as unidades eficientes consideradas como *benchmarking* para as ineficientes e sua frequência desta ocorrência.

TABELA 5 – Frequência da referência das unidades eficientes para as unidades ineficientes

<i>Benchmarks</i>	
DMUs Eficientes	Frequência
Arapongas_I	38
Mirassol_K	22
BentoG_I	16
Mirassol_E	13
Ubá_I	11
Mirassol_T	10
Arapongas_Q	8
Arapongas_J	5
Mirassol_J	2
BentoG_J	2
Mirassol_Q	1

FONTE: Dados da pesquisa

A Tabela 5 mostra que a DMU Arapongas_I foi que a serviu de *benchmark* para um maior número de empresas, sendo que 38 das 42 DMUs consideradas ineficientes (93%) devem tomar seu resultado como parâmetro para chegar à fronteira de eficiência. De forma análoga, a DMU Mirassol_K foi a segunda mais definida como parâmetro para as unidades ineficientes (22), e consecutivamente as DMUs eficientes BentoG_I (16), Mirassol_E (14), Ubá_I (11), Mirassol_T (10), Arapongas_Q (8), Arapongas_J (5), Mirassol_J e BentoG_J (2 cada), e Mirassol_Q servindo de referência para apenas uma DMU ineficiente.

É interessante ressaltar algumas características percebidas e analisadas nas empresas tidas como maiores referências às demais. A DMU Arapongas_I destaca-se por ter a maior terceirização dos processos, com maior foco em suas operações e trabalhar com intermediários para vender aos seus principais clientes, considerados fidelizados, e que são, na maioria, magazines de grande porte. Mirassol_K também

apresentou características de se enquadrar entre as mais organizadas de seu polo. Apesar de ter tamanho e número de funcionários reduzido (380m² e 19 funcionários), o espaço era bem utilizado, com um *leiaute* que permitia a dinamicidade das operações por meio de ferramentas de *Total Quality Management* e sistemas de controle gerencial para manter os padrões de fabricação e delegando funções específicas a cada um dos envolvidos no processo.

Algumas semelhanças entre Arapongas_I e Mirassol_K, tidas como referência para as ineficientes, foram: relativamente baixo tempo de atuação no mercado (5 e 2 anos respectivamente); crescimento do faturamento de 10% nos últimos dois anos; ambas são produtoras principalmente de móveis de sala (100%, 99%); produzem internamente a maior parte dos processos; trabalham com poucos fornecedores (2 e 8 fornecedores respectivamente, representam 80% dos fornecedores com os quais essas empresas negociam). Estes fatos, somados ao nível de comprometimento e gestão percebida dos administradores entrevistados, podem ter refletido na eficiência técnica alcançada.

As metas para todas as empresas ineficientes, considerando seus *benchmarks* e o percentual de aumento do faturamento necessário para que a DMU seja também eficiente, foram obtidas a partir do somatório dos resultados do produto entre os *lambdas* (λ) e o faturamento de todos os *benchmarks* encontrados para a DMU ineficiente (vide Tabela constante no ANEXO C).

Tomando-se como exemplo a DMU Ubá_B, considerada a mais ineficiente dentre as analisadas com escore de 0,3013, tem-se que as unidades de referência para que esta chegue à fronteira são: Arapongas_I, Arapongas_J, Arapongas_Q e Ubá_J. Assim, para que a unidade ineficiente Ubá_B fosse considerada eficiente, teria que obter um faturamento equivalente a 66% referente à DMU Arapongas_I,

somado com 3% referente à DMU Arapongas_J, acrescido de 15% do faturamento de Arapongas_Q, mais 16% da DMU Ubá_J. Isso significa que a DMU Ubá_B poderia apresentar um faturamento de R\$ 33.180.000,00 com os recursos disponíveis atualmente. Ou seja, sua meta seria de aumentar seu faturamento atual de R\$ 10.000.000,00 em 231,80%.

Por meio desses resultados, as empresas ineficientes podem conhecer quais empresas podem servir de referência para o aumento da sua eficiência. Assim, torna-se mais focada a busca por uma referência na elaboração de planos de produção, planejamento estratégico e aproveitamento dos recursos já existentes. Um ponto importante verificado é que 79% das empresas ineficientes tiveram como *benchmark* pelo menos uma empresa do próprio polo, o que facilitaria a troca de experiências.

O modelo DEA/VRS também proporcionou o reconhecimento de folgas – ou seja, a verificação da quantidade que falta de produtos e/ou a redução necessária dos insumos para que a unidade ineficiente se torne eficiente. Essa determinação considera garantir uma medida de eficiência que assegure as condições Pareto-Koopmans⁸.

A Tabela 6 exibe as folgas encontradas para as 53 DMUs analisadas, sendo que não foram encontradas DMUs considerada fracamente eficientes. Ou seja, todas as 11 DMUs que se encontram na fronteira de eficiência foram consideradas fortemente eficientes. Tomando a DMU Ubá_B como exemplo, é possível verificar que ela apresenta excesso no uso do insumo “capacidade instalada”, sendo que seria necessária sua redução em R\$ 6.596.184,71 (redução de 66%⁹).

⁸ Ray (2004, p. 7) afirma que as condições Pareto-Koopmans de eficiência técnica são incompatíveis com a não realização do potencial de *outputs* e com o desperdício de recursos (*inputs*).

⁹ Conforme dados dos *inputs* utilizados na análise DEA para a DMU em questão (ANEXO B).

TABELA 6 – Resultados das folgas para as DMUs analisadas no modelo DEA/VRS

DMU	Custo Operacional	Capacidade Instalada	Área m ²	M.D.O direta	Faturamento
Arapongas_I	R\$ -	R\$ -	0	0	R\$ -
Arapongas_J	R\$ -	R\$ -	0	0	R\$ -
Arapongas_Q	R\$ -	R\$ -	0	0	R\$ -
Mirassol_E	R\$ -	R\$ -	0	0	R\$ -
Mirassol_J	R\$ -	R\$ -	0	0	R\$ -
Mirassol_K	R\$ -	R\$ -	0	0	R\$ -
Mirassol_Q	R\$ -	R\$ -	0	0	R\$ -
Mirassol_T	R\$ -	R\$ -	0	0	R\$ -
Ubá_I	R\$ -	R\$ -	0	0	R\$ -
BentoG_I	R\$ -	R\$ -	0	0	R\$ -
BentoG_J	R\$ -	R\$ -	0	0	R\$ -
Ubá_J	R\$ -	R\$ 3.121.499,55	27.764	398	R\$ 276.005,67
Mirassol_H	R\$ -	R\$ 9.192.919,34	18.429	0	R\$ -
Mirassol_V	R\$ -	R\$ 1.345.881,56	3.956	7	R\$ -
Arapongas_R	R\$ -	R\$ 3.310.886,47	680	0	R\$ -
Mirassol_L	R\$ -	R\$ 2.850.439,10	5.671	15	R\$ -
BentoG_E	R\$ -	R\$ 827.826,69	5.545	0	R\$ -
BentoG_L	R\$ 133.037,98	R\$ 2.008.391,31	0	0	R\$ -
Mirassol_B	R\$ -	R\$ 538.012,04	372	0	R\$ -
Ubá_G	R\$ -	R\$ 2.056.910,57	2.317	97	R\$ 47.379,89
Mirassol_C	R\$ -	R\$ -	726	0	R\$ -
Mirassol_M	R\$ -	R\$ 454.087,50	514	29	R\$ 41.538,49
Mirassol_R	R\$ -	R\$ -	3.335	0	R\$ -
Mirassol_S	R\$ -	R\$ -	923	0	R\$ -
Arapongas_K	R\$ -	R\$ 48.872.742,62	0	0	R\$ -
Mirassol_F	R\$ -	R\$ -	1.737	0	R\$ -
Ubá_N	R\$ -	R\$ 6.051.038,84	10.276	103	R\$ 709.239,71
BentoG_H	R\$ -	R\$ 3.914.369,63	729	0	R\$ -
Arapongas_P	R\$ 119.695,74	R\$ 1.879.549,81	0	0	R\$ -
Ubá_L	R\$ -	R\$ -	1.555	17	R\$ -
Ubá_H	R\$ -	R\$ -	0	0	R\$ -
Arapongas_E	R\$ -	R\$ 624.391,29	1.041	0	R\$ -
Mirassol_X	R\$ -	R\$ 2.146.152,94	2.322	13	R\$ -
Ubá_Q	R\$ -	R\$ 303.950,30	0	0	R\$ -
Mirassol_P	R\$ -	R\$ 1.539.035,71	1.941	0	R\$ -
Mirassol_I	R\$ -	R\$ 5.663.147,77	7.930	0	R\$ -
Ubá_C	R\$ -	R\$ 128.250,38	890	0	R\$ 8.054,66
Mirassol_G	R\$ -	R\$ 1.662.441,72	2.344	22	R\$ -
Ubá_E	R\$ -	R\$ -	2.348	0	R\$ -
Ubá_F	R\$ -	R\$ 6.075.206,94	4.253	156	R\$ -
BentoG_G	R\$ -	R\$ 3.813.789,52	3.381	2	R\$ -
BentoG_C	R\$ -	R\$ 1.568.561,14	3.358	0	R\$ -
Ubá_O	R\$ -	R\$ 696.300,35	1.283	9	R\$ -
Mirassol_A	R\$ -	R\$ 1.956.874,04	2.010	0	R\$ -
Ubá_R	R\$ -	R\$ 210.588,88	1.038	36	R\$ -
BentoG_F	R\$ -	R\$ 1.934.243,30	2.247	0	R\$ -
Ubá_A	R\$ -	R\$ 39.589,02	1.455	0	R\$ -
Ubá_M	R\$ -	R\$ -	4.804	3	R\$ -
Ubá_K	R\$ -	R\$ 1.678.817,50	2.599	18	R\$ -
Mirassol_N	R\$ -	R\$ 310.973,13	790	0	R\$ -
Mirassol_O	R\$ -	R\$ 443.216,27	1420	0	R\$ -
Mirassol_U	R\$ -	R\$ 381.355,48	988	0	R\$ -
Ubá_B	R\$ -	R\$ 6.596.184,71	0	0	R\$ -

FONTE: Resultados da pesquisa.

Ainda com base nos dados da Tabela 6, pode-se perceber que para a unidade BentoG_L seria necessária também a redução em seu *custo operacional* e na *capacidade instalada*. Já para a DMU Ubá_J, mesmo que houvesse redução no dispêndio com os *inputs* (*capacidade instalada*, *área de fábrica disponível* e *número de funcionários*), ainda seria necessário aumentar seu faturamento em R\$ 276.005,67 para torná-la eficiente.

É interessante observar que as DMUs ineficientes apresentaram folgas vinculadas, principalmente, a *capacidade instalada* (máquinas e equipamentos) e a *área de fábrica disponível*, indicando que os investimentos realizados ainda não estão dando retorno esperado. Entretanto, cabe ressaltar que o fato de os dados terem sido coletados apenas para um período (ano de 2010), pode ter prejudicado empresas que se encontram em processo de expansão. Isso porque se verificou que 90% das empresas consideradas ineficientes estão tendo aumento considerável no faturamento (média de aumento de 17% entre 2008 e 2010) e podem estar investindo para ampliação de sua planta industrial.

Algumas empresas encontram-se, de fato, neste ponto, tal como a DMU Ubá_B, que recentemente expandiu sua área fabril, por meio de aquisição de maquinário e de um novo galpão, o que pode ter contribuído para o desempenho encontrado, ainda que a empresa tenha alcançado aumento de 100% no faturamento de 2008 a 2010.

A eficiência de escala também pode ser verificada. Os resultados deste modelo são expostos na Tabela 7, que mostra o score de eficiência para o modelo de eficiência de escala, bem como apresenta o tipo de retorno à escala (a partir da consideração de RAY, 2004).

TABELA 7 – Medidas de eficiência e tipos de retornos à escala para as DMUs avaliadas (continua).

DMUs	Modelos de Eficiência			Retorno à escala
	VRS ¹	NIRS ²	CRS ³	
Arapongas_I	100	100	100	Constante
Arapongas_J	100	100	100	Constante
Arapongas_Q	100	100	81,57	Decrescente
Mirassol_E	100	100	100	Constante
Mirassol_J	100	94,94	94,94	Crescente
Mirassol_K	100	100	100	Constante
Mirassol_Q	100	65,12	65,12	Crescente
Mirassol_T	100	100	100	Constante
Ubá_I	100	100	100	Constante
BentoG_I	100	100	100	Constante
BentoG_J	100	100	100	Constante
Ubá_J	98,91	55,78	55,78	Crescente
Mirassol_H	97,71	68,49	68,49	Crescente
Mirassol_V	94,28	85,42	85,42	Crescente
Arapongas_R	93,97	89,1	89,1	Crescente
Mirassol_L	91,97	91,97	74,28	Decrescente
BentoG_E	90,97	84,44	84,44	Crescente
BentoG_L	90,52	89,71	89,71	Crescente
Mirassol_B	89,38	76,65	76,65	Crescente
Ubá_G	88,71	88,71	69,07	Decrescente
Mirassol_C	86,23	81,11	81,11	Crescente
Mirassol_M	85,99	81,67	81,67	Crescente
Mirassol_R	82,92	82,92	76,52	Decrescente
Mirassol_S	81,75	78,78	78,78	Crescente
Arapongas_K	79,43	79,43	79,29	Decrescente
Mirassol_F	78,59	70,13	70,13	Crescente
Ubá_N	78,29	56,54	56,54	Crescente
BentoG_H	77,55	74,14	74,14	Crescente
Arapongas_P	77,39	77,34	77,34	Crescente
Ubá_L	74,85	74,85	62,69	Decrescente
Ubá_H	73,23	73,11	73,11	Crescente
Arapongas_E	72,9	69,58	69,58	Crescente
Mirassol_X	71,6	68,54	68,54	Crescente
Ubá_Q	69,74	66,48	66,48	Crescente
Mirassol_P	68,65	68,65	65,79	Decrescente
Mirassol_I	67,56	61,01	61,01	Crescente
Ubá_C	65,22	64,53	64,53	Crescente
Mirassol_G	65,14	55,33	55,33	Crescente
Ubá_E	64,86	59,06	59,06	Crescente
Ubá_F	64,21	31,4	31,4	Crescente
BentoG_G	62,06	61,6	61,6	Crescente
BentoG_C	59,05	57,67	57,67	Crescente

(conclusão)

DMUs	Modelos de Eficiência			Retorno à Escala
	VRS ¹	NIRS ²	VRS ¹	
Ubá_O	54,7	52,73	52,73	Crescente
Mirassol_A	51,75	51,19	51,19	Crescente
Ubá_R	47,87	32,52	32,52	Crescente
BentoG_F	46,18	45,08	45,08	Crescente
Ubá_A	45,55	43,85	43,85	Crescente
Ubá_M	43,69	37,48	37,48	Crescente
Ubá_K	42,98	37,34	37,34	Crescente
Mirassol_N	41,28	37,86	37,86	Crescente
Mirassol_O	38,06	37,91	37,91	Crescente
Mirassol_U	34,49	32,28	32,28	Crescente
Ubá_B	30,13	27,52	27,52	Crescente
MÉDIA	75,85	70,19	68,73	-

FONTE: Resultados da pesquisa.

¹ Retornos variáveis à escala

² Retornos não crescentes à escala

³ Retornos constantes à escala

No tocante à natureza dos retornos à escala, a TABELA 7 mostra que 15% (8 DMUs) encontram-se sob retornos constantes à escala, significando que estão operando em sua escala ótima, num ponto no qual, se aumentados os *inputs*, os *outputs* crescem na mesma proporção.

Algumas empresas apresentaram a pressuposição de retornos crescentes à escala – 39 unidades avaliadas (72%) – o que evidencia a possibilidade de aumento do nível de eficiência por meio de maiores investimentos nos seus fatores de produção, já que não atua na escala ótima. Para as empresas ineficientes, esse tipo de retorno à escala pode apresentar incentivos para romper imposições de mercado, facilitando sua expansão, uma vez que a empresa deve aumentar a produção reduzindo as relações entre as quantidades utilizadas de insumo e o volume de produção (GOMES, DIAS, BAPTISTA, 2006). Essa pressuposição é acompanhada por uma curva de custo média, que decrescerá, acompanhando o tamanho da unidade, sendo que as maiores empresas serão as mais eficientes (ALVES, 2004).

Das DMUs avaliadas, apenas 7 (13%) apresentaram retornos decrescentes à escala com média eficiência de escala de 87,41%. Segundo Alves (2004), empresas inseridas em mercados competitivos tendem a convergir para o ponto ótimo. Assim, se a escala de produção começar a expandir, em algum momento, um dos fatores de produção não poderá ser mais aumentado. Para estas empresas, pode-se melhorar a tecnologia aumentando a produtividade dos fatores de produção (GOMES, DIAS, BAPTISTA, 2006).

Três empresas eficientes tecnicamente não apresentaram retornos constantes à escala. Isso implica que um aumento da produção não ocorre com a manutenção da proporção no uso dos fatores (*inputs*). A DMU Arapongas_Q opera a retornos decrescentes à escala (aumento na produção ocorrerá a custos crescentes), acima da escala ótima, sendo a superutilização da planta uma alternativa vantajosa. Em contraponto, as DMU Mirassol_J e Mirassol_Q operam a retornos crescentes à escala, apresentando volume de produção abaixo da escala ótima (aumento na produção ocorrerá a custos decrescentes), abaixo da escala ótima.

Os resultados apresentados na Tabela 7 corroboram, em parte, aqueles obtidos nas pesquisas realizadas por Santos, Santos e Souza (2008) e Santos e Vieira (2008). Isso porque houve a confirmação daquilo que ocorreu na avaliação do setor moveleiro, já que os retornos constantes e crescentes também foram predominantes na amostra analisada. Como os estudos citados foram realizados em um período anterior a 2010, podem ser encontrados indícios de que o setor moveleiro não apresentou mudanças significativas de tecnologia ou deslocamento da fronteira de produção. Um ponto a salientar foi que nesta amostra ficou constatado que as empresas médias, em faturamento, se mostraram mais eficientes que as demais, contrariando o que os outros trabalhos indicaram (empresas

pequenas e médias seriam as mais eficientes). Apenas três empresas (Mirassol_K, Mirassol_T e BentoG_I), menos de um terço das empresas consideradas eficientes, tiveram faturamento inferior a R\$ 16.000.000,00 em 2010. A média de faturamento das empresas avaliadas foi de R\$ 17.060.917,00, enquanto o grupo de empresas eficientes teve uma média de R\$ 34.095.000,00.

5.2. Análise descritiva e características dos grupos de empresas

A distribuição de empresas com base no resultado de sua eficiência técnica obtida pelo modelo DEA/VRS é exibida na Tabela 8.

TABELA 8 – Número e percentual de empresas de cada polo nos grupos avaliados

Grupo de empresas	Arapongas	Bento Gonçalves	Mirassol	Ubá
G 1 (Eficientes)	3 (42,9%)	2 (25,0%)	5 (22,7%)	1 (06,3%)
G 2 (Ineficientes acima da média)	3 (42,9%)	3 (37,5%)	9 (40,9%)	3 (18,8%)
G 3 (Ineficientes abaixo da média)	1 (14,3%)	3 (37,5%)	8 (36,4%)	12 (75,0%)

FONTE: Resultados da pesquisa.

As empresas do polo de Arapongas tiveram relativamente resultados melhores que as dos demais polos, com apenas uma empresa no Grupo 3 e 3 no Grupo 1 (42,9% do total de empresas avaliadas do polo). Das 24 empresas presentes no Grupo 3, 12 (50%) são provenientes do polo de Ubá (75% das empresas deste polo). As empresas dos polos de Bento Gonçalves e Mirassol foram praticamente distribuídas uniformemente entre os grupos pesquisados, mas com maior concentração nos Grupos 2 e 3. Cabe ressaltar que, em função da diferenciação no número de empresas participantes de cada polo, conclusões específicas sobre a eficiência do polo moveleiro foram impossibilitadas.

Realizada a análise de eficiência técnica DEA/VRS, foi desenvolvida uma correlação das variáveis selecionadas (aprovadas nos pressupostos para o uso da correlação¹⁰) com os escores de eficiência considerando todos os grupos de empresa conjuntamente (G1, G2 e G3), conforme mostra a Tabela 9.

TABELA 9: Correlação das variáveis selecionadas com o escore de eficiência

Variáveis	Escore	Anos atividade	% Aum. Fat.	% prod. Cumprida	% prod. defeito	Cobertura estoque
Escore	1,00					
Período de atividade da empresa	0,23	1,00				
Aumento faturamento	-0,11	-0,22	1,00			
Cumprimento da programação de produção	0,01	-0,06	0,08	1,00		
Qualidade da produção	-0,35	-0,02	0,07	-0,25	1,00	
Cobertura de estoque	0,21	0,13	-0,25	-0,17	0,02	1,00

FONTE: Resultados da pesquisa.

Os resultados da Tabela 9 indicam que as variáveis selecionadas tiveram uma correlação de “bem fraca” a “fraca¹¹” com os escores de eficiência. A única associação superior quanto aos escores, ainda que de uma correlação fraca, foi relacionada ao percentual de produtos com defeito (correlação negativa de -0,35). Isso significa que maior escore de eficiência técnica correspondeu a menores taxas de produtos com defeitos. Na literatura, existe ligação entre estas variáveis: quanto mais produtos defeituosos a organização obtiver, maior será o dispêndio em

¹⁰ As variáveis selecionadas previamente “dias de entrega do fornecedor principal”, “impacto da mão de obra no custo total” e “lançamento de novos produtos no mercado” não apresentaram distribuição normal. Portanto, não foram incluídas na análise de correlação. Os resultados do teste Kolmogorov-Smirnov para todas as variáveis são expostas no ANEXO E.

¹¹ Dancy e Reidy (2005, apud FIGUEIREDO; SILVA, 2009, p. 119) classificam a relevância ou força da correlação com base nos seguintes intervalos: $r = 0,10$ até $0,30$ indica correlação fraca; $r = 0,40$ até $0,6$ indica correlação moderada e $r = 0,70$ até 1 indica correlação forte.

materiais, recursos humanos, energia e demais insumos para recuperar a quantidade de produtos pretendida inicialmente. Além disso, dependendo do grau de ocorrência destes defeitos, as empresas podem se ver impossibilitadas de atender os pedidos de clientes no prazo prometido, o que prejudica o desempenho geral do negócio.

A variável relacionada ao faturamento (-0,11) também apresentou correlação negativa com o escore de eficiência. Apesar de associação fraca, é possível identificar que, à medida que os escores de eficiência aumentaram as empresas apresentaram menores taxas de crescimento no faturamento do período analisado (2008-2010).

Os escores de eficiência tiveram associação positiva com as variáveis *anos de atividade* (0,23), *cumprimento da programação de produção* (0,01) e *cobertura de estoque* (0,21). Não se pode identificar relação de causalidade, porém é possível perceber que as empresas, à medida que apresentaram um maior escore de eficiência, apresentaram também melhor desempenho em relação às variáveis descritas. Porém, quanto à variável relativa à capacidade de cumprir a programação de produção, a correlação encontrada é tão fraca que indica, provavelmente, ausência de correlação linear, não sendo dispensada a existência de relação não linear.

Algumas características também foram avaliadas para o conjunto de empresas analisadas. A Tabela 10¹² mostra por polo, o percentual de produtos fabricados de cada tipo, percentual de utilização de serviços de terceirização da produção, percentual de terceirização de serviços de transporte para entrega de

¹² Os dados referentes às características de cada empresa separadamente constam do ANEXO F deste trabalho.

produtos aos clientes, utilização de serviços de empresas de pesquisa com o consumidor e de design de móveis.

TABELA 10 – Características das empresas analisadas

Características		Arapongas	Bento Gonçalves	Mirassol	Ubá	Média
Tipo de móvel fabricado*	Móveis de quarto	37,0%	9,2%	44,9%	44,1%	33,8%
	Móveis de sala	32,0%	45,7%	36,7%	41,9%	39,1%
	Móveis de escritório	1,0%	26,3%	9,0%	2,8%	9,8%
Terceirização da produção	Fabricação Própria	54,7%	72,8%	72,9%	81,3%	70,4%
	Fabricação terceirizada	45,3%	27,3%	27,1%	18,8%	29,6%
Forma de entrega de produtos**	Serviço próprio	57%	0%	50%	69%	44%
	Terceirizado	29%	75%	50%	31%	46%
Pesquisa com o consumidor***	Serviço próprio	43%	63%	91%	81%	69%
	Terceirizado	29%	38%	5%	19%	22%
Forma de desenvolvimento de novos produtos	Serviço próprio	57%	63%	64%	69%	63%
	Terceirizado	43%	38%	32%	31%	36%
Cooperação	Nível de cooperação (Nota para compartilhamento de informações)	3,21	3,94	2,41	2,97	3,13

* Existem ainda móveis de cozinha e artigos como estofados e colchões que não foram considerados na pesquisa, cuja produção não foi computada na pesquisa.

