

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
FACULDADE DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DA PRODUÇÃO

**O MÉTODO DEA COMO PROPOSIÇÃO DE MELHORIAS PARA O
APL MADEIRA MÓVEIS DO AMAZONAS: O CASO PROMOVE.**

ALBERTO LUIZ FERNANDES QUEIROGA

Manaus – Amazonas
Novembro de 2015

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
FACULDADE DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DA PRODUÇÃO

**O MÉTODO DEA COMO PROPOSIÇÃO DE MELHORIAS PARA O
APL MADEIRA MÓVEIS DO AMAZONAS: O CASO PROMOVE.**

ALBERTO LUIZ FERNANDES QUEIROGA

Projeto de pesquisa apresentado ao Programa da Pós-Graduação em Engenharia de produção da Universidade Federal do Amazonas como parte do requisito para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção, na área de concentração da Gestão da Produção.

Orientador: Prof. Dr. Nelson Kuwahara

Manaus – Amazonas
Novembro de 2015

O MÉTODO DEA COMO PROPOSIÇÃO DE MELHORIAS PARA O APL MADEIRA MÓVEIS DO AMAZONAS: O CASO PROMOVE.

O presente trabalho foi julgado como requisito para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção, na área de concentração da Gestão da Produção do Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Produção do curso de Engenharia de produção da Universidade Federal do Amazonas.

Manaus, novembro de 2015.

BANCA EXAMINADORA

Prof.; Dr. Nelson Kuwahara, (Dr.)
Universidade Federal do Amazonas
(Orientador)

Prof. Dr.: Cláudio Dantas Frota
Universidade Federal do Amazonas

Prof. Dr. Waltair Vieira Machado
Universidade Federal do Amazonas

AGRADECIMENTOS

Obrigado Senhor Deus por me trazer ânimo em meio a tantas adversidades surgidas nesse percurso;

Aos meus filhos Ana Clara e Guilherme; sem nada entender, me trouxeram sossego em meio às tensões;

À engenheira agrônoma Karine Araújo, pelo tema sugerido;

À ADS pela receptividade e disposição, na pessoa do diretor Luis Otávio, ao mesmo tempo a presteza do engenheiro florestal Jardel Luzeiro;

A disposição e companhia dos professores Claudio Frota e Waltair Vieira;

Meu muito obrigado ao colega Jânio Lúcio, pela fundamental contribuição dada ao trabalho;

Obrigado ao IFAM e à UFAM pela oportunidade e contribuição ao meu crescimento profissional.

RESUMO

Sob as influências da globalização, a indústria moveleira tem introduzido novas formas de cooperação entre as empresas, como o licenciamento de produtos, “joint ventures”, entre outras. Nesse contexto a introdução de novos equipamentos automatizados com novas técnicas de gestão empresariais concorreram para o incremento da produtividade na indústria de móveis e para a flexibilização dos processos de produção. Desta forma, a indústria brasileira de móveis também absorveu essas influências, com muitas empresas recorrendo ao licenciamento de produtos estrangeiros como forma de modernizar suas instalações industriais. Entretanto de acordo com o IBGE, em relatório publicado pela FIEP/CIEP/SESI/SENAI/IEL1 (2000), a indústria brasileira de móveis é formada por 13.500 micros, pequenas e médias empresas, de capital totalmente nacional, concentradas em sua maioria na região centro-sul do país, constituindo, em alguns estados, polos moveleiros, a exemplo de Bento Gonçalves, no Rio Grande do Sul, São Bento do Sul, em Santa Catarina, Arapongas, no Paraná, Mirassol, no estado de São Paulo, Ubá, em Minas entre outros. O presente estudo propõe a identificação, o levantamento, a análise e a classificação de dados – método exploratório descritivo junto ao APL PROMOVE (Programa de Regionalização de Móveis Escolares do Amazonas), em função da aplicação do método DEA (Data Envelopment Analysis) na indicação de resultados de desempenho de eficiência das moveleiras atendo-se aos setores de produção, nas operações de cortes e modelagem dos componentes do mobiliário que influenciam no aproveitamento de seus benefícios e vantagens competitivas individuais e coletivas, tendo em vista parceria com o governo estadual, vinculando a produção do mobiliário ao suprimento de demanda da SEDUC (Secretaria de Educação do Amazonas).

Palavras - chave: mobiliário escolar, PROMOVE Amazonas, DEA.

ABSTRACT

THE DEA METHOD AS PROPOSAL FOR IMPROVEMENTS FOR APL WOOD AMAZON FURNITURE: THE CASE PROMOVE.

Under such influences the furniture industry has introduced new forms of cooperation between companies, such as product licensing, joint ventures, among others. In this context the introduction of new automated equipment with new business management techniques contributed to increased productivity in the furniture industry and the flexibility of production processes. Thus, the Brazilian furniture industry also absorbed these influences, with many companies using the licensing of foreign products as needed to modernize its manufacturing facilities. However according to the IBGE, in a report published by the FIEP / CIEP / SESI / SENAI / IEL1 (2000), the Brazilian furniture industry is made up of 13,500 micro, small and medium enterprises, totally national capital, concentrated mostly in south-central region of the country, constituting in some states furniture makers poles, like Bento Gonçalves in Rio Grande do Sul, Sao Bento do Sul, Santa Catarina, Arapongas Paraná, Mirassol, in the state of São Paulo, Uba in Minas among others . The study proposes the identification, collection, analysis and data classification - descriptive exploratory method with the APL PROMOVE (Program of Amazonas School Furniture Regionalization), depending on the application of DEA method (Data Enveloping Analysis) on results display of performance efficiency of the furniture makers attend up to production sectors, in the operations of cutting and shaping of the components of furniture that influence the utilization of their benefits and individual and collective competitive advantages, considering partnership with the state government, linking the production of furniture to the demand supply of SEDUC (Secretary of Education of the Amazon).

Keywords: school furniture, PROMOVE, Amazonas, DEA.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxograma Cadeia Produtiva do PROMOVE.....	28
Figura 2 - Modelo carteira escolar PROMOVE.....	31
Figura 3 - Peças para carteiras escolares – PROMOVE.....	32
Figura 4 - Estudo de Entradas e Saídas dos Processos	34
Figura 5 - Peça do encosto da carteira padrão PROMOVE	35
Figura 6 - Sustentabilidade Corporativa, segunda a abordagem do Triple, Botton e Line.	37
Figura 7 - Modelo do sistema de gestão da qualidade baseada em processo	46
Figura 8 - Ciclo de produção e consumo.	47
Figura 9 - Modelo de gestão ambiental.	48
Figura 10 - Modelo do método DEA ao PROMOVE.....	61
Figura 11 - Peça de madeira de entrada da moveleira TM.....	67
Figura 12 - Peça de entrada e sobras de corte na moveleira MK.....	67

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Fases do ciclo de vida do produto.....	46
Gráfico 2 - Orientação dos modelos DEA (2a) Orientada ao insumo (2b) Orientada ao produto.....	54

QUADROS

Quadro 1 - Programa PROMOVE e resultados alcançados	29
Quadro 2 - Dados gerais da produção PROMOVE.	30
Quadro 3 - Escala de significância de Fisher	65

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Valores médios de variações da eficiência técnica, tecnológica e na produtividade total dos fatores nos estados brasileiros para a indústria de móveis – 1996 a 2005.	38
Tabela 2 - Matriz de origem de dados.....	62
Tabela 3 - Medidas descritivas para as variáveis inputs e outputs.....	63
Tabela 4 - Medidas de correlação e probabilidades de significância para associação de pares de variáveis.	63

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

BS - British Standards

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

IDAM - Instituto de Desenvolvimento Agropecuário e Florestal Sustentável do Estado do Amazonas

IEL - Instituto Euvaldo Lodi

INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais

ISO - International Organization for Standardization

SDS - Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

SEBRAE - Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

SENAI – Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial

SESI – Serviço Social da Indústria.

UFAM – Universidade Federal do Amazonas

SUMÁRIO

PARTE I	14
1 INTRODUÇÃO	14
1.1 CONTEXTO E PROBLEMA	16
2 OBJETIVOS	17
2.1 GERAL	17
2.2 ESPECÍFICOS	17
3 JUSTIFICATIVA	17
4 ESTUDO DE CASO	18
5 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO	19
5.1 Quanto ao ramo de atuação.....	19
5.2 Quanto ao setor e atividade econômica	19
5.3 Quanto à limitação geográfica.....	20
5.4 Quanto à representatividade	20
5.5 Quanto ao nível organizacional	20
5.6 Quanto ao objeto de pesquisa	20
6 ESTRUTURA DO TRABALHO	20
PARTE II	22
7 REVISÃO DA LITERATURA	22
8 REFERENCIAL TEÓRICO	26
8.1 Na base 1, apresenta-se um panorama geral do programa PROMOVE.	26
8.1.1 Concepção do Programa	27
8.1.2 Regionalização e proposições do PROMOVE	27
8.1.3 Estrutura organizacional do Programa do PROMOVE	29
8.2 Na base 2, discute-se o PROMOVE como vertente no setor moveleiro regional.....	32
8.3 Na base 3, considerações legais ao manejo florestal e Normalização de mobiliário escolar.	40
8.3.1 Considerações pertinentes às Resoluções e Regulamentações ao manejo florestal .	
.....	40
8.3.2 Considerações relativas às normalizações aos mobiliários escolares.	43

8.4 Na base 4, desdobram-se conceitos e abordagens relativas à indicadores de desempenho e eficiência.....	48
PARTE III.....	58
9 METODOLOGIA.....	58
9.1 Fundamentação.....	58
9.2 Quanto ao método.....	58
9.3 Quanto ao modelo.....	58
9.4 Universo de estudo.....	59
9.5 Quanto à natureza.....	59
9.6 Levantamento de dados.....	59
9.7 Tratamento de dados.....	60
9.8 Validação de resultados.....	60
10 RESULTADOS.....	62
10.1 DISCUSSÕES E HIPÓTESES.....	62
10.2. Coeficiente de correlação de spearman.....	64
10.3. Probabilidade de significância.....	65
10.4. Coeficiente de Variação.....	66
11 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	69
12 REFERÊNCIAS.....	71
APÊNDICES.....	78
ANEXOS.....	82

PARTE I

1 INTRODUÇÃO

A Revolução Industrial provocou profundas mudanças em esfera mundial, transformando no espaço de 200 anos as feições do mundo, de tal modo que o curso da história pesaria sobre as indústrias e sobre os paradigmas da produção; impondo-lhes um ritmo de competitividade com constante: vigília na melhoria de seus produtos e serviços, na obtenção de vantagens frente às aceleradas transformações sociais e novas cenárias para globalização.

Sob tais influências, a indústria moveleira tem introduzido novas formas de cooperação entre as empresas, como o licenciamento de produtos, joint ventures, entre outras. Nesse contexto a introdução de novos equipamentos automatizados com novas técnicas de gestão empresariais concorreu para o incremento da produtividade na indústria de móveis e para a flexibilização dos processos de produção, ou seja, a obtenção de muitos tipos de produto de uma mesma linha de produção, os quais passaram a ser produzidos em maiores escalas, perdendo o seu caráter artesanal; de forma que, a indústria brasileira de móveis também não ficou imune a estas novas influências, com muitas empresas recorrendo ao licenciamento de produtos estrangeiros como forma de modernizar suas instalações industriais. O novo ambiente de abertura comercial e de intensa competitividade, a indústria brasileira de móveis tem revelado uma grande capacidade empresarial de adaptação. Entretanto de acordo com o IBGE, em relatório publicado pela FIEP/CIEP/SESI/SENAI/IEL (2000), a indústria brasileira de móveis é formada por volta de 13.500 micros, pequenas e médias empresas, de capital totalmente nacional, concentradas em sua maioria na região centro-sul do país, constituindo em alguns estados polos moveleiros, a exemplo de Bento Gonçalves no Rio Grande do Sul, São Bento do Sul em Santa Catarina, Araçatuba no Paraná, Mirassol, no estado de São Paulo, Ubá em Minas entre outros. Para Ferreira (2008), o foco das empresas do setor moveleiro de uma forma geral, mais especificamente em nível de Brasil é o mercado interno, à exceção de empresas localizadas em São Bento do Sul, e algumas empresas de Bento Gonçalves que possuem foco também em nível de exportações. Nesse sentido, o governo brasileiro tem percebido a importância do setor e promovido ações de incentivo ao seu desenvolvimento, como os Programas federais do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), executado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

(ProTeM), o Programa Brasileiro do Design (PBD), o Fundo Verde Amarelo (FVA), além do “Cara Brasileira” do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE), entre outros, têm trabalhado para atender a necessidade da qualidade e competitividade de produtos nacionais, incrementando o interesse pelos investimentos em inovação, elevando o Brasil a um país de classe mundial. Tal cenário evidencia que a globalização exige cada vez mais das indústrias moveleiras; a articulação e estruturação de seus negócios, como forma de canalizar seus interesses, gerar benefícios e suplantando os efeitos das mudanças econômicas.

A ausência de políticas de incentivo ao setor moveleiro condiciona o APL (Arranjo Produtivo Local) do Amazonas, a um modelo de subsistência, pautada na extração de madeira, produção de bens para comércio local e geração de renda. Esta configuração se aplica ao programa PROMOVE (Programa de Regionalização de Móveis do Amazonas). Mediante tais exposições, torna-se oportuno levantar sobre o futuro deste APL, hoje fragmentados pela ausência de uma gestão de negócios; pela deficiência estrutural de produção; pelas características geográficas regionais entre outros.

Tais exposições sinalizam ao estudo a oportunidade junto a ADS (Agência de Desenvolvimento do Amazonas), na identificação, levantamento, análise e classificação de dados – método exploratório descritivo sobre o APL do PROMOVE (Programa de Regionalização de Móveis Escolares do Amazonas), em função da aplicação do método DEA (Data Envelopment Analysis) na indicação de resultados de desempenho de eficiência das moveleiras que influenciam no aproveitamento dos benefícios e vantagens competitivas no seguimento de mobiliários escolares no Amazonas, através de apontamento e verificação comparativa de indicadores da produção, entre as moveleiras do programa PROMOVE do estado, visando os setores de produção, nas operações de cortes e modelagem dos componentes da carteira escolar.

Ervilha (2002) atenta nesse sentido que além dos avanços tecnológicos, observa-se o aumento da “horizontalização” da produção, com a presença de muitos produtores especializados na produção de componentes, aonde este processo também vem contribuindo para a flexibilização da produção, a redução dos custos industriais e aumento da eficiência da cadeia produtiva; tendo em vista parceria com o governo estadual, vinculando a produção do mobiliário escolar, ao suprimento de demanda da SEDUC (Secretaria de Educação do Amazonas) para a rede estadual de ensino.

1.1 CONTEXTO E PROBLEMA

O APL PROMOVE está centrado na produção de mobiliário escolar e doméstico, caracterizado por pequenas escalas de produção voltadas geralmente a demandas locais. Neste cenário o APL, está constituído por associações e cooperativas moveleiras, ligadas ao programa PROMOVE, estando condicionadas, a produção e renda apenas para subsistência do negócio, contribuindo assim para o engessamento e amadorismo do negócio, falta de competitividade, agravado ainda pela ausência de ações, que viabilizem o fortalecimento do setor moveleiro em nível regional; respaldando tais condições Silva et al. (2002) relata sobre a realidade do setor moveleiro do Estado do Amazonas, onde a maioria das movelarias são de micro porte, geralmente marcadas por problemas de infraestrutura, logística e carência de mão de obra especializada.

Os principais fatores limitantes ao desenvolvimento do setor são, sobretudo, pela falta de gestão do negócio; leis ambientais que controlam o acesso à matéria – prima; a falta de investimento em design e a falta de capital de giro. (ACTA AMAZÔNIA, 2010).

Nesse contexto torna-se pertinente olhar para o cenário do atual estágio em que se encontra o PROMOVE, alicerçado sobre as políticas de desenvolvimento do governo estado do Amazonas e orientado para as ações de redução de gastos elevados com a manutenção de carteiras escolares procedentes de outros estados do Brasil; valorização da mão de obra local e promoção do manejo florestal sustentável incentivando o combate às praticas ilegais e a manutenção da floresta em pé. Porém tais ações não se mostram concretamente em resultados da eficiência técnica de desempenhos comparativos, que possibilitam aferir entre outros a utilização dos recursos, o direcionamento do potencial de ganhos, a geração de subsídios para a tomada de decisão do gestor e aumento de desempenho geral da organização. Silveira (2009) aponta que os gestores de empresas do setor moveleiro, principalmente as de menor porte, têm maiores dificuldades 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.

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

Identificar os fatores que dificultam o aproveitamento dos recursos de produção do APL madeira e móvel do Amazonas, com proposições de melhoria de desempenho e ganhos competitivos.

2.2 Específicos

- Abordar o programa PROMOVE no contexto do método DEA.
- Caracterizar o setor moveleiro e APL do Amazonas segundo os seus desafios e oportunidades.
- Buscar identificar com o método DEA indicadores de desempenho e produtividade das moveleiras, permitindo propostas para ganhos de eficiência e competitividade ao programa PROMOVE.

3 JUSTIFICATIVA

A motivação do trabalho decorre dos impedimentos enfrentados no setor moveleiro do Amazonas, em particular nas moveleiras do programa PROMOVE, com vistas ao seu fortalecimento e competitividade.

De acordo com dados do SEBRAE (2002), existem no Brasil aproximadamente 3,5 milhões de empresas moveleiras, das quais 98% são de micro e pequenos portes, que mantêm cerca de 35 milhões de pessoas ocupadas em todo o país. As MPE's (Micro e Pequenas Empresas) são responsáveis por 59% da mão de obra ocupada e respondem por 28% do faturamento nacional. Esses indicadores refletem a importância exercida pelas micro e pequenas empresas na economia brasileira, na geração de trabalho e renda. Oliveira et al. (2008) discorrem acerca do baixo grau de profissionalismo, individualismo e de falta de tecnologia apropriada dos empreendimentos, sugerindo a falta de ações combinadas do governo, no sentido de equacionar entraves relacionados ao capital humano e social, pesquisa e desenvolvimento, infraestrutura e comercialização ainda tímidas.

Atento às possibilidades das ofertas e oportunidades do mercado, torna-se pertinente às moveleiras do programa, conhecimento das suas reais capacidades e limitações, permitindo orientação objetiva na aplicação de esforços que culminem em ganhos integrais.

Macabar (2008) frisa que as PMEs enfrentam dificuldades para atingir economias de escala na compra de máquinas e equipamentos, matéria-prima, serviços financeiros e de consultoria e, muitas vezes, não conseguem aproveitar oportunidades de mercado que exigem produção de grandes quantidades, padronização e fornecimento regular. Tal abordagem permite a partir do levantamento de dados, considerar o uso de ferramentas capazes de produzir possíveis indicadores de desempenho, justificando desse modo a escolha da método DEA (*Data Envelopment Analysis*), uma vez que esta viabiliza a análise dos dados levantados e a determinação dos pontos de *benchmark*, criando uma fronteira envoltória de pontos com padrão ótimo a serem alcançados por todos na busca da melhor eficiência; que segundo Baraldi (2009) a aplicação do DEA na avaliação da eficiência de unidades produtivas está em uso crescente.

