



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA – CAEN
MESTRADO PROFISSIONAL EM ECONOMIA**

FABRÍCIO BRAGA MASCARENHAS

**ANÁLISE DO MERCADO DE VENDAS DE MÁQUINAS NACIONAIS E
ASIÁTICAS PARA CONSTRUÇÃO CIVIL NO BRASIL NO PERÍODO DE 2011
E 2012**

**FORTALEZA
2014**

FABRÍCIO BRAGA MASCARENHAS

ANÁLISE DO MERCADO DE VENDAS DE MÁQUINAS NACIONAIS E
ASIÁTICAS PARA CONSTRUÇÃO CIVIL NO BRASIL NO PERÍODO DE 2011
E 2012

Dissertação apresentada no
Mestrado Profissional em Economia
– MPE no Curso de Pós Graduação
em Economia da Universidade
Federal do Ceará – UFC/CAEN,
como requisito parcial para obtenção
do grau de Mestre em Economia.

Orientador: Dr. Sérgio Aquino de
Souza.

FORTALEZA
2014

FABRÍCIO BRAGA MASCARENHAS

ANÁLISE DO MERCADO DE VENDAS DE MÁQUINAS NACIONAIS E
ASIÁTICAS PARA CONSTRUÇÃO CIVIL NO BRASIL NO PERÍODO DE 2011
E 2012

Dissertação apresentada no
Mestrado Profissional em Economia
– MPE no Curso de Pós Graduação
em Economia da Universidade
Federal do Ceará – UFC/CAEN,
como requisito parcial para obtenção
do grau de Mestre em Economia.

Aprovada em: ___/___/_____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Sérgio Aquinode Souza (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Guilherme Diniz Irffi (Membro)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Ricardo Antônio de Castro Pereira (Membro)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter-me proporcionado saúde, força e determinação para buscar meus objetivos e perseverança diante de todos os obstáculos encontrados.

A minha filha, amor da minha vida, pelo incentivo, dedicação e paciência no decorrer dos estudos.

Aos meus pais amados, pelo imenso amor, por acreditar no meu potencial.

Aos meus irmãos amados pelo incentivo e paciência que me dedicaram.

A toda turma que compartilha da mesma alegria da vitória alcançada.

Ao ProfessorDr. Sérgio Aquino de Souza pela excelente orientação na construção deste trabalho.

Aos Professores participantes da Banca examinadora.

A todos que, direto ou indiretamente, contribuíram para a construção deste trabalho.

RESUMO

O mercado de máquinas e equipamentos para construção civil no Brasil vem numa crescente nos últimos anos devido as necessidades de infraestrutura que o país vem passando na últimadécada. Neste período os asiáticos entraram no mercado brasileiro e vem vendendo produtos para este segmento, principalmente produtos vindos da China e Coreia do Sul. Por outro lado os fabricantes nacionais estão cada vez mais se organizando, desenvolvendo novas fabricas e investindo muito em tecnologia, visando melhores equipamentos e redução de custos. Este trabalho visa analisar através de Dados em Painel para Efeitos Fixos e Efeitos Aleatórios o efeito das vendas das máquinas asiáticas sobre as vendas nacionais nos anos de 2011 e 2012, separadas por modelos de equipamentos e por estado (UF) em que foram vendidas, e para tanto levamos em conta outras variáveis como PIB, dummies trimestrais e dummy do ano de 2012. Após as análises aplica-se o teste de Hausman entre efeitos fixos e aleatórios para chegarmos a definição do que o teste de Hausman aponta. A análise é feita globalmente para todos os segmentos e depois especificamente para os modelos Pá Carregadeira e Escavadeira, que são modelos que o mercado asiático tem tido bastante foco.

Palavras-chave: Máquinas e equipamentos. Construção Civil. Econometria com dados em painel.Mercado Asiático.

ABSTRACT

The market for machinery and equipment for civil construction in Brazil has been growing in the last years due to infrastructure needs that Brazil has undergone in recent years. In recent years the Asians entered the Brazilian market and has been selling products for this segment, products mainly from China and South Korea. On the other hand the domestic manufacturers is increasingly organizing, developing new factories and investing heavily in technology aiming at improving equipment and cost reduction. This work aims to analyze through Panel Data for Fixed and Random Effects of the effect on sales of Asian domestic sales in the years 2011 and 2012 machines, separated by models of equipment and by state (FU) in which they were sold, and both to take into account other variables such as GDP, quarterly dummies and dummy for the year 2012. After the analyzes apply the Hausman test between fixed and random to get the definition of the Hausman test indicates effects. The analysis is done globally for all segments and then specifically for models Loaders and Excavators, which are models that the Asian market has been very focused.