** Existem empresas que não utilizam nenhum serviço de entrega.

*** Existem empresas que não realizam pesquisa com o consumidor.

FONTE: Resultados da pesquisa.

A Tabela 10 mostra que há predominância de fabricação de móveis de quarto e sala pelas empresas analisadas, à exceção de Bento Gonçalves, que apresentou maior produção de móveis de sala e escritório. Essa predominância indica que está havendo maior consumo deste tipo de móvel, vinculado, principalmente, ao aumento de renda das classes mais baixas. Quanto à terceirização da produção, pode-se perceber que aproximadamente 70% dos processos necessários à fabricação do produto são realizados internamente, sendo somente 30% realizados via serviço

terceirizado. Essa terceirização deve-se principalmente a componentes dos móveis que não são feitos de madeira, tais como kits de ferragens, espelhos e vidros.

A utilização do serviço terceirizado para entregas foi predominante, indicando que as empresas buscam manter o foco no *core business*, atividade principal, delegando as demais funções às empresas especializadas. Isso também pode ser visualizado pela predominância de utilização de serviço próprio para *design* de novos móveis e pesquisa com o consumidor, uma vez que o mercado é extremamente competitivo e exige móveis com características cada vez mais complexas.

A média do nível de cooperação nos polos foi considerada mais fraca, ficando pouco abaixo da zona “neutra” (na qual não se considera a interação nem forte nem fraca). Porém, pôde-se identificar maior perfil cooperativo nos polos de Bento Gonçalves e Arapongas, cuja tradição e cultura de cooperativismo são mais acentuadas e onde se identificou maior troca de informações técnicas e de mercado entre as empresas analisadas.

A Tabela 11 complementa os resultados obtidos, exibindo a importância dada pelas empresas analisadas a cada uma das prioridades competitivas, de forma que é possível identificar a ênfase dada a elas.

TABELA 11 – Média de importância atribuída às prioridades competitivas e inovação (totalizando 100 pontos)

Prioridades Competitivas	Arapongas	Bento Gonçalves	Mirassol	Ubá	Média
Custos de produção	34	28	28	24	28
Qualidade	26	19	22	28	24
Pontualidade (velocidade)	21	20	18	20	20
Inovação	11	18	17	16	15
Flexibilidade	7	15	15	13	13
Total	100	100	100	100	100

FONTE: Resultados da pesquisa.

A análise dos resultados mostra que existe maior apelo aos cuidados com a qualidade do produto e com os custos de produção, sendo que a flexibilidade foi um dos pontos considerados como menos importante na escala de relevância. Essas informações refletem o perfil das empresas moveleiras analisadas, sendo que a percepção da qualidade foi o único item que apresentou resultados mais homogêneos, revelando que as empresas estão preocupadas com a imagem de seus produtos que é passada para os clientes.

A impressão dos gestores a respeito do posicionamento de sua empresa em relação às demais do mesmo polo é mostrada na Tabela 12.

TABELA 12 - Impressões dos gestores no posicionamento das empresas em relação às demais empresas por polo e por grupo.

Itens avaliados	Arapongas	Bento Gonçalves	Mirassol	Ubá	Média	G1	G2	G3
Produtividade RH	3,7	3,6	3,1	3,1	3,3	3,7	3,3	3,0
Custo Produção	3,3	3,4	3,3	3,1	3,2	3,4	3,6	3,0
Velocidade	3,3	3,3	3,2	2,9	3,1	3,5	3,3	2,8
Criação novo produto	2,9	3,5	3,4	3,3	3,3	3,3	3,4	3,2
Flexibilidade	3,1	3,8	3,5	3,6	3,5	3,3	3,8	3,3
Capacidade cumprir prazo	4,3	4,0	4,4	3,8	4,2	4,5	4,3	3,9
Qualidade produto	4,6	4,4	4,5	4,1	4,4	4,6	4,5	4,1
Média	3,6	3,7	3,6	3,4	3,6	3,8	3,7	3,3

FONTE: Resultados da pesquisa.

Na média, pode-se dizer que as empresas avaliadas apresentam maior qualidade e maior capacidade de cumprir prazos de entrega de produtos quando avaliadas em conjunto do que quando comparadas em cada polo. Quando se verificam as empresas agrupadas quanto à sua eficiência, nota-se que os gestores daquelas mais eficientes consideram que suas empresas são superiores às demais. Este padrão foi condizente para os demais grupos, na medida em que quanto menor

a eficiência menor foi a nota atribuída pelo gestor para seu desempenho em relação às demais empresas de seu polo.

No entanto, é interessante verificar que os padrões de associação e de características encontrados em todas as empresas em conjunto (G1 + G2 + G3) não prevalecem integralmente quando se avaliam os grupos individualmente. A avaliação destes itens em cada grupo é apresentada nas subseções seguintes.

5.2.1 Análise descritiva das empresas do Grupo 1

As empresas que compõem o Grupo 1 são as referências para as empresas ineficientes. Portanto, analisá-las é de extrema importância.

A Tabela 13 apresenta as características produtivas das empresas do Grupo 1, comparando-as com a média de todas as empresas analisadas.

TABELA 13 – Características das empresas Grupo 1

Características		Grupo 1	Média Global
Tipo de móvel fabricado*	Móveis de quarto	39%	33,8%
	Móveis de sala	40%	39,1%
	Móveis de escritório	8%	9,8%
Terceirização da produção	Fabricação Própria	69%	70,4%
	Fabricação terceirizada	31%	29,6%
Forma de entrega de produtos**	Serviço próprio	45%	44%
	Terceirizado	45%	46%
Pesquisa com o consumidor***	Serviço próprio	91%	69%
	Terceirizado	9%	22%
Forma de desenvolvimento de novos produtos	Serviço próprio	82%	63%
	Terceirizado	18%	36%
Cooperação	Nível de cooperação	2,86	2,91

* Existem ainda móveis de cozinha e artigos como estofados e colchões que não foram considerados na pesquisa, cuja produção não foi computada na pesquisa.

** Existem empresas que não utilizam nenhum serviço de entrega.

*** Existem empresas que não realizam pesquisa com o consumidor.

FONTE: Resultados da pesquisa.

As onze empresas que compõem este grupo (21% do total: Arapongas_I, Arapongas_J, Arapongas_Q, Mirassol_E, Mirassol_J, Mirassol_T, Mirassol_Q, Ubá_I, BentoG_I e BentoG_J) possuem um perfil de produção de móveis similar ao da média global, na medida em que essas empresas também mantêm, aproximadamente, 70% dos processos produtivos realizados internamente, confirmando a centralização de atividades entre as empresas do ramo.

Também acompanhando a média das empresas analisadas, o processo de entrega de mercadorias divide-se em 45% entrega própria e 45% entrega por meio de serviço terceirizado. Como se percebe 10% das empresas do Grupo 1 não trabalham com entrega de mercadorias, sendo que a própria loja ou cliente prestam este serviço. Porém, quando se trata de desenvolvimento de novos produtos e pesquisa com o consumidor, as empresas do Grupo 1 destacaram-se da média, tomando para si essas funções.

Conforme os resultados na Tabela 13, 82% das empresas realizam internamente o processo de desenvolvimento de novos produtos e 91% realizam sua própria pesquisa de mercado. A cooperação percebida dentre as empresas deste grupo foi inferior à média global, indicando que para estas empresas a troca de informações técnicas e de mercado é restrita.

A Tabela 14 mostra a estatística descritiva das variáveis analisadas para este grupo. Por meio dela, percebe-se que as empresas do Grupo 1 são, na média, 15% mais novas que as empresas analisadas. Porém, das 11 empresas 4 estão acima da média (20-28 anos) e a mais nova empresa está operando há apenas 2 anos.

TABELA 14 – Estatística descritiva para as variáveis analisadas no Grupo 1

Variável	Média	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
Período de atividade da empresa	16,45	9,73	2,00	28,00
Aumento faturamento	16%	9%	8%	35%
Novos produtos	54,09	60,11	3,00	150,00
Cumprimento da programação de produção	97%	5%	88%	100%
Qualidade da produção	2%	2%	0%	5%
Cobertura de estoque	19,36	9,81	2,00	30,00
Impacto da Mão de obra	19%	17%	6%	53%
Dias de entrega do fornecedor principal	9,55	7,79	2,00	30,00

FONTE: Resultados da pesquisa.

O percentual de aumento do faturamento (2008 a 2010) entre as empresas do Grupo 1 é 85% maior que o do restante das empresas analisadas, porém este resultado está diretamente afetado por Arapongas_Q, que teve seu faturamento triplicado no período. Quando retirada a empresa em questão da análise, a média do Grupo 1 fica abaixo da média global, indicando que as empresas tiveram um crescimento médio de 14% no período.

De modo geral, as empresas deste grupo inovaram mais que a média global, ficando com 37% mais lançamentos de novos produtos que as demais empresas. Cabe ressaltar que 4 das 11 empresas apresentaram números surpreendentes de lançamentos de novos produtos (variação de produtos existentes e produtos que não existiam anteriormente), chegando sozinhas a uma média de até 122,5% superior à da média global.

Conforme esperado, as empresas mais eficientes apresentaram um índice de cumprimento da programação da produção superior ao da média global. Isso porque conseguiram cumprir o programado pela produção em até 5% a mais que as

empresas dos demais grupos. Também de forma esperada, estas empresas apresentaram índices inferiores de produtos com defeitos de fabricação, com uma redução de 25% do número de produtos defeituosos em comparação com o resultado da média global. Isso pode indicar que empresas mais organizadas e que utilizam de ferramentas de controle de qualidade (80% das empresas deste grupo utilizam ferramentas de TQM) tendem a ter uma *performance* superior. De modo geral, empresas com este perfil apresentam produtos com maior qualidade e padronizados. Com isso, atraem e fidelizam mais clientes, sendo aceitável que cobrem valor mais elevado pelo produto ofertado.

Com melhor desempenho na produção – ou seja, melhor aproveitamento da mão de obra e dos ativos existentes, maior inovação e menores índices de produtos defeituosos – estas empresas, de fato, diferenciaram-se das demais. Além disso, quando cumprem a programação da produção com produtos sem defeito, essas empresas reduzem os desperdícios gerados por retrabalho, o que reduz os custos e o tempo de produção.

Na média global, o impacto da mão de obra no custo total de produção é de 16%. Porém, no Grupo 1, 2 empresas (Mirassol_K e BentoG_I) apresentaram percentuais elevados, com impacto de 50%. Ambas são de pequeno porte, o que pode contribuir para a mão de obra ter um peso maior nos custos. Porém, ao avaliá-las individualmente, apresentam perfis diferentes quanto aos níveis de terceirização de processos e investimento em ativos fixos. Mirassol_K possui 99% dos seus processos de produção realizados internamente, enquanto BentoG_I possui 60% de seus processos terceirizados. Além disso, BentoG_I possui valor de ativos três vezes maior ao de Mirassol_K, com três vezes menos funcionários. Um ponto comum, citado pelos gestores das duas empresas, foi a falta de mão de obra

qualificada disponível, o que gera maior *turnover* e, conseqüentemente, maiores custos neste quesito. Para as demais empresas deste grupo, o impacto da mão de obra no custo total encontra-se de acordo com a média global. Porém, não é possível afirmar se há uma política de incentivo para os funcionários nas empresas com custo mais elevado.

No Grupo 1, o tempo de entrega do fornecedor (dias) foi até 13% inferior em relação às empresas ineficientes. Isso demonstra uma vantagem deste grupo sobre as demais, uma vez que o recebimento da matéria-prima com prazo inferior reduziria a necessidade de estoques e o custo de aquisição. Apesar de as empresas mais eficientes terem menor tempo de atuação que as demais, isso indica que há grande colaboração com os fornecedores, que estão mais bem posicionados e adaptados às necessidades da produção.

No entanto, as empresas deste grupo mostraram ter, na média, maior número de dias de produto acabado em estoque (19 dias), ficando 12% superior ao tempo de estoque da média global. Este fato indica que entre as empresas eficientes há predominância na utilização de produção empurrada e ou que há um problema de transporte envolvendo a entrega dos produtos ao cliente final, forçando a manutenção dos estoques por um período superior. Cabe ressaltar que problemas de transporte de mercadorias para o cliente final não foram abordados nesta pesquisa, o que impossibilita concluir se esta foi, de fato, uma das causas dos altos níveis de estoque encontrados nas empresas eficientes.

Em complemento às características apresentadas, a Tabela 15 mostra as correlações entre as variáveis avaliadas que comportaram os pressupostos necessários para esta análise.

TABELA 15 – Índice de correlação entre as variáveis analisadas Grupo 1

Variáveis	Escore	Anos atividade	% Aum. Fat.	% prod. Cumprida	% prod. Defeito	Cobertura estoque
Escore	1,00					
Período de atividade da empresa	-	1,00				
Aumento faturamento	-	-0,03	1,00			
Cumprimento da programação de produção	-	0,11	0,23	1,00		
Qualidade da produção	-	-0,34	-0,12	-0,04	1,00	
Cobertura de estoque	-	0,25	0,33	0,65	0,03	1,00

FONTE: Resultados da pesquisa.

Para as empresas eficientes, a cobertura de estoque apresentou correlação positiva moderada (0,65) com o cumprimento da programação da produção. Essa relação, provavelmente, ocorreu devido ao perfil das empresas eficientes em trabalhar com a produção empurrada. Embora na literatura a existência de altos níveis de estoques de produtos acabados esteja relacionada a problemas de gestão, com o sistema *PUSH*, essas empresas acabam por manter estoques para suprir a demanda. Isso pode favorecer o ganho de clientes, na medida em que neste segmento a disponibilidade do produto em estoque é um fator determinante da compra.

O índice de defeitos de produtos está correlacionado, ainda que fracamente (-0,34), com o tempo de atuação das empresas. Dessa forma, pode-se verificar que no Grupo 1, as empresas com maior tempo de atuação apresentaram menor quantidade de produtos defeituosos, provavelmente, em função da experiência e das correções realizadas ao longo dos anos de atuação. No Grupo 1, houve uma relação positiva (0,33) entre cobertura de estoque e aumento do faturamento nos últimos anos. Esta associação, embora fraca, indica que as empresas que aumentaram

mais seu faturamento apresentaram maior índice de estoques de produtos acabados.

É necessário ressaltar, no entanto, que para as empresas do Grupo 1 não foi possível identificar a relação dos escores de eficiência com as variáveis, devido ao fato de todos tomarem o mesmo valor.

A Tabela 16 apresenta a importância relativa dada a cada uma das prioridades competitivas e inovação pra as empresas do Grupo 1.

TABELA 16 - Importância relativa para as prioridades competitivas e inovação G1

Empresas	Custos de produção	Qualidade	Pontualidade (Velocidade)	Inovação	Flexibilidade
Arapongas_I	15	40	25	10	10
Arapongas_J	20	30	30	10	10
Arapongas_Q	60	10	10	5	15
Mirassol_E	20	30	20	20	10
Mirassol_J	30	20	15	20	15
Mirassol_K	20	20	20	20	20
Mirassol_Q	50	20	10	10	10
Mirassol_T	20	20	20	20	20
Ubá_I	15	30	30	10	15
BentoG_I	20	20	20	20	20
BentoG_J	50	20	10	10	10
Média G1	29	24	19	14	14
Média Global	28	24	20	15	13

FONTE: Resultados da pesquisa.

Os resultados da Tabela 16 mostram que não houve muita diferenciação da importância dada às prioridades competitivas e à inovação no Grupo 1 na média entre todas as empresas analisadas. Porém, quando se analisar essa importância cruzando com as informações obtidas e separando por polos (todos os grupos),

percebe-se que as empresas do polo de Arapongas têm maior preocupação com os custos de produção do que com a qualidade dos seus produtos.

Para o polo em questão, a flexibilidade da produção e a inovação tiveram pontuação baixa, tanto entre as empresas consideradas eficientes quanto nas ineficientes. Este fato é intrigante, pois as empresas do Grupo 1 tiveram os maiores índices de lançamento de novos produtos, inclusive dentre as empresas deste mesmo polo.

Em se tratando da percepção dos gestores sobre o posicionamento da empresa em relação às demais de seu polo, os resultados são expostos na Tabela 17.

TABELA 17 – Impressões dos gestores de empresas do Grupo 1 sobre o desempenho de suas empresas em relação às demais de seu polo.

Empresas	Produtividade RH	Custo Produção	Velocidade	Criação novo produto	Flexibilidade	Capacidade cumprir prazo	Qualidade produto
Arapongas_I	3	3	2	3	3	4	4
Arapongas_J	3	3	4	3	2	5	5
Arapongas_Q	4	3	4	2	3	4	4
Mirassol_E	4	2	3	2	4	4	4
Mirassol_J	4	4	5	5	4	5	5
Mirassol_K	3	2	3	3	2	4	5
Mirassol_Q	5	5	5	4	5	5	5
Mirassol_T	3	4	4	4	4	5	4
Ubá_I	3	4	2	2	2	5	5
BentoG_I	4	3	2	3	3	4	5
BentoG_J	5	4	4	5	4	5	5
Média	3,7	3,4	3,5	3,3	3,3	4,5	4,6

FONTE: Resultados da pesquisa.

De forma geral, os gestores de empresas eficientes se avaliaram com desempenho superior ao das demais empresas de seus polos em todos os quesitos

(Nota 3,8, utilizando a média de nota dada por estas empresas a todos os quesitos em conjunto, enquanto o Grupo 2 obteve média 3,7 e o Grupo 3, média 3,3).

Mirassol_Q (média 4,9), Mirassol_J (4,6) e BentoG_J (4,6) apresentaram maior pontuação. Ou seja, foram avaliadas por seus gestores como empresas superiores às demais na maioria dos quesitos avaliados. Interessante ressaltar que Mirassol_Q foi reconhecida como *benchmark* por apenas uma empresa, enquanto Mirassol_J e BentoG_J foram *benchmarks* para apenas duas empresas cada uma. Conforme observado, estas não foram as empresas definidas pelo modelo DEAVRS como principais referências, abrangendo juntas apenas 5 empresas num total de 42 ineficientes (11%).

Os itens relativos a custos de produção, velocidade, criação de novos produtos e flexibilidade tiveram resultados semelhantes, entre 3,3 e 3,5, indicando que para as empresas deste grupo seu desempenho está um pouco acima da média das empresas do polo, mas não chegam a se considerar superiores às demais (a média na escala proposta seria a pontuação 3).

No Grupo 1, a produtividade dos funcionários, ainda que não avaliada como desempenho claramente superior ao das demais empresas do polo (pontuação 3,7), obteve a maior pontuação entre os grupos analisados, sendo que o Grupo 2 teve média 3,3 e o Grupo 3, média 3,0.

Para os gestores das empresas do Grupo 1, a qualidade do produto foi considerada o ponto mais bem avaliado, com uma média de 4,6. Neste quesito, 63% das empresas (7 em 11) se deram nota máxima – ou seja, acreditam que oferecem produtos de qualidade muito superior à das demais empresas do mesmo polo. Se analisados cada polo, somente no Grupo 1 percebe-se que as empresas de Bento Gonçalves e Mirassol foram as que mais se identificaram como superiores em

qualidade. Porém, quando se considera somente a nota dos polos, independente da classificação em grupos, Arapongas e Mirassol foram os polos que apresentaram empresas mais confiantes quanto à qualidade de seus produtos. Em relação aos outros grupos, as empresas do Grupo 1 se identificaram como fabricantes de produtos com maior qualidade (média de nota 4,6), seguidos pelas do Grupo 2 (4,5) e, por último, pelas do Grupo 3 (4,1).

Da mesma forma que a qualidade foi identificada como ponto forte das empresas consideradas eficientes, a capacidade de cumprir as entregas no prazo também foi (4,5), sendo o segundo componente com melhor avaliação no Grupo 1. Cabe lembrar que a capacidade de cumprir os prazos está ligada a duas questões principais: eficácia no cumprimento da programação da produção e nível do serviço de entrega. De fato, as empresas do Grupo 1 apresentaram melhor desempenho em relação às demais em se tratando do cumprimento da programação da produção. Porém, para as empresas eficientes não houve predominância na utilização de serviços de transporte (próprio e terceirizado), diferentemente do que foi observado para as empresas dos outros grupos, que, em sua maioria, optaram pela utilização de serviço de entrega própria. Nesse sentido, entende-se que a utilização equilibrada entre serviços de transporte próprios e terceirizados tende a gerar melhores resultados.

5.2.2 Análise descritiva das empresas do Grupo 2

As empresas do Grupo 2 foram consideradas obtiveram um resultado do modelo DEA/VRS acima da média (75,85), porém foram consideradas ineficientes. O grupo é formado por 18 empresas, 34% do total. São elas: Arapongas_K,

Arapongas_P, Arapongas_R, Mirassol_B, Mirassol_C, Mirassol_F, Mirassol_H, Mirassol_L, Mirassol_M, Mirassol_R, Mirassol_S, Mirassol_V, Ubá_G, Ubá_J, Ubá_N, BentoG_E, BentoG_H e BentoG_L.

A Tabela 18 mostra algumas características relacionadas às empresas que compõem este grupo. Conforme ocorrido com as empresas do Grupo 1, as empresas deste grupo também acompanham a média global do tipo de produtos fabricados. No entanto, o percentual de utilização de serviço terceirizado para produção dos produtos é mais reduzido (25% ao invés de 29%).

TABELA 18 - Características das empresas Grupo 2

Características		Grupo 2	Média
Tipo de móvel fabricado*	Móveis de quarto	38%	33,8%
	Móveis de sala	38%	39,1%
	Móveis de escritório	9%	9,8%
Terceirização da produção	Fabricação Própria	75%	70,4%
	Fabricação terceirizada	25%	29,6%
Forma de entrega de produtos**	Serviço próprio	56%	44%
	Terceirizado	44%	46%
Pesquisa com o consumidor***	Serviço próprio	72%	69%
	Terceirizado	17%	22%
Forma de desenvolvimento de novos produtos	Serviço próprio	72%	63%
	Terceirizado	28%	36%
Cooperação	Nível de cooperação (Nota para compartilhamento de informações)	3,08	2,91

FONTE: Resultados da pesquisa.

O padrão de redução do serviço terceirizado se repete para tipo de serviço utilizado em pesquisas com o consumidor, formas de desenvolvimento de novos produtos e entrega da produção.

O nível de cooperação foi superior ao das empresas integrantes do Grupo 1 e da média global. Apesar de os empresários informarem que na cooperação existente entre as empresas do polo existe troca de informações a respeito de técnicas de produção e informações sobre clientes e novos produtos, o resultado ainda é insatisfatório, haja vista que em uma escala de 5 pontos as empresas cooperam apenas pouco mais que a metade.

O Grupo 2 também é formado por grande número de empresas oriundas dos polos de Arapongas e Bento Gonçalves, que conforme relatado anteriormente, possuem perfil mais colaborativo, devido ao lado seu histórico e cultural.

A Tabela 19 exibe os resultados da estatística descritiva para as variáveis consideradas relevantes e a Tabela 20 mostra os índices de correlação para as variáveis que apresentaram distribuição normal.

TABELA 19 – Estatística Descritiva para as variáveis analisadas no Grupo 2

Variável	Média	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
Período de atividade da empresa	26,50	18,39	7,00	85,00
Aumento faturamento	14%	10%	-5%	30%
Novos produtos	23,89	24,25	-	80,00
Cumprimento da programação de produção	90%	10%	60%	100%
Qualidade da produção	1%	1%	0%	5%
Cobertura de estoque	19,50	15,02	1,00	60,00
Impacto da Mão de obra	18%	19%	3%	65%
Dias de entrega do fornecedor principal	8,83	6,45	2,00	24,00

FONTE: Resultados da pesquisa.

A Tabela 19 mostra que, na média, as empresas do Grupo 2 são 36% mais antigas se comparadas à média global das empresas. Quando comparadas às empresas do Grupo 1, esse valor chega a 61%. Apesar de serem empresas tradicionais no ramo, três (BentoG_E, Arapongas_K e Mirassol B) têm menos de dez anos de funcionamento.

No Grupo 2, o número de produtos novos inseridos no mercado evidencia certo tradicionalismo de empresas com maior tempo de mercado em se adequar às necessidades de mercado, apresentando menos inovações em seus produtos tradicionais. Pode-se perceber que neste grupo o número de lançamentos de produtos é 39% inferior à média global, sendo que uma das empresas não apontou inovações nos últimos anos. Essa diferença é ressaltada quando essas empresas são comparadas com as do Grupo 1, ficando com 55% menos inovações. Em relação à média, é inferior em 39%.