O Amazonas já ocupa uma importante posição na economia do país; em função de seu grande potencial de exportação de produtos florestais; entretanto o Estado se mantém reservado à condição de consumidor de produtos acabados. Nesse aspecto a tendência de que firmas do setor moveleiro apresentem taxas de mortalidade mais elevadas (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, 2008).

A ausência de indicadores de desempenho técnico das atividades produtivas 60 moveleiras vinculadas ao PROMOVE, comprometem a promoção de ações, para a tomada de decisões e cumprimento dos objetivos descritos ao programa; tornando-se necessário ao estudo, portanto, permitir um maior entendimento da dinâmica do desempenho das moveleiras, apontando possíveis distorções no uso dos recursos dispostos, convergindo na direção da competitividade.

4 ESTUDO DE CASO

O Programa de Regionalização de Móveis Escolares (PROMOVE) é uma das mais importantes ações do Programa Zona Franca Verde para o desenvolvimento do pólo moveleiro do Estado, tendo como matéria-prima a madeira oriunda dos Planos de Manejo Florestal Sustentável. A criação do PROMOVE tem como objetivos a produção de mobiliário escolar utilizando madeira manejada, com valorização da mão de obra local e geração

de renda no interior, apoiado por cooperativas e associações moveleiras, prioritariamente localizadas no interior do Estado.

Faz-se necessário destacar, que todas as partes interessadas estão constituídas: órgão gestores e produtores, fornecedores, usuários, e organismo de apoio ao programa; onde o PROMOVE, congrega no estado, sessenta (60) unidades moveleiras, atuando desde o ano de 2005 na produção de mobiliários escolares para as escolas estaduais do Amazonas. Embora vinculadas a uma política de incentivo, as moveleiras convivem com sérios problemas devido a lacunas no gerenciamento efetivo do programa; combinado a carência e precariedade dos seus meios de produção. Tal condição distancia o PROMOVE dos modelos moveleiros estruturados e competitivos do país; uma vez que se percebe a ausência de mecanismos que indiquem o desempenho técnico das moveleiras em função dos recursos utilizados na produção dos mobiliários escolares, assim como os entraves no aumento de desempenho e ganhos competitivos integrais ao programa. Mediante tais exposições, torna-se pertinente ao estudo discutir **como os indicadores de desempenho obtidos pelo método DEA deve contribuir** na promoção de melhorias de desempenhos de produção, que auxiliem aos gestores e moveleiros o planejamento de ações, conduzindo por sua vez com as moveleiras a busca de níveis satisfatórios de produtividade, demandando ganhos de competitividade coletiva.

Macabar (2007) ilustra, sobre as condições adotadas por empresas e conglomerados moveleiros, enfatizando que estas executam apenas uma fração das operações necessárias para disponibilizar determinado produto ao cliente final.

5 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO

Esse estudo de se concentrar, no levantamento, identificação, análise e classificação de dados, levando-se em consideração os seguintes aspectos:

5.1 Quanto ao ramo de atuação

Concentra-se no setor moveleiro.

5.2 Quanto ao setor e atividade econômica

Setor secundário, em específico no setor moveleiro, composta pelas pequenas e médias e empresas, produtoras de móveis, principalmente de madeira e derivados do APL do PROMOVE do Amazonas.

5.3 Quanto à limitação geográfica

O estudo foi concentrado nas unidades do PROMOVE situadas em Manaus e Manacapurú.

5.4 Quanto à representatividade

O APL do PROMOVE é composta por sessenta (60) moveleiras espalhadas no Estado do Amazonas, tornando significativa ao estudo tomar como amostra, quatro (04) unidades do universo das moveleiras do programa; sendo esta, uma significativa representação ao estudo. Tendo em vista que dentro desse universo, não são todas as moveleiras que produzem o mobiliário em questão.

5.5 Quanto ao nível organizacional

Com base na estrutura empresarial o estudo deve relacionar-se em nível operacional, abrangendo os setores de produção e seus meios de produção: mão de obra, matéria-prima e tecnologia.

5.6 Quanto ao objeto de pesquisa

Identificar nas competências da Gestão da Produção indicadoras de produtividade nas moveleiras do PROMOVE com o emprego do método DEA de fronteira de eficiência.

6 ESTRUTURA DO TRABALHO

O conteúdo do trabalho encontra – se ordenado em três partes que segue:

PARTE 1 - Introdução; Objetivos e específicos; Estudo de caso; Justificativa; Delimitação do estudo; Contexto e Problema e Estrutura do trabalho.

PARTE 2 - Revisão da literatura; Referencial teórico.

PARTE 3 – Metodologia e Resultados, com Análises e Conclusão; referencias bibliográficas, Apêndices e Anexos.

PARTE II

7 REVISÃO DA LITERATURA

As definições, conceitos e discussões elencadas neste capítulo foram selecionadas por seus diferentes contextos, mas complementares na sua relevância científica; ao mesmo tempo propiciam estabelecer uma linguagem alinhada respaldando as expectativas deste estudo.

De acordo com Oliveira (2002, p. 4), a “medição do desempenho é uma disciplina importante, por si própria, e que tem revelado progressos significativos nos tempos mais recentes, particularmente no que diz respeito a serviços e ao uso de indicadores não financeiros e não quantitativos”.

Método por sua vez é o conjunto das atividades sistemáticas e racionais que, com maior segurança e economia, permite alcançar o objetivo - conhecimentos válidos e verdadeiros, traçando o caminho a ser seguido, detectando erros e auxiliando as decisões do cientista. MARCONI E LAKATOS, (2010, p.65).

No trabalho de Lorenzetti (2009) são elencados conceitos importantes relacionados ao uso de ferramentas e métodos voltados a indicação de desempenho comparativo envolvendo entradas (insumos) e saídas (produtos).

- Sendo a “produtividade” e “eficiência” à fronteira de produção, e à função de produção.
- Onde “função de produção” é associada como a função que determina a relação técnica entre insumos e produtos de uma determinada unidade produtiva.

O termo “fronteira” denomina os pontos que cercam os limites de produtividade, sobre os quais uma unidade produtiva hipotética é tecnicamente eficiente.

Franco e Fortuna (2003) discutem nesse sentido sobre uma categorização dos métodos desenvolvidos resumidamente em quatro modalidades segundo duas filosofias: dois métodos de programação matemática, o Método de Programação não Paramétrico – DEA, e o método de Programação Paramétrico e dois métodos de estimação econométrica, e o Método Estatístico Determinista e o Método Estatístico Estocástico.

Conforme literatura, Inicialmente o método DEA teve sua aplicação voltada às organizações sem fins lucrativos; Lorenzetti (2009) *apud* (CALHOUN, 2003 et al), destaca que, trabalhos tem sido publicados sobre aplicações em instituições diversas e cita

(BRANDÃO, 2002), para aplicação no setor industrial (FAR ID PEREIRA et al, 2002, e LILIENFELD 2004), para aplicações no setor agrícola (AVELAR, 2002), para aplicação no setor de telefonia (WEILL, 2004) e outros.

Lorenzetti (2009) descreve ainda que o método de medição de desempenho *Data Envelopment Analysis* - DEA inicialmente proposto em 1978 por Charnes, Cooper e Rhodes (CHARNES, COOPER e RHODES, 1978) - CCR, estabelece a eficiência relativa de uma unidade produtiva, considerando-se a aproximação de uma fronteira de eficiência¹, descrito como sendo um método não paramétrico de construção de uma fronteira de eficiência, relativamente à qual se pode estimar a eficiência de cada unidade, bem como determinar as unidades referenciais para os casos de ineficiência.

Uma das características básicas do modelo DEA segundo Ferreira (2008) é possibilitar que a eficiência de cada unidade seja avaliada com um conjunto de pesos individualizado que reflita suas peculiaridades. Outra característica importante deste modelo é a possibilidade de trabalhar com múltiplos insumos e produtos.

A decomposição do conceito de eficiência produtiva nos seus componentes de eficiência técnica e eficiência alocativa¹, bem como a proposta de uma técnica para sua medição, deve-se, inicialmente, a Farrel (1957) para a tecnologia uniproduto, assumindo assim vários fatores de produção para um único output a rendimentos constantes de escala.

Kopp (1981) sugere o conceito de superfície com efeito nos conceitos atuais de função fronteira, permitindo as características mais flexíveis da homogeneidade linear e da não homotecidade relativas às funções de produção.

Enquanto para Lorenzetti (2009) um dos problemas enfrentados na administração de empresas é o estabelecimento de métodos eficientes para avaliação de desempenho de unidades, setores ou empresas inteiras, e conseqüente determinação das unidades relativamente ineficientes, e as metas a serem adotadas para o alcance dos padrões de eficiência do grupo.

Callado, Callado e Machado (2007) destacam que, embora seja comum avaliar resultados e desempenhos nas organizações, é preciso, primeiramente, definir aquilo que se pretende medir para posteriormente estabelecer os parâmetros de mensuração. Salientam ainda que medidas e/ou indicadores de desempenho funcionam no auxílio de gestores no alcance dos objetivos das organizações.

¹ A eficiência representa uma medida segundo a qual os recursos são convertidos em resultados de forma mais econômica

Gabiati e Barichello (2014) citam Paula e Ichikawa (2002) sobre indicadores de desempenho classificando-os em duas classes, os de qualidade e os de produtividade, afirmando dessa, que os de qualidade estão relacionados em satisfazer os seus clientes, já os de produtividade tem relação com os diferentes processos (etapas) de uma empresa e também com a maneira que se utiliza os recursos disponíveis.

É dentro dessa classificação que (TOLEDO E OPRIME 1996 *apud* CARREGARO 2003), que seguem a classificação do SEBRAE, onde a mesma subdivide os indicadores de qualidade em qualidade do processo e qualidade do produto. A qualidade do processo é a capacidade que um processo possui para atender as especificações de projeto.

Sobre os métodos estatísticos, determinista e estocástico consiste uma diferença marcante, que reside na forma como são abordados os desvios das posições observadas em relação à fronteira de eficiência.

O método estatístico determinista adota a posição Ferralliana, considerando esses desvios, resultados exclusivos de ineficiência, enquanto a visão da estocástica considera a existência de influência de ruído estatístico e choques aleatórios, que permeiam uma organização produtiva.

Baur (1990) aponta alguns motivos que levam: popularizado os modelos de fronteira, como:

- A noção é consistente como a teoria econômica subjacente ao compromisso otimizador;
- Os desvios da fronteira são interpretados como ineficiências ou não, com que as unidades econômicas visam os seus objetivos econômicos ou comportamentais;
- A informação passível de se obter pelos modelos de fronteira e as políticas econômicas exequíveis se apoiam na presença de uma relação prática.

Entretanto Baraldi (2009) citando Marcelice (2006), atenta quanto ao uso da análise de envoltória de dados - DEA, a metodologia requer a formulação dos modelos, escolha de variáveis, a definição de pressupostos subjacentes à função de produção, representação de dados, interpretação de resultados e conhecimento de limitações, para que se possa processar corretamente a condução de estudos de DEA e seus vários usos.

O método de fronteira estocástica tem sido de acordo Franco e Fortuna (2003), bastante utilizado na avaliação relativa da indústria hospitalar, trazendo referências de

importantes estudos realizados, onde concluem que as técnicas de medição de eficiência aplicam-se ao setor hospitalar como as outras atividades produtivas.

Enquanto para Ferreira et al (2009) o estudo de indicadores para modal aquaviário junto ao DEA, proporcionou subsídios para a melhoria do transporte de passageiros da Região Amazônica acrescentando que a proposição de indicadores de serviços adequados surge como ferramenta propícia para esse embasamento, oferecendo um diagnóstico profundo e preciso do que deve ser melhorado.

Oliveira et al (2009) enfatiza que as medidas de eficiência DEA, têm sido largamente usadas para comparar organizações nas mais diversas áreas (educação, saúde, economia e outras).

No Brasil, os primeiros trabalhos utilizando a técnica DEA na construção de medidas de avaliação deram-se nos cursos de engenharia da produção e Sistema da Universidade Federal de Santa Catarina e da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

O emprego deste método na área educacional vem ganhando consistência com o aumento, ainda discreto, das publicações e estudos de mestrado e doutorado.

Seguido por Miranda afirmando que a metodologia Análise por Envoltória de Dados (*Data Envelopment Analysis – DEA*), juntamente com outros métodos da pesquisa operacional, vem sendo empregada na avaliação de desempenho das escolas, universidades, entre outros (MIRANDA, et al. 2010).

Nesse contexto um processo de difusão mesmo modesto, conduz a uma pré-disposição dentro da esfera acadêmica - científico quanto ao uso do método DEA, cabendo, por conseguinte, apontar a Universidade do Amazonas, despontando com contribuições relevantes na oferta de estudos voltados à região Amazônica, cabendo destacar as produções de Ferreira (2009) e Baraldi (2009).

Dentro dessas expectativas verifica-se também que o setor moveleiro não difere de outros modelos industriais, ao apontar necessidades de organização, baseada em métodos que produzam indicadores voltados a sua eficiência técnica e ganhos de competitividade.

8 REFERENCIAL TEÓRICO

As discussões trazidas nas bases abaixo constituem um panorama dos fatores determinantes ao problema do estudo, sendo as contribuições elencadas, fundamentais por constituírem oportunas às contextualizações, interpretações e respaldos as intenções desse objeto científico.

Este capítulo está segmentado em cinco partes:

A **base 1** – Apresenta-se um panorama geral do programa PROMOVE.

A **base 2** – Contempla um breve panorama do setor moveleiro local.

A **base 3** – Versa sobre a pertinência da aplicação do método DEA ao PROMOVE como fator de competitividade no setor moveleiro.

Na **base 4** – Desdobram-se conceitos e abordagens relativas à indicadora de desempenho e eficiência.

Por fim a **base 5** – Consiste de um elenco de conceitos e abordagens acerca do método DEA assim como suas aplicações.

Na base 1, apresenta-se um panorama geral do programa PROMOVE.

No Amazonas, a grande maioria (79%) das movelarias localiza-se em Manaus. O setor moveleiro da Região Norte é ainda marcado pela informalidade. Em torno de 75% das empresas entrevistadas não possuíam o CNPJ (Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica); em geral não contratavam mão de obra com carteira assinada; e adquiriam madeira processada independentemente se sua origem era ilegal ou não. (Miolo – Moveleiro, 2010).

Segundo o SEBRAE (2005), dentre os principais desafios e oportunidades para o desenvolvimento desses APL's estão Ampliação da capacidade de produção e melhorar a produtividade do segmento moveleiro; Agregar valor a madeira mediante a realização de estudo em específico e implementação de seus resultados; (iii) Incrementar a formação técnica da mão de obra entre outros.

Tal cenário instigou o Governo Estadual a considerar essa questão, criando um **Programa de Regionalização de Móveis Escolares da Rede Estadual de Ensino – PROMOVE**, executado pela Agência de Desenvolvimento Sustentável do Amazonas – ADS.

O mesmo integra o conjunto de “Políticas Públicas” do Governo do Estado, visando o desenvolvimento socioeconômico e ambiental do Estado do Amazonas.

Nesta parte seguem ainda a apresentação do PROMOVE – Concepção, Fatores de produção e Conjuntura política administrativa. (ADS, 2011).

8.1.1 Concepção do Programa

O Programa PROMOVE foi criado no ano de 2005, dentro do Programa Zona Franca Verde, como resposta: (i) a uma preocupação do Estado de **regionalizar a produção** das carteiras escolares; (ii) às **demandas relatadas e trazidas por alunos da rede pública estadual de ensino** em relação às antigas carteiras escolares.

8.1.2 Regionalização e proposições do PROMOVE

O programa PROMOVE está apoiado nas seguintes proposições:

- 1) *Para os Empreendedores*: Certeza da compra da produção; Preço justo;
- 2) *Para os Consumidores*: Design mais adequado, levando em conta a confortabilidade e postura, Maior durabilidade; Diminuição do peso das carteiras, devido à adição de espécies madeireiras de baixa densidade (madeira branca);
- 3) *Para o Estado*: Novos empregos; Elevação do nível de renda; Especialização da mão de obra nas áreas contempladas; Agregação de valor aos produtos florestais locais; Desenvolvimento da cadeia produtiva da madeira manejada; Valorização da mão de obra local; Prospecção do Aumento de Empreendedores; Preservação da Biodiversidade; Efetivação da sustentabilidade aos processos produtivos e extrativos.

A figura 1 apresenta a estrutura do processo que envolve a demanda e a produção de mobiliários escolares do PROMOVE.

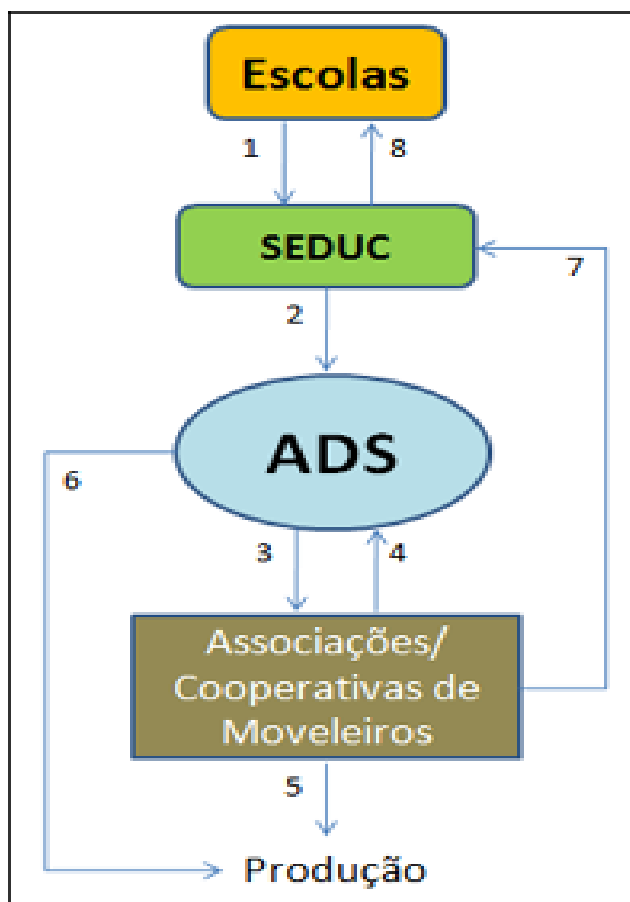
A numeração presente na figura 1 mostra como o fluxo de comunicação se estabelece entre as entidades, com suas devidas responsabilidades e interesses característicos dentro do programa.

Cada entidade responde por demandas e respectivas possibilidades de possibilidades de oferta apoiadas ora na necessidade por conta do aumento da oferta de vagas na rede

estadual de ensino, dada pela SEDUC, ora pelos volumes de madeira manejados permitidos para retirada.

A política em torno desse processo, atrela esses diferentes seguimentos e entidades dentro da mesma esfera institucional, envoltos entre outras inquietações, basicamente por suprir demandas das necessidades programadas no contexto do ensino, como a SEDUC, em função dos contingentes anuais de alunos e estruturas ofertadas nas escolas; por sobrevivência no caso das moveleiras, de suas atividades e experiências locais. Distantes do centro de decisões do Estado em sua grande maioria, apoiam-se nas ações do governo para ofertar melhores resultados no cumprimento de seus papéis sócio – econômicos.