Keywords: Machinery and Equipments. Civil Construction. Paneldataeconometrics. Asian Market.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Quantidades Nacionais Vendidas em 2011 por Trimestre ..	20
Tabela 2 -	Quantidades Asiáticas Vendidas em 2011 por Trimestre ..	20
Tabela 3 -	Quantidades Nacionais Vendidas em 2012 por Trimestre ..	21
Tabela 4 -	Quantidades Asiáticas Vendidas em 2012 por Trimestre ..	21
Tabela 5 -	Resultados das regressões efetuadas para Efeitos Fixos em todos os modelos de Equipamentos	23
Tabela 6 -	Resultados do Teste de Hausman em todos os modelos de Equipamentos	24
Tabela 7 -	Resultados das regressões efetuadas para Efeitos Fixos no modelo Pá Carregadeira	25
Tabela 8 -	Resultados do Teste de Hausman no modelo Pá Carregadeira	26
Tabela 9 -	Resultados das regressões efetuadas para Efeitos Fixos no modelo Escavadeira	27
Tabela 10-	Resultados do Teste de Hausman no modelo Escavadeira	28
Tabela 11-	Resultados das regressões efetuadas para Efeitos Aleatórios em todos os modelos de Equipamentos	32
Tabela 12-	Resultados das regressões efetuadas para Efeitos Aleatórios no modelo Pá Carregadeira	32
Tabela 13-	Resultados das regressões efetuadas para Efeitos Aleatórios no modelo Escavadeira,.....	33

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Evolução da participação nos sistemas de produção das várias tecnologias de execução mecanizada das operações	13
Gráfico 2 - Vendas 2011 – Nacionais x Asiáticas	14
Gráfico 3 - Vendas 2012 – Nacionais x Asiáticas	15
Gráfico 4 - Comparativo de Vendas Asiáticas 2011 e 2012	16

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. DESCRIÇÃO DO SETOR	12
3. METODOLOGIA E BASE DE DADOS	17
3.1. METODOLOGIA	17
3.1.1. ESTIMAÇÃO DE EFEITOS FIXOS	17
3.1.2. ESTIMAÇÃO DE EFEITOS ALEATÓRIOS	18
3.2. BASE DE DADOS	20
4. ANÁLISE DE RESULTADOS	22
4.1. ANÁLISE DE ESTIMAÇÃO PARA TODOS OS MODELOS DE EQUIPAMENTOS	23
4.1.1. EFEITOS FIXOS	23
4.1.2. TESTE DE HAUSMAN	24
4.2. ANÁLISE DE ESTIMAÇÃO PARA O MODELO PÁ CARREGADEIRA	25
4.2.1. EFEITOS FIXOS	25
4.2.2. TESTE DE HAUSMAN	26
4.3. ANÁLISE DE ESTIMAÇÃO PARA O MODELO ESCAVADEIRA	27
4.3.1. EFEITOS FIXOS	27
4.3.2. TESTE DE HAUSMAN	28
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	29
BIBLIOGRAFIA	31
APENDICE	32

1. Introdução

Estudar o mercado de vendas de máquinas e equipamentos para construção civil levando em conta a participação das vendas asiáticas é algo recente.

Por muitos anos o mercado trabalhava com fabricantes e montadoras nacionais, com um preço muito competitivo, com as particularidades de cada fabricante como principal diferença.

Para Besley et. al. (2010) em economia é consenso afirmar que o monopólio é algo danoso e que a concorrência entre as empresas via mercado traz um maior nível de bem estar aos consumidores.

Em relação a infraestrutura o Brasil ainda está muito atrasado, e sabemos que se ele não tiver se desenvolvido no que diz respeito a infraestrutura, esta acabara travando e não permitindo avanço e crescimento no país. Muito se tem feito nos últimos anos, mas sabe-se que ainda a muito mais a se fazer.