A diferenciação percebida entre o número de produtos novos de empresas mais tradicionais poderia indicar que, por já estarem consolidadas, possuem clientes que já se identificam com os tipos e modelos de móveis disponíveis, optando por manter sua qualidade e seu padrão.

Algumas empresas mantiveram seu faturamento no período avaliado (2008-2010), sendo que uma das empresas relatou decréscimo de faturamento (Mirassol_S com -5%). A empresa com maior percentual de aumento no grupo aumentou em 30% o faturamento no período. Empresas deste grupo estão abaixo da média de aumento de faturamento das empresas do Grupo 1 e da média global, sendo que estão 36% inferiores da média global e 65% das empresas do Grupo 1.

Um fato interessante é que a correlação entre essas variáveis foi negativa, de -0,34, sendo considerada fraca, mas bem superior à obtida na média global (-0,15) e

na média do Grupo 1 (-0,03), indicando que no Grupo 2 a associação entre anos de atividade e crescimento da organização é mais acentuada.

TABELA 20 – Índice de correlação entre as variáveis analisadas Grupo 2

Variáveis	Escore	Anos atividade	% Aum. Fat.	% prod. Cumprida	% prod. Defeito	Cobertura estoque
Escore	1,00					
Período de atividade da empresa	0,06	1,00				
Aumento faturamento	0,29	-0,34	1,00			
Cumprimento da programação de produção	-0,21	0,03	0,13	1,00		
Qualidade da produção	0,28	0,36	-0,37	-0,45	1,00	
Cobertura de estoque	0,00	0,05	-0,31	-0,48	0,27	1,00

FONTE: Resultados da pesquisa.

O percentual de cumprimento da produção indica que empresas do Grupo 2 cumprem uma parcela inferior do programado quando comparadas com a média global (-3%), o que também ocorre quando comparadas com a média das empresas do Grupo 1 (-7%). A correlação desta variável com o escore de eficiência (associação de -0,21) indica que no grupo, quando as empresas mostravam-se mais eficientes, menor era o cumprimento da programação da produção, confirmando o que se observa a literatura sobre eficiência produtiva. A programação da produção também mostrou correlação moderada negativa com as variáveis *qualidade da produção* (-0,45) e *cobertura de estoque* (-0,48).

Em relação à qualidade (percentual de produtos com defeito sobre o total), era esperado que quando se obtivesse maior quantidade de produtos com defeito menor seria o cumprimento da programação da produção, que pode se atrasar por

falhas durante o processo produtivo. Ainda em se tratando da qualidade da produção, o Grupo 2 apresentou melhores resultados se comparados com a média obtida no Grupo 1 ou a média global. Considerando todas as empresas analisadas (G1, G2 e G3), nota-se uma relação negativa entre *número de anos de atividade e percentual de produtos com defeito*, apesar de esta correlação ser considerada bem fraca: apenas -0,02. Porém, um fato interessante é que dentro do Grupo 2, contrariando a tendência encontrada entre todas as empresas, quanto maior os anos de atividade da empresa maior foi o percentual de produtos com defeito (correlação de +0,36).

A correlação observada entre o cumprimento da programação da produção e a cobertura de estoque foi negativa (-0,48), sendo que para as empresas do Grupo 2, quando apresentavam maiores estoques de produto acabado menor era o índice de produção plenamente realizada conforme o planejado. Este fato poderia ser reflexo da existência de um menor espaço disponível para estoque, o que forçaria a interrupção da produção ou, até mesmo, a ociosidade quando os níveis de estoque fossem reduzidos. Porém, quando reveladas as folgas existentes para as empresas do grupo, a área de fábrica era um dos itens que poderia ser reduzido, o que pode indicar mau aproveitamento do espaço no leiaute existente. Cabe ressaltar que não foi percebida correlação linear entre o escore de eficiência e o cumprimento da programação da produção para este grupo.

A Tabela 21 mostra a importância atribuída pelos gestores ao investimento e à tomada de decisão em relação a cada uma das prioridades competitivas e à inovação. É possível perceber que para as empresas do Grupo 2 o quesito “custo de produção” foi considerado um pouco mais relevante, com amplitude de 7 pontos sobre a qualidade (segundo quesito com maior nota de investimentos e relevância

para o negócio), enquanto na média esta diferenciação foi de apenas 4 pontos. Um fato interessante: as empresas avaliaram a inovação como quinto fator de importância, reforçando o fato de que as empresas deste grupo não possuem este foco, tanto que apresentaram pouca inserção de novos produtos no mercado.

TABELA 21 – Importância relativa para as prioridades competitivas e inovação G2

Empresa	Custos de produção	Qualidade	Pontualidade (velocidade)	Inovação	Flexibilidade
Arapongas_K	10	40	40	0	10
Arapongas_P	40	20	15	10	15
Arapongas_R	70	15	5	5	5
Mirassol_B	50	30	15	5	0
Mirassol_C	25	20	20	15	20
Mirassol_F	40	20	15	5	20
Mirassol_H	10	25	20	20	25
Mirassol_L	20	20	20	20	20
Mirassol_M	20	20	20	20	20
Mirassol_R	35	20	15	5	25
Mirassol_S	30	20	20	15	15
Mirassol_V	20	30	10	10	30
Ubá_G	25	25	20	10	20
Ubá_J	10	30	30	10	20
Ubá_N	35	20	20	12,5	12,5
BentoG_E	30	15	15	20	20
BentoG_H	15	20	35	15	15
BentoG_L	60	15	5	5	15
Média Grupo 2	30	23	19	11	17
Média Global	28	24	20	15	13

FONTE: Resultados da pesquisa.

A percepção dos gestores sobre o desempenho da empresa em relação às demais do mesmo polo foi agrupada para as firmas do Grupo 3, conforme mostra a Tabela 22. É possível identificar que para os gestores das empresas do Grupo 2, assim como para os gestores do Grupo 1, a qualidade do produto foi avaliada como quesito de desempenho superior em relação às demais do polo de origem.

A segunda colocada nessa pontuação foi a capacidade de cumprir a entrega no prazo, da mesma forma como ocorreu para todos os grupos avaliados. Este grupo obteve o menor índice de cumprimento da programação de produção (90%) e utiliza em maior proporção as entregas por frota própria. Essas características, no entanto, não são suficientes para levantar algum tipo de interação entre a realidade e o que é percebido pelo gestor.

TABELA 22 – Impressões dos gestores de empresas do Grupo 2 sobre o desempenho de suas empresas em relação às demais de seu polo.

Empresas	Produtividade RH	Custo produção	Velocidade	Novos produtos	Flexibilidade	Cumprir prazo	Qualidade produto
Ubá_J	3	3	2	4	5	4	5
Mirassol_H	2	4	4	5	5	5	5
Mirassol_V	3	4	3	4	4	4	4
Arapongas_R	4	3	3	3	4	4	5
Mirassol_L	2	5	2	2	2	5	5
BentoG_E	4	3	4	4	3	3	3
BentoG_L	4	4	4	3	4	4	4
Mirassol_B	4	4	4	3	3	4	5
Ubá_G	3	4	4	5	5	5	5
Mirassol_C	4	4	4	3	3	4	4
Mirassol_M	3	2	2	3	4	5	5
Mirassol_R	2	2	4	4	4	4	4
Mirassol_S	3	3	3	3	3	4	3
Arapongas_K	4	4	4	3	2	4	5
Mirassol_F	3	3	3	4	4	5	5
Ubá_N	4	4	3	3	5	4	4
BentoG_H	3	4	2	3	4	4	5
Arapongas_P	5	4	4	3	5	5	5
Média	3,3	3,6	3,3	3,4	3,8	4,3	4,5

FONTE: Resultados da pesquisa.

No Grupo 2, a flexibilidade de produção e a capacidade de entrega tiveram pouca diferenciação nas notas dos gestores, significando que suas empresas se consideram um pouco superior à média neste quesito. Em relação a produtividade dos funcionários, velocidade e criação de produtos, as empresas do Grupo 2 ficaram com resultados similares aos da média de todas as empresas. Cabe salientar que as

empresas deste grupo apresentaram o menor número de lançamentos de produtos novos, o que indica que seu foco realmente não é em lançar novos produtos com mais agilidade.

Neste grupo, o custo de produção foi apontado como superior (3,6) quando comparado com os resultados do Grupos 1 (3,4) e do Grupo 3 (3,0). Apenas três empresas do Grupo 2 apontaram valores médios (todos os quesitos) superiores à 4 pontos: Mirassol_H (4,3), Ubá_G (4,4) e Arapongas_P (4,4).

5.2.3 Análise descritiva das empresas do Grupo 3

As empresas do Grupo 3 tiveram seus escores de eficiência técnica inferiores aos da média global. Este foi o grupo no qual o maior número de empresas se enquadrou, totalizando 24 (45% do total). A Tabela 23 mostra algumas características apresentadas pelas empresas deste grupo.

TABELA 23 – Características das empresas Grupo 3

Características		Grupo 3	Média
Tipo de móvel fabricado*	Móveis de quarto	38%	33,8%
	Móveis de sala	39%	39,1%
	Móveis de escritório	9%	9,8%
Terceirização da produção	Fabricação Própria	74%	70,4%
	Fabricação terceirizada	26%	29,6%
Forma de entrega de produtos**	Serviço próprio	38%	44%
	Terceirizado	58%	46%
Pesquisa com o consumidor***	Serviço próprio	75%	69%
	Terceirizado	21%	22%
Forma de desenvolvimento de novos produtos	Serviço próprio	71%	63%
	Terceirizado	29%	36%
Cooperação	Nível de cooperação (Nota para compartilhamento de informações)	2,81	2,91

FONTE: Resultados da pesquisa.

Neste grupo, 4,2% das empresas são provenientes do polo de Arapongas, 12,5% de Bento Gonçalves, 33,3% de Mirassol e 50% do polo de Ubá. As empresas que fazem parte deste grupo são: Arapongas_E, Mirassol_A, Mirassol_G, Mirassol_I, Mirassol_N, Mirassol_O, Mirassol_P, Mirassol_U, Mirassol_X, Ubá_A, Ubá_B, Ubá_C, Ubá_E, Ubá_F, Ubá_H, Ubá_L, Ubá_K, Ubá_M, Ubá_O, Ubá_Q, Ubá_R, BentoG_C BentoG_F e BentoG_G. Essas empresas, da mesma forma que as dos grupos 1 e 2, apresentaram resultados equivalentes quanto aos tipos de móveis fabricados, o que confirma a homogeneidade da amostra de empresas pesquisadas.

Ao contrário do que se observou na média global e nos grupos 1 e 2, mais da metade das empresas (58%) do Grupo 3 revelaram maior utilização de serviço terceirizado de entrega. Ainda assim, deve-se observar que o percentual de empresas que realizam o serviço de transporte ao consumidor ainda é elevado (38%). Essa preferência para a terceirização de serviços restringe-se ao transporte, uma vez que quando se trata de pesquisas com o consumidor, terceirização de partes da produção e formas de desenvolvimento de novos produtos, as empresas deste grupo optaram por trabalhá-los internamente (mais de 70% de utilização de serviço próprio para estes itens).

Os empreendedores das empresas do Grupo 3 indicaram que o nível de cooperação com as empresas dos polos onde estão inseridas é baixo, uma vez que a troca de informações de mercado e de técnicas de produção é baixa (2,81), sendo inferior à média global (2,91) e às médias encontradas nas empresas dos grupos 1 (2,86) e 2 (3,08).

A Tabela 24 mostra a estatística descritiva para as variáveis avaliadas em todos os grupos. A Tabela 25 completa a avaliação, indicando a correlação entre as

variáveis¹³ e sua associação com os escores de eficiência encontrados no modelo DEA/VRS.

TABELA 24 – Estatística descritiva para as variáveis analisadas no Grupo 3

Variável	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
Período de atividade da empresa	15,54	8,43	2,00	34,00
Aumento faturamento	16%	20%	-1%	100%
Novos produtos	44,21	101,30	3,00	500,00
Cumprimento da programação de produção	93%	6%	0,80	1,00
Qualidade da produção	3%	2%	0,01	0,10
Cobertura de estoque	14,54	15,33	1,00	75,00
Impacto da Mão de obra	13%	5%	0,07	0,30
Dias de entrega do fornecedor principal	13,13	12,33	1,00	60,00

FONTE: Resultados da pesquisa.

TABELA 25 – Índice de correlação entre as variáveis analisadas no Grupo 3

Variáveis	Escore	Anos atividade	% Aum. Fat.	% prod. Cumprida	% prod. Defeito	Cobertura estoque
Escore	1,00					
Período de atividade da empresa	0,32	1,00				
Aumento faturamento	-0,30	-0,23	1,00			
Cumprimento da programação de produção	-0,05	0,08	0,02	1,00		
Qualidade da produção	-0,17	0,05	0,12	-0,39	1,00	
Cobertura de estoque	0,19	0,11	-0,26	0,00	0,04	1,00

FONTE: Resultados da pesquisa.

¹³ Apenas variáveis que atenderam aos requisitos necessários à correlação foram avaliadas neste sentido, sendo excluídas as variáveis "dias de entrega do fornecedor principal", "impacto da mão de obra" e "lançamento de novos produtos no mercado".

O Grupo 3 apresenta empresas com a média de anos de atividade equivalente à das empresas do Grupo 1. Isso pode indicar que somente o período de experiência das empresas não é suficiente para determinar seu sucesso. Empresas com menor experiência de mercado tenderiam a apresentar resultados mais modestos, até mesmo por um menor aprofundamento das técnicas de produção e de relacionamentos com clientes e fornecedores mais superficiais, o que também pode ser indicado pela correlação positiva (ainda que uma correlação fraca de 0,32) encontrada entre o escore de eficiência e anos de atividade. Porém, como visualizado no Grupo 1, isso não ocorre, indicando que existem outros fatores, aliados ao tempo de existência da empresa, contribuindo para seu sucesso.

O aumento de faturamento (2008-2010) para empresas deste grupo foi 12% menor que a média global e 20% à média do grupo 1. Porém, é possível verificar que as empresas estão obtendo maior taxa de crescimento de faturamento que as empresas do Grupo 2. É interessante notar, porém, que, ao contrário do que seria esperado, a correlação entre escore de eficiência e aumento do faturamento é negativa moderada (-0,30), indicando que no grupo empresas com maior aumento de faturamento nos últimos anos apresentaram escores de eficiência inferiores. No Grupo 2 e na média global, a correlação encontrada foi positiva (0,29) e praticamente na mesma proporção, o que mostra um caso especial para as empresas mais ineficientes.

As empresas do Grupo 3 lançam anualmente, em média, mais produtos no mercado que as do Grupo 2, ficando acima da média global em 12%. No entanto, quando comparadas com as empresas consideradas eficientes, segundo DEAVRS, ficam 18% abaixo. É necessário observar que a média de novos produtos no Grupo 3 foi fortemente influenciada pela empresa Ubá_H, com média anual de 500

produtos (entre variações de cores, texturas e tipo de acabamento). Se não forem considerados os resultados desta empresa neste quesito, a média do grupo passa a ser 24,39 produtos/ano, ficando abaixo da média global, mas ainda superior à média das empresas do Grupo 2. No setor moveleiro, a inovação mostrou ser um fator relevante para o sucesso das organizações (empresas mais eficientes tem os maiores índices de inovação). No entanto, o número de novos produtos lançados no mercado pela empresa Ubá_H exige grande flexibilidade da produção, o que pode gerar aumento de custos e, dependendo do nível de coordenação para a produção, levar à redução da qualidade do produto (a empresa apresentou 5% de produtos com defeito, ficando 40% acima da média das demais empresas do Grupo 3).

O percentual de cumprimento da programação da produção no Grupo 3 foi de 93%, ficando na média global e com resultado superior às empresas do Grupo 2 (90%) e inferior às empresas do Grupo 1 (97%). Houve correlação negativa, porém fraca (-0,39), deste quesito com o percentual de produtos com defeito. Portanto, para as empresas do Grupo 3, assim como para todos os grupos avaliados, quando havia maior cumprimento da programação de produção era computada menor quantidade de produtos com defeito. O número de produtos com defeitos de produção foi maior para as empresas do Grupo 3 (3%). Se comparar este resultado com a média global, o resultado deste grupo está 37% maior, sendo também superior às médias neste quesito para as empresas do Grupo 1 (2%) e do Grupo 2 (1%).

As empresas do Grupo 3 apresentaram o menor tempo de permanência de produtos acabados no estoque (14,5 dias em média), sendo na média global o número de dias foi de 17 dias, com 19 dias para as do Grupo 1 e 19,5 para as do Grupo 2. Interessante ressaltar que neste grupo houve empresas que afirmam

manter estoque por apenas um dia (trabalhando com encomendas), enquanto uma (BentoG_C) afirmou que fica até 75 dias com produtos no estoque, aguardando recebimento de pedidos para venda. Se desconsiderar a empresa BentoG_C da amostra, a média de tempo de estoque para as empresas do grupo torna-se inferior a 12 dias, indicando que em relação às empresas eficientes estas trabalham com sistema de produção puxado.

O impacto do gasto com mão de obra sobre o custo total de produção foi inferior nas empresas do Grupo 3 (13%), enquanto a média global ficou em 16%. O resultado deste grupo neste quesito ficou bem abaixo dos resultados do Grupos 1 e do Grupo 2 (aproximadamente, 27% menor).

Neste grupo, o prazo médio de atendimento do fornecedor (entrega da matéria-prima) foi bem superior ao das empresas dos demais grupos. Para as empresas do Grupo 3, o fornecedor leva até 20% a mais tempo para realizar a entrega após a confirmação do pedido. Enquanto neste grupo o número de dias de entrega médio é de 13 dias, para o Grupo 1 é menor que 9 e no Grupo 2 inferior a 10.

A Tabela 26 aponta a importância atribuída pelos gestores das empresas do Grupo 3 às prioridades competitivas e à inovação. Percebe-se que os gestores das empresas do polo de Mirassol conferem maior importância aos custos de produção, enquanto para os gestores dos outros polos o quesito mais importante está relacionado à qualidade de seus produtos. Para os gestores de Bento Gonçalves, o custo de produção foi o item avaliado como menos importante, mostrando que o foco das empresas não gira em torno dos custos de produção, mas da qualidade e velocidade de entrega (pontualidade).

TABELA 26 - Importância relativa para as prioridades competitivas e inovação G3

Empresas	Custos de produção	Qualidade	Pontualidade (Velocidade)	Inovação	Flexibilidade
Arapongas_E	20	30	25	10	15
Mirassol_A	50	10	20	10	10
Mirassol_G	20	20	20	20	20
Mirassol_I	20	20	20	20	20
Mirassol_N	25	30	20	15	10
Mirassol_O	20	30	20	20	10
Mirassol_P	20	20	20	20	20
Mirassol_U	50	15	15	10	10
Mirassol_X	20	20	20	20	20
Ubá_A	10	40	10	10	30
Ubá_B	30	20	20	10	20
Ubá_C	50	30	5	5	10
Ubá_E	30	30	20	15	5
Ubá_F	20	30	30	10	10
Ubá_H	15	40	10	20	15
Ubá_K	20	20	20	20	20
Ubá_L	30	20	20	10	20
Ubá_M	15	30	15	20	20
Ubá_O	30	30	20	10	10
Ubá_Q	20	20	20	20	20
Ubá_R	25	25	25	15	10
BentoG_C	20	20	20	20	20
BentoG_F	25	25	25	15	10
BentoG_G	5	20	30	15	30
Média Grupo 3	25	25	20	15	16
Média Global	28	24	20	15	13

FONTE: Resultados da pesquisa.

As empresas do Grupo 3 foram as que consideraram igualmente importantes a qualidade dos produtos e os custos de produção. Além disso, pode-se entender que estas empresas têm maior apelo pela qualidade quando comparadas às empresas dos Grupos 1 e 2. Os gestores destas empresas distribuíram de forma mais homogênea para as notas dos demais atributos (inovação, flexibilidade e velocidade). Além disso, colocaram a importância da flexibilidade de produção de modo superior à inovação, o que não ocorreu em nenhum dos outros grupos.

O fato de a inovação ter sido o quesito avaliado com menor importância é conflitante com o que se observou em relação ao comportamento das empresas quanto ao número de lançamentos de produtos, que foi inferior apenas à média de lançamentos das empresas do Grupo 1 (54), sendo superior à média global (39) e as do Grupo 2 (24).

A Tabela 27 exhibe as impressões dos gestores de empresas do Grupo 3 em relação ao seu desempenho comparado às demais empresas de seu polo de origem. Dentre as empresas pertencentes ao Grupo 3, apenas três (Ubá_L, Mitrassol_I e Ubá_F) apresentaram pontuação média de todos os quesitos superior ou igual a 4,0, sendo que elas correspondem a somente 13% das empresas do grupo. Na média, os gestores das empresas do Grupo 3 avaliaram-se como inferiores aos das demais empresas de seu polo (3,3 pontos), sendo que para todos os quesitos avaliados as notas foram inferiores ao relatado pelos gestores das empresas dos demais grupos.

As empresas deste grupo consideraram seu desempenho superior aos das demais empresas do polo (nota 4,1) apenas para os quesitos qualidade do produto e capacidade de cumprimento de prazos de entrega ao cliente, conforme mostra a Tabela 27.

TABELA 27 – Impressões dos gestores de empresas do Grupo 3 sobre o desempenho de suas empresas em relação às demais de seu polo.

Empresas	Produtividade RH	Custo produção	Velocidade	Criação novo produto	Flexibilidade	Capacidade cumprir prazo	Qualidade produto
Ubá_L	3	4	4	5	4	4	4
Ubá_H	3	3	3	2	3	4	4
Arapongas_E	3	3	2	3	3	4	4
Mirassol_X	3	3	3	2	4	4	5
Ubá_Q	2	2	2	2	3	3	3
Mirassol_P	3	4	3	3	2	4	3
Mirassol_I	4	3	3	4	5	4	5
Ubá_C	3	3	2	5	4	3	3
Mirassol_G	1	2	1	1	1	5	5
Ubá_E	3	2	3	2	2	3	4
Ubá_F	4	4	4	4	4	5	5
BentoG_G	3	3	3	4	4	4	4
BentoG_C	3	3	3	3	4	4	4
Ubá_O	4	3	4	4	3	3	5
Mirassol_A	4	4	3	3	3	4	5
Ubá_R	3	2	2	3	4	3	4
BentoG_F	3	3	4	3	4	4	5
Ubá_A	3	3	3	4	3	4	4
Ubá_M	2	2	2	2	2	2	3
Ubá_K	3	2	2	3	4	5	4
Mirassol_N	2	3	2	4	3	4	5
Mirassol_O	3	2	3	5	4	5	4
Mirassol_U	3	4	3	3	3	4	3
Ubá_B	4	4	4	3	4	4	4
Média	3,0	3,0	2,8	3,2	3,3	3,9	4,1

FONTE: Resultados da pesquisa.

Em relação à capacidade em inserir novos produtos no mercado, as empresas do Grupo 3 acreditam que estão na média em relação às empresas do polo, porém apresentaram maior número de lançamentos de produtos no mercado que as empresas do Grupos 2 e da média global.

5.3. Síntese dos resultados

Os resultados desta pesquisa indicam que as empresas de porte médio foram classificadas como mais eficientes que as demais, sendo que das 11 consideradas eficientes (21% do total), 8 (74%) possuem faturamentos acima de R\$ 16 milhões e abaixo ou igual a R\$ 90 milhões. A média de faturamento das 53 empresas avaliadas foi de aproximadamente metade da média de faturamento encontrado no grupo e nas empresas eficientes.

Apenas três empresas de porte inferior foram consideradas eficientes: Mirassol_K, Mirassol_T e BentoG_I. São, na média, 49% mais jovens que as empresas eficientes de médio porte e, na mesma proporção, mais jovens que todo o conjunto de empresas analisado. Outra particularidade diz respeito ao aumento de faturamento (2008-2010) apresentado por estas empresas, sendo na média global, superior em até 85% em relação às demais empresas consideradas ineficientes.

Quando avaliada a frequência pela qual as empresas eficientes foram indicadas como *benchmarks* para as demais, dentre as três empresas mais citadas, apenas uma era de médio porte: Arapongas_I para 38 empresas. As empresas de pequeno porte foram juntas referência para pelo menos 22 empresas (52% do total de empresas ineficientes). A empresa Arapongas_I apresentou algumas peculiaridades como o fato de trabalhar com maior foco de suas operações e trabalhando com intermediários para vender aos seus principais clientes, considerados fidelizados, os quais são, em sua maioria, e que são na maioria magazines de grande porte. A Mirassol_K, segunda maior referência, apesar de ter tamanho e número de funcionários reduzidos (380m² e 19 funcionários), mantém seu espaço disponível plenamente utilizado (*leiaute* otimizado) e suas operações

são acompanhadas com ferramentas de *Total Quality Management* e sistemas de controle gerencial.