Figura 1 - Fluxograma Cadeia Produtiva do PROMOVE



Fonte: ADS/PROMOVE (2009)

8.1.3 Estrutura organizacional do Programa do PROMOVE

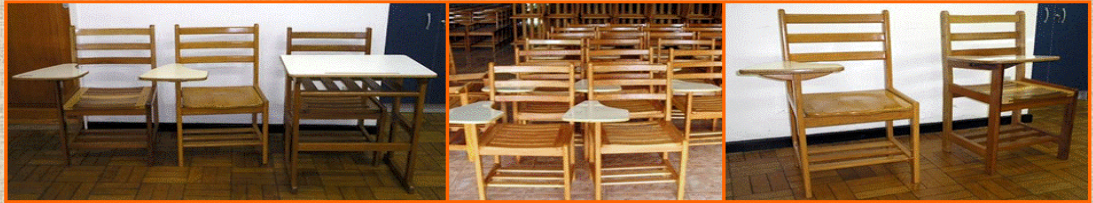
O Programa de Regionalização de Móveis Escolares é uma das mais importantes ações do Programa Zona Franca Verde para o desenvolvimento do polo moveleiro do Estado, tendo como matéria-prima a madeira oriunda dos Planos de Manejo Florestal Sustentável.

Em seis (06) anos, do seu início, verificou-se um aumento de 350 % no número de municípios que se vincularam ao programa PROMOVE; e consequente produção de 45.851 carteiras escolares; para 75 moveleiras nesse tempo.

No quadro 1 temos a apresentação do PROMOVE como lei estadual assim como o seu histórico de resultados alcançados na produção de produtos nos seus seis (06) primeiros anos, assim como os dados dos anexos não trazem informações relativas aos fatores de produção individuais o que impede geração de dados para conduzir ações sobre as moveleira (DMU's) e ao programa.

Quadro 1 - Programa PROMOVE e resultados alcançados

PROGRAMA DE REGIONALIZAÇÃO DOS MÓVEIS ESCOLARES – PROMOVE Lei Nº 3.453 de 10 de dezembro de 2009						
Resultados alcançados	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Municípios Fornecedores (Nº.)	4	12	13	12	20	14
Produtores (Nº.)	239	1.200	1.800	1.900	2.000	2.500
Carteiras Adquiridas (Nº.)	15.000	40.000	60.000	70.000	86.851	60.000
Preço Unitário das carteiras (R\$)	52	55	58	58	58	65
Quadros Brancos (Nº)	-	-	-	-	1.925	-
Preço Unitário - Quadros Brancos (R\$)	-	-	-	179,50	179,50	-
Kit's Escolares (Nº)	-	-	-	-	-	14.000
Preço Unitário - Kit's Escolares (R\$)	-	-	-	-	-	145,00
Recursos aplicados (R\$)	780.000	2.200.000	3.480.000	4.060.000	5.382.896	5.930.000




Fonte: ADS. PROMOVE (2009)

O quadro 2 mostra dados referentes ao volume de matéria prima e percentual de produção em mobílias escolares.

Quadro 2 - Dados gerais da produção PROMOVE.

Produto	Unid	Rendimento	Valor Unit. (R\$)	TOTAL (R\$)	Incremento%
Madeira em Tora	m ³	2,1	55,00	115,50	-
Madeira em Prancha	m ³	1,0	220,00	220,00	90,48
Carteira Escolar	ud	43	58,00	2.494,00	2.059,31



Fonte : ADS - PROMOVE. (2009).

Observa-se que até 2010 a predominância de produção centra-se nos mobiliários para aluno, sendo que o modelo do mobiliário era composto por cadeira e mesa separadas.

O panorama atual visto no quadro geral de 2015 (Anexo 05, pg. 83), reflete um forte crescimento no montante de moveleiras associadas ao PROMOVE; esse quantitativo segundo a ADS não incide por sua vez, no aumento proporcional de retirada e uso de madeira manejada para suprir demanda das escolas, uma vez que o ciclo do produto (carteiras), é maior que o dos mobiliários tradicionais substituídos na rede Estadual.

O mobiliário padronizado em questão no estudo visto abaixo é o produto mais complexo produzido pelos moveleiros, consumindo relativo volume de matéria prima, assim como das perdas geradas durante o processo de produção, comparado aos outros produtos produzidos no programa.

Figura 2- Modelo carteira escolar PROMOVE



Fonte: O autor

Do início do programa em 2005 até 2014 foram produzidos um montante de 87.781 mil carteiras produzidas, entretanto, o mobiliário não mais entra no calendário de demandas no período de 2015 conforme quadro – Anexo 05. Outros mobiliários, como os de apoio escolar, recebem menor volume de madeira manejada devido à adição de outros materiais afins, tem mantido o programa em curso. Nos anexos dos quadros de resultados de 2011, 2012, 2013 e 2014 verificamos o forte incremento na produção do mobiliário.

Esses dados não trazem referências à quantidade de madeira retirada das reservas florestais, assim como das perdas geradas nas reservas, pelos equipamentos de cortes robustos.

Segundo a ADS, de toda área autorizada para o manejo florestal empresarial, é permitida a exploração de até 25 m³ por hectare, e em caso dessa área ser explorada integralmente, sua exploração só deve ocorrer após intervalo de 35 a 30 anos, segundo Resolução 9 do Estado do Amazonas.

Relata ainda que os impactos da madeira usada no programa são insignificantes às reservas florestais. Abaixo, pilhas de peças acabadas e semi-acabadas para montagem das carteiras.

Figura 3 - Peças para carteiras escolares – PROMOVE



Fonte: O autor

Cabe observar que a distribuição das demandas anuais de mobiliários para alunos, assim como demais produtos, não é homogênea para as moveleiras, de modo que a produção destes segundo mostra os segue um plano de distribuição de acordo com as condições da planta de cada moveleira.

A partir de 2011 (ver quadros anexos - ADS), foram sendo introduzidos novos produtos, dentro da linha escolar, como conjunto mesa-cadeira para professor, quadros, armários etc.

Na base 2, discute-se o PROMOVE como vertente no setor moveleiro regional.

Frente as discussões dispostas acima, propõe-se o uso do método DEA ao PROMOVE, permitindo indicar os níveis de desempenho das moveleiras, considerando os meios de produção (mão de obra, materiais e máquinas) e processos, fornecendo indicadores de aproveitamento dos recursos utilizados na produção dos mobiliários escolares. Nesse

sentido os resultados produzidos devem ainda possibilitar ao PROMOVE ações estendidas às moveleiras conforme os índices de desempenho mais representativos, a fim de se gerar ganhos integrais ao programa.

A seguir uma analogia dos modelos acima descritos, simulando o DEA no contexto das moveleiras (DMU's) do PROMOVE, apresentando resultados de eficiência relativa para cada moveleira, comparando seus dados de *inputs* e *outputs* com todas as moveleiras indicadas na análise. Assim temos quatro moveleiras tomadas do universo do estudo, sendo:

Para o **gráfico (a)** de orientação para insumos, temos quatro moveleiras (A, B, C e D). Destas, A, B e C encontram-se na isoquanta (é uma curva que representa várias combinações de fatores de produção que resultem na mesma quantidade de produção (output); entretanto somente as moveleiras A e B são eficientes.

Para a moveleira D ser eficiente tecnicamente deve reduzir o nível dos insumos x_1 e x_2 até D'. A moveleira C deve reduzir o nível de insumos x_1 até atingir o mesmo nível de consumo da moveleira B.

No gráfico (b), orientada a produtos, as moveleiras A, B e C encontram-se na isoquanta, entretanto somente A e B apresentam desempenhos eficientes. De modo que para a moveleira D ser eficiente tecnicamente deve aumentar o nível dos produtos y_1 e y_2 até D', enquanto que a moveleira C, deve aumentar o nível do produto y_2 até atingir a mesma produção da moveleira B.

Nesse sentido dados obtidos das relações entre fatores de insumos e produtos através do método DEA, permitem indicar comparativamente os entraves, através de variáveis operacionais na produção nas moveleiras, possibilitando tomadas de decisão, orientadas em bases coerentes.

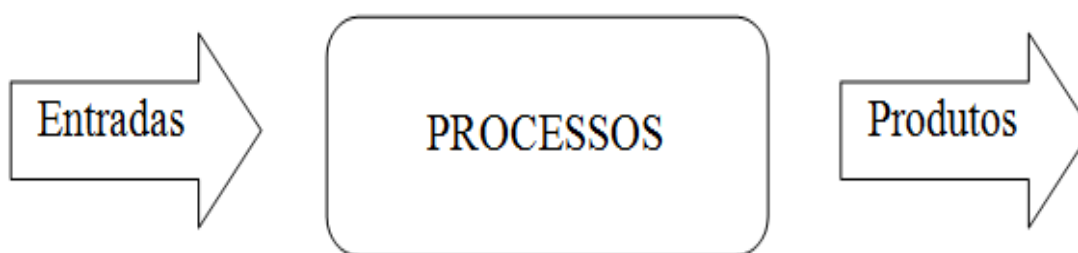
A indicação do método DEA intenciona, pois, a identificação de variáveis relacionadas aos processos de produção dos mobiliários, adotados pelas moveleiras do PROMOVE, com isso, verificar os seus desempenhos relativos à fronteira de eficiência adotada. Desse modo, uns elencos de possíveis variáveis relacionadas à produção foram elencados para melhorar as também possíveis combinações de pares de variáveis junto ao método.

De modo que na indicação das variáveis, Ervilha (2003) enfatiza que 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.

Martins (2003) mostra na figura 4 a relação entre entradas (inputs) e saídas (outputs) do processo conduzem a organização a mensurar seu desempenho de forma global. É nesse modelo linear, portanto que, devem ser observados os modos operacionais de transformação da madeira em peças acabadas, permitindo extrair dados para medição da eficiência comparativa entre as operações das unidades limitadas ao estudo, como ilustrado na figura.

Figura 4 - Estudo de Entradas e Saídas dos Processos



Fonte: Adaptado de BADUE (1996).

A indústria de móveis é um segmento da indústria de base florestal, fazendo parte da segunda transformação industrial da cadeia produtiva de madeira e móveis (COUTINHO et al., 2002; PEREZ et al., 2006). A importância econômica do setor está na agregação de valor proporcional, tendo na madeira seu produto, típico, característico do Brasil.

Silva (2004) apresenta uma radiografia da condição de informalidade e precariedade que se pereniza no setor moveleiro do Amazonas, descrevendo criticamente o modo de produção, como sendo marcado por técnicas artesanais, onde os modelos dos móveis, normalmente, são fruto de cópias. Nota-se a necessidade de se fomentar a indústria, completa.

Morais (2002) relata que na Amazônia, o rendimento médio da matéria-prima é de 30% a 35%, sinalizando o elevado grau de desperdício, e impactos negativos sobre o meio ambiente, decorrentes dos resíduos gerados. O aproveitamento eficiente destes resíduos teria impactos positivos em toda a cadeia produtiva, beneficiando desde as indústrias de processamento primário até a indústria de móveis.

Gorini (1998) afirma nesse sentido que a concorrência com produtores “informais”, trabalhando em sua maior parte com serrarias obsoletas gerando desperdícios no processamento da madeira em tora entre 40% e 60%.

Concordando assim com Morais (2002) no que diz respeito ao aprimoramento das técnicas de corte, de manuseio e de extração da madeira, bem como o aprimoramento tecnológico no seu beneficiamento é necessário para melhorar a eficiência nas serrarias e laminadoras.

No levantamento de dados junto às moveleiras é evidente a preocupação dos proprietários com o corte e consequentes perdas, abrangendo tanto a madeira maciça quanto os painéis; sendo ainda no interior das reservas onde a matéria-prima é “partida” em formatos específicos de acordo com o seu destino, para ser posteriormente usinada ou ser feito o acabamento.

Nessa fase segundo Leão e Naveiro (2009) a maior parte das perdas ainda é devido à larga espessura das lâminas de serra que normalmente são utilizadas, ou pela falta de cálculos de melhor aproveitamento. Na figura 5 abaixo, temos um exemplo de perda de material na produção de um componente da carteira por uma das moveleiras adotadas na pesquisa desse estudo.

Figura 5 - Peça do encosto da carteira padrão PROMOVE



Fonte: O autor.

Hansen (2004) traz uma análise de cadeias produtivas, discorrendo que estas, propiciam a identificação de questões relevantes para a melhoria do desempenho e de sua

competitividade, já que permitem a identificação dos chamados “nós”, que constituem os pontos-chave onde são estabelecidas as políticas de toda a cadeia.

Assim, tendo em mente a necessidade futura de análise referente aos mecanismos de coordenação, pretende-se no estudo, evidenciar possíveis entraves existentes nos processos de produção, de modo que se produzam indicadores que orientem a tomada de decisões, em nível micro nas unidades e em nível macro, para eventuais ações de natureza técnica amparadas no âmbito das políticas do governo ao programa PROMOVE.

Alguns materiais aparecem como alternativas na contínua necessidade de produtos derivados de madeiras, a exemplo da madeira plástica que detém vantagens que o plástico possui; não racha, não dá cupim nem mofo, não sofre ação de pragas, insetos nem roedores, é resistente a umidade, maresia e ao apodrecimento, podendo ser utilizada em todos os ambientes hostis à madeira tradicional; dispensando tratamentos especiais.

Possui propriedades mecânicas resistentes na fixação de pregos e parafusos, não solta farpa e pode ser trabalhada com as mesmas ferramentas da madeira.

Segundo estudo de Guamá et al (2008) a madeira plástica está revalorizando o plástico jogado fora, revertendo em economia de energia, sendo este um fator muito importante, pois se vive um déficit de energia global.

Com foco na qualidade do produto e observando o propósito acima descrito, pelo PROMOVE em relação à SEDUC; torna oportuna a proposta deste estudo, à medida que encontra um problema caracterizado e específico, no caso, o PROMOVE, que congrega no estado, cinquenta (60) unidades moveleiras, atuando desde o ano de 2005 na produção de mobiliários escolares para as escolas estaduais do Amazonas.

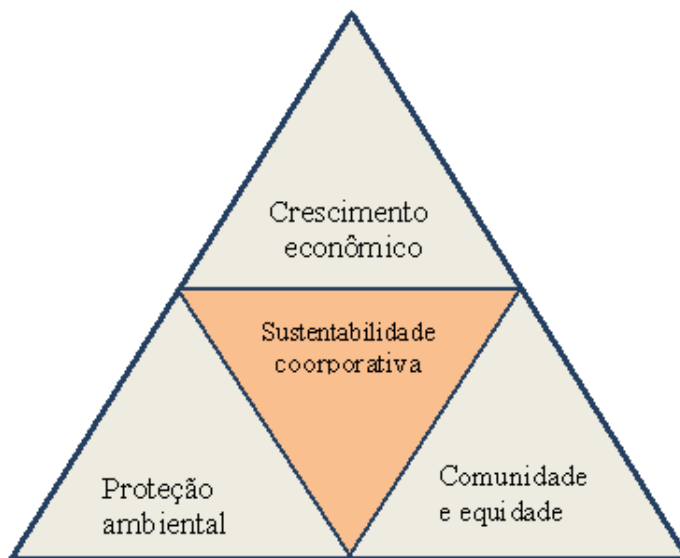
Frente aos expostos é oportuno lembrar que as dificuldades pertinentes ao mundo dos negócios, que as empresas de menor porte convivem com desafios adicionais em relação ao mercado, assim como na implementação de ações e de ferramentas de gestão e produção.

Silveira (2012) relata que a indústria moveleira é caracterizada por significativos investimentos em máquinas, equipamentos e matérias-primas, além de depender de espaço físico para o desenvolvimento das operações de produção. Assim, 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 desempenho geral da organização.

A manutenção do PROMOVE não deve ser atrelada somente em função dos benefícios de renda e trabalho, gerados pela política do programa Zona Franca Verde, mas

voltada a sustentabilidade do negócio no seu ambiente como mostra Elkington, (1998), enfocando numa proposta conceitual apresentada pelo “Triple Bottom Line” como fator facilitador na adoção de ações sustentáveis nas organizações através de uma abordagem simples e direta apontando para a busca de equilíbrio entre os fatores internos e externos da empresa ilustrados na figura 6 a seguir.

Figura 6 - Sustentabilidade Corporativa, segunda a abordagem do Triple, Botton e Line.



Fonte: J. Elkington(2010).

Entretanto o PROMOVE deve ser avaliado com atenção, devido à ausência de mecanismos que indiquem possivelmente os entraves que impedem o aumento de desempenho e ganhos competitivos de suas unidades. Uma vez caracterizado como pólo moveleiro e atrelado a uma conjuntura política uniforme, é pertinente discutir **porque as moveleiras não aproveitam de forma integral os benefícios disponíveis**; como rezam os conceitos e modelos de Arranjos Produtivos; sendo este um pressuposto ao exercício deste estudo.

Vale salientar que em função do pouco tempo de existência do PROMOVE, dados de desempenhos e produtividade das unidades moveleiras são desconhecidos, desse modo, o entendimento sobre conceitos de eficiência individual e coletiva inexistente tanto para a ADS como para os proprietários das unidades moveleiras.

Os dados atuais referentes aos resultados de desempenho das moveleiras do PROMOVE são genéricos e pouco significativos, não oferecendo subsídios na identificação

de indicadores da produção, específicos de cada moveleira, que auxiliem assim no planejamento e tomada de decisões em níveis pontual e integral.

Para Filho (2004) trata-se de uma das preocupações de corporações que possuem diversas unidades com diferentes características: saber como avaliar a eficiência destas unidades, visto que há muitos fatores que influenciam a produtividade de cada uma delas como visto na tabela 1 abaixo.

Tabela 1 - Valores médios de variações da eficiência técnica, tecnológica e na produtividade total dos fatores nos estados brasileiros para a indústria de móveis – 1996 a 2005.