O mercado asiático chega ao Brasil, e a partir de 2011 pode-se medir de forma confiável as suas vendas, através da ABIMAQ, associação brasileira da indústria de máquinas e equipamentos, onde mostra-se neste trabalho a sua representatividade. A crescente desse mercado se da devido a inúmeros programas desenvolvidos pelos governos federal como os do PAC (Programa de Aceleração do Crescimento) e estadual visando crescimento em infraestrutura do país. Diversas fábricas foram instaladas e ampliadas nos últimos anos, e a expectativa é de crescimento intenso para os próximos anos no setor que anualmente vem crescendo, desde 2008.

Assim, este trabalho busca analisar o impacto das vendas das máquinas asiáticas nos anos de 2011 e 2012, onde antes disso computavam-se apenas as vendas do mercado nacional. Para um nível de detalhamento, leva-se em conta o PIB anual dos estados brasileiros, e dummies criadas para os trimestres e para o ano de 2012.

Como acontece em outros mercados, os números de vendas de cada fabricante não são divulgados, o que acaba não permitindo uma análise mais ampla e fazendo comparações entre os diversos concorrentes.

Para utilização correta do PIB em 2012, o mesmo foi deflacionado em relação a 2011, evitando-se assim um peso incorreto em sua análise. O índice utilizado foi o IGP da Fundação Getúlio Vargas.

Além da introdução e considerações finais esta dissertação possui três capítulos, com esta introdução representando o capítulo 1. No capítulo. 2 – Descrição do Setor, fala-se sobre a evolução e história do setor, mostrando os gráficos de evolução e crescimento. O capítulo 3 aborda a metodologia econométrica empregada e a base de dados que foi utilizada. O capítulo 4 apresenta a análise dos resultados do trabalho, mostrando as tabelas estimadas e os comentários econômicos sobre os resultados. O capítulo 5 fala sobre as considerações finais, onde finaliza-se o trabalho e mostra-se as limitações encontradas e expectativas futuras.

2. Descrição do Setor

As dificuldades encontradas no dia a dia nos fazem ter o sentimento de mudança, e do mesmo modo aconteceu com algumas ferramentas utilizadas por nós. Um desses exemplos são as ferramentas e maquinários utilizados na agricultura e construção, pois como se sabe este trabalho sempre foi muito árduo, necessitando de aprimoramentos para aragem da terra, que era feita com carros puxados a cavalos ou bois, mas isso foi mudando de acordo com o tempo e tecnologia que o homem desenvolveu, e assim passaram a utilizar máquinas a vapor ao invés de animais. Essas máquinas ficaram muito pesadas e atolavam em brejos e terrenos encharcados, dando muito trabalho para desatolar as máquinas e assim perdendo vários dias de trabalho. Foi pensando nessas condições que em 1890, os americanos Benjamin Holt e Daniel Best começaram a fazer experimentos com vários tratores a vapor, e em 1904 Benjamin Holt aumentou a área de contato do motor de tração com o terreno, usando esteiras e logo depois mudou seu motor de alimentação a vapor para o de petróleo, e na mesma época o filho de Daniel Best, CL Best, fundou sua própria empresa e lançou no mercado tratores a pneus alimentados a petróleo, em seguida começou fazer experiências com tratores de esteiras.

Com o avanço tecnológico os tratores deram um grande passo evolutivo, adequando a máquina ao homem, onde a questão da busca pela qualidade de vida no trabalho está ligada à melhoria na produtividade, utilizando-se de máquinas e dispositivos que possam ser eficientes, confortáveis e principalmente seguros.

Com a necessidade de obter uma ferramenta que pudesse diminuir o desgaste físico e substituir a força animal, gerou-se o trator, aumentando a produtividade e os lucros. O trator é uma unidade móvel de potência, constituído de motor, transmissão e sistemas de direção e locomoção, sendo que os mesmos estão em constante desenvolvimento tecnológico para suprir o mercado que está cada vez mais competitivo e exigente.