Algumas características similares foram percebidas em Arapongas_I e em Mirassol_K, que possuem, relativamente, baixo tempo de atuação no mercado (5 e 2 anos, respectivamente) e crescimento do faturamento de 10% nos últimos dois anos. Ambas são produtoras principalmente de móveis de sala (100%, 99%) e produzem internamente a maior parte dos processos.

Os resultados obtidos nas pesquisas realizadas por Santos, Santos e Souza (2008) e Santos e Vieira (2008) foram parcialmente corroborados nesta pesquisa, uma vez que confirma o que ocorreu na avaliação do setor moveleiro, já que os retornos constantes (8 empresas, ou 15%) e crescentes (39 empresas, 73%) também foram predominantes na amostra analisada. Isso indica que o setor moveleiro tem potencial para continuar expandindo, já que existe margem para aumento da produção no mercado.

Outro fator que confirma o potencial de expansão do setor foi que, na média, as empresas avaliadas apresentaram faturamento crescente no período de 2008 a 2010. Para as empresas eficientes (Grupo 1), houve aumento médio de faturamento no período analisado de 16%. As empresas consideradas ineficientes também revelaram aumento considerável de faturamento (média de aumento de 17% entre 2008 e 2010), sendo que somente para as 10% restantes o faturamento foi mantido ou teve decréscimo.

As empresas do polo de Arapongas obtiveram relativamente, resultados melhores que as empresas dos demais polos, com apenas uma empresa no Grupo 3 e três no Grupo 1 (42,9% do total de empresas avaliadas do polo). As empresas dos polos de Bento Gonçalves e Mirassol foram praticamente distribuídas

uniformemente entre os grupos pesquisados, mas com maior concentração nos Grupos 2 e 3.

Das 24 empresas presentes no Grupo 3, 12 (50%) são provenientes do polo de Ubá (75% das empresas deste polo). Estudos anteriores revelam que neste polo as empresas poderiam, na média, expandir 43% de seu faturamento (RODRIGUES *et. al*; 2008). No entanto, esta pesquisa indica que há uma possibilidade média de aumento do faturamento das empresas em 73%. Essa possibilidade de aumento do faturamento foi maior entre os polos avaliados (Bento Gonçalves – 49%, Mirassol – 53% e Arapongas – 25%), indicando que as empresas de Ubá estão tendo desempenho inferior (menor aproveitamento dos insumos) em relação às de outros polos.

Apenas Ubá_I, considerada eficiente, apresentou retornos constantes à escala, indicando estar na escala ótima. Para as demais empresas do polo, os retornos à escala foram, em sua maioria, crescentes. Em estudos anteriores (RODRIGUES *et. al*, 2008 e SOUZA; SOARES; SILVA, 2009) também houve predominância de retornos crescentes à escala, confirmando que empresas do polo têm problemas de uso excessivo de insumos e ineficiência de escala, o que leva à necessidade de aumento da produção.

Os resultados da pesquisa de Alves (2009) indicaram que as empresas mais eficientes em Ubá eram as microempresas e as médias empresas. Nesta pesquisa, a firma de Ubá considerada eficiente também possui porte médio. No entanto, Alves (2009) identificou que as empresas mais eficientes produziam móveis estofados, o que não pode ser confirmado nesta pesquisa devido à seleção de empresas produtoras exclusivamente de móveis de madeira. Além disso, para as empresas de

Ubá avaliadas, houve prevalência nos retornos crescentes à escala, o que não ocorreu na análise de Alves (2009).

Um ponto positivo verificado na disposição de empresas como referências foi que em 79% dos casos pelo menos uma do próprio polo foi considerada *benchmark* para as empresas do polo, o que facilita a possibilidade de troca de experiências e de informações entre elas. Para que esse intercâmbio de experiências e de informações produtivas ocorra, as empresas dependem umas das outras, tornando a cooperação entre elas um fator crucial para a melhoria de seu desempenho. Porém, na avaliação realizada com os gestores, numa escala de 1 a 5, a média da nota recebida para este quesito foi de apenas 2,91. Ou seja, a percepção de cooperação entre essas empresas, de forma geral, é de que elas colaboram abaixo da média (ponto neutro, nota 3). Esse resultado permaneceu praticamente igual para todos os grupos avaliados (média de 2,9 no Grupo 1, de 3,1 no Grupo 2 e de 2,8 no Grupo3). No grupo de empresas com escores abaixo da média, a percepção do gestor foi ainda mais pessimista, indicando que estas empresas não observam a cooperação que gostariam. Ao avaliar individualmente o resultado de cada polo, percebe-se maior cooperação no polo de Bento Gonçalves (3,93) e no de Arapongas (3,21), em que a tradição e a cultura de cooperativismo são mais acentuadas.

Na análise do modelo DEA/VRS, constatou-se que, em média, as empresas consideradas ineficientes (G2 + G3) poderiam aumentar seu faturamento em 57% utilizando somente os recursos já disponíveis. Entretanto, quando é observada a amplitude desta variação, constata-se que existem empresas com possibilidade praticamente imediata de melhora da eficiência, tais como Ubá_J (2,47%), Mirassol_H (2,39%) e Mirassol_V (3,81%). As folgas verificadas para estas empresas dizem respeito, principalmente, à capacidade instalada e à disponibilidade

de área fabril, o que poderia indicar que melhorias no leiaute, reposicionamento das linhas de produção e redimensionamento de estoques poderiam gerar maior aproveitamento da área disponível. Também essas alterações poderiam reduzir a ociosidade das máquinas e dos equipamentos adquiridos. Outra possibilidade seria o aumento das vendas (ou do valor de venda dos produtos) mediante a maior agregação de valor, uma vez que o investimento em máquinas e equipamentos poderia garantir produtos com qualidade e *design* superior.

Para a maior parte das empresas avaliadas, no entanto, apesar de as folgas terem sido apresentadas praticamente sobre os mesmos insumos (capacidade instalada e disponibilidade de área fabril), a melhoria de eficiência pode não chegar tão facilmente, podendo envolver desde fatores como os descritos anteriormente, como mudanças culturais e, até mesmo, reengenharia de processos, com vistas a reduzir os desperdícios e a ociosidade de máquinas e equipamentos. Entretanto, é prudente considerar que folgas relativas à capacidade instalada e à disponibilidade de área fabril podem implicar que os investimentos realizados ainda não estão dando o retorno esperado, até mesmo porque foram avaliados dados de apenas um ponto no tempo (resultados para o ano de 2010), o que pode ter prejudicado empresas em processo de expansão.

A empresa Ubá_B, considerada a mais ineficiente (precisaria aumentar o faturamento atual em 231,80% para se tornar eficiente), é um exemplo da ponderação citada. Ela obteve aumento de 100% de seu faturamento nos últimos anos (2008-2010) e havia (no ano de 2010) expandido sua área fabril, inclusive com a aquisição de maquinário.

De forma geral, considerando toda a amostra de empresas, não se observou associação forte entre os escores de eficiência e as variáveis selecionadas. No

entanto, correlações de fraca e moderada intensidade foram identificadas. Para o Grupo 2, percebeu-se que, contrariando o que foi observado na média global e no Grupo 3, quanto maiores os índices de cumprimento da programação da produção menores os escores encontrados. Dessa forma, entende-se que para este grupo de empresas cumprir a maior parte do que havia sido planejado para a produção provavelmente pouco interfere em sua eficiência. Para as empresas do Grupo 1, com cumprimento de 97% da programação de produção e índice de defeitos abaixo da média, pode-se inferir que existe uma ligação com o desempenho observado, o que deve ser explorado mais profundamente.

As variáveis inovação, impacto do custo de mão de obra e facilidade de aquisição de matérias-primas não puderam ser avaliadas em relação aos escores de eficiência em nenhum dos grupos, uma vez que não apresentaram distribuição normal. No entanto, apurou-se que as empresas mais eficientes eram as mais inovadoras e com a mão de obra onerando de forma mais significativa os custos totais. Além disso, ao serem mais inovadoras que as demais empresas analisadas (37% mais inovadoras que a média), indicam que este fator é determinante no setor. No entanto, para os gestores das empresas eficientes o quesito inovação não está entre as prioridades de atuação, que contemplam principalmente custo de produção e qualidade. Conforme afirmam Chen e Paulraj (2004), as empresas não devem focar apenas no quesito custo, devendo desenvolver também outras prioridades competitivas, o que foi identificado para todas as empresas analisadas.

As empresas do Grupo 2 também apresentaram perfil semelhante às do Grupo 1 na escolha de suas prioridades competitivas. Mas no Grupo 3 percebeu-se que os gestores avaliam na mesma importância os quesitos qualidade e custos de produção, sem que um sobressaia sobre o outro, sendo a inovação o fator tratado

como menor importância. Para as empresas dos grupos 1 e 2 foi predominante a utilização de serviços próprios para todos os quesitos avaliados. Porém, para as do Grupo 3, apesar de utilizarem predominantemente serviços próprios de pesquisa com o consumidor e de desenvolvimento de novos produtos, a utilização de serviço terceirizado de transporte foi superior.

A percepção dos gestores quando questionados sobre o posicionamento de sua empresa em relação às demais refletiu nos resultados encontrados, na medida em que gestores de empresas mais eficientes consideravam seu desempenho superior em praticamente todos os quesitos (maior foco nos custos de produção e qualidade). Empresas que se julgavam inferiores às demais do polo foram encontradas apenas no Grupo 3, indicando que a percepção dos gestores corresponde à realidade das empresas, o que é um bom indicativo para fomentar as melhorias necessárias.

Consolidando os resultados encontrados, a Tabela 28 resume as características identificadas nas empresas avaliadas.

TABELA 28 – Resumo das características encontradas em empresas eficientes e ineficientes tecnicamente no setor moveleiro.

Característica	Unid.	Eficiente (G1)	Ineficiente (G2 e G3)
Dias de entrega do fornecedor principal	Nº dias	Menos dias	Mais dias
Cobertura de estoque	Nº dias	Mais dias	Menos dias
Cumprimento da programação de produção	%	Levemente superior	Inferior
Período de atividade da empresa	Nº anos	Menor	Maior
Novos produtos	Nº	Maior	Maior
Qualidade (índice produtos com defeito)	%	Menor	Maior
Impacto da mão de obra	%	Maior	Menor
Aumento do faturamento	%	Maior	Menor
Tipo de móvel predominante na fabricação	-	Quarto/sala	Quarto/sala
Terceirização da produção	-	Menor	Maior
Terceirização – novos produtos	-	Menor	Maior
Terceirização – pesquisa com clientes	-	Menor	Maior
Terceirização – frota	-	Menor	Maior
Porte da empresa (predominante)	-	Médio	Pequeno
Cooperação	-	Maior	Menor

FONTE: Resultados da pesquisa.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Um dos objetivos deste trabalho consistiu em determinar a eficiência técnica e de escala em empresas dos polos moveleiros das regiões Sul e Sudeste do Brasil, para que fosse possível maior aprofundamento sobre as características produtivas de empresas eficientes e ineficientes.

Por se tratarem majoritariamente de pequenas e médias empresas, os fabricantes de móveis apresentam uma tendência a maiores taxas de mortalidade, além de sérios problemas gerenciais e de aplicação de recursos. Estes são alguns dos desafios encontrados na rotina produtiva de empresas deste setor. Assim, formas de avaliação do desempenho comparativo que possibilitem identificar a utilização mais eficiente dos recursos e direcionar o potencial de ganhos, aliados a um maior conhecimento sobre as firmas consideradas mais eficientes tecnicamente, geram subsídios para a tomada de decisão do gestor e para o aumento de desempenho geral da organização, propiciando o aumento do nível competitivo das empresas envolvidas.

Foi realizada a avaliação da eficiência técnica e de escala por meio da metodologia DEA, através de um modelo que assume retornos constantes à escala, com orientação ao produto (faturamento). O modelo indicou os escores de eficiência técnica para as 53 empresas avaliadas separando-as em eficientes e ineficientes, e, para estas últimas identificou *benchmarks*, bem como as metas, valor de faturamento, que poderiam ser obtidas com os recursos já disponíveis (mão de obra, capacidade instalada, custo operacional e área de fábrica disponível para produção).

Posteriormente, as empresas foram dispostas em grupos, relacionados ao *ranking* de eficiência, apontados pelo modelo DEA/VRS, sendo o primeiro grupo (Grupo 1) composto pelas empresas eficientes, o Grupo 2 pelas empresas ineficientes que apresentaram escores superiores à média (75,85) e, finalmente, o Grupo 3 com as demais empresas (ineficientes e abaixo da média). Com esse agrupamento foi possível explorar as diferenças de características e de importância às prioridades competitivas e inovação, principalmente observadas nas empresas consideradas eficientes.

Foi constatado baixo nível de terceirização de processos. A terceirização de pesquisas com o consumidor e de desenvolvimento de novos produtos também é vista com parcimônia pelas empresas do setor, uma vez que deram preferência em tomar essas funções para si. As empresas eficientes mostraram índices ainda menores de terceirização para todos os quesitos avaliados, indicando que para um melhor desempenho no mercado, é preferível que as empresas do setor se envolvam mais diretamente com a pesquisa e o desenvolvimento de seus produtos, aproximando o produto final ao que for percebido pelo consumidor como mais essencial.

De modo geral, empresas com menor tempo de atuação no mercado e maior perfil inovativo foram consideradas mais eficientes que as demais. A utilização de sistemas de controle da produção nestas empresas contribuiu para que obtivessem produtos com menores índices de defeitos e de custos de produção. No entanto, foi constatado que empresas eficientes trabalham voltadas para o sistema empurrado de produção, o que significa perseguir o objetivo de proporcionar resposta rápida ao mercado.

Os resultados da pesquisa mostraram que os gestores de empresas do setor moveleiro, principalmente as de menor porte, têm maiores dificuldade na gestão da relação insumo-produto na manufatura. De modo geral, nas empresas ineficientes, a ineficiência técnica foi mais evidente na falta de sincronia da capacidade dos processos e atividades da produção. Por exemplo, constatou-se, com certa regularidade, excessiva capacidade em máquinas e equipamentos e área de produção (m²). Ressalta-se que a existência deste tipo de folga implica que neste setor existe alta imobilização de capital fixo, mas que não necessariamente tem seu potencial amplamente explorado. Assim, percebeu-se que há deficiência no planejamento das empresas moveleiras, que acabam por privilegiar investimentos equivocados para a atual situação da empresa e suas perspectivas de crescimento.

No entanto, pelo fato de o setor moveleiro estar em expansão, com suas empresas apresentando crescimento acelerado nos últimos anos, esse cenário mostra um ambiente propício para que as empresas ineficientes aumentem os índices de aproveitamento dos recursos já disponíveis, por meio da melhor utilização da capacidade instalada.

O polo de Arapongas destacou-se sobre os demais por ter apresentado proporcionalmente um maior número de empresas consideradas eficientes. Esta região possui tradição e cultura cooperativista mais acentuada, o que acabou por propiciar maior relacionamento cooperativo entre suas empresas, aumentando a acessibilidade às informações de mercado e novas técnicas de produção que contribuem para um desempenho superior.

As empresas de médio porte obtiveram maior eficiência técnica, operando em sua maioria em escala ótima, em comparação às empresas de porte inferior. Em suma, pode-se dizer que as empresas de pequeno porte da indústria moveleira

brasileira apresentam as restrições mais graves no âmbito da gestão da produção, particularmente no âmbito da determinação da capacidade produtiva e no nível de ociosidade das instalações. Estas empresas estão em parte preparadas para o crescimento, mas dependem de aprimoramentos no desempenho mercadológico para valer-se do crescimento que vem passando o setor, com incorporação em ritmo elevado de novos consumidores advindos das classes E, D e C ao consumo mais regular de móveis.

Por outro lado, as empresas eficientes na produção de móveis podem ser definidas como aquelas de médio porte, que primam pela responsividade de seus processos. Ademais, desenvolve internamente boa parte de seus processos, mas terceiriza com menor ênfase as pesquisas com o consumidor, o desenvolvimento de novos produtos, estão há relativamente pouco tempo no mercado e têm maior perfil inovativo. Porém, destaque-se que são aquelas que têm os melhores sistemas de controle da produção, o que implica em produtos com maior qualidade (menores índices de defeitos) e com menores custos unitários de fabricação.

- **Limitações da Pesquisa**

Reconhece-se que esta pesquisa possuiu algumas limitações. A primeira relaciona-se à seleção da metodologia, com o uso de dados em um único ano, privando-se de uma análise da evolução da eficiência. A segunda prende-se ao número de empresas respondentes e a sua disponibilidade de dados. A terceira resulta da impossibilidade de aplicação do modelo DEA em dois estágios para a verificação do impacto de variáveis ambientais no modelo DEA/VRS. Existe ainda uma limitação ligada à seleção das variáveis na utilização do modelo DEA, e da impossibilidade de análise individual de firmas de tamanhos distintos.

Quando se opta pela utilização de uma metodologia não paramétrica de cálculo de eficiência, têm-se algumas limitações inerentes ao modelo. Uma delas refere-se à impossibilidade de, num primeiro momento, realizar generalizações para toda a população. O método utilizado encontra os escores de eficiência com base em um conjunto de empresas pré-selecionadas, de forma que a eficiência calculada refere-se a este conjunto especificamente. Isto significa que para um conjunto distinto de empresas algumas unidades consideradas eficientes podem ser ineficientes. Além disso, a seleção das variáveis também é uma limitação, uma vez que variáveis distintas poderiam gerar resultados diferentes, podendo indicar ineficiência em empresas consideradas eficientes neste modelo e vice-versa.

Outro ponto a ser considerado prende-se à utilização de dados de apenas um ponto do tempo (ano de 2010) para avaliar a eficiência das empresas. Para reafirmar a eficiência, seria mais prudente realizar sua avaliação em mais de um período, com base em séries temporais, visando evitar possíveis distorções decorrentes de um dado acontecimento interno ou externo à organização. Além disso, a redução do número de empresas, principalmente no que tange às diferenças de tamanho de amostras entre os polos analisados, impossibilitou a identificação de padrões de desempenho em cada polo, inclusive para a identificação do polo que apresentaria perfil mais eficiente. Por isso, recomenda-se que em análises futuras sejam levantados dados completos de uma amostra significativamente equivalente para todos os polos. Assim, seria possível comparar o desempenho da organização em relação ao polo de origem e a suas concorrentes de outros polos, obtendo inferências sobre o perfil em cada um destes.

Finalmente, a tentativa de aplicar o modelo DEA em dois estágios não foi bem sucedida em função do baixo nível de significância encontrado para as variáveis

utilizadas. Assim, um dos pontos necessários seria realizar estudo mais aprofundado sobre os fatores externos (ambientais) que interferem na rotina de firmas moveleiras, sabendo-se que o “perfil exportador” e o “PIB *per capita* do município” não foram indicadores considerados relevantes.

- **Perspectivas para pesquisas futuras**

As principais contribuições deste trabalho referem-se à identificação dos escores de eficiência para as empresas moveleiras analisadas e à verificação de benchmarks para que as empresas consideradas ineficientes caminhem em direção à fronteira, aprimorando seu desempenho. Para tanto, foi proposto um modelo de avaliação de eficiência, por meio do qual foi possível identificar os fatores que são importantes para o desempenho das firmas moveleiras analisadas e identificar quais recursos apresentam menor utilização pelas “folgas” encontradas. Dessa forma, tem-se um direcionamento sobre quais são as principais características das empresas eficientes e em quais aspectos elas se diferem das empresas consideradas ineficientes, traçando um perfil de ambas.

Recomenda-se a análise longitudinal de eficiência técnica, considerando não apenas um ano de atividade, mas uma série histórica da utilização de *inputs* e *outputs* ao longo do tempo. Essa análise pode ser facilmente obtida por meio do cálculo do índice de *Malmquist*, que identifica um acompanhamento do desempenho na alocação dos recursos de um período a outro, indicando a existência de mudanças de produtividade no setor. Por isso, um acompanhamento periódico das empresas seria recomendado, de forma que fossem estabelecidos os *benchmarks* para direcionar as ações de longo prazo dos gestores das empresas, principalmente

para as empresas de pequeno porte, mais suscetíveis aos problemas na produção e elencadas como menos eficientes.

7. REFERÊNCIAS

AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL. *Relatório de Acompanhamento Setorial da Indústria Moveleira*. Campinas, ABDI - Unicamp, 2008.

ALVES, E. Retornos à Escala e Mercado Competitivo: Teoria e Evidências Empíricas. **Revista de Economia e Agronegócio**, v.2, nº 3, 2004.

ALVES, G. D. P. *Eficiência produtiva e indicadores financeiros das empresas moveleiras de Ubá-MG*. Dissertação (Pós-graduação Magister Science em Economia) – Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2009.

ALVES FILHO, A. G.; VANALLE, R. M.; PEREIRA, G. G. Estratégia de produção e competitividade: o caso de uma empresa do setor de máquinas – ferramentas. In: **Anais: XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, Gramado, RS, Brasil 06 a 09 de outubro de 1997.

AMOAKO-GYAMPAH, K.; ACQUAAH, M. Manufacturing strategy, competitive strategy and firm performance: An empirical study in a developing economy environment. **International Journal of Production Economics**, v.111, p.575–592, 2008.

ARAÚJO, A. P. M. Q.; CARMONA, C. U. M. Eficiência de uma rede de agências bancárias utilizando O modelo Data Envelopment Analysis – DEA. **Revista de Produção Online**. Universidade Federal de Santa Catarina. v.2, No. 2, 2002. Disponível em: www.producaoonline.inf.br, Acesso em: 01 de novembro de 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DO MOBILIÁRIO. *Panorama do setor moveleiro no Brasil*. ABIMÓVEL, informações gerais, 2008-2009, disponível em: <http://www.abimovel.org.br>, acessado em: 28 de outubro de 2010.

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, 1984.

BANKER, R. D., MOREY, R. C. The use of categorical variables in Data Envelopment Analysis. **Management Science**, v.32, n.12, Dezembro de 1986.

BANKER, R. D.; KHOSLA, I. Economics of Operations Management: A research perspective. **Journal of Operations Management**, v.12, p.423-435, 1995.

BANKER, R. D.; NATARAJAN, R. Evaluating contextual variables affecting productivity using data envelopment analysis. **Operations Research**, v. 56, n. 1, p. 48-58, 2008.

BANKER, R. D.; THRALL, R.M. Estimation of returns to scale using DEA. **European Journal of Operational Research**, v. 62, n. 1, p. 74-84, 1992.

BEAMON, B. M. Measuring supply chain Performance. *International Journal of Operations & Production Management*, V. 19, N. 3, p. 275-292, 1999.

BHAGAVATH, V. Technical Efficiency Measurement by Data Envelopment Analysis: An Application in Transportation. **Alliance Journal of Business Research**, 2006. Disponível em: <http://www.ajbr.org>. Acesso em: 20 de setembro de 2011.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. *Porte de empresas*, BNDES. Disponível em: http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Navegacao_Suplementar/Perfil/porte.html. Acesso em: 20 de setembro de 2011.

BOEHE, D. M. ; MILAN, G. S.; TONI, Deonir de. Desempenho do processo de desenvolvimento de novos produtos: o peso relativo de fatores organizacionais, mercadológicos e operacionais. **Revista de Administração**, São Paulo, v.44, n.3, p.250-264, 2009.

BOGETOFT, P.; OTTO, L. *Benchmarking with DEA, SFA, and R*. Springer New York, 2011.

BOURNE, M., NEELY, A., PLATTS, K.; MILLS, J. The success and failure of performance measurement initiatives. **International Journal of Operations & Production Management**, 22, 11, 2002.

BOYER, K. K.; LEWIS, M. W. Competitive priorities: Investigating the need for trade-offs in operations strategy. **Production & Operations Management**, v.11, n.1, p.9-20, 2002.

BRYMAN, A. *Quantity and quality in social research*. London and New York: Routledge, 1998.

BURREL, G.; MORGAN, G. *Sociological Paradigms and Organizational Analysis*. London: Heinemann, 1979.

CADINHOTO, R.; MINOZZO, D. L. ; HOMRICH, M. C.; FORMOSO, C. T. Análise de restrições: definição e indicador de desempenho. **III Simpósio Brasileiro de Gestão e Economia da Construção - III SIBRAGEC**, UFSCar, São Carlos, 2003.

CASSIOLATO, J. E.; SZAPIRO, M. *Uma caracterização de arranjos produtivos locais de micro e pequenas empresas*, In: "Pequena empresa: cooperação e desenvolvimento local", organizado por Helena M.M. Lastres, José E. Cassiolato e Maria Lúcia Maciel. Cap. 2. Editora Relume Dumará, 2003.