Estados	Mudança na Eficiência	Mudança na Tecnologia	Mudança na Escala	Mudança na Eficiência Pura	Mudança na Escala Malmquist
Acre (7)	1,188	1,322	1,574	0,755	1,571
Amazonas (21)	1,000	0,934	1,000	1,000	0,934
Pará (5)	1,289	1,473	1,301	0,991	1,899
Rondônia (12)	0,998	1,269	1,080	0,924	1,266
Roraima (9)	1,117	1,355	1,000	1,117	1,513
Tocantins (27)	0,419	0,960	0,628	0,667	0,402
Média Região Norte	0,967	1,241	1,162	0,849	0,849
Distrito Federal (23)	0,650	1,229	0,682	0,682	0,953
Goiás (20)	0,750	1,257	0,758	0,758	0,942
Mato Grosso (18)	0,836	1,246	0,839	0,996	1,041
Mato Grosso Sul (10)	0,957	1,553	0,966	0,990	1,485
Média Região Centro Oeste	0,798	1,321	0,811	0,982	0,982
Alagoas (25)	0,507	1,322	0,548	0,925	0,670
Bahia (2)	1,000	2,847	1,000	2,847	1,000
Ceará (16)	0,792	1,357	0,798	0,993	1,075
Maranhão (6)	0,618	2,811	0,955	1,737	0,647
Paraíba (13)	0,999	1,255	1,022	0,977	1,254
Pernambuco (22)	0,688	1,242	0,695	0,991	0,855
Piauí (19)	0,719	1,340	0,744	0,967	0,964
Rio Grande do Norte (24)	0,565	1,284	0,587	0,963	0,725
Sergipe (8)	1,165	1,323	1,192	1,192	1,542

Média Região Nordeste	0,784	1,642	0,804	0,972	1,297
Espírito Santo (14)	0,787	1,555	0,793	0,992	1,223
Minas Gerais (15)	0,974	1,119	0,989	0,985	1,090
Rio de Janeiro (26)	0,562	1,093	0,581	0,966	0,614
São Paulo (11)	1,000	1,321	1,000	1,000	1,321
Média Região Sudoeste	0,831	1,272	0,841	0,986 1,062	0,986 1,062
Paraná (4)	1,000	2,010	1,000	1,000	1,010
Rio Grande do Sul (3)	1,000	2,825	1,000	1,000	2,825
Santa Catarina (1)	1,305	4,796	1,301	1,003	6,256
Média Região Sul	1,102	3,210	1,100	1,101	3,697
MÉDIA GERAL	0,842	842 1,484	0,899	0,937	1,25

Fonte: SANTOS (2008).

É possível, portanto verificar o comportamento das regiões em termos de eficiência média, com intervalo de 1996 com 2005, sendo a Região Norte a que mais perdeu em nível de eficiência, chegando a 20,08% (Tabela 1). A segunda maior queda foi da Região Nordeste (-8,43%), seguido do Centro-Oeste (-4,43%) e do Sudeste (-2,79%). A Região Sul, por sua vez, foi a única Região que apresentou aumento médio de eficiência, destacando-se entre as regiões, em nível de exportação.

Segundo Argenta (2007) o gerenciamento adequado aos processos pode acarretar benefícios como: diminuição nos custos das operações e otimização no período de trabalho, alinhada com o discurso de Oliveira (2004) quando descreve que a implementação desse princípio consiste na identificação inicial dos processos-chave da empresa, e conseqüentemente dos seus pontos críticos. Desse modo se permite atendimento eficaz com uso de recursos necessários ao atendimento apropriado, através de métodos que corrijam e aperfeiçoem tais processos.

Para tanto, Dias traz a seguinte descrição para “custo” voltado a fabricação:

Custo é o esforço exercido por meio de um processo de fabricação, o valor adicionado, as matérias primas, ou seja, o valor dos componentes adicionados às pré-montagens, os vários materiais auxiliares e de insumo e a mão-de-obra direta e indireta.

De acordo com Oliveira (2009) a mudança dos padrões de produção e consumo é um ponto chave para a sociedade caminhar rumo ao desenvolvimento sustentável.

Na Agenda 21 (2006) constam três aspectos fundamentais para a mudança destes padrões: do exame dos padrões insustentáveis de produção e consumo; o desenvolvimento de políticas e estratégias nacionais de estímulo a mudança nos padrões insustentáveis de consumo; e estratégias para estimular o uso mais eficiente da energia e dos recursos.

Oliveira (2009) destaca ainda utiliza da P+L (Produção mais Enxuta) ferramenta de gestão ambiental, onde através dela pode-se analisar um processo de produção e detectar em quais etapas as matérias-primas estão sendo desperdiçadas, permitindo melhorar o aproveitamento dos materiais e diminuir a geração de resíduos, mostrando assim como os métodos e ferramentas, cada vez mais permitem racionalizar o trabalho de pesquisadores.

Como principal vantagem na substituição futura das demandas por produtos a mais importante da madeira plástica esta na preservação ambiental, pelo fato de provir de material reciclado é também reciclável.

Na base 3, considerações legais ao manejo florestal e Normalização de mobiliário escolar.

8.1.4 Considerações pertinentes às Resoluções e Regulamentações ao manejo florestal

É crescente o número de movelarias no Estado do Amazonas que funcionam informalmente e que não estão com suas atividades licenciadas pelo órgão ambiental competente (IPAAM). O principal fator para a não legalização destes empreendimentos está na burocracia documental exigida pelo IPAAM para a emissão das licenças, assim como os custos e a morosidade do processo.

Para exemplificar esta informação, das 70 movelarias existentes nos municípios onde o PFV (Projeto Floresta Viva), sendo estes: O Alto Solimões, Carauari, Maués e Boa Vista do Ramos), somente 11 estão licenciadas pelo IPAAM.

Quanto ao licenciamento de uma movelaria atualmente no IPAAM (Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas) não existe nenhum procedimento específico para o licenciamento ambiental de movelaria. A ferramenta utilizada para tal é baseada nas documentações exigidas para indústria Madeireira / Serraria, onde vários itens são adaptados para movelaria e a exigência documental está condicionada a interpretação do técnico desse

Instituto que analisam o processo, sem que haja procedimentos compartilhados e validados pelo corpo técnico do órgão.

Nesse contexto a ausência de procedimentos no processo de formalização de documentos de pedido de licenças por parte das empresas moveleiras, fixadas a partir do “I Encontro de Moveleiros do Amazonas” realizado em setembro de 2006, entre o PFV e o setor, demandado-se discussões sobre a simplificação deste processo, destacando-se principalmente a análise separada da questão ambiental e da questão fiscal (SEFAZ-AM); resultando num documento que explicita os procedimentos para solicitação da licença ambiental para movelaria, conforme modelo adotado pelo IPAAM.

Tais proposições encontram-se apoiadas nas disposições contidas entre outras nas seguintes bases legais como:

- A Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, regulamentada pelo Decreto nº 99.274, de 6 de junho de 1990;
- RESOLUÇÕES do CONAMA nº (s) 001/86, 011/86 e 006/87;
- Na Lei Estadual nº 1.532, de 6 de julho de 1982, que disciplina a Política Estadual de Prevenção e Controle da Poluição, Melhoria e Recuperação do Meio Ambiente, regulamentada pelo Decreto nº 10.028, de 4 de fevereiro de 1987.

Por sua vez em conformidade com o Decreto nº 10.028, de 4 de fevereiro de 1987: que descreve no Art. 1º, que os empreendimentos abrangidos pela aplicação das normas e princípios estabelecidos nesta Instrução Normativa, quanto a especificidade de sua atividade, ora categorizados no § 1º considerando como marcenaria / movelaria o empreendimento que utilize madeira manejada, ou subprodutos de madeira manejada, para a fabricação de mobiliário doméstico, comercial ou industrial, pré-cortados para a construção civil, esquadrias e painéis.

Em paralelo, as discussões frente ao estabelecimento de sistemas regulamentadores das atividades inerentes ao setor moveleiro previsto na Agenda Positiva para o setor Florestal do Brasil, encontram-se descritas que, concessões florestais de vários tipos têm sido, de algum modo, bem-sucedidas em vários países tropicais, facilitando a utilização das florestas tropicais para comercialização de madeira e estimulando o desenvolvimento econômico com base florestal.

Todavia a Agenda acrescenta que, benefícios econômicos e financeiros conseguidos dessas florestas tropicais têm sido menores do que o esperado.

Nessa medida Repetto e Gillis (1988) et al relatam que a utilização na floresta e no processamento não tem sido eficiente, os valores econômicos têm sido dissipados, as receitas têm sido menores que o potencial e a exploração da floresta tem sido demasiado rápidos (Repetto e Gillis 1988; Grut, Gray e Egli 1991; Gray 1997).

Uma das questões mais relevantes quanto às concessões e as licenças de Manejo Florestal referem-se aos direitos ao corte anual, sobre uma área geograficamente definida da floresta, valendo destacar que nas quotas de madeira mensuradas no volume, a floresta é mais manejada pelo departamento florestal do que pelos proprietários.

O art.6º do capítulo III da discrimina o PLANO DE MANEJO FLORESTAL SUSTENTÁVEL PARA A PRODUÇÃO DE MADEIRA previsto na Lei nº 3.785, de 24 de julho de 2012, sobre o licenciamento ambiental no Estado do Amazonas, descreve sobre a Política Estadual do Meio Ambiente, propondo a legalização e disciplina as atividades de manejo dos recursos florestais.

Importante frisar, no citado capítulo as disposições quanto ao Plano de Manejo Florestal Sustentável Para a Produção de Madeira, abaixo descritas:

- I - O ciclo de corte será de no mínimo 10 anos para os PMFS de Menor Impacto de Exploração e de no mínimo 25 anos para o PMFS de Maior Impacto.
- II - A produtividade no ciclo de corte inicialmente estabelecida é de 0,86 m³/ha/ano para os PMFS de Maior Impacto de Exploração e 1,0 m³/ha/ano para os PMFS de Menor Impacto de Exploração.
- III - A intensidade máxima de exploração é de até 25 m³/ha nas UPF, para os PMFS de Maior Impacto de Exploração e de 10 m³/ha nas UPF para os PMFS de Menor Impacto de Exploração.
- IV - Fica estabelecido número mínimo de cinco UPF, com áreas correspondentes a um quinto (1/5) da área de manejo florestal, não permitido variações maiores que 10% na divisão das UPF.
- V - A autorização para exploração da UPF subsequente será concedida pelo IPAAM após a apresentação do relatório pós exploratório.

Considerando a Lei nº 3.785, de 24 de julho de 2012, que dispõe sobre o licenciamento ambiental no Estado do Amazonas, revoga a Lei nº 3.219, de 28 de dezembro

de 2007; considerando finalmente, a Política Estadual do Meio Ambiente que propõe a legalização e disciplina as atividades de manejo dos recursos florestais;

Enfim a Resolução do SDS N° 17 DE 20/08/2013, contida no DOE de 5 fev 2014,

Art. 4° disposto XIII, na Lei n° 3.785, de 24 de julho de 2012, que dispõe sobre o licenciamento ambiental no Estado do Amazonas, revoga a Lei n° 3.219, de 28 de dezembro de 2007.

Essa Resolução considera a Política Estadual do Meio Ambiente propondo a legalização do Manejo Florestal Sustentável, observando: Administração da floresta para a obtenção de benefícios econômicos, sociais e ambientais, respeitando-se os mecanismos de sustentação do ecossistema objeto do manejo, e considerando-se cumulativa ou alternativamente a utilização de múltiplas espécies madeireiras, de múltiplos produtos e subprodutos não madeireiros bem como a utilização de outros bens e serviços de natureza florestal.

Faz-se entender que sob esses inputs legais, o PROMOVE integra ao programa as UT's, (serralherias) permissionárias móveis, para realização de operações que envolvem retirada, corte e beneficiamento da tora de madeira em peças como laminas, pranchas etc, abastecendo as moveleiras numa cadeia produtiva definida e segmentada.

8.1.5 Considerações relativas às normalizações aos mobiliários escolares.

Vale trazer a discussão algumas considerações legais incidentes ao mobiliário escolar, regido pela Norma Brasileira NBR 14.006/2003 (Móveis Escolares – Assentos e Mesas para Conjunto Aluno de Instituições Educacionais) que estabelece a classificação dos móveis em faixas de estatura da população escolar, a fim de preservar a saúde física das crianças e dos adultos, naturalmente estruturados por variados portes físicos.

Ressaltando que em se tratando de normas, a maioria das especificações normatizadas é elaborada por comitês, retratando diferentes interesses: de fabricantes, de associações, de indústrias, de sindicatos e de empresários, e essas normas, que são aplicáveis na maioria dos casos, nem sempre são ideais na ótica dos ergonomistas que atuam em projetos desses produtos.

Conforme a NBR 14006 (ABNT, 2003) o mobiliário escolar, ou conjunto do aluno, é composto pela mesa e pela cadeira que são independentes, e esta estabelece uma série de

especificações a respeito do mobiliário escolar e os procedimentos que devem ser adotados no seu projeto e fabricação.

Moraes (1999) *apud* (PEREIRA, 2006) tece críticas as indústrias em geral ao afirmar que muitos produtos disponíveis no mercado na atualidade parecem mais demonstrar seu poderio tecnológico e a capacidade evolutiva do que atender as reais necessidades do homem com seus limites de estatura, de percepção, de coordenação e de movimento, demonstrando o quanto o bem-estar do usuário é desconsiderado e quanto o mobiliário se torna interesse apenas econômico para os fabricantes.

Loch (2007) ressalta que os estudos ergonômicos, de desempenho e de avaliação pós-uso, assim como de melhoria contínua do mobiliário, precisam ser pensados desde o seu processo de concepção.

O Ministério da Educação – MEC, através do Fundo de Fortalecimento da Escola (FUNDESCOLA), publicou no ano de 1998 um manual de procedimentos para projetos de mobiliário escolar intitulado “Equipamentos e mobiliários: elaboração de projetos e desenvolvimento”.

O mobiliário escolar é um importante instrumento no processo ensino-aprendizagem e normalmente alvo de considerações acerca de sua baixa qualidade, e nesse aspecto Leucz (2001, p25) discorre:

De modo geral, na escola pública brasileira, quando o assunto é mobiliário escolar, o que se verifica é a adaptação das crianças às carteiras escolares disponíveis, pois apenas um único tipo de mobiliário é adquirido para atender a diversas faixas de tamanhos dos alunos. Uma mesma sala atende usuários de 7 a 18 anos ou mais.

Em 1999, foi publicado também pelo MEC, um caderno técnico intitulado “Ensino fundamental: mobiliário escolar”, elaborado por Bergmiller, Souza e Brandão, o qual tinha por objetivo fornecer dados sobre o design do mobiliário escolar, análises, críticas e recomendações necessárias, já prevendo a otimização dos recursos de compra, fabricação, uso, manutenção e recuperação dos móveis da rede pública. Dessa forma, esclarecendo e sistematizando o problema, pretendeu-se contribuir para a melhoria da qualidade da educação no país.

A ABNT através das normas NBR14006 e NBR 14007 de 1997 padroniza a classe de móveis escolares, assentos e mesas escolares, que correspondem aos estágios de crescimento

do alunado, data antropométrica, assegurando correta postura ao sentar, proteção à saúde e estruturação corporal do usuário.

Assim como as condições mínimas exigíveis para encomenda, fabricação e fornecimento de assentos e mesas escolares, usados em instituições educacionais em todo o País, exceto para escolas especiais.

Compartilhada nesse contexto também pela Revista Cidades do Brasil (2005):

Os mobiliários escolares consomem boa fatia dos orçamentos e, sem o apoio dos governos federal e estadual, os municípios teriam ainda maiores dificuldades para colocar nas salas de aula os equipamentos necessários.

Pereira (2006) considera relevante nesse sentido destacar, a importância de um sistema de qualidade voltado ao aumento da produtividade, em função da eficiência na utilização de recursos frente à obtenção de um produto, conforme previsto no FPNQ (2005).

A *International Organization for Standardization (ISO)*, contempla entre suas normas disposições a versão 9001 tratando dos relativos ao sistema de gestão da qualidade (*Quality management Systems*). A tradução dessas normas foi feita para o idioma brasileiro, sendo adotadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), definida como NBR ISO 9001, cujo objetivo é uma apreciação por processo ao desenvolvimento, implementação e melhoria contínua da eficácia de um sistema de gestão da qualidade, conforme figura 7. Esse modelo evidencia a importância e foco dados no processo às necessidades e critérios dos clientes para orientação de decisões e estratégicas de posicionamento de mercado.

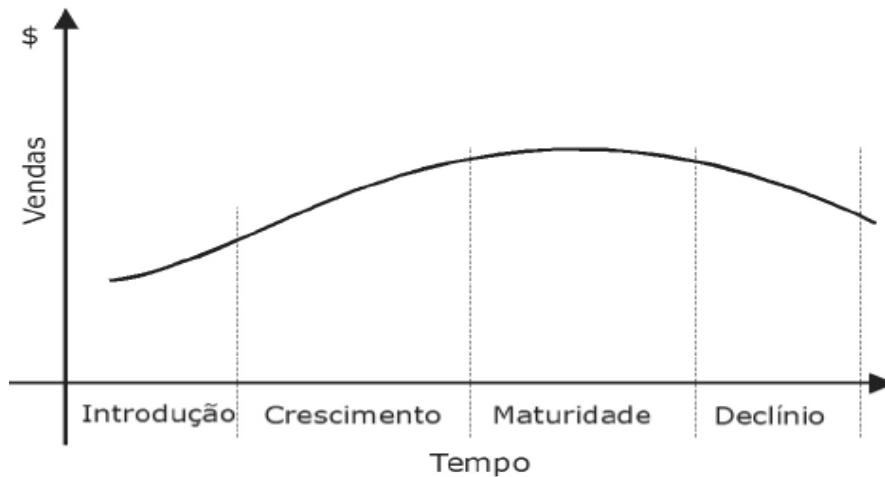
Figura 7 - Modelo do sistema de gestão da qualidade baseada em processo



Fonte: Adaptado por Pereira (2006) de NBR 9001 (2000)

Segundo Martins e Laugeni (2005) o ciclo de vida dos produtos pode variar entre os mais longos, os mais curtos e, ainda pode ter início e fim pré-determinados. Quatro fases do ciclo de vida do produto são assim entendidas entre os autores no gráfico 1.

Gráfico 1 - Fases do ciclo de vida do produto.



Fonte: Martins; Laugeni (2005)

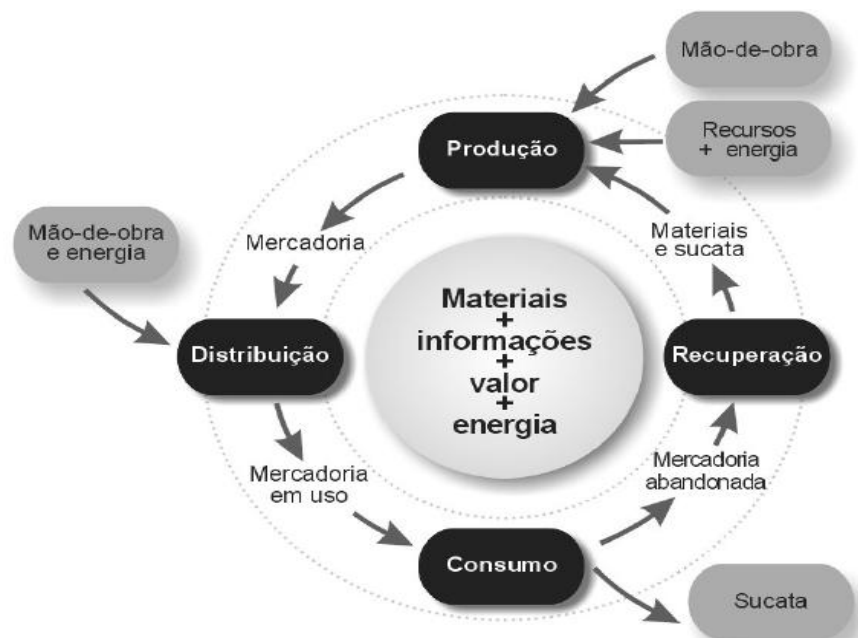
Por sua vez Kaminski (2000), desdobra o ciclo de vida da produção em quatro grandes fases; diz que o consumidor busca: aparência, funcionalidade, durabilidade, confiabilidade etc; ao fabricante cabe-lhe obter facilidade de fabricação, poucas exigências de recursos de

fabricação e outros; o distribuidor quer facilidades de logística e venda etc., e ao recuperador facilidades para recuperar e reutilização de componentes e materiais, conforme figura 8 a seguir.