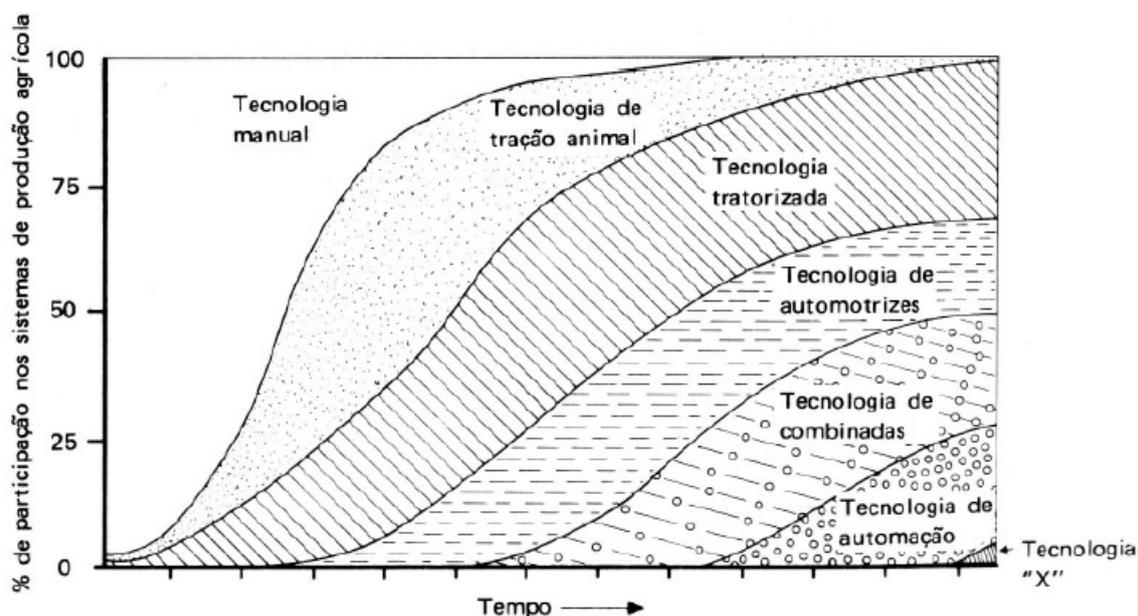


Gráfico 01 – Evolução da participação nos sistemas de produção das várias tecnologias de execução mecanizada das operações.

Fonte: Trabalho Sobre Evolução dos Tratores Agrícolas

O gráfico 01 mostra como a evolução está totalmente ligada ao avanço tecnológico e globalização. As fábricas destes tratores no Brasil tiveram início há cerca de 60 anos, e dentre os principais fabricantes no mercado nacional destacam-se: Caterpillar, Case, New Holland, Dynapac, Random, JCB, Komatsu, John Deere e Volvo.

Os principais modelos de equipamentos desenvolvidos pelos fabricantes acima são: retroescavadeiras, carregadeiras de rodas, manipuladores telescópicos, motoniveladoras, escavadeiras hidráulicas, tratores de esteiras, rolos compactadores, miniescavadeiras e minicarregadeiras.

Outros modelos mais específicos também são desenvolvidos por alguns dos fabricantes acima, tais como: tratores de pneus, pás carregadeiras de esteiras, tratores e equipamentos florestais, caminhões fora de estrada, caminhões articulados, veículos teleguiados, frezadoras, estabilizadores de solo, grupo geradores, turbinas, bem como todos os tipos de peças, componentes e acessórios para todas as suas linhas de produtos.

No final de 2009 e início de 2010 um grande e expressivo número de fabricantes asiáticos (principalmente, chineses e coreanos) começaram a realizar vendas no Brasil através de novos revendedores. Eles tinham como principal ponto forte o preço dos equipamentos muito abaixo dos nacionais, e isto é facilmente explicável já que a “qualidade” do produto é extremamente inferior as nacionais, além do baixo custo de mão de obra na Ásia, principalmente na China. Como pontos fracos podem ser citados a deficiente estrutura dos revendedores, principalmente no que diz respeito a estoque de peças e estrutura de oficina, além de poucos investimentos para qualificação dos mecânicos e não entrarem nos planos de incentivos do governo através dos programas FINAME, por exemplo, que através de subsídios passa uma taxa anual para o consumidor final de 3,5% ao ano, o que é menor que a taxa de rendimento da poupança, por exemplo.

Dentre os principais fabricantes asiáticos pode-se destacar: Hyundai, Doosan, XCMG, SDLG, LiuGong, SEM e Fóton. E os principais modelos por eles comercializados são: retroescavadeiras, carregadeiras de rodas, manipuladores telescópicos, motoniveladoras, escavadeiras hidráulicas, tratores de esteiras, rolos compactadores e minicarregadeiras.