CERETTA, P. S.; NIEDERAUER, C. A. P. Rentabilidade do setor bancário brasileiro. Encontro Nacional da Associação Nacional de Programas de Pós-Graduação em Administração - ANPAD, 24, 2000. **Anais...** Florianópolis, 10-13 set. 2000.

CHARNES, A.; COOPER, W. W.; RHODES, E. Measuring the Efficiency of Making Units. **European Journal of Operational Research**, v. 2, 1978.

CHEN, H., MATTIODA, D. D. e DAUGHERTY, P. J. Firm-wide integration and firm performance. **The International Journal of Logistics Management**, V. 18, N. 2, p. 255-273, 2007.

CHEN, I. J.; PAULRAJ, A. Towards a theory of supply chain management: the constructs and measurements. **Journal of Operations Management**, V. 22, p. 119–150, 2004.

CHIKÁN, A.; DEMETER, K. Contribution of Operations Management to Business Competitiveness. **17th EurOMA Conference**. In: 17th EurOMA Conference. 2010, 2010, Porto. Proceedings..., 2010.

COOK, W. D.; ZHU, J. *Data envelopment analysis: Modeling operational processes and measuring productivity*. CreateSpace, USA, 248 p., 2008.

CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. *Administração de produção e operações – manufatura e serviços: uma abordagem estratégica*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

COSTA, M. A.; TOLEDO, J. C. *Estratégias competitivas e de produção das indústrias de revestimento cerâmico do Polo de Santa Gertrudes – SP*. IV Simpósio Acadêmico de Engenharia de Produção – SAEPRO, Viçosa, 2008.

CUA, K. O.; McKONE, K. E.; SCHROEDER, R. G. Relationships between implementation of TQM, JIT, and TPM and manufacturing performance. **Journal of Operations Management** 19; pp 675-694, 2001.

DANCEY, C.; REIDY, J. Estatística Sem Matemática para Psicologia: Usando SPSS para Windows. Porto Alegre, Artmed, 2006 apud FIGUEIREDO, D. B. F.; SILVA, J. A. J. Desvendando os Mistérios do Coeficiente de Correlação de Pearson (r). **Revista Política Hoje**, Vol. 18, n. 1, 2009.

DAVIES, A. J.; KOCHHAR, A. K. Manufacturing best practice and performance studies: a critique. **International Journal of Operations & Production Management**, v.22, n.3, p.289-305, 2002.

DAVIS, M. M.; AQUILANO, N. J.; CHASE, R. B. *Fundamentos da administração da produção*. 3ª Edição. Porto Alegre: Bookman Editora, 2008.

DEBREU, G. The coefficient of resource utilization. **Econometrica**, Journal of the Econometric Society, v.19, n.3, p. 273-292, 1951.

DYSON, R.G.; ALLEN, R.; CAMANHO A. S.; PODINOVSKI, V. V. Pitfalls and protocols in DEA, **European Journal of Operational Research**, v. 132, p. 245-259, 2001.

EMROUZNEJAD, A.; PARKER, B. R.; TAVARES, G. Evaluation of research in efficiency and productivity: A survey and analysis of the first 30 years of scholarly literature in DEA. **Journal of Socio-Economics Planning Science**, 42(3) 151-157, 2008.

FARRELL, M. J. The Measurement of Productive Efficiency. **Journal of Royal Statistical Society**, v. 120, part III, 1957.

FELIPE, E. A.; GOMES, A. P. Mensuração do Grau de Eficiência nas Empresas do Setor Moveleiro de Ubá - MG. In: XIV Simpósio de iniciação Científica da UFV, 2004, Viçosa. **Anais... Viçosa : UFV**, 2004. v. 1. p. 1.

FEIRA DE MÓVEIS DE MINAS GERAIS. *Guia da feira de móveis de Minas Gerais FEMUR*, 20 de março de 2010. Disponível em: <http://www.guiafemur.com/noticias/economia-do-polo-moveleiro-de-uba/>. Acesso em 03 de março, 2011.

FERREIRA, C. M. C.; GOMES, A. P. *Introdução à Análise Envoltória de Dados: Teoria, Modelos e Aplicações*. Editora UFV, 2009.

FERDOWS, K.; DE MEYER, A. A. Lasting improvements in manufacturing performance: in search of a new theory. **Journal of Operations Management**, v.9, n.2, p.168-184, 1990.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. *Análise setorial de Mercado: Setor de Móveis*, FIESP, Abril de 2009.

FIGUEIREDO, D. B. F.; SILVA, J. A. J. Desvendando os Mistérios do Coeficiente de Correlação de Pearson (r). **Revista Política Hoje**, Vol. 18, n. 1, 2009.

FITZGERALD, L.; JOHNSTON, R.; BRIGNALL, T.J.; SILVESTRO, R.; VOSS, C. *Performance Measurement in Service Businesses*, CIMA, London, 1991.

GARVIN, D. A. Competing on the Eight Dimensions of Quality. **Harvard Business Review**, p.101-109, Nov./Dec., 1987. apud ALVES FILHO, A. G.; VANALLE, R. M.; PEREIRA, G. G. Estratégia de produção e competitividade: o caso de uma empresa do setor de máquinas – ferramentas. In: **Anais: XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, Gramado, RS, Brasil 06 a 09 de outubro de 1997.

GEODADOS. Os APLs no Paraná, 2009. Disponível em: <http://geodados.wordpress.com/2009/07/08/as-apl-no-parana/> Acesso em 03 de março de 2011.

GEORGE, M. L. *Lean Six Sigma: combining six sigma quality with lean speed*. New York: McGrawhill, 2002 (cap. 11 "Implementation: The DMAIC tools", pp. 182-225).

GIL, A. C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. São Paulo: Atlas, 1999.

GOMES, A. P.; DIAS, R. S.; BAPTISTA, A. J. S. Retornos à Escala e Desempenho Econômico dos Produtores de Leite em Minas Gerais. XLIV Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural/SOBER. **Anais: "Questões Agrárias, Educação no Campo e Desenvolvimento"**, Fortaleza, 2006.

GOMES, M. L. B.; TUBINO, D. F. Estratégia de Produção e as ações da indústria do vestuário. **Anais... XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP**, 2002.

GREILING, D. Performance measurement: a remedy for increasing the efficiency of public services? **International Journal of Productivity & Performance Management**, v. 55, n.6, 2006.

GUNASEKARAN, A., PATEL, C.; TIRTIROGLU, E. Performance measures and metrics in a Supply chain environment. **International Journal of Operations & Production Management**, V. 21, N. 1/2, p. 71-87, 2001.

HAIR, J. F. JR.; BABIN, B.; MONEY, A. H.; SAMOEL, P. *Fundamentos de Métodos de Pesquisa em Administração*. ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.

HAIR Jr., J.; ANDERSON, R.; TATHAM, R.; BLACK, W. *Multivariate data analysis*. 17ª Edição. Prentice-Hall, 2009.

HAYES, R. H.; WHEELWRIGHT, S. C. *Restoring our competitive edge: competing through manufacturing*. New York: John e Wiley, 1984.

HILL, T. *Manufacturing strategy: text and cases*. USA: Richard D. Irwin, 1993.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Informações IBGE Cidades @. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>. Acesso em: 02 set. 2011.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. *Relatório Consolidado de Identificação, Mapeamento e Caracterização Estrutural de Arranjos Produtivos Locais no Brasil*, IPEA, Coord. SUZIGAN, W. 2006.

KAPELKO, M. M. Intangible assets and firm efficiency. International analysis in the textile and apparel industry. Tese (Ph.D.) Universitat Autònoma de Barcelona. Barcelona, 2009.

KEEGAN, D.P., EILER, R.G.; JONES, C.R. Are your performance measures obsolete? Many companies have too many - and too many irrelevant ones. **Management Accounting**, June, pp. 45-50, 1989.

KENNERLEY, M.; NEELY, A. A framework of the factors affecting the evolution of performance measurement systems. **International Journal of Operations & Production Management**, V. 22, N. 11, p. 1222-1245, 2002.

KOOPMANS, T. Activity analysis of production and allocation, 1951. apud TRIGO, P. P. Avaliação de Eficiência Técnica no ensino básico brasileiro, Ribeirão Preto, 2010. 84 p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo.

KOTHA, S.; ORNE, D. Generic manufacturing strategies: a conceptual synthesis. **Strategic Management Journal**, v.10, n.3, p.211–231, 1989.

KOTLER, P. Marketing Management Analysis, Planning and Control. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1984. apud NEELY, A.; GREGORY, M.; PLATTS, K. Performance measurement system desing: a literature review and research agenda. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 25, n. 12, p. 1.228-63, 2005.

LABEGALINI, L.; DIAS, C. G.; MARTINS, R. S. Eficiência Logística e as operações de cargas dos aeroportos brasileiros: Uma aplicação da DEA (Data Envelopment Analysis). XI Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais, **Anais... SIMPOI**, Ago. 2008.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. *Fundamentos de metodologia científica*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

LAPONNI, J. C. *Estatística: usando EXCEL 5 e 7*. São Paulo Lapponi Treinamento e Editora, 1997.

LAVILLE, C.; DIONNE, J. *A construção do saber: manual de metodologia de pesquisa em ciências humanas*. Porto Alegre: Artes Médicas Sul; Belo Horizonte: EDUFMG, 1999.

LEACHMAN, C.; PEGELS, C. C.; SHIN, S. K. Manufacturing performance: evaluation and determinants, **International Journal of Operations & Production Management**, Vol. 25 Iss: 9, pp.851 – 874, 2005.

LIN, W. C.; LIU, C. F.; CHU, C. W. Performance Efficiency Evaluation of the Taiwan's Shipping Industry: An Application of Data Envelopment Analysis. Eastern Asia Society for Transportation Studies, **Proceedings... Vol. 5**, pp. 467 - 476, 2005.

LOPES, D. A. F.; TROMPIERI NETO, N.; BARBOSA, M. P.; HOLANDA, M. C. Measuring and Explaining the Local Government Efficiency in Ceara: Evidence from Education and Health. **Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará**. Munich Personal RePEc Archive. – MPRA, v. 24533, 2010.

LORENZETT, J. R. LOPES, A. L. M. LIMA, M. V. A. Aplicação de análise envoltória de dados (DEA) na avaliação de desempenho de unidades produtivas para área de educação profissional. 2005. Disponível em: <http://www.cepead.face.ufmg.br/files/nucleos/nipe_log/Artigo32.pdf>. Acesso em: 10 set. 2011.

LORENZETT, J. R. LOPES, A. L. M. LIMA, M. V. A. Aplicação de análise envoltória de dados (DEA) na avaliação de desempenho de unidades produtivas para área de educação profissional. 2010. **Estratégia & Negócios**, Florianópolis, v. 3, n. 1, jan./jun. 2010.

LOVELL, C.A.K.; SCHMIDT, S.S. (ORGS.) *The Measurement of Productive Efficiency: Techniques and Application*. New York: Oxford University Press, 1993. apud ARAÚJO, A. P. M. Q.; CARMONA, C. U. M. Eficiência de uma rede de agências bancárias utilizando O modelo Data Envelopment Analysis – DEA. **Revista de Produção Online**. Universidade Federal de Santa Catarina. v.2, No. 2, 2002. Disponível em: www.producaoonline.inf.br, acessado em: 01 de novembro de 2010.

LUNDEVALL, B. A. Innovation as a innovative process: from user producer interaction to the national system of innovation. In: DOSI, G et al. (Ed.). Technical change and economic theory. London: Pinter, 1988. p. 349-369. apud CESARINO, L. O.; CAMPOMAR, M. C. Vantagem competitiva para micro, pequenas e médias empresas: clusters e APLs. In: **Anais...** Encontro de estudos sobre empreendedorismo e gestão de pequenas empresas - EGEPE, Curitiba, p.1315-1326, 2005.

MAC DOWELL, F. M. B. Uma aplicação do método de Data Envelopment Analysis – DEA para medir a eficiência operacional dos terminais de contêineres. **Revista Eletrônica de Gestão de Negócios - eGestao**, v. 3, n. 3, p. 105-128, jul.-set. 2007.

MALHOTRA, N. K. *Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada*. 3º ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

MARTINS, R. S. (Org.) *Análise da Competitividade de Cadeias de Suprimentos por meio da Teoria de Redes: Estudo dos Relacionamentos entre os Elos da Indústria Moveleira Brasileira*. Edital MCTCNpq 2-2010. Projeto de pesquisa. 2010.

MARTINS, R. A.; COSTA NETO, P. L. O. Indicadores de desempenho para a gestão pela qualidade total: uma proposta de sistematização, **Revista Gestão & Produção** v.5, n.3, p. 298-311, dez. 1998.

MARUCHECK, A.; PANNESI, R.; ANDERSON, C. An Exploratory Study Of The Manufacturing Strategy Process In Practice. **Journal of Operations Management**, v. 9, n.1., January, 1990.

MCDONALD, J. Using least squares and tobit in second stage DEA efficiency analyses. **European Journal of Operational Research**, 2009, p. 792-798.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR. Relatório sobre Fatores de Influência no Desenvolvimento Tecnológico e Inovação nas microempresas e empresas de pequeno porte. Secretaria do Desenvolvimento da Produção, MDIC. Departamento de micro, pequenas e médias empresas. Fórum permanente das microempresas e empresas de pequeno porte, 2007.

MELLO, J. C. C. B. S.; MEZA, L. A.; GOMES, E. G.; NETO, L. B. Curso de Análise Envoltória de Dados. Sociedade Brasileira de Pesquisa Operacional - SBPO, **Pesquisa Social & Desenvolvimento Sustentável**, 2005. Disponível em: <http://pt.scribd.com/doc/33988165/sbpo2005-curso>. Acesso em: 20 de setembro de 2011.

MILLER, S. M.; NOULAS, A. G. The technical Efficiency of large bank production. **Journal of Banking & Finance**, v.20, n.3, p.495-509, Apr. 1996.

MILLER, J. G.; ROTH, A. V. A taxonomy of manufacturing strategies. **Management Science**, v.40, n.3, p.285-304, 1994.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. *Estudo da competitividade da indústria brasileira: competitividade da indústria de móveis de madeira*. MCT, Financiadora de Estudos e Projeto. Campinas: IE/UNICAMP, 1993.

MOREIRA, D. A. *Administração da produção e operações*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2001. apud SILVA, E. M. *O relacionamento entre estratégia de manufatura, práticas de produção e desempenho operacional e de negócio: uma survey em firmas do setor moveleiro*. São Carlos: UFSCAR, 2008. 194 p. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação de Engenharia de Produção, Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, São Carlos, 2008.

MORGAN, C. Supply network performance measurement: future challenges?. **The International Journal of Logistics Management**, V. 18, N. 2, p. 255-273, 2007.

NEELY, A.; GREGORY, M.; PLATTS, K. Performance measurement system desing: a literature review and research agenda. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 25, n. 12, p. 1.228-63, 2005.

NEELY, A.; RICHARDS, H.; PLATTS, K.; BOURNE, M. Designing performance measures: a structured approach. **International Journal of Operations & Production Management.**, v.17, n.11, p.1131-1152, 1997.

NEELY, A.; GREGORY, M.; PLATTS, K. Performance measurement system design: a literature review and research agenda, **International Journal of Operations & Production Management**, Vol. 15 No. 4, pp. 80-116, 1995. apud NEELY, A.; RICHARDS, H.; PLATTS, K.; BOURNE, M. Designing performance measures: a structured approach. **International Journal of Operations & Production Management**, v.17, n.11, p.1131-1152, 1997.

NOGUEIRA, E.; ALVES FILHO, A. G.; TORKOMIAN, A. L. V. Empresas de Revestimento Cerâmico e suas Estratégias Competitivas e de Produção. **Revista Gestão & Produção** v.8, n.1, p.84-99, Abr. 2001.

PENROSE, E. *The Theory of the Growth of the Firm*. Oxford University Press, 1959.

PORTER, M. E. *Competitive strategy: techniques for analyzing industries and competitors*. New York: Free, 1980.

_____. *Competitive advantage: creating and sustaining competitive performance*. New York: Free Press, 1985.

_____. The competitive advantage of nations. **Harvard Business Review**, p.73-93, Mar./Apr. 1990.

_____. What is strategy?. **Harvard Business Review**, p.61-78, Nov./Dec. 1996.

_____. The Five Competitive Forces that Shape Strategy. **Harvard Business Review**, p.25-40, Jan. 2008.

PREFEITURA DE BENTO GONÇALVES. Dados Sócio Econômicos, Bento Gonçalves, 2010. Disponível em: http://www.bentogoncalves.rs.gov.br/005/00502001.asp?ttCD_CHAVE=32583. acesso em: 03 março, 2011.

RADAM, A; YACOB, M. R.; MUSLIM, H. F. M. Technical Efficiency of the Malaysian Wooden Furniture Industry: A Stochastic Frontier Production Approach. **International Business Research**, v.3, n.3, Julho de 2010.

RELAÇÃO ANUAL DE INFORMAÇÕES SOCIAIS DO MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. RAIS/MTE. 2008. Disponível em: <http://www.mte.gov.br>. Acesso em 03 de março, 2010.

RAMOS, R. E. B.; ARAÚJO, R. S. B. O desafio do conflito na estratégia de produção. XIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP. Nov, 1999.

RAY, S. C. *Data Envelopment Analysis: Theory and Techniques for Economics and Operational Research*. University of Cambridge, 2004.

RODRIGUES, A. C. M; SILVEIRA, S. F. R.; FREITAS, D. A.; FERREIRA, M. A. M.; ABRANTES, L. A. Análise de eficiências técnica e de escala das indústrias do Polo Moveleiro de Ubá. **Revista da Associação Brasileira de Custos (ABC)**, v.3 n.2, mai-ago 2008.

ROSS, A.; DRODGE, C. An integrated benchmarking approach to distribution Center performance using DEA modeling. **Journal of Operations Management**, v. 20, p.19–32, 2002.

ROSS, A.; DRODGE, C. An analysis of operations efficiency in large-scale distribution systems. **Journal of Operations Management**, v.21 p. 673-688, 2004.

ROTH, A. V., MILLER, J. G. Success factors in manufacturing. **Business Horizons**, v.35, issue 4, p. 73-81, 1992.

SANTOS, R. B. N.; VIEIRA, W. C. Eficiência Técnica e Produtividade dos fatores na indústria brasileira de móveis nos anos 90: uma análise não paramétrica. **Revista Pesquisa & Debate**, São Paulo; volume 19, número 2 (34) pp. 179-194, 2008.

SANTOS, R. B. N.; SANTOS, F. T. P.; SOUZA, A. G. *Eficiência na indústria de móveis no Brasil: o impacto da abertura comercial nos estados e regiões do Brasil*. XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural – SOBER. Acre, 20 a 23 jul, 2008.

SARAFLOGOU, N. The Most Influential DEA Publications: A Comment on Seiford. **Journal of Productivity Analysis**, v.9, p. 279-281, 1998.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. *Termo de Referência para Atuação do Sistema Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas em Arranjos Produtivos Locais*, SEBRAE, 2003.

SEIFORD, L. M. Data Envelopment Analysis: The Evolution of the State of the Art (1978-1995). **The Journal of Productivity Analysis**, v.7, p. 99-137, 1996.

SHARMA, V., HIMANSHU, C. Measuring operational efficiency of retail stores in Chandigarh tri-city using DEA. **Journal of Services Research** 10.2. Academic OneFile, 2010. Disponível em: <http://find.galegroup.com/gtx/infomark.do?&contentSet=IACDocuments&type=retrieve&tabID=T002&prodId=AONE&docId=A243043293&source=gale&srcprod=AONE&userGroupName=capes58&version=1.0>. Acessado em: 07 de Dezembro, 2010.

SCHMITZ, H. Small shoemakers and Fordist giants: tale of a supercluster. **World Development**, v.23, n.1, p.9-28, Jan. 1995.

SILVA, E. M. *O relacionamento entre estratégia de manufatura, práticas de produção e desempenho operacional e de negócio: uma survey em firmas do setor moveleiro*. São Carlos: UFSCAR, 2008. 194 p. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação de Engenharia de Produção, Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, São Carlos, 2008.

SILVA, E. M.; SANTOS, F. C. A. Análise do alinhamento da estratégia de produção com a estratégia competitiva na indústria moveleira. **Revista Produção**, v. 15, n. 2, p. 286-299, Maio/Ago. 2005.

SILVA, E. M.; SANTOS, F. C. A. Revisitando a estratégia de produção: as contribuições para um novo construto. **Revista Produção Online**, v.8, n.1, p.1-28, 2008.

SILVA, E. M.; SANTOS, F. C. A.; CASTRO, M. Os efeitos diretos e indiretos das práticas de produção sobre o desempenho: survey em firmas moveleiras no Brasil. **Revista RAE-eletrônica**, v. 9, n. 2, Art. 9, jul/dez. 2010.

SILVEIRA, M. A.; SOUZA, A. S. *Estratégia De Manufatura Para Pequenas E Médias Empresas: Uma Aplicação No Setor Moveleiro De Minas Gerais*. XVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção - ENEGEP, 1997.

SINHA, K. K. Moving frontier analysis: An application of data envelopment analysis for competitive analysis of a high technology manufacturing plant. **Annals of Operations Research**, Forthcoming, 1995.

SKINNER, W. Manufacturing: the missing link in corporate strategy. **Harvard Business Review**, v.47, n.3, p.136-145, 1969.

_____. The focused factory. **Harvard Business Review**, may-june, p.113-121, 1974.

_____. Three Yards and a Cloud of Dust: Industrial Management at Century End. **Production & Operations Management**, v. 5, n. 1, p. 15-24, 1996.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Operations Management**. 5ª Edição. Harlow: FT Prentice Hall, 2007.

SOUZA, E. P.; SOARES, N. S.; SILVA, M. L. *Análise da eficiência das empresas de móveis de madeira do Polo Moveleiro de Ubá – Minas Gerais*. VIII ENABER, Setembro, 2009.

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

SUDIT, E. Productivity measurement in industrial operations. **European Journal of Operational Research**, v. 85, p. 435-453, 1995.

SUN, S. Assessing joint maintenance shops in the Taiwanese Army using data envelopment analysis. **Journal of Operations Management**, v.22, p. 233-245, 2004.

SWAMIDASS, P. M.; NEWELL, W. T. Manufacturing strategy, environmental uncertainty and performance: a path analytic model. **Management Science**, v.33, n.4, p.509-524, 1987.

TEECE, D. J.; PISANO, G.; SHUEN, A. Dynamic capabilities and strategic management. **Strategic Management Journal**, v. 18, n. 7, p. 509-533, ago. 1997.

TRACEY, M.; VONDEREMBSE, M. A.; LIM, J. S. Manufacturing technology and strategy formulation: Keys to enhancing competitiveness and improving performance. **Journal of Operations Management**, v.14, n.4, p.411-428.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS. *Estudo da competitividade de cadeias integradas no Brasil: impactos das zonas de livre comércio – Cadeia: Madeira e Móveis*. UNICAMP, Campinas, 2002. 212 p. Relatório técnico.

VERGARA, S. C. *Métodos de Pesquisa em Administração*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

VOSS, C. A. Alternative paradigms for manufacturing strategy. **International Journal of Operations & Production Management**, v.15, n.4, p.5-16, 1995.

VICKERY, S. K.; DRODGE, C.; MARKLAND, R. E. Dimensions of manufacturing strength in the furniture industry. **Journal of Operations Management**, v.15, p. 317-330, 1997.

WANKE, P. F.; AFFONSO, C. R. Determinantes da eficiência de escala no setor brasileiro de operadores logísticos. **Revista Produção**, v. 21, n. 1, p. 53-63, jan./mar. 2011.

WERNERFELT, B. A Resource-based View of the Firm. **Strategic Management Journal**, Vol. 5, 171-180, 1984.

WHEELWRIGHT S. C. Manufacturing Strategy: Defining the missing link. **Strategy Management Journal**. V. 5, p. 77-91, 1984.

ANEXOS

ANEXO A - Questionário



NIPELOG
UFMG

**PROJETO**

Análise da Competitividade de Cadeias de Suprimentos por meio da Teoria de Redes: Estudo dos Relacionamentos entre os Elos da Indústria Moveleira Brasileira
Móveis de madeira

Processo: 400699/2010-9

Professor coordenador: Ricardo Silveira Martins – CEPEAD/UFMG – martins@cepead.face.ufmg.br – 31-3409-7033

Data de aplicação: ____/____/____

Nº do Quest. (Equipe de tabulação) _____ / _____ (local)

Apresentação: Bom dia/ boa tarde/ boa noite. Meu nome é _____. Sou entrevistador(a) do Núcleo de Pesquisa em Logística da UFMG. Estamos desenvolvendo uma pesquisa que trata de relacionamentos de empresas de Polos com fornecedores, clientes e concorrentes locais. O(A) Sr.(a) poderia fazer a gentileza de responder algumas perguntas?