Nesse sentido Porter (1990) enfatiza que a proximidade em termos geográficos, culturais e institucionais permitem acessos e relacionamentos especiais, melhores informações, incentivos poderosos e outras vantagens para o crescimento da produtividade que são de difícil aproveitamento à distancia, diz ainda que quando há essa proximidade e com livre cooperação e livre fluxo de informação promovendo o aprendizado recíproco, as empresas adquirem maior produtividade e vantagens competitivas conseqüentemente.

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).

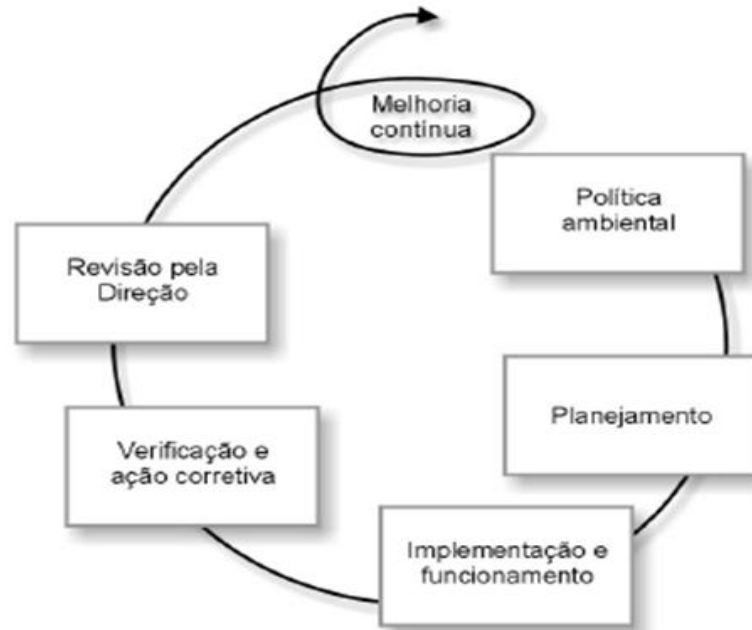
Figura 8 - Ciclo de produção e consumo.



Fonte: Pereira adaptado de Kaminski (2000.p. 6)

No Brasil a norma NBR 14001, traduzidas e adotadas pela ABNT, refere-se ao meio ambiente, fornecendo uma estrutura para gerenciamento dos ambientais, apresentado abaixo.

Figura 9 - Modelo de gestão ambiental.



Fonte: Adaptado por Castilhos (2001).

Castilhos (2001) acresce ainda sobre as normas internacionais, que tratam da gestão ambiental, afirmando que estas se destinam a proporcionar à organização os elementos de sistema eficaz de gestão ambiental, capazes de serem integrados com outros requisitos de gestão, permitindo ajuda-las a atingir os seus objetivos ambientais e econômicos.

Na base 4, desdobram-se conceitos e abordagens relativas à indicadores de desempenho e eficiência.

Para Filho (2004), uma das preocupações de corporações que possuem diversas unidades com diferentes características é saber como avaliar a eficiência destas unidades, visto que há muitos fatores que influenciam a produtividade de cada uma delas.

Enquanto para Lorenzetti (2009) um dos problemas enfrentados na administração de empresas é o estabelecimento de métodos eficientes para avaliação de desempenho de unidades, setores ou empresas inteiras, a consequente determinação das unidades relativamente ineficientes, e as metas a serem adotadas para o alcance dos padrões de eficiência do grupo.

Na visão tradicional, os indicadores de desempenho 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).

Ao mesmo tempo 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*.

Coelli (1998) por sua vez faz uma consideração acerca da função de produção à medida que a produtividade (relação entre produtos e insumos) pode variar, de acordo com a escala de produção e, portanto, uma unidade produtiva pode ser tecnicamente eficiente, mas a produtividade pode ainda aumentar, se explorada a economia de escala.

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 Silveira (2012), segue enfatizando que a área de operações é central à organização, pois é nela que ocorre a transformação de insumos em produtos.

Silveira (2012) completa ainda que as estratégias de operações, no entanto, dependem do conhecimento da organização e de seus processos produtivos, afirmando que para que 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 eficiência¹, colaborando para que o objetivo do negócio seja alcançado.

A relação de insumos e produtos forma um conjunto de combinações $L(y)$ que envolvem formas tecnologicamente viáveis de produzir quando $(y,x) \in L(y)$. Assim, a função de produção indica o máximo de produto que se pode obter a partir de uma dada quantidade de insumos (VARIAN, 2006).

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).

Para Lucena (1992), o sucesso da avaliação de desempenho, compreendendo todas as suas fases e etapas, depende em grande parte da gerência, na medida em que ela for utilizada

como instrumento gerencial de acompanhamento e de ação permanente sobre o desempenho dos funcionários no tocante à busca de qualidade, produtividade e resultados.

Callado, Callado e Machado (2007) destacam que, embora seja comum avaliar resultados e desempenhos nas organizações, é preciso, primeiramente, definir aquilo que se pretende medir para posteriormente estabelecer os parâmetros de mensuração. Salientam ainda que medidas e/ou indicadores de desempenho funcionam no auxílio de gestores no alcance dos objetivos das organizações.

Gabiati e Barichello (2014) citam Paula e Ichikawa (2002) sobre indicadores de desempenho classificando-os em duas classes, os de qualidade e os de produtividade, afirmando dessa, que os de qualidade estão relacionados em satisfazer os seus clientes, já os de produtividade tem relação com os diferentes processos (etapas) de uma empresa e também com a maneira que se utiliza os recursos disponíveis.

É dentro dessa classificação (TOLEDO e OPRIME 1996, *apud* CARREGARO, 2003), que seguem a classificação do SEBRAE, onde a mesma subdivide os indicadores de qualidade em qualidade do processo e qualidade do produto. A qualidade do processo é a capacidade que um processo possui para atender as especificações de projeto.

Para a execução e desempenho dos indicadores, devem-se levar em considerações vários fatores como a relevância, a oportunidade, validade, unicidade, acurácia, amplitude, o histórico, a comparabilidade, a tendência, a previsibilidade a sensibilidade e a frequência (BANDEIRA, 2009).

8.5. Finalizando, a base 5, consiste de um elenco de conceitos e abordagens acerca do método DEA assim como suas aplicações.

Oliveira et al (2009) enfatiza que as medidas de eficiência DEA, têm sido largamente usadas para comparar organizações nas mais diversas áreas (educação, saúde, economia e outras). No Brasil, os primeiros trabalhos utilizando a técnica DEA ocorreu na construção de medidas de avaliação.

Em Franco e Fortuna (2003) encontra-se uma categorização dos métodos desenvolvidos resumidamente em quatro modalidades segundo duas filosofias: dois métodos de programação matemática, o Método de Programação não Paramétrico – DEA, e o método de Programação Paramétrico e dois métodos de estimação econométrica, e o Método Estatístico Determinista e o Método Estatístico Estocástico.

Uma das características básicas do modelo DEA segundo Ferreira (2008) é possibilitar que a eficiência de cada unidade seja avaliada com um conjunto de pesos individualizado que reflita suas peculiaridades. Outra característica importante deste modelo é a possibilidade de trabalhar com múltiplos insumos e produtos.

Conforme literatura, inicialmente com aplicação voltada às organizações sem fins lucrativos o DEA, Lorenzetti (2009) *apud* (CALHOUN, 2003 et al), destaca que, trabalhos tem sido publicado sobre aplicações em instituições diversas e cita (BRANDÃO, 2002), para aplicação no setor industrial (FAR ID PEREIRA et al, 2002, e LILIENFELD 2004), para aplicações no setor agrícola (AVELAR, 2002), para aplicação no setor de telefonia (WEILL, 2004) e outros.

Entretanto Baraldi (2009) citando Marcelice (2006), atenta quanto ao uso da análise de envoltória de dados, a metodologia requer a formulação dos modelos, escolha de variáveis, a definição de pressupostos subjacentes à função de produção, representação de dados, interpretação de resultados e conhecimento de limitações, para que se possa processar corretamente a condução de estudos de DEA e seus vários usos.

Nesse sentido o método DEA parte da premissa da disposição de dados a serem construídos. Charnes *et al.* (1994) apontam a necessidade de precauções quanto ao uso do método.

- A primeira envolve erros de precisão ou medição dos dados uma vez que há apenas uma única observação para cada insumo e produto. A segunda envolve os fora de série (outliers), aqueles para os quais a própria DMU é usada como única referência para si mesma, e onde as soluções DEA para o conjunto de dados não são informativas.
- A respeito à relação entre o número de DMU's e o número de insumos e produtos, pode ocorrer situações em que a aplicação da DEA não seria capaz de discriminar entre as DMU's, resultando que todas seriam calculadas eficientes posto que o número relativo entre um e outro é deveras pequeno.

Em Charnes (1978) encontramos recomendação de que o número mínimo de DMU's seja igual ou maior que três vezes a soma de insumos e produtos. Desse modo expressa a forma de razão entre produtos e insumos, assim como, na publicação do primeiro artigo apresentando a DEA, no *European Journal of Operations Research*, em 1978 (Charnes, Cooper e Rhodes, 1978).

$$\max h_o = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{ro}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{io}}, \text{ sujeito a: } \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \leq 1; \quad j = 1, \dots, n,$$

$$u_r, v_i \geq 0; \quad r = 1, \dots, s; \quad i = 1, \dots, m.$$

Onde Baraldi (2009), em seu estudo de análise de eficiência ²e produtividade dos revendedores de motocicletas através do uso da metodologia DEA para criação de um padrão endossa que os y_{rj} (todos positivos) sendo os produtos (produtos) conhecidos e x_{ij} (todos positivos) são os insumos (insumos) da j -ésima DMU.

Deste modo, os “pesos” em DEA são derivados dos dados. Para cada DMU é atribuído um melhor conjunto de pesos com valores que podem variar de uma DMU para outra.

Cooper (2006) tece um paralelo entre o DEA e os métodos paramétricos, enfatizando que o foco da DEA está nas observações como representadas pelas n otimizações (uma para cada observação) requerida na análise DEA, em contraste com o foco nas médias e estimação de parâmetros que estão associados com abordagens de única otimização estatística.

Nesse aspecto Baraldi (2009) relata que abordagem paramétrica requer a imposição de uma forma de função específica (p. ex.: uma equação de regressão, uma função de produção, etc.).

Farrel (1957) apud (SANTOS, SANTOS e SOUZA, 2008) a eficiência de uma firma consiste de dois componentes – eficiência técnica, que representa a habilidade da firma em obter o máximo produto, dado um conjunto de insumos; e a eficiência alocativa, que reflete a habilidade da firma em utilizar os insumos em proporções ótimas, dados seus preços relativos, etc, relacionando as variáveis independentes à (s) variável (eis) dependente (s).

Seguindo a apresentação e as discussões a cerca do DEA, desdobramos de forma sucinta, alguns dos modelos mais conhecidos. De acordo com a introdução da metodologia por Charnes, Cooper e Rhodes (1978), deu origem ao primeiro modelo, o CCR, permitindo a partir deste, uma ampliação da compreensão da metodologia, em outras possibilidades; no caso dos retornos varáveis de escala, e da abordagem matemática (p. ex.: envoltória log-linear). Conforme Cooper et al. (2006), desse modo temos:

² Na literatura econômica, as medidas de eficiência são normalmente representadas por uma função de fronteiras construídas no sistema de coordenadas, sendo eficiente as firmas que se posicionam sobre essa fronteira.

Cabe salientar que o modelo CCR determina a eficiência da divisão pela soma ponderada das saídas e a soma ponderada das entradas, onde cada DMU condiz com os pesos de cada variável (insumo ou produto), de melhor forma, desde que, esses pesos aplicados as outras DMU's não gere uma razão superior a 1.

Seguindo uma variação do modelo CCR surge o modelo de Programação Linear conhecido como modelo dos multiplicadores, surgindo da necessidade de determinar os valores dos pesos u_j e v_i de forma a maximizar a soma ponderada dos produtos (produto "virtual")

Já o modelo BCC, elaborado por Banker, Charnes e Cooper em 1984, utiliza o retorno variável de escala (VRS), procurando, assim, evitar problemas existentes em situações de competição imperfeita. O BCC (VRS), usado em função dos Retornos Variáveis de Escala, sejam eles crescentes ou decrescentes ou mesmo constantes. No modelo BCC (VRS), os escores de eficiência dependem da orientação escolhida.

Discorrem ainda que mediante a aplicação desses modelos possibilita identificar o nível de eficiência das DMU's³, construindo, assim, a fronteira de produção com as unidades que se enquadram no máximo de produtividade (benchmarks).

Quanto aos modelos que representam melhor a tecnologia de produção, há uma necessidade de conduzir algumas opções em relação à sua orientação, ao tipo de retorno de escala e ao tipo de descarte. Sendo apontados dois métodos (COOPER, 2006):

- O Aditivo, (desenvolvido por Charnes et al.,1985) e o modelo Aditivo estendido (Charnes et al., 1987): relacionam o DEA as primeiras análises de ineficiência de Charnes - Cooper (1981) e no processo relacionam os resultados de eficiência ao conceito econômico de ótimo de Pareto, traduzido no ainda pioneiro trabalho de T. Koopmans (1949).
- E no Multiplicativos (Charnes et al., 1982,1983): precede uma envoltória log-linear ou uma interpretação pedaço a pedaço de Cobb - Douglas para os processos de produção (pela redução do modelo aditivo de 1981 antecedente de Charnes, Cooper e Seiford).

Todavia Santos (2008) cita Coelli et al., (1998) discorrendo sobre a grande preocupação em estudos envolvendo a relação entre produtividade e eficiência onde afirma

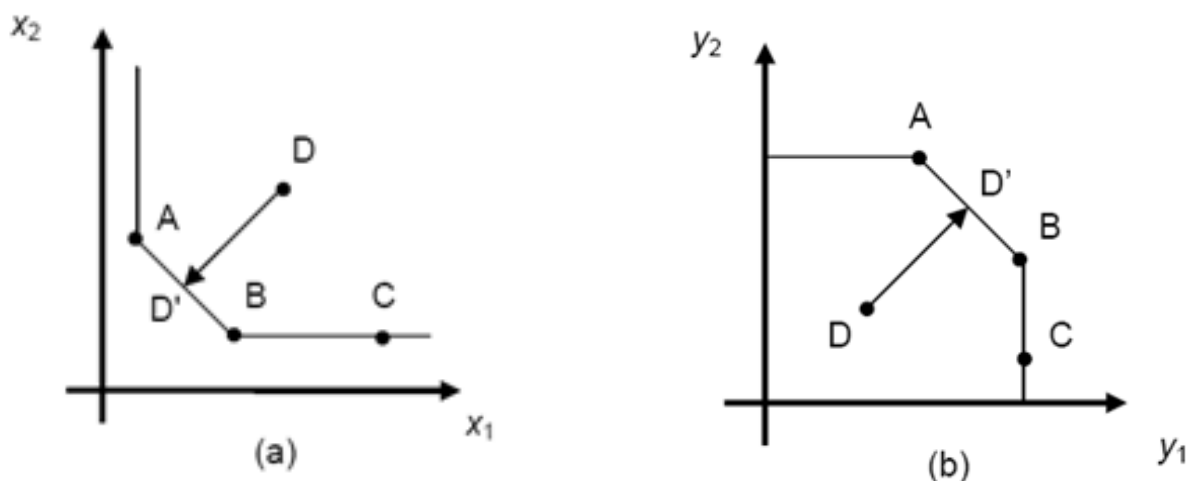
³ As DMU's são chamadas de unidades tomadoras de decisão, e na DEA podem ser classificadas como eficientes ou ineficientes, dependendo de sua posição geométrica em relação a fronteira eficiente gerada.

que é mostrar que existe uma diferença entre os dois conceitos, onde a primeira é uma razão entre duas quantidades e a eficiência é uma medida adimensional.

A escolha do modelo de DEA segundo Baraldi (2009), em princípio deve levar em consideração duas questões:

Se há ou não justificativa para a suposição de retornos constantes de escala; se a orientação deve ser à maximização de produtos, minimização de insumos, ou uma ênfase igual de produtos e insumos, onde exemplifica graficamente a diferença entre os modelos propostos em relação à orientação das variáveis descritos no gráfico 2.a e 2.b abaixo.

Gráfico 2 - Orientação dos modelos DEA (2a) Orientada ao insumo (2b) Orientada ao produto



Fonte: Brunetta (2006).

A busca pela implantação de meios de medição da produtividade pelas empresas, segundo Moreira (1991) é de forma geral, uma ferramenta gerencial que demonstra o processo de crescimento da empresa; diz ainda que a produtividade é medida através de um processo físico-operacional, para detectar problemas, visualizar futuras tomadas de decisões, modificar o processo produtivo para buscar uma melhoria, implantar novos produtos e equipamentos, e para visualizar o processo de melhoria na mão de obra, depois de um treinamento.

O método de fronteira estocástica tem sido de acordo Franco e Fortuna (2003), bastante utilizado na avaliação relativa da indústria hospitalar, trazendo referências de

importantes estudos realizados, onde concluem que as técnicas de medição de eficiência aplicam-se ao setor hospitalar como as outras atividades produtivas.

Enquanto para Ferreira et al (2009) o estudo de indicadores para modal aquaviário visa proporcionar subsídios para a melhoria do transporte aquaviário de passageiros da Região Amazônica acrescentam que a proposição de indicadores de serviços adequados surge como ferramenta propícia para esse embasamento, oferecendo um diagnóstico profundo e preciso do que deve ser melhorado.

Oliveira et al (2009) ilustra em seu estudo que no Brasil, os primeiros trabalhos utilizando a técnica DEA na construção de medidas de avaliação têm origem em grupo de pesquisa da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e o emprego deste método na área educacional vem ganhando consistência com o aumento, ainda discreto, das publicações e estudos de mestrado e doutorado.

Nesse contexto um processo de difusão mesmo modesto, mostra uma pré-disposição dentro da esfera acadêmico - científico quanto ao uso do método DEA, cabendo, por conseguinte, apontar a Universidade do Amazonas, despontando com contribuições relevantes na oferta de estudos voltados à região Amazônica, cabendo destacar as produções de Ferreira (2009) e Baraldi (2009). Intensificando o uso de meios de medições voltados à qualidade.

Cabendo ressaltar que, a medição da produtividade, ou medição de desempenho, é o processo de quantificar a ação do desempenho da produção, que de acordo com Corrêa et al. (2008 p. 159),

A medição de desempenho pode ser definida como o processo de quantificação da eficiência e da eficácia das ações tomadas por uma operação.

Dentro dessas expectativas verifica-se também que o setor moveleiro não difere de outros modelos industriais, ao apontar necessidades de organização, baseada em métodos que produzam indicadores voltados a sua eficiência técnica e ganhos de competitividade.