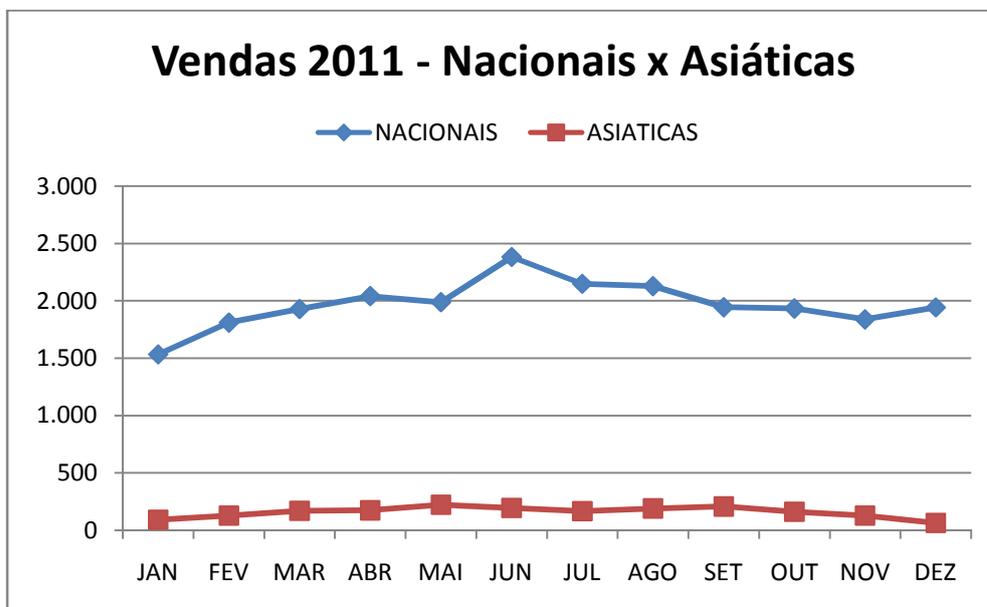


Gráfico 02 – Vendas 2011 – Nacionais x Asiáticas

Fonte: Elaboração Própria

Acima mostramos um gráfico de vendas de todos os fabricantes nacionais e dos asiáticos, medidos mensalmente em 2011. Os números mostram que o mercado nacional vendeu 23.689 equipamentos (92,50 % das vendas), enquanto que os asiáticos venderam 1.918 equipamentos (7,50%) no Brasil, o que dá uma média mensal de 1.970 para os nacionais e de 160 para os asiáticos.