Empresa entrevistada (anotar) _____ Nome do entrevistado(a) _____ Fone _____ E-mail _____@_____
Caracterização da empresa

1. Quais os principais produtos da empresa? Informe em % do faturamento total

- () móveis de quarto
 () móveis de sala
 () móveis de escritório
 () Estofados/colchões

2. Considerando os custos totais de produção de seus principais produtos:

_____ % dos custos totais são de compras de componentes e serviços de terceiros

_____ % dos custos totais são de produção interna

3. Assinale abaixo os processos terceirizados na empresa (em caso de terceirização parcial, marcar no caso da parcela terceirizada superar a parcela desenvolvida internamente)

<u>Processos</u>	Terceirizado	Não terceirizado	Não usa este processo
Pré-Corte da madeira ou MDF			
Fabricação de assentos de cadeiras			
Enchimento de almofadas			
Montagem de kits de ferragens			
Fabricação de braços de cadeiras			
Fundo e lateral de gavetas e armários			
Fabricação e montagem de painel para racks			
Forjaria em alumínio			
Aramados metálicos cromados			
Corte e pintura de vidros			
Ferragens - puxadores e dobradiças			
Manutenção de máquinas			
Pintura em madeira ou MDF			
Fabricação de estrados para camas			
Fabricação de tampo de mesas em pedra			
Fabricação de tecidos para revestimento			
Fabricação de Ferramentaria e moldes			
Fabricação de moldura para porta de vidro			
Fabricação de embalagem para os móveis			
Entrega dos móveis			
Montagem dos móveis no cliente			
Pesquisa de necessidades do cliente e do mercado			
Desenvolvimento de projeto de produto (design)			

LAÇOS COM FORNECEDORES

ES - Estratégia de suprimento

1. Quantos fornecedores totalizam 80% do volume de compras de materiais diretos em sua empresa, independentemente do material? (considere o período normal de um ano) _____ fornecedores

2. Liste os 5 principais fornecedores da empresa:

Empresa	Produto	% dos Custos de Produção

3. Atribua uma nota de 1 a 6 para o relacionamento que mantém com estes fornecedores apontados acima, de acordo com o grau de concordância:

1 = Discordo totalmente

6 = Concordo totalmente

<u>Confiança</u>	
1. Acreditamos que nossos principais fornecedores são honestos nas suas relações conosco	1 2 3 4 5 6
2. Nossos fornecedores são reconhecidos porque honram os acordos	1 2 3 4 5 6
3. Nossos fornecedores são sinceros nas suas relações conosco	1 2 3 4 5 6
4. Nossos fornecedores sempre fazem o que é idôneo	1 2 3 4 5 6
5. Temos grande confiança em nossos fornecedores	1 2 3 4 5 6
<u>Oportunismo</u>	

5. Nossos fornecedores não são sempre sinceros nas negociações	1 2 3 4 5 6
6. Nossos fornecedores usam fatos isolados a fim de satisfazer suas próprias metas e objetivos	1 2 3 4 5 6
7. Nossos fornecedores não negociam na base do ganha-ganha	1 2 3 4 5 6
8. Nossos fornecedores quebram acordos formais ou informais para beneficiarrem-se	1 2 3 4 5 6
<u>Solidariedade</u>	
9. Estamos comprometidos com a preservação de um bom relacionamento com os principais fornecedores	1 2 3 4 5 6
10. Nós conscientemente tentamos manter um relacionamento cooperativo com os principais fornecedores	1 2 3 4 5 6
11. Nosso relacionamento com os principais é mais importante para nós do que as margens das transações isoladas	1 2 3 4 5 6

4. Qual o % médio do custo do material no CUSTO TOTAL dos produtos?

MDF

Produtos Químicos

Aglomerado

5. Qual o % médio do custo do material no PREÇO FINAL dos produtos?

MDF

Produtos Químicos

Aglomerado

6. Escolha a resposta que melhor define a estratégia adotada pela SUA EMPRESA para negociação de preço com os FORNECEDORES

() Fazemos cotação com diversos fornecedores a cada pedido

() O fornecedor impõe o preço do dia

() Negociação válida por alguns meses, sem abertura de planilha de custos

() Fazemos análise conjunta do custo do item com o fornecedor

LAÇOS COM CLIENTES
EM - Estratégia de mercado

1. Considerando a sua fábrica, por favor, indique a importância atribuída pela Direção da empresa para cada uma das metas competitivas listadas abaixo. Para indicar a importância relativa de cada item, distribua o total de 100 pontos entre as seis diferentes metas competitivas. (Por exemplo, 0-30-20-50-0-0 ou 20-30-20-10-10-10)

<i>Meta competitiva</i>	<i>Importância Relativa</i>
A. Custo de Produção	_____ %
B. Qualidade (conformidade com as especificações).....	_____ %
C. Pontualidade na entrega.....	_____ %
D. Flexibilidade da produção	_____ %
E. Projeto de novos produtos/Inovação	_____ %
Total =	100

2. Atribua uma nota de 1 a 5 para o nível de importância dos seguintes objetivos de produção

1 = Menos importante

5 = Muito importante (crucial)

Absolutamente Crucial					Menos Importante	Objetivos da Produção
	5	4	3	2		
5	4	3	2	1		Baixos custos unitários de produção
5	4	3	2	1		Alta conformidade com as especificações do produto
5	4	3	2	1		Habilidade de alterar rapidamente plano de produção rapidamente e é observada situação de excesso de produtos no mercado
5	4	3	2	1		Baixo tempo de ciclo de produção, desde a compra da matéria-prima até a entrega no cliente
5	4	3	2	1		Desenvolvimento de novos produtos
5	4	3	2	1		Alto giro de estoque
5	4	3	2	1		Rápida customização de pedidos

3. Qual o % médio do faturamento dos principais clientes no FATURAMENTO TOTAL das empresas?
_____ %

4. Para quantos clientes, em média a empresa vende anualmente? _____ clientes

5. Quantos clientes, em média, totalizam 80% do volume de compras da sua empresa? _____
clientes

6. A empresa vende diretamente para lojistas? Qual o percentual em relação ao total das vendas?
 Sim Não _____% **venda direta**

7. A empresa vende por meio de intermediários (atacadista ou representante não-exclusivo)? Qual o percentual em relação ao total das vendas?
 Sim Não _____% **venda por intermediários**

8. Liste os 5 principais clientes da empresa:

Empresa	Intermediário?	% de Vendas

9. Atribua uma nota de 1 a 6 para o relacionamento que mantém com os principais clientes, de acordo com o grau de concordância:

1 = Discordo totalmente

6 = Concordo totalmente

<u>Confiança</u>	
1. Acreditamos que nossos principais clientes são honestos nas suas relações conosco	1 2 3 4 5 6
2. Nossos clientes são reconhecidos porque honram os acordos	1 2 3 4 5 6
3. Nossos clientes são sinceros nas suas relações conosco	1 2 3 4 5 6
4. Nossos clientes sempre fazem o que é idôneo	1 2 3 4 5 6
5. Temos grande confiança em nossos clientes	1 2 3 4 5 6
<u>Oportunismo</u>	
1. Nossos clientes não são sempre sinceros nas negociações	1 2 3 4 5 6
2. Nossos clientes usam fatos isolados a fim de satisfazer suas próprias metas e objetivos	1 2 3 4 5 6
3. Nossos clientes não negociam na base do ganha-ganha	1 2 3 4 5 6
4. Nossos clientes fazem quebras de acordos formais ou informais para beneficiarem-se	1 2 3 4 5 6
<u>Solidariedade</u>	
1. Estamos comprometidos com a preservação de um bom relacionamento com os principais clientes	1 2 3 4 5 6

2. Nós conscientemente tentamos manter um relacionamento cooperativo com os principais Clientes	1 2 3 4 5 6
3. Nosso relacionamento com os principais clientes é mais importante para nós do que as margens das transações isoladas	1 2 3 4 5 6

LAÇOS INTERNOS
Relacionamento entre empresas concorrentes

1. Atribua uma nota de 1 a 6 para o relacionamento que mantém com AS EMPRESAS DO POLO, de acordo com o grau de concordância:

1 = Discordo totalmente

6 = Concordo totalmente

<u>Confiança</u>	
1. Acreditamos que as empresas do Polo são honestas nas relações e iniciativas conjuntas com as outras empresas do Polo.	1 2 3 4 5 6
2. Acreditamos que as empresas do Polo são sinceras nas relações e iniciativas conjuntas com as outras empresas do Polo.	1 2 3 4 5 6
3. Acreditamos que as empresas do Polo são idôneas nas relações e iniciativas conjuntas com as outras empresas do Polo.	1 2 3 4 5 6
4. Confiamos nas empresas do Polo.	1 2 3 4 5 6
5. Acreditamos que as empresas do Polo não usam fatos isolados a fim de satisfazer suas próprias metas e objetivos nas relações e iniciativas conjuntas com as outras empresas do Polo.	1 2 3 4 5 6
6. Acreditamos que as empresas do Polo estão comprometidas nas relações e iniciativas conjuntas com as outras empresas do Polo.	1 2 3 4 5 6
7. Acreditamos que as empresas do Polo estão comprometidas com um relacionamento cooperativo com as outras empresas do Polo.	1 2 3 4 5 6
8. Nosso relacionamento com os principais é mais importante para nós do que as margens das transações isoladas.	1 2 3 4 5 6
9. Mesmo se os custos e benefícios não estão uniformemente compartilhados entre as empresas do Polo nas iniciativas conjuntas, eles naturalmente se equilibram ao longo do tempo.	1 2 3 4 5 6

10. É comum entre as empresas do Polo compartilharem informações sobre fornecedores, mercado e clientes.	1	2	3	4	5	6
11. É comum entre as empresas do Polo compartilharem informações sobre materiais, custos e novas técnicas de produção.	1	2	3	4	5	6

2. Compare o desempenho da sua empresa com as demais do polo avaliando se ela apresenta desempenho inferior ou superior que as demais, nos seguintes itens:

1 = bem inferior
5 = bem superior

Produtividade dos Funcionários	1	2	3	4	5
Custo de produção	1	2	3	4	5
Velocidade de produção	1	2	3	4	5
Tempo necessário para conceber um novo produto	1	2	3	4	5
Flexibilidade (em mix, volume, para atender maiores demandas)	1	2	3	4	5
Capacidade de atender as necessidades dos clientes no prazo combinado	1	2	3	4	5
Qualidade do produto	1	2	3	4	5

VARIÁVEIS DE CONTROLE

- Quantas pessoas trabalham na empresa (apenas funcionários próprios, não terceirizados)?

- Há quanto tempo atua no mercado? _____ anos
- Faturamento anual (2010): R\$ _____
- Qual o crescimento médio do faturamento dos últimos 3 anos? (média anual) _____ % a.a.
- Área total da fábrica? _____ m².
- Gasto anual com energia elétrica (R\$) e matéria-prima?
Energia elétrica: R\$ _____
Matérias-primas: R\$ _____
- Valor estimado dos ativos em máquinas e equipamentos (R\$) atualmente em operação na fábrica:
R\$ _____
- Número de lançamentos de produtos por ano
- Cumprimento da programação da produção: % de pedidos executados semanal em relação ao programado _____ %
- % produtos com defeito - _____ %
- Média de dias de produto acabado em estoque
- % de gasto com mão de obra direta sobre o total

ANEXO B – Dados utilizados para obtenção dos escores de eficiência

DMUs	Output		Inputs			Valor ativos
	Faturamento	Nº_de funcionários	Área_fábrica m ²	Custo Operacional		
Arapongas_I	23.000.000,00	120	6.000,00	6.360.000,00	1.700.000,00	
Arapongas_J	30.000.000,00	170	5.000,00	11.280.000,00	4.000.000,00	
Arapongas_Q	50.000.000,00	200	23.000,00	22.540.000,00	11.000.000,00	
Mirassol_E	50.000.000,00	180	13.000,00	27.380.000,00	4.000.000,00	
Mirassol_J	62.000.000,00	220	21.000,00	35.600.000,00	6.000.000,00	
Mirassol_K	840.000,00	19	380,00	17.500,00	15.000,00	
Mirassol_Q	60.000.000,00	420	30.000,00	27.943.000,00	10.000.000,00	
Mirassol_T	8.000.000,00	25	3.100,00	2.872.000,00	830.000,00	
Ubá_I	60.000.000,00	350	15.000,00	28.500.000,00	3.000.000,00	
BentoG_I	1.200.000,00	5	500,00	502.000,00	45.000,00	
BentoG_J	30.000.000,00	81	12.000,00	18.220.312,53	5.870.619,21	
Ubá_J	27.500.000,00	550	35.000,00	9.400.000,00	5.000.000,00	
Mirassol_H	57.000.000,00	320	35.000,00	27.691.300,00	13.670.000,00	
Mirassol_V	2.517.000,00	34	4.800,00	541.155,00	1.500.000,00	
Arapongas_R	39.000.000,00	150	13.500,00	21.840.000,00	8.000.000,00	
Mirassol_L	2.400.000,00	42	6.500,00	524.000,00	3.000.000,00	
BentoG_E	13.000.000,00	47	11.249,00	6.456.000,00	3.000.000,00	
BentoG_L	8.050.000,00	34	2.800,00	3.784.600,00	2.800.000,00	
Ubá_G	26.500.000,00	260	10.000,00	10.500.000,00	4.000.000,00	
Mirassol_C	51.800.000,00	300	17.500,00	30.650.000,00	4.000.000,00	
Mirassol_M	18.000.000,00	140	6.000,00	5.780.000,00	2.000.000,00	
Mirassol_R	15.000.000,00	80	9.000,00	6.300.000,00	1.800.000,00	

DMUs	Output		Inputs			Valor ativos
	Faturamento	Nº_de funcionários	Área_fábrica m ²	Custo Operacional		

Mirassol_S	19.000.000,00	110	7.000,00	8.980.000,00	1.700.000,00
Arapongas_K	10.000.000,00	52	4.000,00	4.250.000,00	50.000.000,00
Mirassol_F	32.500.000,00	162	15.000,00	19.953.000,00	5.000.000,00
Ubá_N	23.000.000,00	267	18.000,00	10.600.000,00	8.000.000,00
BentoG_H	18.000.000,00	92	7.500,00	10.250.000,00	6.000.000,00
Arapongas_P	28.000.000,00	143	9.000,00	18.600.000,00	5.000.000,00
Mirassol_B	1.300.000,00	13	860,00	408.000,00	650.000,00
Ubá_L	3.800.000,00	57	3.000,00	1.514.000,00	300.000,00
Ubá_H	20.000.000,00	150	6.000,00	10.720.000,00	2.500.000,00
Mirassol_X	8.500.000,00	82	5.500,00	3.175.000,00	3.000.000,00
Arapongas_E	3.100.000,00	20	2.400,00	1.360.000,00	1.000.000,00
Mirassol_I	15.800.000,00	106	15.000,00	8.480.000,00	8.000.000,00
Ubá_Q	4.738.614,00	40	1.600,00	2.240.376,30	1.000.000,00
Mirassol_P	2.500.000,00	26	3.000,00	960.000,00	1.800.000,00
Mirassol_G	3.310.400,00	60	3.800,00	1.231.640,00	2.000.000,00
Ubá_E	15.000.000,00	110	8.379,00	10.000.000,00	1.600.000,00
Ubá_C	7.200.000,00	55	4.000,00	3.216.000,00	1.000.000,00
Ubá_F	4.000.000,00	200	6.000,00	1.560.000,00	6.500.000,00
BentoG_G	6.000.000,00	61	6.000,00	2.544.000,00	4.500.000,00
BentoG_C	3.500.000,00	37	5.000,00	1.600.000,00	2.000.000,00
Ubá_O	5.500.000,00	70	4.000,00	2.655.000,00	1.412.000,00
Mirassol_A	9.841.117,00	102	7.000,00	5.220.000,00	3.354.012,39
Ubá_R	1.500.000,00	65	2.000,00	674.000,00	400.000,00
BentoG_F	3.500.000,00	43	4.300,00	2.110.000,00	2.500.000,00

DMUs	Output		Inputs		
	Faturamento	Nº_de funcionários	Área_fábrica m ²	Faturamento	Nº_de funcionários
Ubá_A	700.000,00	20	2.000,00	270.000,00	120.000,00

Ubá_M	1.800.000,00	40 6.000,00	1.448.000,00	200.000,00
Ubá_K	2.091.516,00	55 4.000,00	1.170.000,00	2.000.000,00
Mirassol_O	3.000.000,00	50 3.580,00	2.060.000,00	1.000.000,00
Mirassol_N	600.000,00	17 1.300,00	310.000,00	400.000,00
Mirassol_U	640.000,00	19 1.600,00	421.000,00	500.000,00
Ubá_B	10.000.000,00	170 10.000,00	12.480.000,00	10.000.000,00

ANEXO C – Metas para as empresas consideradas ineficientes segundo análise DEA/VRS

DMU Ineficiente	Score	Ranking/ Posição	Benchmarks	Lambda (λ)	FAT. Benchmarks	Valor Parcial META	META DMU ineficiente	FAT. DMU ineficiente	% Aumento FAT.
Ubá_J	98,91	12	Arapongas_I Ubá_I	0,86 0,14	R\$ R\$	R\$ 19.780.000,00 R\$ 8.400.000,00	R\$ 28.180.000,00	R\$ 7.500.000,00	2,47%
Mirassol_H	97,71	13	Arapongas_Q Mirassol_J Ubá_I	0,17 0,03 0,80	R\$ R\$ R\$	R\$ 50.000.000,00 R\$ 62.000.000,00 R\$ 48.000.000,00	R\$ 58.360.000,00	R\$ 57.000.000,00	2,39%
Mirassol_V	94,28	14	Arapongas_I Mirassol_K Arapongas_Q	0,08 0,92 0,16	R\$ R\$ R\$	R\$ 23.000.000,00 R\$ 840.000,00 R\$ 8.000.000,00	R\$ 2.612.800,00	R\$ 2.517.000,00	3,81%
Arapongas_R	93,97	15	Mirassol_E Mirassol_T BentoG_J	0,60 0,17 0,07	R\$ R\$ R\$	R\$ 50.000.000,00 R\$ 8.000.000,00 R\$ 2.100.000,00	R\$ 41.460.000,00	R\$ 39.000.000,00	6,31%
Mirassol_L	91,97	16	Arapongas_I Mirassol_K Arapongas_Q	0,08 0,92 0,07	R\$ R\$ R\$	R\$ 23.000.000,00 R\$ 840.000,00 R\$ 50.000.000,00	R\$ 2.612.800,00	R\$ 2.400.000,00	8,87%
BentoG_E	90,97	17	Mirassol_E Mirassol_T BentoG_J Arapongas_I	0,02 0,80 0,11 0,09	R\$ R\$ R\$ R\$	R\$ 50.000.000,00 R\$ 8.000.000,00 R\$ 3.300.000,00 R\$ 2.070.000,00	R\$ 14.200.000,00	R\$ 13.000.000,00	9,23%
BentoG_L	89,71	18	Mirassol_E Mirassol_T BentoG_J	0,06 0,39 0,46	R\$ R\$ R\$	R\$ 50.000.000,00 R\$ 8.000.000,00 R\$ 1.200.000,00	R\$ 8.742.000,00	R\$ 8.050.000,00	8,60%
Ubá_G	88,71	19	Arapongas_I Ubá_I Mirassol_E	0,81 0,19 0,05	R\$ R\$ R\$	R\$ 23.000.000,00 R\$ 60.000.000,00 R\$ 50.000.000,00	R\$ 30.030.000,00	R\$ 26.500.000,00	13,32%
Mirassol_C	86,23	20	Mirassol_J Ubá_I	0,31 0,63	R\$ R\$	R\$ 62.000.000,00 R\$ 60.000.000,00	R\$ 59.520.000,00	R\$ 51.800.000,00	14,90%

Mirassol_M	85,99	21	Arapongas_I	0,91	R\$	23.000.000,00	R\$	20.930.000,00	R\$	21.005.600,00	R\$	18.000.000,00	16,70%	
			Mirassol_K	0,09	R\$	840.000,00	R\$	75.600,00						
			Arapongas_J	0,43	R\$	23.000.000,00	R\$	9.890.000,00						
			Arapongas_Q	0,05	R\$	50.000.000,00	R\$	2.500.000,00						
Mirassol_R	82,92	22	Mirassol_E	0,04	R\$	50.000.000,00	R\$	2.000.000,00		R\$	18.310.000,00	R\$	15.000.000,00	22,07%
			Mirassol_T	0,49	R\$	8.000.000,00	R\$	3.920.000,00						
			Arapongas_J	0,57	R\$	23.000.000,00	R\$	13.110.000,00						
			Mirassol_E	0,15	R\$	50.000.000,00	R\$	7.500.000,00						
Mirassol_S	81,75	23	Ubá_I	0,04	R\$	60.000.000,00	R\$	2.400.000,00		R\$	23.298.000,00	R\$	19.000.000,00	22,62%
			BentoG_J	0,24	R\$	1.200.000,00	R\$	288.000,00						
			Arapongas_J	0,24	R\$	23.000.000,00	R\$	5.520.000,00						
			Arapongas_J	0,01	R\$	30.000.000,00	R\$	300.000,00						
Arapongas_K	79,43	24	Mirassol_E	0,02	R\$	50.000.000,00	R\$	1.000.000,00		R\$	12.660.000,00	R\$	10.000.000,00	26,60%
			Mirassol_T	0,73	R\$	8.000.000,00	R\$	5.840.000,00						
			Arapongas_J	0,23	R\$	23.000.000,00	R\$	5.290.000,00						
			Arapongas_Q	0,24	R\$	50.000.000,00	R\$	12.000.000,00						
Mirassol_F	78,59	25	Mirassol_E	0,47	R\$	50.000.000,00	R\$	23.500.000,00		R\$	41.270.000,00	R\$	32.500.000,00	26,98%
			Mirassol_T	0,06	R\$	8.000.000,00	R\$	480.000,00						
			Arapongas_J	0,81	R\$	23.000.000,00	R\$	18.630.000,00						
Ubá_N	78,29	26	Ubá_I	0,19	R\$	60.000.000,00	R\$	11.400.000,00		R\$	30.030.000,00	R\$	23.000.000,00	30,57%
			Arapongas_J	0,26	R\$	23.000.000,00	R\$	5.980.000,00						
			Arapongas_Q	0,03	R\$	50.000.000,00	R\$	1.500.000,00						
BentoG_H	77,55	27	Mirassol_E	0,24	R\$	50.000.000,00	R\$	12.000.000,00		R\$	23.240.000,00	R\$	18.000.000,00	29,11%
			Mirassol_T	0,47	R\$	8.000.000,00	R\$	3.760.000,00						
			Arapongas_J	0,08	R\$	23.000.000,00	R\$	1.840.000,00						
			Arapongas_J	0,16	R\$	30.000.000,00	R\$	4.800.000,00						
Arapongas_P	77,34	28	Mirassol_E	0,59	R\$	50.000.000,00	R\$	29.500.000,00		R\$	36.356.000,00	R\$	28.000.000,00	29,84%
			BentoG_J	0,18	R\$	1.200.000,00	R\$	216.000,00						
			Arapongas_J	0,02	R\$	23.000.000,00	R\$	460.000,00						
Mirassol_B	76,65	29	Mirassol_K	0,42	R\$	840.000,00	R\$	352.800,00		R\$	1.484.800,00	R\$	1.300.000,00	14,22%
			BentoG_J	0,56	R\$	1.200.000,00	R\$	672.000,00						