Sendo que esse tipo de cadeia de acordo com Gabiati (2014), ajuda, auxilia a empresa encontrar e descobrir formas, maneiras, as quais podem intensificar a ativar as vantagens competitivas, constituídas, dentre as atividades, as de apoio tais como aquisições dos inputs, a investigação e o desenvolvimento para aperfeiçoar o produto e o processo produtivo.

Nesse sentido a produção deve ser vista como um processo de transformação com entradas (inputs) que são os recursos usados no processo e saídas (outputs) correspondentes às

quantidades de bens e/ou serviços produzidos (DEBERTIN, 1986), onde as quantidades de bens e/ou serviços gerados dependem das quantidades dos vários recursos utilizados.

Esta relação é mais formalmente descrita como uma função de produção a qual associa a produção física a quantidade de recursos empregada.

Cabe ilustrar que a indústria de móveis nacional, apesar de suas diferenças regionais, produz produtos de considerável qualidade internacional, farta mão-de-obra e excelentes matérias-primas. Entretanto, fatores ligados, a tecnologia e o conhecimento, que ora se concentra nos pólos industriais, necessitam ser ampliados, incentivados, multiplicados como forma de intensificar a disseminação de sua capacidade para todo o país, de modo que o Brasil tenha uma participação maior no mercado mundial.

Acerca das conclusões retiradas de seu estudo Santos et al (2008) discute a influência da abertura comercial sobre a indústria brasileira de móveis na década de 90, relatando ocasionais mudanças na eficiência técnica e produtividade dos fatores nesta indústria nos principais estados produtores de móveis, onde nos resultados obtidos, verificou-se que as mudanças na estrutura

Produtiva da indústria de móveis ocorreram na maior parte dos estados analisados. Aponta assim que 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 brasileiros.

Vale destacar que a existência de desperdícios de insumos atinge até mesmo polos moveleiros consagrados. Visto que o uso ineficiente dos insumos produz queda no desempenho das empresas e simultaneamente, de sua economia, como casos de polos de Ubá e região, tendo as perdas, atingido variações entre 9% e 20%, dependendo do insumo. (ALVES, 2009)

Sob esses aspectos torna-se relevante citar a importância da economia regional e de ações que eliminem as ineficiências no setor moveleiro, visando à competitividade nacional. Reduções de perdas e custos nesse cenário podem impactar significativamente na busca por competitividade no setor, importante à empresa no que tange sua consolidação e expansão em seu meio de negócios.

Diante disso, percebeu-se a importância para a economia regional de eliminar as ineficiências produtivas existentes nas indústrias, na busca pela competitividade do setor nacional. Nesse cenário de ampla concorrência, qualquer redução nos custos de produção é importante para que a empresa se consolide e expanda seu mercado.

Assim, tendo em mente a necessidade futura de análise referente aos mecanismos de coordenação, pretende-se no estudo, evidenciar possíveis entraves existentes nos processos de produção, de modo que se produzam indicadores que orientem a tomada de decisões, em nível micro nas unidades e em nível macro, para eventuais ações de natureza técnica amparadas em âmbito das políticas do governo ao programa PROMOVE.

PARTE III

9 METODOLOGIA

9.1 Fundamentação

Se a arte é uma questão de gosto, a ciência é o esforço de produzir uma descrição verdadeira da natureza. Aqui significa aprofundar, pensar, medir, cronometrar, argumentar, racionalizar e construir logicamente, rejeitando o subjetivismo, deixando de lado as preferências pessoais e mantendo o sujeito fora de questão. (Mbarga e Fleury, 2012).

Para Gil (2010), define pesquisa como sendo o procedimento e processo sistemático que tem como objetivo, proporcionar respostas aos problemas que são propostos. A pesquisa é requerida quando não se dispõe de informação suficiente para responder ao problema, ou então quando a informação disponível se encontra em tal estado de desordem que não possa ser adequadamente relacionada ao problema.

9.2 Quanto ao método

Propõe-se nesse estudo, utilizar o método de Pesquisa de Campo Exploratória Descritiva, método caracterizado por ser aquele que tem por objetivo descrever (observação e descrição – caráter descritivo), determinado fenômeno para o qual são realizadas análises empíricas e teóricas (caráter explicativo) sobre o fenômeno. (LAKATOS e MARCONI, 2001). De tal forma que permita correlacionar os objetivos com o método DEA indicado, com vista à produção de resultados significativos ao problema apontado.

9.3 Quanto ao modelo

O modelo indicado ao estudo é o de **Retornos Variáveis à Escala** que admite a separação dos resultados em relação à pura eficiência técnica e a eficiência de escala. Esse modelo foi proposto por Banker, Charnes e Cooper em 1984, a partir do modelo com retornos constantes à escala (CCR) orientado a inputs, sendo um novo modelo de fronteira de eficiência que admite retornos variáveis de escala, ou seja, substitui o axioma da proporcionalidade entre *inputs* e *outputs* pela máxima da convexidade.

9.4 Universo de estudo

O programa PROMOVE integrado por cinquenta (60) moveleiras Associações e Cooperativos presentes em vinte e três (23) municípios do estado do Amazonas onde o campo de ação do estudo; adotou quatro (04) unidades moveleiras, sendo duas (02) localizadas em Manaus e duas (02) em Manacapuru; como forma de contemplar zonas distintas ao estudo; concentrando-se, pois, no levantamento, identificação, análise e classificação dos dados referentes aos indicadores de desempenho comparativo de operações de corte e modelagem de componentes do conjunto mesa e cadeira produzido nas moveleiras na produção dos mobiliários escolares produzidos no programa PROMOVE.

9.5 Quanto à natureza

Quanto à natureza, a pesquisa possui caráter quantitativo e qualitativo. A pesquisa quantitativa por utilizar meios numéricos universais para expressar os resultados estatísticos que podem ser comparados e analisados.

Tais proposições ganham respaldo entre os objetivos apresentados no Seminário Inovação e Competitividade no Setor Moveleiro, quanto à aplicação da Análise por Envoltória de Dados (DEA), como sendo uma ferramenta de gestão estratégica para que as empresas possam acompanhar seus indicadores, alterá-los, gerar relatórios, estabelecer metas e principalmente, compará-los com as métricas de outras organizações do mesmo setor.

9.6 Levantamento de dados

Deve ser utilizado junto às unidades fabris (DMU's), método para obtenção direta de dados por observação e tomada de dados em loco, verificando o comportamento dos processos selecionados. Outra fonte determinante provedora de dados é a própria ADS dispondo informações de caráter técnico e organizacional do programa e das moveleiras.

Na coleta de dados propõe – se a aplicação de mecanismo objetivo de obtenção de dados das operações em questão. Esse meio deve possibilitar determinar de forma quantitativa o comportamento das entradas (Matéria-prima em m³) e as saídas (peças prontas) produzindo assim elementos para indicar resultados de aproveitamento entre tais etapas do processo de fabricação.

Pois segundo Moraes (2002) dentre os aspectos relevantes à competitividade é que o aproveitamento da madeira está intimamente relacionado, ao sistema de corte e à tecnologia empregada no processamento primário e à capacitação e treinamento de mão-de-obra; que por sua vez resulta em aproveitamento da matéria-prima de forma eficiente.

De acordo com o engenheiro florestal Jardel Luzeiro (ADS), as moveleiras recebem peças para os mobiliários pré – acabadas de serralherias associadas, relatando que 95% das plantas das moveleiras atendem ao PROMOVE e segue afirmando que, hoje está detém maquinários modernos de corte e modelagem e que mesmo com essas melhorias em tecnologias reside o problema com perdas de madeira entre moveleiras. (Visitado em 25/05, às 16:15 horas)

Cabe destacar que o PROMOVE detém dados de medidas de metragem de quantidade de madeira em m³ para produção dos mobiliários, conforme o Quadro 2. Aspectos da produção. Porém não há registro de dados após a inserção de tecnologias modernas nas serralherias ou moveleiras desse APL.

Nas serralherias que abastecem as moveleiras predominam máquinas de corte de fitas e circular de bancada com plainadeiras que produzem peças em diferentes espessuras e comprimentos. Não existem dados pontuais da produção das peças dos mobiliários, para efeito de medição de indicadores de desempenho de eficiência produtiva. (ADS, 2015)

É de suma importância o apoio da ADS, no sentido de intermediar a realização das primeiras visitas junto às moveleiras; de forma que o primeiro contato deve permitir dimensionar, o número de visitas necessárias, às unidades moveleiras.

9.7 Tratamento de dados

Para a obtenção dos escores de eficiência propõe-se a utilização da versão licenciada do software Performance Improvement Management, denominado PIM-DEA soft v.3. Para a análise descritiva pretende-se a ferramenta Análise e tabulação de Dados do Microsoft Office Excel 2010.

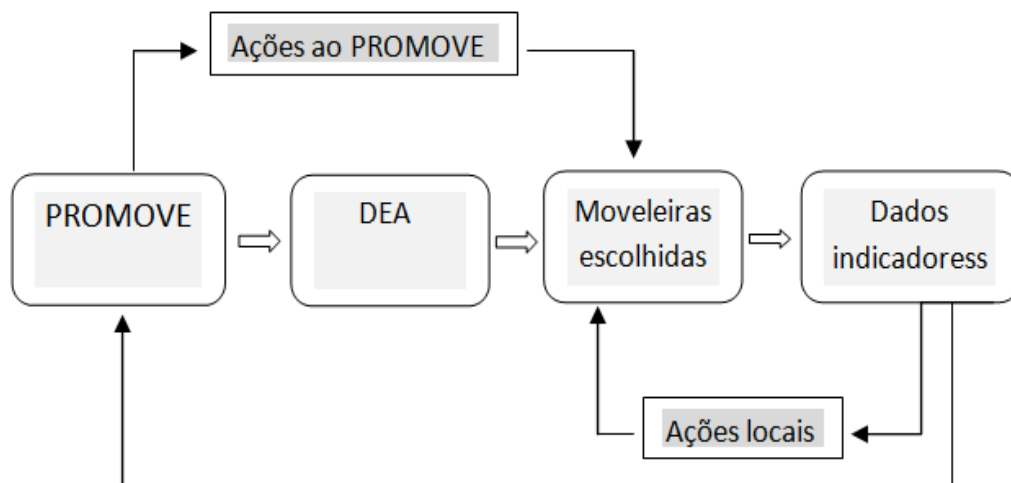
9.8 Validação de resultados

A validação de resultados ao estudo deve acontecer à medida que se obtenha dados diagnósticos concretos das etapas selecionadas ao estudo, tendo em vista um conjunto de

dados suficientes para produzir indicadores de desempenho das moveleiras ou DMU`s. do programa:

- A partir da percepção da contribuição que o método pode trazer aos proprietários das unidades moveleiras e gestores do programa;
- Mediante indicadores que permitam aos moveleiros, melhoria no desempenho dos processos selecionados no estudo e conseqüente melhoria na qualidade no aproveitamento dos recursos naturais recebidos (madeira reflorestada);
- À medida que os indicadores viabilizem aos gestores do PROMOVE, concomitante às moveleiras para tomada de decisões e ações, para ganhos integrais ao programa, conforme modelo funcional do método ao estudo, a seguir na figura 10.

Figura 10- Modelo do método DEA ao PROMOVE



Fonte: O autor.

10 RESULTADOS

10.1 DISCUSSÕES E HIPÓTESES

A partir dos dados gerados e do consequente trabalho de submissão ao método abordado, dispõe-se de condições, dentro de uma modesta amostra, compondo resultados que satisfaçam aos objetivos previstos ao problema, demandando com essa base precursora, indicadores ao PROMOVE e subsídios em nível de eficiência produtiva das DMU`s.

A coleta de dados se fez diretamente sobre as moveleiras com abordagem de gestores e funcionários, que possibilitaram adicionais importantes de dados sobre suas vivencias nas respectivas plantas produtivas visitadas.

O questionário aplicado contemplou um elenco de vinte (20) itens, permitindo combinações diversas no uso do modelo DEA. A seleção dos inputs e outputs para as DMU`s, apoiando-se nos fatores considerados críticos a qualquer organização, sejam: a relação entre insumos e produtos, ou ainda, da busca pela maximização ou manutenção da produção com entradas controladas. Em função da amostra com quatro DMU`s foram admitidos três inputs e dois outputs, sendo estas as variáveis adotadas. A tabela 2 compõe a matriz de dados com as variáveis e pesos sugeridos.

Tabela 2- Matriz de origem de dados.

Matriz de origem de dados					
DMUs	Ent.Mad	Cons.Ener	Hs.Hom	Perda.Mad	Conj. Prod
TM	4	665,5	3,2	0.008	400
BK	33,3	35,75	72,00	0.038	4.231
CF	5	33,72	6,00	0.028	300
RM	24,8	3,11	18,00	0.032	400

Fonte: O autor

Onde temos discriminados:

a) Inputs

- Entrada de matéria-prima (Entr.Mad,)
- Consumo de energia (Cons.Ener)
- Homem e horas trabalhadas (Hom.hs)

b) Outputs

- Perda de madeira bruta manejada (Perda.Mad)
- Quantidade produzida (Conj.Prod)

Segue a disposição na tabela abaixo das variáveis e respectivos valores das DMU`s, obtidos dos inputs e outputs.

Tabela 3 - Medidas descritivas para as variáveis inputs e outputs.

Descritivas	Inputs			Outputs	
	EntMad	ConsEner	HsHom	PerdaMad	ConjProd
Media	4,5	184,52	24,80	0,03	1333
Desvio padrão	0,50	277,99	27,81	0,01	1673,80
Coefficiente de Variação	11%	151%	112%	42%	126%

Fonte: O autor.

As variáveis observadas descritivamente que apresentam uma alta dispersão acima de 100 % foram: ConsEner, HsHom e ConjProd, conforme a **tabela 3** indicando uma perda no grau de homogeneidade existindo alta dispersão (Medri, 2011 p. 35 e 36).

Tabela 4 - Medidas de correlação e probabilidades de significância para associação de pares de variáveis.

Medida de Correlação* e Probabilidade de Significância**	Associação de Pares de variáveis		
	(PerdaMad, EntMad)	(PerdaMad, ConsEner)	(PerdaMad, HsHom)
Coefficiente de correlação	1	- 0,4	1
p-valor	0.08333	0,75	0.08333

Fonte: O autor.

(*) Coeficiente de Correlação de Spearman.

(**) Probabilidade de Significância (p-valor) calcula através do teste de hipóteses de correlação, onde a hipótese nula H_0 : não há correlação entre o par de variáveis, contra a hipótese alternativa H_1 : existe correlação entre o par de variáveis.

Nota: Os resultados obtidos das estatísticas; coeficientes de correlação e probabilidade de significância foram calculados através do programa de Computação Estatística R (*R version 3.1.2 (2014-10-31) Copyright © 2014 The R Foundation for Statistical Computing*).

Os Resultados obtidos através do Coeficiente de Correlação de *Spearman* para a associação de variáveis, conforme a **tabela 4** indicam correlações positivas entre os pares de variáveis associadas, (PerdaMad, EntMad) e (PerdaMad,HsHom) atendendo a um dos requisitos da Metodologia DEA, no entanto, a correlação obtida entre (PerdaMad, ConsEner) foi negativa, decorre desse o fato que o consumo de energia é maior devido um tempo de operação maior onde as máquinas realizam cortes mais finos, com menos perdas consequentemente.

A um nível de significância fixado em 5% ($\alpha = 0,05$) moderado para o teste (FISHER, R. A., 1974), existem evidências estatísticas de que entre as variáveis (PerdaMad, EntMad), (PerdaMad, ConsEner) e (PerdaMad, HsHom) não existem correlações significativas.

Discussões sobre o uso da ferramenta computacional Estatística

Ao ser observado a variável saída (output) ConjProd, verificou-se uma grande dispersão no valor apresentado pela moveleira BK, muito provavelmente implicou na impossibilidade da ferramenta computacional obter os resultados de medidas de correlação e o cálculo do p-valor para os testes de hipóteses de correlação das associações das variáveis (ConjProd, EntMad), (ConjProd, ConsEner) e (PerdaMad, HsHom).

10.2 Coeficiente de correlação de spearman

A eficiência do coeficiente de Correlação de Spearman, quando comparada com a correlação paramétrica mais poderosa – o coeficiente de correlação de Pearson é em torno de 91%. Isto é, quando r_{spearman} é usado com um par de amostras para testar a existência de associação para a qual as suposições e exigências ao r de Pearson são verificadas, isto é, quando as amostras das populações tem distribuição normal, então r_{spearman} é 91% tão eficiente quanto r de Pearson em rejeitar a hipótese nula (H_0) a qual corresponde a não existência de

correlação. Por outro lado, a hipótese alternativa (H_1) é aceita, logo, existira uma correlação entre o par de amostras, e com 100 casos de r_{spearman} revelará esta correlação com a mesma significância atingida por r de Pearson com 91 casos (SIEGEL, Sidney e N. JonhCastellan Jr., 2006).

10.3 Probabilidade de significância

O procedimento de construção de um teste de hipóteses parte da *fixação* de um valor denominado nível de significância, outrossim, a *escolha do nível de significância do teste é completamente arbitrária*, cujo procedimento pode levar à rejeição da hipótese nula (H_0) para um valor menor, por conseguinte, calcula-se a probabilidade de significância (*calcular o p-valor é extremamente difícil e isso só é feito, hoje em dia, usando programas de computador, exemplo, R computação estatística*) ou nível descritivo ou p-valor do teste, e por fim, aplica-se a **regra de decisão** que é denotada da seguinte maneira – RD: Rejeitamos a hipótese H_0 (hipótese nula) se o p-valor $< \alpha$, aceitando assim a hipótese alternativa H_1 , caso contrário, se o p-valor $> \alpha$, aceitamos a hipótese H_0 (hipótese nula), rejeitando assim a hipótese alternativa H_1 .

No procedimento de testar uma hipótese tem-se utilizado a escala de evidências sugerida por Fisher (1954). Suponha que estamos testando H_0 contra H_1 e, como vimos, rejeitamos H_0 se o p-valor calculado for “bastante pequeno”. A tabela abaixo ilustra a escala de FISHER, contra H_0 (ou a favor de H_1).

Quadro 3 - Escala de significância de Fisher

p-valor	0,10 (10%)	0,05 (5%)	0,025 (2,5%)	0,01 (1%)	0,005 (0,5%)	0,001 (0,1%)
Natureza da evidência	Marginal	Moderada	Substancial	Forte	Muito Forte	Fortíssima

Fonte: O autor

Assim, um valor de 0,01 indica uma evidência forte contra a validade de H_0 ; 0,05 indica uma evidência moderada etc. É interessante notar que Fisher tomou como ponto de

referência o valor 0,05: valores do p-valor menores do que 0,05 indicam que devemos rejeitar a hipótese nula.

10.4 Coeficiente de Variação

Uma pergunta que pode surgir é se um desvio-padrão é grande ou pequeno; questão relevante, por exemplo, na avaliação da precisão de métodos. Um desvio-padrão pode ser considerado grande ou pequeno dependendo da ordem de grandeza da variável. Por exemplo, um desvio-padrão de 10 pode ser insignificante se a observação típica for 10.000, mas será um valor bastante significativo para um conjunto de dados cuja observação típica é 100.

O coeficiente de variação é uma medida relativa de dispersão, utilizada para comparar, em termos relativos, o grau de concentração em torno da média. É representada por:

$$CV = \frac{s}{X}$$

O CV é uma medida adimensional, isto é, sem unidade de medida, podendo ser expressa em termos decimais ou percentuais (multiplicando por 100). Dizemos que uma distribuição é homogênea quando a variabilidade relativa expressa pelo coeficiente de variação, não ultrapassar a 20%. Obviamente a distribuição não deixa de ser homogênea para valores maiores do que 20% mas vai perdendo o grau de homogeneidade na medida em que o coeficiente aumenta. (MEDRI, 2011, p. 35)

As moveleiras TM e CF apresentaram desempenhos favoráveis nas correções dos dados considerados dependentes, permitindo nesse contexto servir de referência comparativa das unidades visitas no levantamento.

Abaixo temos a peça de entrada (imput) da moveleira TM, com medidas que permiram alto aproveitamento.

Figura 11- Peça de madeira de entrada da moveleira TM



Fonte: O autor.

Sobre a peça de entrada da moveleira MK verificou-se que a sobra gerada equivale praticamente ao tamanho da peça da moveleira TM com isso verificou-se grande desperdício na quantidade de saídas (outputs), em função do montante das 4.231 carteiras produzidas pela primeira moveleira citada; como mostrado na figura abaixo.

Figura 12 - Peça de entrada e sobras de corte na moveleira MK.



Fonte: O autor.

É importante caracterizar que o tamanho da amostra implicou sobre o desempenho das variáveis de entrada e de saídas (inputs e outputs), porém um aumento da amostra com

inserção de moveleiras (DMU`s) pode incidir proporcionalmente na ausência na ausência de correlações entre entradas e saídas, em função das moveleiras produzirem quantidades com diferenças muito grandes,

Nesse sentido evidencia-se que entre os dados de origem coexistem significâncias em maior menor valor.

A escolha das unidades moveleiras foi feita aleatoriamente e dentro de conveniência geográfica e temporal, onde o pesquisador não partiu de fontes que privilegiasse os resultados.

11 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A região Amazônica detém um potencial de reserva florestal, mas participa timidamente no mercado nacional. Sob estas e outras argumentações antecipadas nesta proposta, para o caso PROMOVE, buscar através de uma leitura e discussões sobre o atual cenário conjuntural em que se encontra o setor moveleiro do Amazonas, permitindo assim colaborar efetivamente com uma radiografia mesmo que pontual do desempenho quantitativo ao APL local, alinhado para uma visão empreendedora, de maximização e aproveitamento dos recursos disponíveis com efeito sobre a qualidade de produtos e a produtividade dos processos. As moveleiras do PROMOVE enfrentam desde sua origem um grande desafio que é a produção de mobiliário escolar, frente às 161 escolas estaduais somente em Manaus; e segundo dados do MEC, o Amazonas possui uma população de 1.088.463 em idade escolar.

A produção do mobiliário escolar representa um volume substancial de negócios às moveleiras; não cabendo, portanto, espaço para uma atividade pautada em improvisos e inadequada utilização de recursos naturais.

Nesse sentido, cabe salientar a contribuição que o método DEA vem dando em diversos seguimentos de negócios; onde indústrias e APL's alinhados por desafios e oportunidades, seguindo tendências de outros setores, na adoção de mecanismos frente a produtividade trazendo novas perspectivas no uso eficiência de madeira. Para as moveleiras especificamente, o uso desse método deve orientar quanto ao entendimento dos problemas pontuais ligados meios de produção, assim como buscar o aprimoramento da cadeia produtiva; aos gestores do PROMOVE, conduzir esforços compartilhados para o desenvolvimento sustentável do programa e conseqüentemente do setor moveleiro. A ferramenta DEA por sua vez mostrou-se um instrumento capaz de viabilizar resultados palpáveis sobre os dados levantados, mostrando que a eficiência comparativa das moveleiras não pode ser observada puramente sobre a ótica do tamanho da empresa ou da maior quantidade de produtos produzidos. Para as moveleiras e a ADS, conduzir a partir de ações pautadas em bases científicas que permitam o uso cada vez mais otimizado da matéria-prima; com efeito sobre a busca pela eficiência produtiva das moveleiras apoiadas em base científicas como de ações ao APL PROMOVE.

Os resultados atingidos trazem elementos consistentes para discussões sobre a orientação dos objetivos que sustentam o PROMOVE no seu atual modelo. A pesquisa permitiu, sobretudo, fornecer dados específicos das condições operacionais que incidem nas

plantas de produção de cada DMU's, observados nas diferentes formas de trato dados as entradas (inputs). O modelo DEA evidenciou principalmente detalhes relativos quanto aos tamanhos das empresas, seus aportes tecnológicos em função de eficiência produtiva.

O estudo abre espaço para investimentos posteriores, visando ampliações e aprimoramentos contínuos de estudos que tragam ao PROMOVE a condução de suas atividades com segurança. Espera-se ainda que essa iniciativa seja também compartilhada dentro de outros seguimentos, carentes de aprimoramentos no Estado.

Dentro dessas perspectivas, o curso de Pós – Graduação Engenharia de Produção da Universidade do Amazonas, envolto aos grandes desafios impostos pela região Amazônica, abre espaço na discussão com produções de estudos de considerável importância acadêmica e econômica.

Os resultados alcançados mesmo que modestos permitiu mostrar sobre as moveleiras, não só as diferenças estruturais e operacionais evidenciaram também as condições de gerência do negócio, onde a produção ocorre sem a geração de dados para controle de produção. Nesse sentido conduzir o programa apoiado no aprendizado e importância do uso de métodos e técnica como a DEA, viabilizando ganhos coletivos ao APL PROMOVE.

Enfim pensar o PROMOVE como um modelo moveleiro identificado com sua cultura regional e capaz ao mesmo tempo de consolidar uma posição competitiva no mercado, estabelecendo novas fronteiras à economia local.

12 REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DO MOBILIÁRIO – ABIMÓVEL.

Panorama do Setor Moveleiro 2008 - 2009.

<http://www.abimovel.com/abimovel_novo/info_programa_setor_moveleiro.php>

(23/062015).

AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL - **ABDI**. 2º Censo Brasileiro. Centro de Gestão e Assuntos Estratégicos.

http://scholar.google.com.br/scholar?q=ABDI+Ag%C3%A2ncia+Brasileira+de+Desenvolvimento+Industrial.&btnG=&hl=pt-BR&as_sdt=0&as_vis=1. Acesso em 18/03/2013.

ARGENTA, D. O. F. **Alternativas de melhoria do processo produtivo do setor moveleiro de Santa Maria/RS: Impactos ambientais**. Santa Maria – RS.2007.

AGÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (ADS). Disponível em:

<<http://www.ads.am.gov.br/pagina.php?cod=32>>. Acesso: 20 de jan. 2011.

Agência FIEP. Notícias do sistema.SENAI/SESI de inovação.

Disponível em:<http://www.agenciafiiep.com.br/noticiaparana>. acesso em:28/09/2012.

AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL – ABDI
RELATÓRIO DE ACOMPANHAMENTO SETORIAL MADEIRA E MÓVEIS. (Volume III-2009)

ALVES, G. D. P.,1983. **Eficiência produtiva e indicadores financeiros das moveleiras de Ubá – MG** / Gillian Del Puppo Alves. Viçosa, MG, 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (1997). *Móveis escolares- Assentos e mesas para instituições educacionais - Classes e dimensões*, NBR 14006. Rio de Janeiro.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DO MOBILIÁRIO (ABIMÓVEL). Disponível em <<http://www.abimovel.org.br/panorama/bndes/introducao.htm>>. Acesso: 20 jan. 2011.

BANDEIRA, Anselmo Alves: **Indicadores de desempenho: instrumento à produtividade organizacional**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2009.

BARALDI, L. M. **Análise de Eficiência e Produtividade dos Revendedores de Veículos Utilizando Data Envelopment Analysis**. Manaus – AM.2009.

BAUR, R. (1990). *Superlearning und Suggestopadie. Grundlagen-Anwendung-Kritik-Perspektiven*. Berlin: Langenscheidt.

CALLADO, A.L.C.; CALLADO, A.A.C.; ALMEIDA, M.A. **Determinando Padrões de Utilização de Indicadores de Desempenho em Organizações Agroindustriais**. RIC - Revista de Informação Contábil - ISSN 1982-3967 - Vol. 5, no 2, p. 82-98, Abr-Jun/2011

CARREGARO, José Carlos; **Proposta de indicadores de desempenho às distribuidoras de energia federalizadas do setor elétrico Brasileiro**. Florianópolis, 2003.

CHARNES, A.; COOPER, W. W.; RHODES, E. **Measuring the efficiency of decision making units**. European Journal of Operational Research, n. 2, 1978.

COELLI, T. J.; RAO, D. S. P., BATTESE, G. E. **An introduction to efficiency and productivity analysis**. Norwell: Kluwer Academic, 1998. 275 p.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. Resolução no 406, de 02 de fevereiro de 2009. Publicado no DOU nº 26, de 06/02/2009, pág.100.

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

DEBERTIN, D. L. **Agricultural production economics**. New York: Macmillan, 1986.

FÄRE, R., GROSSKOPF, S., LEE, Wen-fu. Productivity in Taiwanese manufacturing industries. **Applied Economics**, v. 27, p. 259-265, 1995.

ELKINGTON. J. **Canibais com garfos: Triple Bottom Line de negócios do século 21**. New Society Publishers: Gabriola Island. 1998.

ERVILHA. G.B. Análise do desempenho técnico das empresas moveleiras do arranjo produtivo local de ubá - MG. Viçosa, 2003 – MG.

FERREIRA, M. A. C. **Proposição de indicadores de desempenho aplicado ao transporte de passageiros na região amazônica**. Manaus – Amazonas. 2008.

FARREL, M. J. **The measurement of Productive Efficiency**, J. R, Journal of the Statistical Societal. A 120, 253 – 290. 1957.

FLORESTA VIVA - AMAZONAS. **Regulamentação do licenciamento ambiental de movelarias no Amazonas – Propostas de instrução normativa elaborada pelo Projeto Floresta Viva e colaboradores** Dezembro de 2006.

FRANCO, F.; FORTUNA, M. **O método de fronteira estocástica na medição da eficiência dos serviços hospitalares: uma revisão bibliográfica**. APES - Associação Portuguesa de Economia e Saúde. Açores, SP. 2003.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projeto de pesquisa**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GABIATI, J.; BARICHELLO, R. **Indicadores de Desempenho: Um estudo sobre o setor Moveleiro do Oeste de Santa Catarina**. ADM de 22 a 26 setembros de 2014. Ponta Grossa – PR.

GUAMÁ, F.F.M.C. **XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. A integração de cadeias produtivas com a abordagem da manufatura sustentável. Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 13 a 16 de outubro de 2008.

GORINI, A. P. F. **Panorama do Setor moveleiro no Brasil**. BNDES, 2000. 50p.

HANSEN, P. B. **Proposta de Modelo para Avaliação Sistêmica do Desempenho Competitivo de Arranjos Produtivos**. Porto Alegre – RS. 2004. Histórico do design no Amazonas. **T&C AMAZONIA**. Ano 3, n. 7, Manaus, jun. 2005.

KOPP, R. J. **The Measurement of Productive Efficiency: A Reconsideration**. The Quaterly Journal of Economics. 96, 3.1981.

LEÃO, M.S.; NAVEIRO, R.M. **Fatores de competitividade da indústria de móveis de madeira no brasil**, leão e Naveiro. Rio de Janeiro, 2009.

LORENZETT, J. R. **Aplicação de método de pesquisa operacional (dea) na avaliação de desempenho de unidades produtivas para área de educação profissional**. **Estratégia e Negócios** Florianópolis, v. 1, n. 2, jan. /jun. 2010.

LUCENA, M. D. S. **Avaliação de desempenho**. São Paulo: Atlas, 1992.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projetos e relatórios, publicações e trabalhos científicos**. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 1992.

MBARGA, G. & FLEURY, S. C. **O que é ciência?** Em: <http://www.wfsj.org/couse/pt/pdf/mod5.pdf>. acesso:30/10/2012.

MARCELICE, H. J. G. **Aplicando análise de envoltória de dados - DEA à avaliação de desempenho acadêmico: um estudo em programas de pós-graduação em engenharia mecânica e produção no Brasil** – Natal-RN. 2003. 64f.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA – MEC. Todos Pela Educação <http://www.todospelaeducacao.org.br/>. Acesso em 01/11 /2013.

MACABAR. B. M. de. **A efetividade de construtos de *marketing* de relacionamento nas**

interações dos atores envolvidos no arranjo produtivo local moveleiro de Bento Gonçalves – RS. Porto Alegre: FEE, 2008. 270p.: il. (Teses FEE; n. 10).

MORAES, M. A. F. D. de. **Estudo da competitividade de cadeias integradas no Brasil**. ESALQ-USP. Campinas, 2002

MOREIRA, D. A. **Medida da Produtividade na Empresa Moderna**. Biblioteca Pioneira de Administração e Negócios. São Paulo, 1991.

MIRANDA, A.C.; RODRIGUES, S. C. **O uso da DEA como ferramenta alternativa da Gestão Escolar na Avaliação Institucional**. *Educação: Teoria e prática*, v. 10, n.35, 2010. Rio Claro, SP.

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.

NETO, J. M. Miolo Moveleiro. 2011.

OLIVEIRA, M. de. **Arranjos produtivos locais de madeira e móveis na Amazônia: possibilidades e limitações**. *Amazônia: Ci. & Desenvolvimento*. Belém, v. 4, n. 7, jul. /dez. 2008.

OLIVEIRA, E. et al. Desenvolvimento sustentável e produção mais limpa: estudo de caso em uma empresa do setor moveleiro. **Revista Com Texto**. V. 9, n.16. 2009.

PEREIRA, L. L. Processo Sistêmico para projeto, produção e adequação de mobiliário escolar que atenda aspectos ergonômicos e de qualidade. Santa Maria – RS. 2009.

PORTER, Michael. **Clusters and the new economics of competition**. *Harvard Business Review*, v. 76, n. 6, p. 77-90, 1998.

PORTER, M.E.. **Vantagem competitiva: Criando e sustentando um desempenho superior.** Rio de Janeiro – R, Campus, 1990.

Programa Nacional de Florestas – Agenda Positiva para o setor Florestal do Brasil. Projeto TCP/BRA/6712 (Apoio à agenda florestal no Brasil). **Regime de Propriedade Florestal e Valoração de Florestas Públicas no Brasil.** Ministério do Meio Ambiente. Brasília 1999.

QFD como Ferramenta para Desenvolvimento Conceitual de Produtos de Madeiras da Amazônia. Acta Amazônica. Vol.40 n.4. Ciências Florestais. Manaus, dec. 2

SANTOS, R. B. N. dos; SANTOS, F. T. P. dos; SOUSA, A. G. **Eficiência na indústria de móveis no Brasil: O Impacto da Abertura Comercial nos Estados e Regiões do Brasil.** **SOBER** - Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural. Rio Branco – Acre, 20 a 23 de julho de 2008.

SANTOS. R. B, N. **Indústria brasileira de móveis nos anos 90: Uma análise não paramétrica** - **PESQUISA & DEBATE**, SP, volume 19, número 2 (34) pp. 179-194, 2008.

SCHMITZ, Hubert. **Collective efficiency and increasing returns.** Brighton, UK: University of Sussex, 1997. (IDS Working Paper, n. 50). SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. (2007) *Operations Management*. 5ª Edição. Harlow: FT Prentice Hall.

SANTOS, R. B. N.; V. W DA C.V. Eficiência Técnica e Produtividade dos Fatores na Indústria Brasileira de Móveis nos Anos 90: Uma Análise Não - Paramétrica. **PESQUISA & DEBATE**, SP, volume 19, número 2 (34) pp. 179-194, 2008.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. SEBRAE. Conheça o trabalho no setor madeira e mobiliário do Rio Grande do Sul. Disponível em: <<http://www.sebrae-rs.com.br/>>. Acesso em: 29 nov. 2012.

SIEGEL, Sidney e N. Jonh Castellan Jr.; **Estatística não-paramétrica para ciências do comportamento**; tradução Sara Ianda Correa Carmona. 2. Ed. Porto alegre: Artmed, 2006. 448p. página 276.

SILVA, E. M.; SANTOS, F. C. A.; CASTRO, M. (2010). **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, jul/dez.

SILVA, A. C. **Madeiras da Amazônia: características gerais, nome vulgar e usos.** Manaus: Sebrae, 2002. 237p.

SILVA, C. B. da. **O design como estratégia de diferenciação para micro e pequenas empresas: o caso da indústria moveleira em dois municípios do Estado do Amazonas.** Florianópolis - SC.2004.

SILVEIRA, R. I. M. da; MARTINS, R. S. LOPES, A.L.M. **XXX Encontro da ANPAD.** Estudo da Eficiência Produtiva na Indústria de Móveis Brasileira. Rio de Janeiro/RJ – 22 a 26 de setembro de 2012,

VARIAN, H. **Microeconomia: princípios básicos.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

APÊNDICES

Apêndice 1



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO MÉDIA E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA - AM.
CAMPUS MANAUS CENTRO



Manaus, 08/07/1015.

De: Alberto Luiz Fernandes Queiroga – IFAM - Centro

Ao Sr. Luiz Otário - AGÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO AMAZONAS - ADS

Assunto: Solicitação.

Venho por este solicitar apoio deste órgão para dar continuidade ao programa de mestrado por mim retomado, desta feita para pesquisa de campo junto as moveleiras credenciadas no programa PROMOVE em Manaus. O mestrado é uma parceria entre IFAM/UFAM, no curso de Engenharia de Produção.

O apoio solicitado incide na obtenção de permissão para a coleta de dados junto às moveleiras.

Intenciono pois com o desenvolvimento de a pesquisa contribuir diretamente com as entidades produtivas e conseqüentemente com o fortalecimento do programa PROMOVE.conforme anexo.

Atenciosamente,

Alberto Luiz Fernandes Queiroga – Professor do IFAM.

Mestrando em Engenharia da Produção do Programa da Pós-Graduação em Engenharia de produção da Universidade Federal do Amazonas

aqueiroga@ifam.edu.br

Apêndice 2



AGÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO AMAZONAS - ADS

Manaus, 22/07/1015.

De: AGÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO AMAZONAS - ADS

Para: Empresas moveleiras permissionárias do PROMOVE.

Ao Assunto: SOLICITAÇÃO.

Venho por este solicitar do(s) senhor(s) proprietário(s) permissão e apoio ao Sr. ALBERTO LUIZ FERNANDES QUEIROGA, professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – IFAM na realização de sua pesquisa de campo do curso de mestrado nas moveleiras do programa PROMOVE. A pesquisa busca dados de produtividade referente aos mobiliários escolares, foco da pesquisa.

O apoio solicitado incide na obtenção de permissão para a coleta de dados junto às moveleiras. Intenciono, com a pesquisa, contribuir diretamente com as entidades produtivas e conseqüentemente com o fortalecimento do programa PROMOVE.