Ubá_L	74,85	30	Arapongas_I	0,13	R\$	23.000.000,00	R\$	2.990.000,00	R\$	4.904.000,00	R\$	3.800.000,00	29,05%
			Mirassol_K	0,85	R\$	840.000,00	R\$	714.000,00					
			Ubá_J	0,02	R\$	60.000.000,00	R\$	1.200.000,00					
			Arapongas_I	0,27	R\$	23.000.000,00	R\$	6.210.000,00					
			Arapongas_J	0,38	R\$	30.000.000,00	R\$	11.400.000,00					
Ubá_H	73,11	31	Mirassol_E	0,03	R\$	50.000.000,00	R\$	1.500.000,00	R\$	27.738.000,00	R\$	20.000.000,00	38,69%
			Ubá_I	0,14	R\$	60.000.000,00	R\$	8.400.000,00					
			BentoG_J	0,19	R\$	1.200.000,00	R\$	228.000,00					
			Arapongas_I	0,50	R\$	23.000.000,00	R\$	11.500.000,00					
Mirassol_X	71,6	32	Mirassol_K	0,50	R\$	840.000,00	R\$	420.000,00					
			Arapongas_I	0,12	R\$	23.000.000,00	R\$	2.760.000,00					
			Mirassol_T	0,07	R\$	8.000.000,00	R\$	560.000,00					
Arapongas_E	69,58	33	BentoG_J	0,81	R\$	1.200.000,00	R\$	972.000,00					
			Arapongas_I	0,58	R\$	23.000.000,00	R\$	13.340.000,00					
			Arapongas_Q	0,07	R\$	50.000.000,00	R\$	3.500.000,00					
Mirassol_I	67,56	34	Mirassol_E	0,09	R\$	50.000.000,00	R\$	4.500.000,00	R\$	23.420.000,00	R\$	15.800.000,00	48,23%
			Mirassol_T	0,26	R\$	8.000.000,00	R\$	2.080.000,00					
			Arapongas_I	0,12	R\$	23.000.000,00	R\$	2.760.000,00					
			Arapongas_J	0,11	R\$	30.000.000,00	R\$	3.300.000,00					
Ubá_Q	66,48	35	Mirassol_K	0,25	R\$	840.000,00	R\$	210.000,00	R\$	6.894.000,00	R\$	4.738.614,00	45,49%
			BentoG_J	0,52	R\$	1.200.000,00	R\$	624.000,00					
			Arapongas_J	0,12	R\$	23.000.000,00	R\$	2.760.000,00					
Mirassol_P	65,79	36	Mirassol_K	0,51	R\$	840.000,00	R\$	428.400,00	R\$	3.632.400,00	R\$	2.500.000,00	45,30%
			BentoG_J	0,37	R\$	1.200.000,00	R\$	444.000,00					
			Arapongas_I	0,19	R\$	23.000.000,00	R\$	4.370.000,00					
Mirassol_G	65,14	37	Mirassol_K	0,81	R\$	840.000,00	R\$	680.400,00	R\$	5.050.400,00	R\$	3.310.400,00	52,56%
			Arapongas_I	0,35	R\$	23.000.000,00	R\$	8.050.000,00					
			Mirassol_E	0,17	R\$	50.000.000,00	R\$	8.500.000,00					
Ubá_E	64,86	38	Ubá_I	0,10	R\$	60.000.000,00	R\$	6.000.000,00	R\$	23.006.000,00	R\$	15.000.000,00	53,37%
			BentoG_J	0,38	R\$	1.200.000,00	R\$	456.000,00					
Ubá_C	64,53	39	Arapongas_I	0,41	R\$	23.000.000,00	R\$	9.430.000,00	R\$	10.942.000,00	R\$	7.200.000,00	51,97%

	Mirassol_T			0,12	R\$	8.000.000,00	R\$	960.000,00		
	BentoG_J			0,46	R\$	R\$ 1.200.000,00	R\$	552.000,00		
Ubá_F	Arapongas_J	40	64,21	0,24	R\$	23.000.000,00	R\$	5.520.000,00	R\$	4.000.000,00
	Mirassol_K			0,76	R\$	840.000,00	R\$	638.400,00		
BentoG_G	Arapongas_J	41	62,06	0,40	R\$	23.000.000,00	R\$	9.200.000,00	R\$	6.000.000,00
	Mirassol_K			0,60	R\$	840.000,00	R\$	504.000,00		
BentoG_C	Arapongas_J	42	57,67	0,22	R\$	23.000.000,00	R\$	5.060.000,00	R\$	3.500.000,00
	Mirassol_K			0,44	R\$	840.000,00	R\$	369.600,00		
	BentoG_J			0,33	R\$	R\$ 1.200.000,00	R\$	396.000,00		
Ubá_O	Arapongas_J	43	54,7	0,42	R\$	23.000.000,00	R\$	9.660.000,00	R\$	5.500.000,00
	Mirassol_K			0,58	R\$	840.000,00	R\$	487.200,00		
Mirassol_A	Arapongas_J	44	51,75	0,82	R\$	23.000.000,00	R\$	18.860.000,00	R\$	9.841.117,00
	Mirassol_K			0,18	R\$	840.000,00	R\$	151.200,00		
Ubá_R	Arapongas_J	45	47,87	0,10	R\$	23.000.000,00	R\$	2.300.000,00	R\$	1.500.000,00
	Mirassol_K			0,90	R\$	840.000,00	R\$	756.000,00		
BentoG_F	Arapongas_J	46	45,08	0,30	R\$	23.000.000,00	R\$	6.900.000,00	R\$	3.500.000,00
	Mirassol_K			0,27	R\$	840.000,00	R\$	226.800,00		
	BentoG_J			0,43	R\$	R\$ 1.200.000,00	R\$	516.000,00		
Ubá_A	Arapongas_J	47	43,85	0,03	R\$	23.000.000,00	R\$	690.000,00	R\$	700.000,00
	Mirassol_K			0,83	R\$	840.000,00	R\$	697.200,00		
	BentoG_J			0,14	R\$	R\$ 1.200.000,00	R\$	168.000,00		
Ubá_M	Arapongas_J	48	43,69	0,03	R\$	23.000.000,00	R\$	690.000,00	R\$	1.800.000,00
	Mirassol_K			0,92	R\$	840.000,00	R\$	772.800,00		
	Ubá_J			0,04	R\$	60.000.000,00	R\$	2.400.000,00		
Ubá_K	Arapongas_J	49	42,98	0,18	R\$	23.000.000,00	R\$	4.140.000,00	R\$	2.091.516,00
	Mirassol_K			0,82	R\$	840.000,00	R\$	688.800,00		
Mirassol_O	Arapongas_J	50	37,91	0,32	R\$	23.000.000,00	R\$	7.360.000,00	R\$	3.000.000,00
	Mirassol_K			0,61	R\$	840.000,00	R\$	512.400,00		
	BentoG_J			0,07	R\$	R\$ 1.200.000,00	R\$	84.000,00		
Mirassol_N	Arapongas_J	51	37,86	0,02	R\$	23.000.000,00	R\$	460.000,00	R\$	600.000,00
	Mirassol_K			0,67	R\$	840.000,00	R\$	562.800,00		

Mirasso_U	32,28	52	BentoG_J	0,31	R\$ 1.200.000,00	R\$	372.000,00		
			Arapongas_I	0,04	R\$ 23.000.000,00	R\$	920.000,00		
			Mirasso_K	0,66	R\$ 840.000,00	R\$	554.400,00	R\$ 1.834.400,00	R\$ 640.000,00 186,63%
			BentoG_I	0,3	R\$ 1.200.000,00	R\$	360.000,00		
			Arapongas_I	0,66	R\$ 23.000.000,00	R\$	15.180.000,00		
Uba_B	30,13	53	Arapongas_J	0,03	R\$ 30.000.000,00	R\$	900.000,00	R\$ 33.180.000,00	R\$ 10.000.000,00 231,80%
			Arapongas_Q	0,15	R\$ 50.000.000,00	R\$	7.500.000,00		
			Uba_I	0,16	R\$ 60.000.000,00	R\$	9.600.000,00		

ANEXO D

Análise DEA em Dois Estágios

O presente trabalho pretendia inicialmente explorar a interferência de variáveis ambientais nos escores de eficiência técnica por meio da utilização do modelo DEA em dois estágios, uma vez que o mesmo proporcionaria a identificação de impactos externos à organização na eficiência técnica alcançada com a aplicação do modelo DEA/VRS (1º Estágio). Entretanto, quando da aplicação da regressão (MQO – Mínimos Quadrados Ordinários) prevista no 2º Estágio com as variáveis ambientais “Percentual médio de exportação do polo”, “PIB *per capita* do polo” e “Anos de atividade da empresa” e os escores de eficiência obtidos no 1º Estágio o resultado não foi satisfatório:

Estatística de regressão	
R múltiplo	0,368
R-Quadrado	0,135
R-quadrado ajustado	0,082
Erro padrão	20,301
Observações	53

ANOVA	<i>GI</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significação</i>
Regressão	3	3161,39	1053,80	2,56	0,065860984
Resíduo	49	20195,05	412,14		
Total	52	23356,44			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Erro padrão</i>	<i>Stat t</i>	<i>valor-P</i>	<i>95% inferiores</i>	<i>95% superiores</i>
Interseção	127,61	40,77	3,13	0,003	45,69	209,53
Exportação	90,11	143,51	0,63	0,533	-198,28	378,51
PIB <i>per capita</i>	0	0	0,06	0,952	0,00	0,01
Período de atividade	-17,4	8,22	-2,12	0,039	-33,92	-0,88

FONTE: Resultados da pesquisa.

ANEXO E

Análise Descritiva completa para os Grupos G1, G2, G3 individualmente e agrupados.

ESCORE	GLOBAL
% no total empresas	100%
Média	75,85
Erro padrão	2,87
Mediana	78,29
Modo	100,00
Desvio padrão	20,93
Variância da amostra	437,87
Curtose	- 0,85
Assimetria	- 0,51
Intervalo	69,87
Mínimo	30,13
Máximo	100,00
Soma	4.020,31
Número empresas	53,00
Maior	100,00
Menor	30,13
Nível de confiança(95,0%)	5,77

ESCORE	G1
% no total empresas	21%
Média	100,00
Erro padrão	-
Mediana	100,00
Modo	100,00
Desvio padrão	-
Variância da amostra	-
Curtose	-
Assimetria	-
Intervalo	-
Mínimo	100,00
Máximo	100,00
Soma	1.100,00
Número empresas	11,00
Maior	100,00
Menor	100,00
Nível de confiança(95,0%)	-

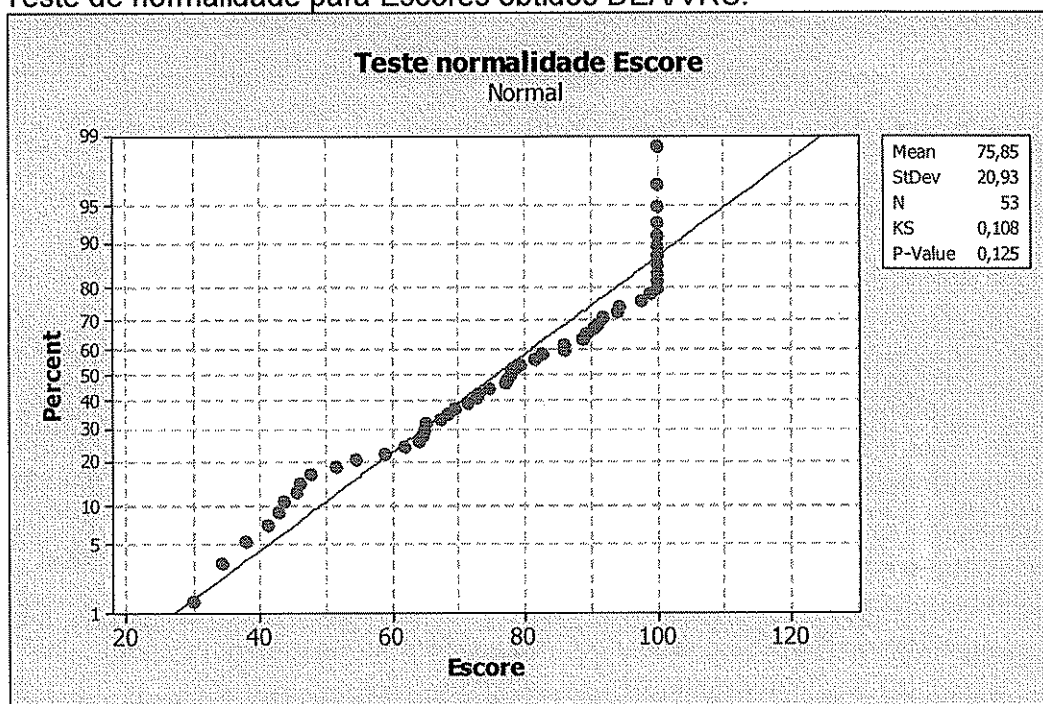
ESCORE	G2
% no total empresas	34%
Média	86,92
Erro padrão	1,67
Mediana	87,47
Modo	-
Desvio padrão	7,07
Variância da amostra	50,05
Curtose	- 1,23
Assimetria	0,09
Intervalo	21,52
Mínimo	77,39
Máximo	98,91
Soma	1.564,56
Número empresas	18,00
Maior	98,91
Menor	77,39
Nível de confiança(95,0%)	3,52

ESCORE	G3
% no total empresas	45%
Média	56,49
Erro padrão	2,79
Mediana	60,56
Modo	-
Desvio padrão	13,68
Variância da amostra	187,01
Curtose	- 1,20
Assimetria	- 0,36
Intervalo	44,72
Mínimo	30,13
Máximo	74,85
Soma	1.355,75
Número empresas	24,00
Maior	74,85
Menor	30,13
Nível de confiança(95,0%)	5,77

ANEXO F

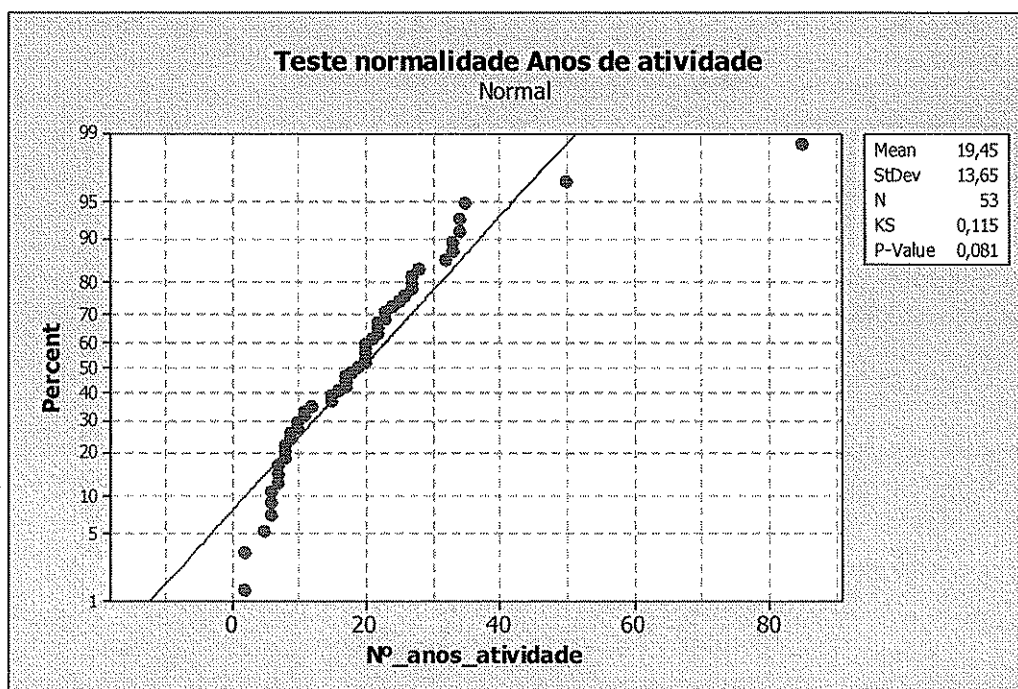
Testes de normalidade para as variáveis utilizadas na análise de correlação

Teste de normalidade para Escores obtidos DEAVRS:



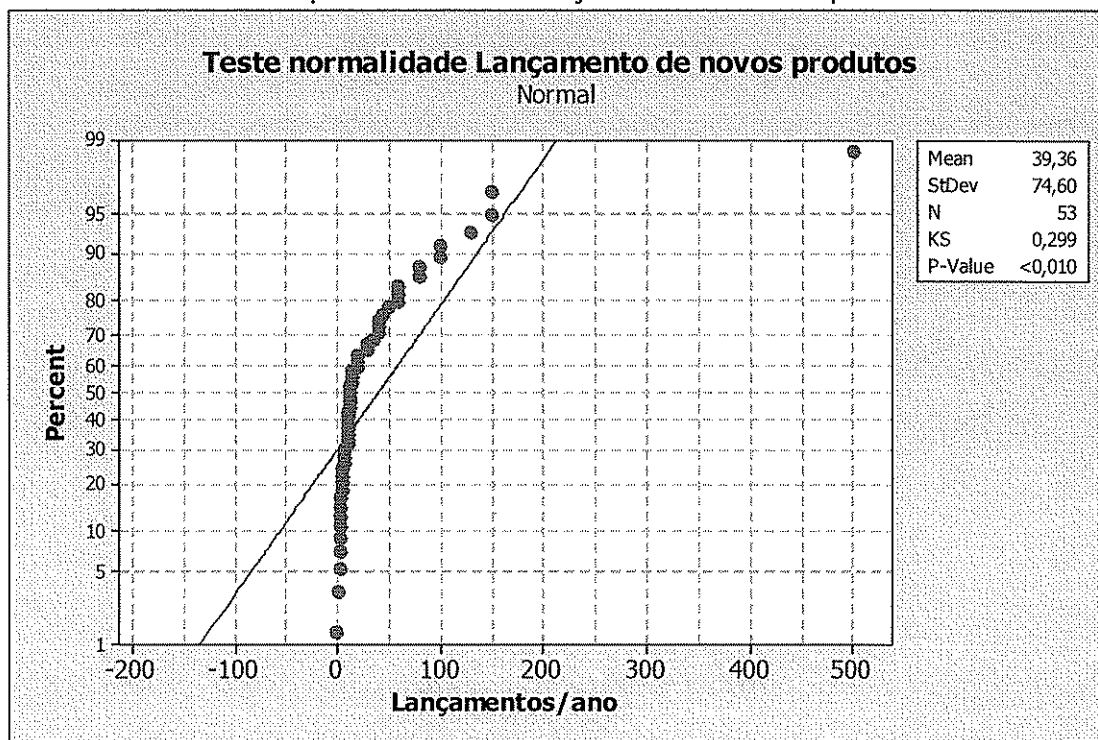
P-valor > 0,05, indicando que os escores seguem uma distribuição normal.

Teste de normalidade para a variável Anos de atividade



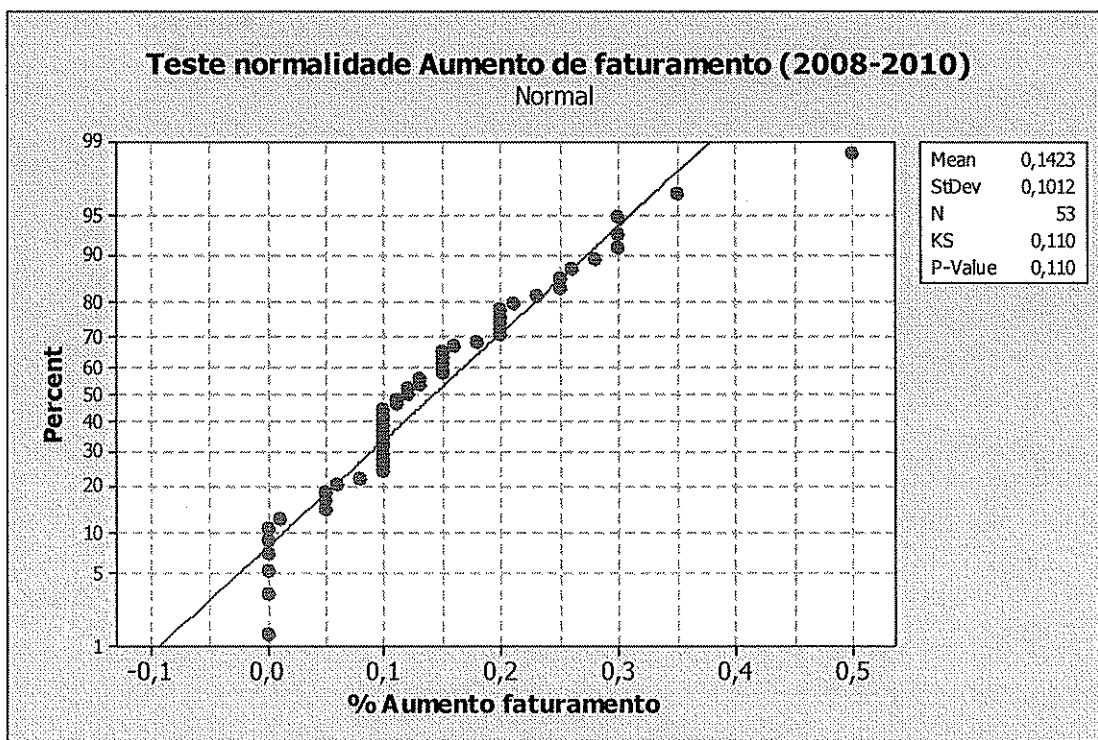
P-valor >0,05, indicando que a distribuição da variável acompanha a curva normal.

Teste de normalidade para a variável Lançamento de novos produtos



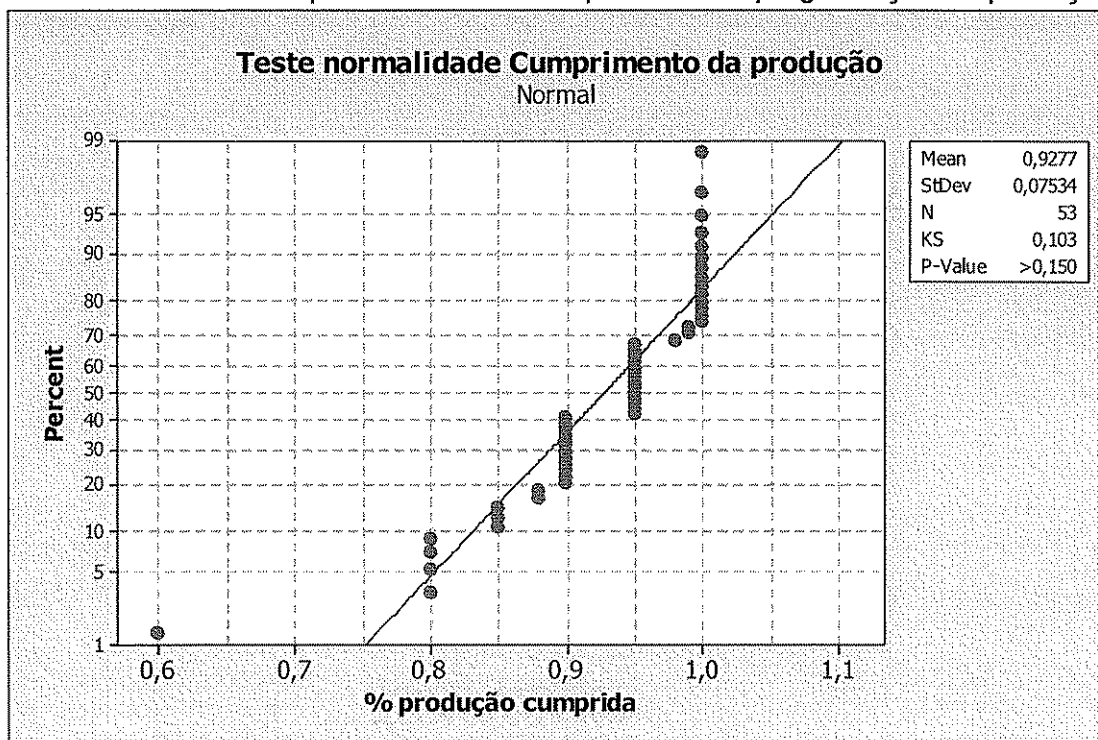
Valor p inferior à 0,05, indicando que a distribuição não apresenta normalidade.

Teste de normalidade para a variável Aumento de faturamento (2008-2010)



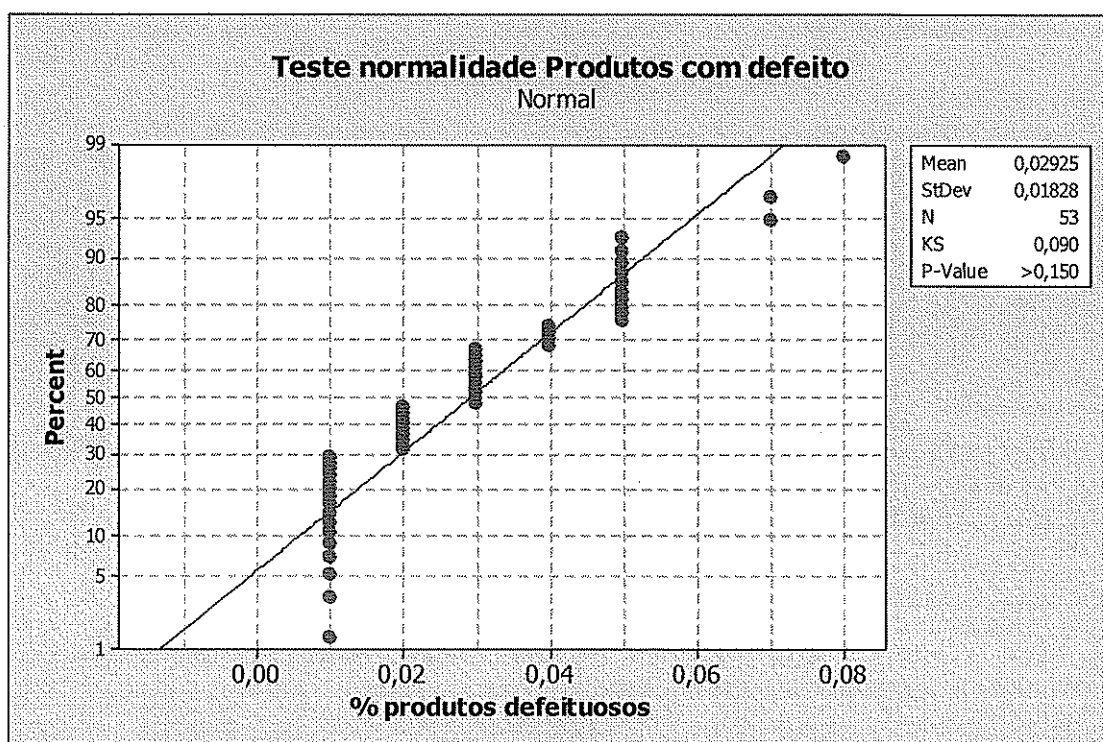
P-valor >0,05, indicando que a distribuição da variável acompanha a curva normal.