Atenciosamente,

Luis Otávio Rodrigues da Silva – Diretor Técnico

Apêndice 3

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DA PRODUÇÃO DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS - UFAM

O MÉTODO DEA COMO PROPOSIÇÃO DE MELHORIAS PARA O APL MADEIRA MÓVEIS DO AMAZONAS: O CASO PROMOVE.

1. Pesquisa de campo para caracterização da moveleira – Manaus.

1.1. Identificação da Unidade produtiva: _____

1.2. Localização: _____

1.3. Nº de funcionários: _____

1.4. Turno (s) de trabalho: _____

1.5. Tipo de mobiliário: Cadeira (); Mesa (); Cadeira com apoio de braço ();

Outros

produtos(Descrever): _____

1.6. Produção prioritária para o PROMOVE: SIM () NÃO ()

1.7. Quem produz o projeto: _____

7. Como o mobiliário é produzido?

() Através de um projeto técnico/desenho

() Através de um modelo pronto como referência

() Através de um gabarito

() Outros. _____

8. Tipo de madeira utilizada na produção dos mobiliários _____

2. Caracterização do aporte tecnológico: Variáveis e Medidas

2.1. Quantidade de operações entre o corte e a modelagem das peças. _____

2.2. _____

2.3. Quantidade de madeira em m³ de madeira recebida _____

2.4. Quantidade de peças de um de conjunto mesa-cadeira por m³ de madeira _____

2.5. Quantidade de maquinas e ferramentas envolvidas no corte das peças _____

2.6. Quantidade de máquinas e ferramentas envolvidas na modelagem das peças _____

2.7. Quantidade de peças componentes da carteira _____

2.8. Quantidade de sobras geradas em m³ para uma cadeira _____

2.9. Número de operadores na operação de corte _____

2.10. Número de operadores na modelagem das peças _____

3. Caracterização das máquinas dos processos – Corte e Modelagem

3.1. Tipo de máquina (s) de corte (Potencia, consumo de energia, etc.) _____

3.2. Tipo de maquina (s) de modelagem (Potencia, consumo de energia, etc.) _____

ANEXOS

Anexo 1

ADS					
AGÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO AMAZONAS					
PARA FABRICAÇÃO DE MOBILIÁRIOS ESCOLARES A SEDUC EM 2011					
ITEM	MUNICIPIO	CARTEIRA	CJ. ALUNO	CJ. PROF.	PREÇO GLOBAL
1	APUÍ	5.000	460		R\$ 391.700,00
2	BORBA	1.000			R\$65.000,00
3	BOA VISTA	900			R\$58.500,00
4	CARAUARI	7.300			R\$ 474.500,00
5	MANACAPURU	500			R\$32.500,00
6	TEFÉ	900			R\$58.500,00
7	CARAUARI	1.300			R\$84.500,00
8	EIRUNEPÉ	1.500			R\$97.500,00
9	EIRUNEPÉ	1.500			R\$97.500,00
10	HUMAITÁ	500			R\$32.500,00
11	LÁBREA	2.000			R\$ 130.000,00
12	MANACAPURU		5.000		R\$ 725.000,00
13	MANAUS	4.231		1.000	R\$ 515.015,00
14	MANICORÉ	3.000			R\$ 195.000,00
15	PARINTINS	5.000	1.500		R\$ 542.500,00
16	RIO PRETO	850			R\$55.250,00
17	PARINTINS	4.000			R\$ 260.000,00
18	ITACOATIARA	1.300			R\$84.500,00
TOTAL		40.781	6.960	1.000	3.899.965
Carteira Escolar: R\$ 65,00/und					
Conjunto Aluno: R\$ 145,00/und					
Conjunto Professor: R\$ 240,00/und					
Manaus, 26 de abril de 2011.					
Fernando Carlos Ribeiro Guimarães Diretor de Negócios Florestais					

Anexo 2



AGÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO E REGULAÇÃO DO AMAZONAS
PLANILHA DE DIVISÃO DE COTAS DA FABRICAÇÃO
DE MOBILIÁRIOS ESCOLARES A SEDUC EM 2012

ITEM	MUNICIPIO	CREDECIA DO	CARTEIRA	QUADR O	CJ. PROF.	PREÇO GLOBAL
1	APUÍ		4.500			R\$ 292.500,00
2	BORBA		1.000			R\$65.000,00
3	BORBA		500			R\$32.500,00
4	BOA VISTA DO RAMOS		900			R\$58.500,00
5	BOA VISTA DO RAMOS		500			R\$32.500,00
6	CARAUARI		2.500		453	R\$ 271.220,00
7	MANACAPURU				140	R\$33.600,00
8	MANACAPURU			900	1492	R\$ 592.080,00
9	TEFÉ				400	R\$96.000,00
10	EIRUNEPÉ		1.500			R\$97.500,00
11	EIRUNEPÉ		1.500			R\$97.500,00
12	HUMAITÁ		500			R\$32.500,00
13	LÁBREA		2.000			R\$ 130.000,00
14	MANAUS			800	400	R\$ 304.000,00
15	MANAUS		500			R\$32.500,00
16	MANICORÉ		3000			R\$ 195.000,00
17	MANICORÉ		500			R\$32.500,00
18	PARINTINS			1.200	675	R\$ 474.000,00
19	PARINTINS			650	775	R\$ 355.000,00
20	PARINTINS			125	100	R\$56.500,00
21	RIO PRETO DA EVA				135	R\$32.400,00
22	ITACOATIARA		150	275	100	R\$ 105.250,00
23	ITACOATIARA		150	280	100	R\$ 106.550,00
24	PAUINI		200	125	100	R\$69.500,00
25	ENVIRA		1.100	350		R\$ 162.500,00
26	TABATINGA		1.000	295	200	R\$ 189.700,00
27	AUTAZES				135	R\$32.400,00
TOTAL			22.000	5.000	5.205	R\$ 3.979.200,00

Carteira Escolar: R\$ 65,00/und
 Quadro Branco: R\$ 260,00/und
 Conjunto Professor: R\$ 240,00/und



Anexo 3



AGÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO AMAZONAS
PLANILHA DE DISTRIBUIÇÃO DE COTAS PARA FABRICAÇÃO DE MOBILIÁRIOS
ESCOLARES A SEDUC EM 2013 Data: 30/04/2013


ITEM	MUNICIPIO	CREDENCIAL	CARTEIRA	QUADRO BRANCO	CJ. PROF.	CJ. ALUNO	ARMÁRIO 12P ORT.	ARM. ALTO	MESA REFEITÓRIO	MESA ESCRITÓRIO	MES. REUNIÃO	VALOR (R\$) TOTAL DA COTA
1	Apui	Ferrazo e Lazari	4.820		100				80	100		483.100,00
2	Autazes	M.da C. Serrão		150	250					100		123.000,00
4	Boa V. R.	AMABVR	300	160	130							95.300,00
5	Boa V. R.	Única Móveis	200	200	200							115.000,00
6	Boa V. R.	Ademar de S. Fernandes	350		100	100						64.750,00
7	Boa V. R.	R S dos Anjos	350		100	100						64.750,00
8	Boa V. R.	I B Peixoto	350		100	100						64.750,00
9	Boa V. R.	Antonio T. Araujo Neto	350		100	100						64.750,00
10	Borba	ASMOSBOR		195	350							134.700,00
3	Carauari	AMEC	1.500	250	370				20	50		296.700,00
11	Eirunepé	COMPEVAJ	1.500	310	200							241.100,00
12	Eirunepé	Pedro M. Filho	500	110	230							121.300,00
13	Envira	Cristiane de A. S. Farias	500	300	400							211.500,00
14	Humaitá	Jucelino Ribeiro	400		100							54.000,00
15	Itacoatia	Aidir F		90	220			90				114.900,00

	ra	Tomé										
16	Itacoatia ra	C. A. da C. Santana	300	100	290			10			50	154.900,00
17	Itacoatia ra	Leomar Arevalo		50	200							61.000,00
18	Lábrea	APEMOL	300	350	425							215.500,00
19	Manaca puru	C.F da Silva					250		800		100	988.500,00
20	Manaca puru	P.R. de Souza	300	100	220							101.300,00
21	Manaus	BK Móveis		330	358			100	100			306.720,00
22	Manaus	Móveis Gomes		250	180							108.200,00
23	Manicor é	J. Perin	500	150	200				200			308.500,00
24	Manicor é	D.C de Lagos	400		200					100		102.000,00
25	Novo Airão	AMMNA	100	100	260							95.900,00
26	Parintins	Raimunda Nakauth	0	100	100				110			151.200,00
29	Parintins	AMOPIN	400	390	612	600	200		240		50	768.580,00
27	Parintins	UNIPAR	680	150	605		50	100	250			545.700,00
28	Parintins	R.C Madeira M. LTDA			240							57.600,00
30	Pauini	ATAMP	100	80	260							90.700,00
31	Rio Preto Eva	A. Costa Santana Filho		160	140			60				101.000,00
32	Rio Preto Eva	Ana P.B. Souza ME		225								58.500,00
33	Santo A. Içá	Manejo Içaese	200	400	340							200.600,00
34	Tabating a	Antônio Menezes		200	110			80	200	80		316.000,00
35	Tefé	C.L Campelo	600	100	310			60		70		188.000,00

TOTAL		15.000	5.000	8.000	1000	500	500	2.000	500	200	7.170.000
Mobiliário	Quant	Valor Unit. (R\$)		Valor Total (R\$)							
Carteira	15.000	75,00		1.125.000,00							
Quadro	5000	260,00		1.300.000,00							
Cj. Prof	8.000	240,00		1.920.000,00							
Cj. Alu	1000	145,00		145.000,00							
Armário 12p	500	750,00		375.000,00							
Árm. Alt	500	430,00		215.000,00							
Mes. Ref	2000	920,00		1.840.000,00							
Mes. Esc	500	240,00		120.000,00							
Mes. Reu	200	650,00		130.000,00							
Valor Total (R\$)				7.170.000,00							



Anexo 4

 AGÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO AMAZONAS PLANILHA DE DISTRIBUIÇÃO TOTAL DAS COTAS PARA FABRICAÇÃO DE MOBILIÁRIOS ESCOLARES A SEDUC EM 2014 Data: 31/03/2014												
ITEM	MUNICÍPIO	CREDECIAL	CARTERA	QUADRO	CJ. PROFESSOR	CJ. ALUNO	ARMÁRIO 12 PORTAS	ARMÁRIO ALTO	MESA REFEITÓRIO	MESA ESCRITÓRIO	MES. REUNIÃO	VALOR (R\$) TOTAL DA COTA
1	Apui	Ferrazo e Lazari	4.000		200		50	50	50			514.500,00
2	Benjamin Constant	R. Amancio da Silva Móveis	350	100								56.750,00
3	Boa Vista R.	AMABVR	520		100	100						95.200,00
4	Boa Vista R.	Única Móveis	630									53.550,00
5	Boa Vista R.	Ademar de S. Fernandes	100	100	50	100						71.250,00
6	Boa Vista R.	R S dos Anjos	100	100	50	100						71.250,00
7	Boa Vista R.	I B Peixoto	100	100	50	100						71.250,00
8	Boa Vista R.	Antonio T. Araujo Neto	100	100	50	100						71.250,00
9	Borba	D. Colares Filho	200		110							50.550,00
10	Borba	ASMOSBOR	300	300	80							130.900,00
11	Carauari	AMEC	300		80		200	100	50			317.150,00

12	Eirunep é	COMPEVA J	300	100	80		150	57	50		281.050, 00
13	Eirunep é	Pedro M. Filho	300	100	50				50	50	127.750, 00
14	Envira	Cristiane de A. S. Farias	550		450					100	209.500, 00
15	Humaitá	Jucelino Ribeiro	300		50		50				84.500,0 0
16	Itacoatia ra	José A. Baraúna Macambir a	100		50		50				67.500,0 0
17	Itacoatia ra	Aidir F Tomé	700		50					50	87.500,0 0
18	Itacoatia ra	C. A. da C. Santana	200		50		100			50	166.000, 00
19	Itacoatia ra	Leomar Arevalo	300				50				69.250,0 0
20	Lábrea	Valdir Bezerra	100					93			50.350,0 0
21	Lábrea	APEMOL	300		100		100	50		50	178.750, 00
22	Manaca puru	C.F da Silva					650	130	200		997.150, 00
23	Manaca puru	P.R. de Souza	400				80				104.000, 00
24	Manaus	Tomatec Fábrica	100				50				52.250,0 0
25	Manaus	BK Móveis			100		150	100	95	50	309.275, 00
26	Manaus	Móveis Gomes	450		50						53.500,0 0
27	Manicor é	J. Perin	500		100		170	50	50	50	304.250, 00
28	Manicor é	D.C de Lagos	50		50		50	50	50		133.000, 00


29	Novo Airão	Dantas e Silva Móveis	300							100		51.000,00
30	Novo Airão	AMMNA	400		100		50	50				130.750,00
31	Parintins	Indús. E C. de Móveis	300		50					50		53.500,00
32	Parintins	R. M. Abecassis	300		50		50					84.500,00
33	Parintins	Raimunda Nakauth			50		50	50	50	50		141.500,00
34	Parintins	AMOPIN	1.600		100		270	100	50	200	280	733.600,00
35	Parintins	UNIPAR	900		150		200	270	30	250		510.850,00
36	Parintins	R.C Madeira M. LTDA			50		50	50				81.500,00
37	Pauini	ATAMP					100	50		50		122.750,00
38	Pres. Figueiredo	R.R.B Machado Movelaria	100			100				50		41.750,00
39	Pres. Figueiredo	José Ferreira da Silva	100			100				50		41.750,00
40	Pres. Figueiredo	Anacleto da Silva movelaria	100			100				50		41.750,00
41	Pres. Figueiredo	Pedro Raimundo	100			100				50		41.750,00
42	Pres. Figueiredo	Assoc. dos M. de P. Figueiredo	100			100				50		41.750,00
43	Rio Preto	A. Costa Santana	500		50		80	100				172.750,00

	Eva	Filho										
44	Rio Preto Eva	Ana P.B. Souza ME			100					50		77.750,00
45	São Sebastião do Uatumã	Coop. Constrói Barcos e Móveis	910		100					50		120.600,00
46	Santo A. Içá	Manejo Içae	1.200									102.000,00
47	Tabatinga	Antônio Menezes	900				150	50	100			324.750,00
48	Tefé	Anatálio Pinho	350		50							45.000,00
49	Tefé	C.L Campelo	90		200		100	100				201.150,00
50	Tonantins	Assoc. dos Prod. Madeiros	400							100		59.500,00
TOTAL			20.000	1.000	3.000	1000	3000	1500	875	1500	600	8.001.375,00

Mobiliário	Quant.	Valor Unit. (R\$)	Valor Total (R\$)
Carteira	20.000	85,00	1.700.000,00
Quadro	1.000	270,00	270.000,00
Cj. Prof	3.000	305,00	915.000,00
Cj. Alu	1.000	205,00	205.000,00
Armário 12p	3.000	875,00	2.625.000,00
Arm. Alt	1.500	450,00	675.000,00
Mes. Ref	875	945,00	826.875,00
Mes. Esc	1.500	255,00	382.500,00
Mes. Reu	600	670,00	402.000,00
Valor Total (R\$)			8.001.375,00



Anexo 5

 GOVERNO DO ESTADO DO AMAZONAS										
AGÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO AMAZONAS										
DISTRIBUIÇÃO DAS COTAS PARA CREDENCIADOS DO PROMOVE - 2015										
Data: 28-05-15										
ITEM	MUNICIPIO	QUADRO BRANCO	CJ. PROFESSOR	CJ.ALUNO	ARMÁRIO O 12 PORTAS	ARMÁRIO O ALTO	MESA REFEITÓRIO	MESA ESCRITÓRIO	MES. REUNIÃO	VALOR (R\$) TOTAL DA COTA
1	Apui		200		220	100	200			513.000,00
2	Benjamim Constant	90	100							57.600,00
3	Boa V. R.		70		25			100		80.800,00
4	Boa V. R.	30				5				11.050,00
5	Boa V. R.		30		20	15				35.500,00
6	Boa V. R.		35		35	34				60.255,00
7	Boa V. R.		35		35	34				60.255,00
8	Boa V. R.	115	40							45.950,00
9	Borba		50			50		40		53.250,00
10	Borba	240	90			40				116.750,00
11	Carauari				210	165	100	47		390.500,00
12	Eirunepé	170	130		50		110	38	20	271.750,00
13	Envira	90	372		30	60			10	206.980,00
14	Humaitá		54		65				10	85.760,00
15	Itacoatiara		21	25	35	90	45	40		145.190,00
16	Itacoatiara		21	25	35	90	45	40		145.190,00
17	Itacoatiara		60	50	90	30	5	32		145.300,00
18	Itacoatiara		60	50	90	30	5	32		145.300,00

19	Lábrea				46	30				57.800,00
20	Lábrea				120		58	25		179.010,00
21	Manacapuru				645	100	260		100	981.950,00
22	Manacapuru				60				20	71.000,00
23	Manaus	60				20	30			55.900,00
24	Manaus		100		140	120	75	40		307.650,00
25	Manaus				64	14				67.380,00
26	Manicoré		95		180	45	70	40		303.975,00
27	Manicoré		50		45	60	48			133.260,00
28	Novo Airão				55			30		62.750,00
29	Novo Airão		50		110	45				141.400,00
30	Parintins		26		35			35		53.690,00
31	Parintins		86		61					85.040,00
32	Parintins		50		50	50	45	30		140.900,00
33	Parintins		79	25	280	219	104	111		538.920,00
34	Parintins		125	30	200	250	90	200		510.625,00
35	Parintins		41		50	45				81.565,00
36	Pauini	120			85	35				132.000,00
37	Pres. Figueiredo	41			25		15			50.190,00
38	Pres. Figueiredo	41			25		15			50.190,00
39	Pres. Figueiredo	41			25		15			50.190,00
40	Rio Preto Eva	25	70		46	60				101.200,00
41	Rio Preto Eva	18	40			70	60		33	132.020,00
42	Rio Preto Eva	18	30		15					28.920,00

43	Rio Preto Eva	100				50	10			62.200,00
44	São Sebastião do Uatumã		80	90	75			30		126.300,00
45	Santo A. Içá	135	37				20	90		101.705,00
46	Tabatinga	65			90	60	40	82		200.050,00
47	Tefé		30			40	20	35		59.900,00
48	Tefé		90	51	110	122				201.155,00
49	Tonantins	125		45		85				85.875,00
50	São Paulo de Olivença	188	90			45				104.020,00
51	Maués	110	40					19		51.150,00
52	Boca do Acre	30	30		26			21		50.200,00
53	Codajás	120	50			60		70		103.250,00
54	Jutai	95				40				46.350,00
55	Anori	125				30				50.350,00
56	Parintins		90	30	44	40		55		114.650,00
57	Parintins	101				36		40		60.210,00
58	Parintins	160	70			60		55		115.900,00
59	Parintins	165	63	64		73				115.765,00
60	Parintins	95		15		35		37		60.175,00
TOTAL		2.713	2.880	500	3647	2682	1.485	1414	193	8.597.110,00
RESÍDUO		0	0	0	108	118	15	86	0	202.710,00