Teste de normalidade para a variável Cumprimento da programação da produção



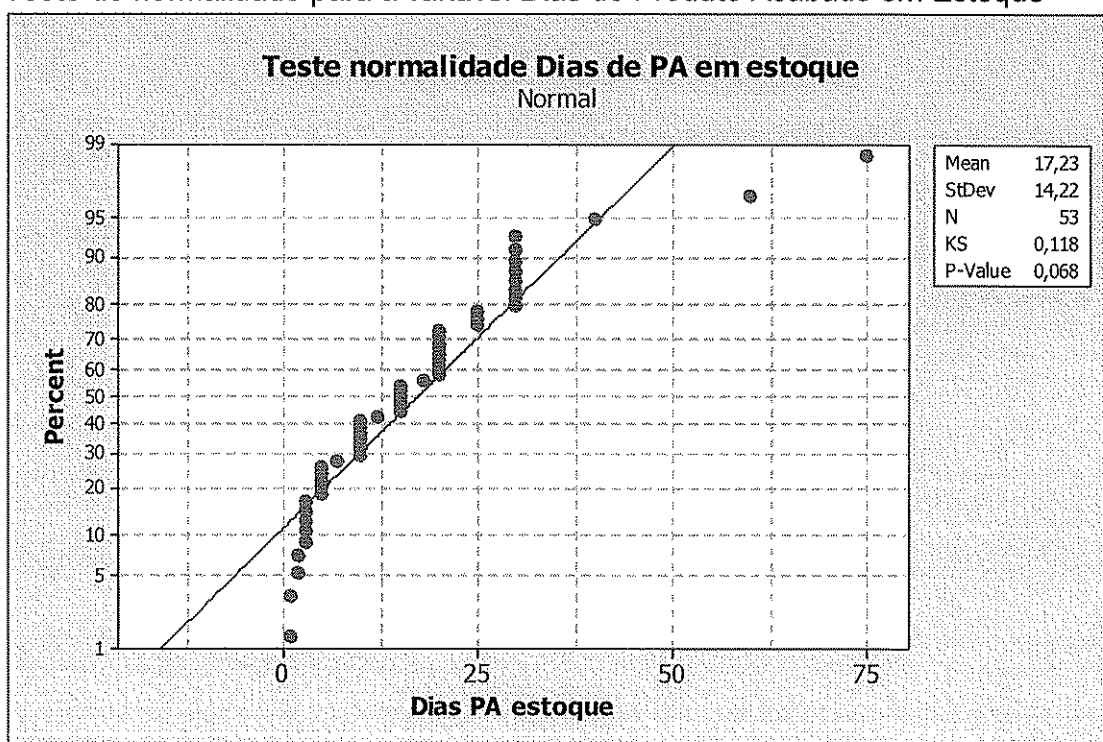
P-valor >0,05, indicando que a distribuição da variável acompanha a curva normal.

Teste de normalidade para a variável Produtos com defeito sobre o total



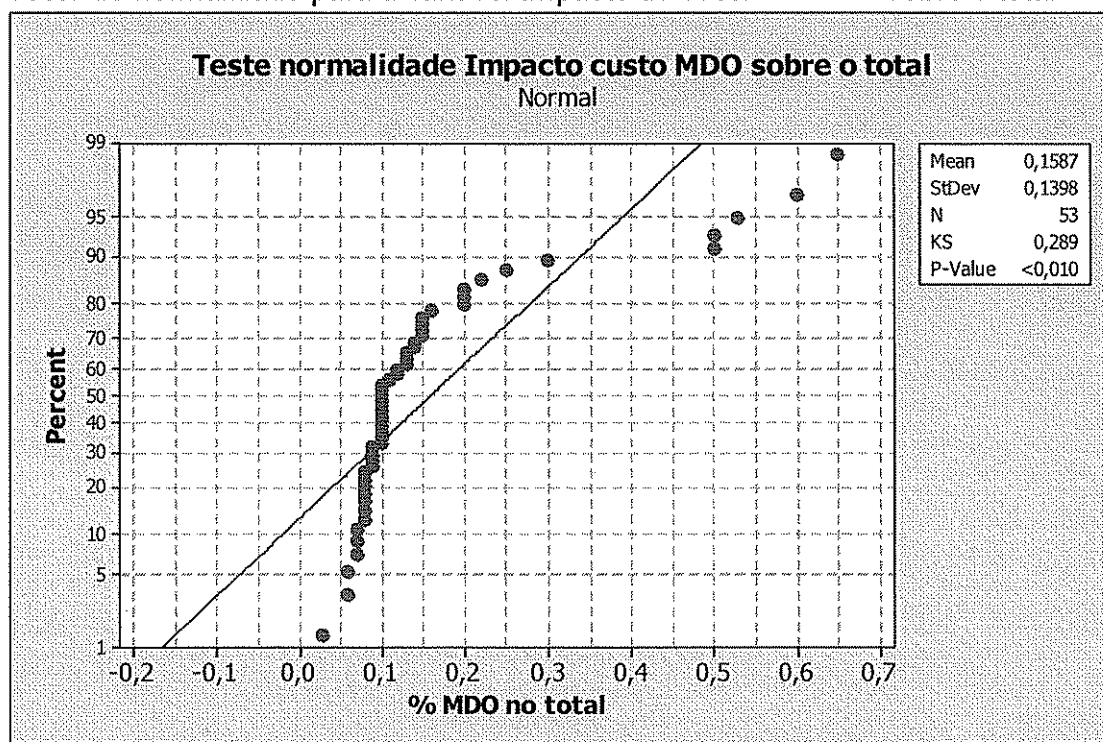
P-valor $>0,05$, indicando que a distribuição da variável acompanha a curva normal.

Teste de normalidade para a variável Dias de Produto Acabado em Estoque



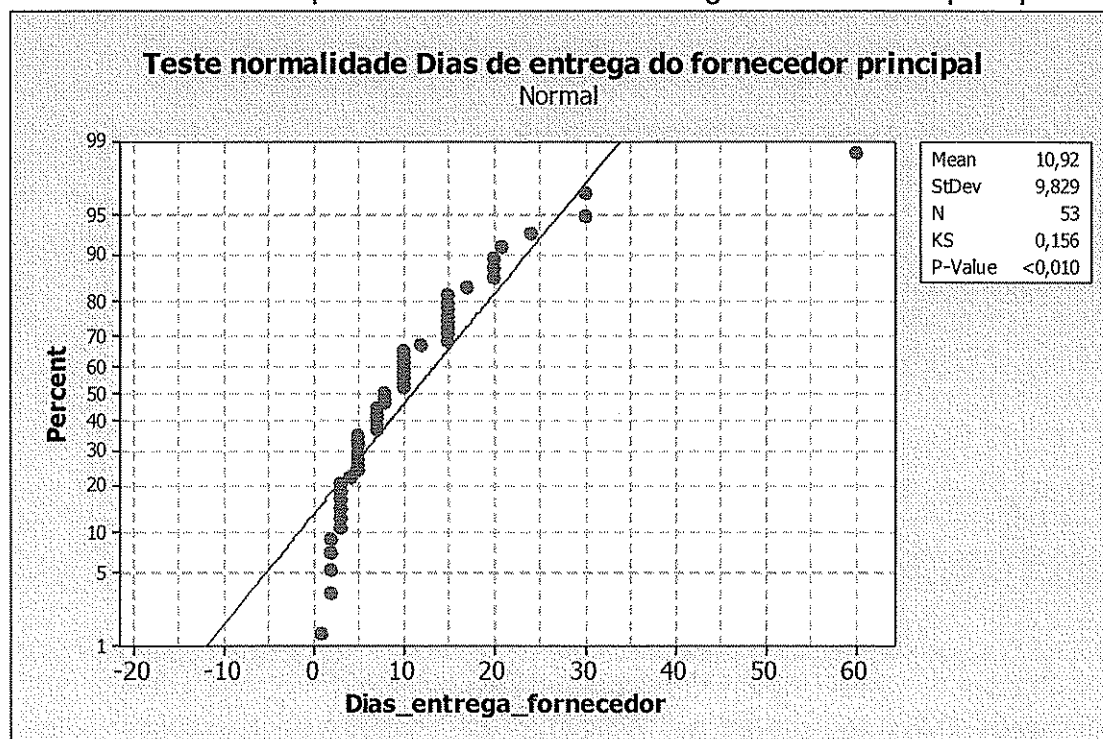
P-valor $>0,05$, indicando que a distribuição da variável acompanha a curva normal.

Teste de normalidade para a variável Impacto do custo da MDO sobre o total



Valor p inferior à 0,05, indicando que a distribuição não apresenta normalidade.

Teste de normalidade para a variável Dias de entrega do fornecedor principal



Valor p inferior à 0,05, indicando que a distribuição não apresenta normalidade.

ANEXO G – Tabelas de dados utilizados na pesquisa por empresa avaliada.

DMU	Anos Atividade	% Aumento faturamento	Novos produtos/ano	% produção cumprida	% produtos defeituosos	Dias PA estoque	% MDO no total	Dias para entrega Matéria-prima
Arapongas_E	6	20%	4	80,0%	2,0%	20	10,0%	17
Arapongas_I	5	10%	8	100,0%	3,0%	30	13,0%	10
Arapongas_J	7	10%	5	100,0%	1,0%	20	7,0%	7
Arapongas_K	7	10%	3	80,0%	3,0%	30	3,0%	3
Arapongas_P	22	16%	4	80,0%	0,2%	10	8,0%	10
Arapongas_Q	16	30%	12	100,0%	1,0%	30	22,0%	3
Arapongas_R	25	15%	10	90,0%	1,0%	40	6,0%	24
Mirasso_A	12	10%	40	80,0%	10,0%	20	12,0%	60
Mirasso_B	8	6%	0	90,0%	0,1%	1	15,0%	4
Mirasso_C	85	5%	50	95,0%	2,5%	20	7,5%	5
Mirasso_E	28	15%	12	100,0%	1,0%	20	10,0%	3
Mirasso_F	35	15%	15	95,0%	0,3%	25	50,0%	5
Mirasso_G	34	0%	10	90,0%	3,0%	3	15,0%	10
Mirasso_H	33	25%	35	85,0%	0,5%	25	14,0%	2
Mirasso_I	20	10%	100	88,0%	3,0%	10	20,0%	2
Mirasso_J	27	11%	60	100,0%	0,4%	25	5,6%	7
Mirasso_K	2	10%	3	87,5%	1,0%	3	53,0%	30
Mirasso_L	27	0%	3	60,0%	4,0%	60	60,0%	3
Mirasso_M	17	20%	12	95,0%	2,0%	10	8,5%	15
Mirasso_N	2	20%	8	100,0%	0,5%	3	8,0%	5
Mirasso_O	6	1%	40	95,0%	5,0%	5	10,0%	1
Mirasso_P	20	5%	6	100,0%	1,0%	10	9,0%	8
Mirasso_Q	27	12%	150	90,0%	3,0%	20	15,0%	10

DMU	Anos Atividade	% Aumento faturamento	Novos produtos/ano	% produção cumprida	% produtos defeituosos	Dias PA estoque	% MDO no total	Dias para entrega Matéria-prima
Mirasso_L_R	23	0%	14	100,0%	1,0%	30	10,0%	15
Mirasso_L_S	32	-5%	60	100,0%	2,0%	15	10,0%	5
Mirasso_L_T	20	21%	45	95,0%	0,3%	2	8,0%	2
Mirasso_L_U	11	-1%	12	90,0%	0,5%	3	10,0%	3
Mirasso_L_V	11	26%	60	100,0%	0,5%	3	8,0%	8
Mirasso_L_X	8	10%	30	99,0%	2,0%	15	10,0%	2
Ubá_A	6	30%	10	90,0%	1,0%	7	10,0%	15
Ubá_B	10	100%	10	95,0%	5,0%	1	8,5%	15
Ubá_C	9	25%	10	90,0%	5,0%	10	10,0%	12
Ubá_E	19	20%	10	99,0%	1,0%	10	13,0%	21
Ubá_F	20	10%	15	95,0%	5,0%	30	10,0%	5
Ubá_G	17	30%	10	90,0%	2,0%	20	8,0%	7
Ubá_H	26	18%	500	98,0%	5,0%	15	7,0%	15
Ubá_I	18	8%	150	95,0%	3,0%	18	12,0%	10
Ubá_J	50	10%	20	85,0%	5,0%	5	65,0%	20
Ubá_K	22	13%	5	90,0%	7,0%	30	15,0%	10
Ubá_L	9	15%	80	90,0%	3,0%	5	14,0%	15
Ubá_M	10	5%	4	100,0%	5,0%	20	20,0%	30
Ubá_N	20	15%	12	100,0%	0,5%	30	7,0%	10
Ubá_O	22	20%	20	95,0%	1,0%	15	9,0%	5
Ubá_Q	17	11%	6	95,0%	1,0%	15	8,0%	7
Ubá_R	21	10%	8	90,0%	5,0%	2	10,0%	20
BentoG_C	15	0%	30	95,0%	1,0%	75	20,0%	7
BentoG_E	8	28%	40	95,0%	1,0%	10	25,0%	5
BentoG_F	15	10%	3	95,0%	1,5%	5	16,0%	10
BentoG_G	33	10%	100	95,0%	2,0%	20	30,0%	20
BentoG_H	34	13%	2	90,0%	1,0%	5	10,0%	3

DMU	Anos Atividade	% Aumento faturamento	Novos produtos/ano	% produção cumprida	% produtos defeituosos	Dias PA estoque	% MDO no total	Dias para entrega Matéria-prima
BentoG_I	7	35%	20	100,0%	5,0%	15	50,0%	15
BentoG_J	24	12%	130	100,0%	0,3%	30	13,0%	8
BentoG_L	23	23%	80	85,0%	0,3%	12	11,0%	15

DMU	Importância Custos de produção	Importância Qualidade	Importância Pontualidade	Importância Flexibilidade	Importância Inovação	% Móveis Quarto	% Móveis de Sala	% Móveis Escritório	Produção terceiros	Produção própria
Arapongas_E	20	30	25	10	15	0%	0%	0%	70%	30%
Arapongas_I	15	40	25	10	10	0%	100%	0%	50%	50%
Arapongas_J	20	30	30	10	10	100%	0%	0%	10%	90%
Arapongas_K	10	40	40	0	10	100%	0%	0%	5%	95%
Arapongas_P	40	20	15	10	15	60%	40%	0%	55%	45%
Arapongas_Q	60	10	10	5	15	0%	87%	8%	73%	27%
Arapongas_R	70	15	5	5	5	0%	0%	0%	54%	46%
Mirassol_A	50	10	20	10	10	40%	60%	0%	5%	95%
Mirassol_B	50	30	15	5	0	95%	0%	5%	50%	50%
Mirassol_C	25	20	20	15	20	30%	70%	0%	30%	70%
Mirassol_E	20	30	20	20	10	100%	0%	0%	10%	90%
Mirassol_F	40	20	15	5	20	100%	0%	0%	10%	90%
Mirassol_G	20	20	20	20	20	0%	95%	0%	10%	90%
Mirassol_H	10	25	20	20	25	15%	70%	15%	5%	95%
Mirassol_I	20	20	20	20	20	70%	30%	0%	20%	80%
Mirassol_J	30	20	15	20	15	30%	50%	20%	20%	80%
Mirassol_K	20	20	20	20	20	1%	99%	0%	1%	99%

DMU	Importância Custos de produção	Importância		Importância Pontualidade	Importância Flexibilidade	Importância Inovação	% Móveis Quarto	% Móveis de Sala	% Móveis Escritório	Produção terceiros	Produção própria
		Qualidade	Importância								
Mirassol_L	20	20	20	20	20	20	100%	0%	0%	5%	95%
Mirassol_M	20	20	20	20	20	20	38%	44%	18%	10%	90%
Mirassol_N	25	30	20	15	20	10	0%	50%	50%	5%	95%
Mirassol_O	20	30	20	20	20	10	0%	0%	0%	20%	80%
Mirassol_P	20	20	20	20	20	20	100%	0%	0%	3%	97%
Mirassol_Q	50	20	10	10	10	10	100%	0%	0%	90%	10%
Mirassol_R	35	20	15	5	20	25	5%	85%	10%	10%	90%
Mirassol_S	30	20	20	15	20	15	35%	45%	20%	90%	10%
Mirassol_T	20	20	20	20	20	20	0%	40%	60%	15%	85%
Mirassol_U	50	15	15	10	10	10	100%	0%	0%	60%	40%
Mirassol_V	20	30	10	10	10	30	0%	0%	0%	40%	60%
Mirassol_X	20	20	20	20	20	20	30%	70%	0%	60%	40%
Ubá_A	10	40	10	10	10	30	100%	0%	0%	50%	50%
Ubá_B	30	20	20	10	10	20	20%	80%	0%	50%	50%
Ubá_C	50	30	5	5	10	10	100%	0%	0%	10%	90%
Ubá_E	30	30	20	15	15	5	0%	90%	10%	15%	85%
Ubá_F	20	30	30	10	10	10	100%	0%	0%	10%	90%
Ubá_G	25	25	20	10	10	20	0%	0%	0%	10%	90%
Ubá_H	15	40	10	20	20	15	35%	30%	35%	5%	95%
Ubá_I	15	30	30	10	10	15	100%	0%	0%	10%	90%
Ubá_J	10	30	30	10	10	20	0%	100%	0%	10%	90%
Ubá_K	20	20	20	20	20	20	100%	0%	0%	30%	70%
Ubá_L	30	20	20	10	10	20	0%	100%	0%	5%	95%
Ubá_M	15	30	15	20	20	20	0%	100%	0%	20%	80%
Ubá_N	35	20	20	12,5	12,5	12,5	0%	70%	0%	5%	95%
Ubá_O	30	30	20	10	10	10	100%	0%	0%	30%	70%
Ubá_Q	20	20	20	20	20	20	50%	0%	0%	20%	80%

DMU	Importância Custos de produção	Importância Qualidade	Importância Pontualidade	Importância Flexibilidade	Importância Inovação	% Móveis Quarto	% Móveis de Sala	% Móveis Escritório	Produção terceiros	Produção própria
Ubá_R	25	25	25	15	10	0%	100%	0%	20%	80%
BentoG_C	20	20	20	20	20	0%	20%	80%	20%	80%
BentoG_E	30	15	15	20	20	15%	50%	20%	20%	80%
BentoG_F	25	25	25	15	10	0%	30%	0%	15%	85%
BentoG_G	5	20	30	15	30	0%	100%	0%	60%	40%
BentoG_H	15	20	35	15	15	30%	20%	10%	20%	80%
BentoG_I	20	20	20	20	20	0%	100%	0%	60%	40%
BentoG_J	50	20	10	10	10	0%	20%	30%	0%	100%
BentoG_L	60	15	5	5	15	0%	0%	70%	23%	77%

DMU	Entrega dos móveis	Pesquisa de cliente /mercado	Desenvolvimento Desgin	Nível Cooperação no polo
Arapongas_E	Terceirizado	Terceirizado	Terceirizado	5
Arapongas_I	Não terceirizado	Não terceirizado	Não terceirizado	1,5
Arapongas_J	Não terceirizado	Não usa o processo	Não terceirizado	4
Arapongas_K	Terceirizado	Terceirizado	Não terceirizado	4
Arapongas_P	Terceirizado	Não terceirizado	Terceirizado	1,5
Arapongas_Q	Terceirizado	Não terceirizado	Não terceirizado	3,5
Arapongas_R	Terceirizado	Não usa o processo	Terceirizado	3
Mirasso_A	Terceirizado	Não usa o processo	Terceirizado	5
Mirasso_B	Não terceirizado	Não usa o processo	Não usa o processo	1
Mirasso_C	Não terceirizado	Terceirizado	Não terceirizado	3
Mirasso_E	Terceirizado	Não terceirizado	Não terceirizado	2,5

DMU	Entrega dos móveis	Pesquisa de cliente /mercado	Desenvolvimento Desgin	Nível Cooperação no polo
Mirassol_F	Não terceirizado	Não terceirizado	Não terceirizado	2
Mirassol_G	Não terceirizado	Não terceirizado	Não terceirizado	1
Mirassol_H	Terceirizado	Não terceirizado	Não terceirizado	2,5
Mirassol_I	Terceirizado	Não terceirizado	Não terceirizado	3
Mirassol_J	Não terceirizado	Não terceirizado	Não terceirizado	5
Mirassol_K	Não terceirizado	Não terceirizado	Não terceirizado	2
Mirassol_L	Não terceirizado	Não terceirizado	Não terceirizado	2
Mirassol_M	Não terceirizado	Não terceirizado	Terceirizado	3
Mirassol_N	Não terceirizado	Não terceirizado	Não terceirizado	1
Mirassol_O	Terceirizado	Não terceirizado	Não terceirizado	1
Mirassol_P	Terceirizado	Não terceirizado	Não terceirizado	2
Mirassol_Q	Terceirizado	Não terceirizado	Não terceirizado	4
Mirassol_R	Terceirizado	Não terceirizado	Terceirizado	1
Mirassol_S	Não terceirizado	Não terceirizado	Não terceirizado	3
Mirassol_T	Terceirizado	Não terceirizado	Não terceirizado	1,5
Mirassol_U	Terceirizado	Não terceirizado	Não terceirizado	2
Mirassol_V	Não terceirizado	Não terceirizado	Não terceirizado	4,5
Mirassol_X	Terceirizado	Não terceirizado	Não terceirizado	1
Ubá_A	Terceirizado	Não terceirizado	Terceirizado	4,5
Ubá_B	Não terceirizado	Não terceirizado	Terceirizado	1
Ubá_C	Não terceirizado	Terceirizado	Não terceirizado	2,5
Ubá_E	Não terceirizado	Não terceirizado	Não terceirizado	1
Ubá_F	Não terceirizado	Terceirizado	Terceirizado	2
Ubá_G	Não terceirizado	Não terceirizado	Não terceirizado	1,5
Ubá_H	Não terceirizado	Não terceirizado	Não terceirizado	4
Ubá_I	Não terceirizado	Não terceirizado	Terceirizado	4
Ubá_J	Não terceirizado	Não terceirizado	Não terceirizado	5

DMU	Entrega dos móveis	Pesquisa de cliente /mercado	Desenvolvimento Desgin	Nível Cooperação no polo
Ubá_K	Terceirizado	Não terceirizado	Não terceirizado	4,5
Ubá_L	Terceirizado	Não terceirizado	Não terceirizado	1,5
Ubá_M	Não terceirizado	Não terceirizado	Não terceirizado	5
Ubá_N	Não terceirizado	Não terceirizado	Não terceirizado	2,5
Ubá_O	Não terceirizado	Não terceirizado	Não terceirizado	2,5
Ubá_Q	Terceirizado	Não terceirizado	Não terceirizado	3
Ubá_R	Terceirizado	Não terceirizado	Terceirizado	3
BentoG_C	Terceirizado	Terceirizado	Não terceirizado	1
BentoG_E	Terceirizado	Não terceirizado	Não terceirizado	5
BentoG_F	Terceirizado Não usa o	Terceirizado	Terceirizado	5,5
BentoG_G	processo	Não terceirizado	Não terceirizado	5,5
BentoG_H	Terceirizado	Não terceirizado	Não terceirizado	5
BentoG_J	Terceirizado Não usa o	Não terceirizado	Terceirizado	2,5
BentoG_J	processo	Não terceirizado	Não terceirizado	1
BentoG_L	Terceirizado	Terceirizado	Terceirizado	6