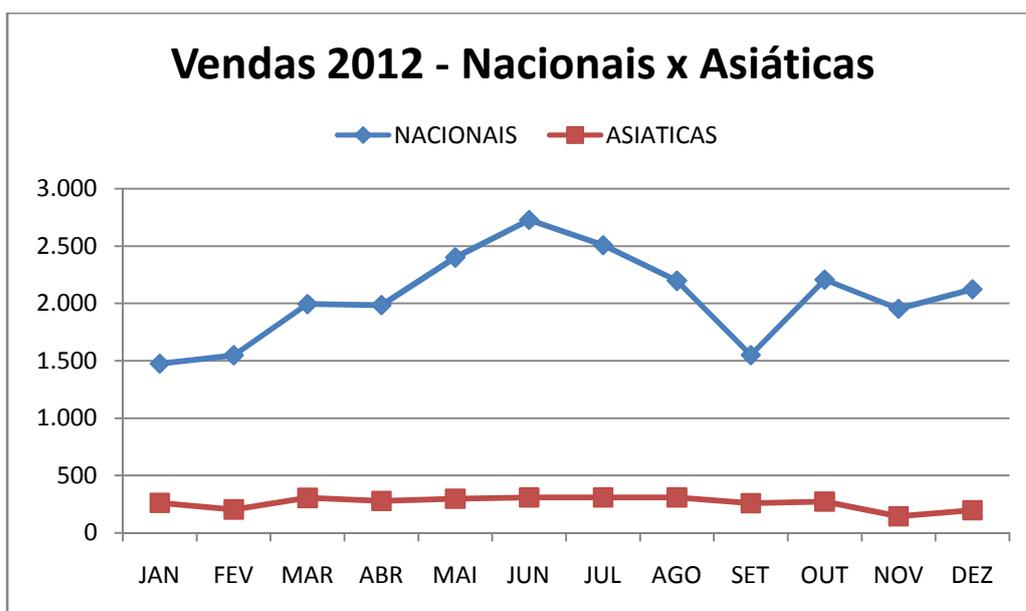


Gráfico 03 – Vendas 2012 – Nacionais x Asiáticas

Fonte: Elaboração Própria

Acima mostramos o mesmo gráfico para 2012, onde houve uma crescente dos asiáticos em relação ao nacional, que acabaram fechando o ano com 3.155 equipamentos vendidos (11,34% da participação do mercado) enquanto que os nacionais venderam 24.675 equipamentos (88,66%).

Mostramos ainda, o gráfico que mostra mensalmente o crescimento do mercado asiático, quando comparamos mensalmente os anos de 2011 e 2012. Vemos que houve um crescimento de 64% no ano de 2012 quando comparado a 2011, pois o mercado havia consumido 1.918 equipamentos em 2011 e em 2012 consumiu 3.155 equipamentos.

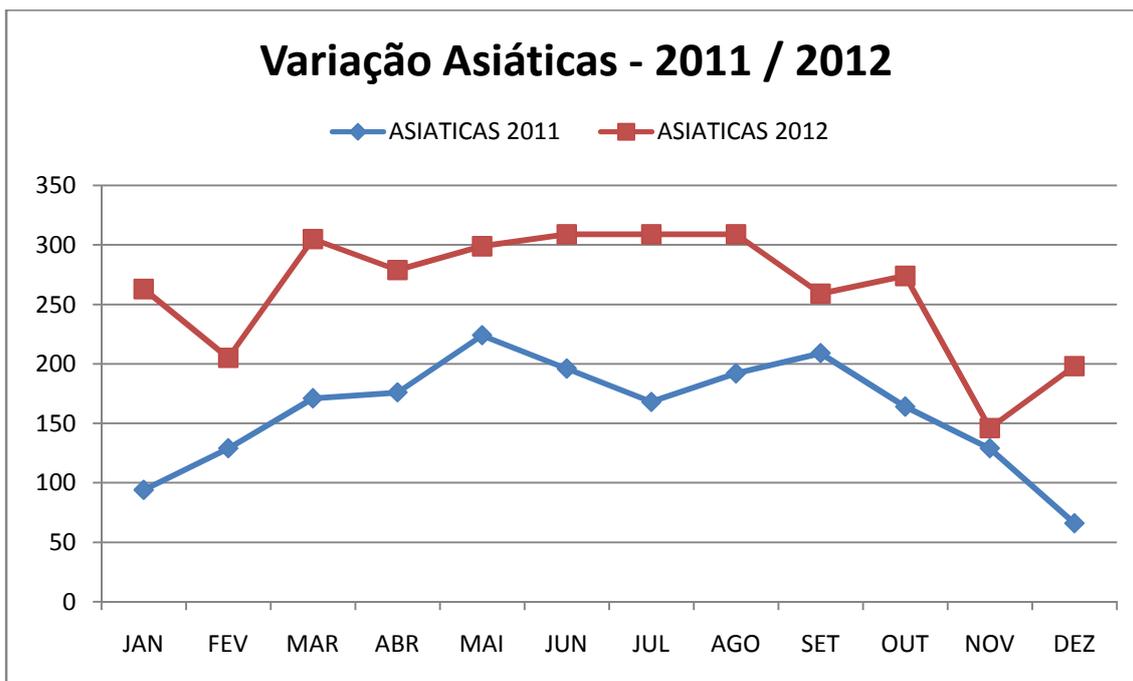


Gráfico 04 – Comparativo de vendas Asiáticas 2011 e 2012

Fonte: Elaboração Própria

O gráfico mostra a variação mensal das vendas asiáticas nos anos de 2011 e 2012, mostrando uma queda bastante acentuada no último trimestre de 2012, e tal fato deve-se a uma ação governamental que aumentou a carga de tributos para produtos do segmento que foram importados.

3. Metodologia e Base de Dados

3.1. Metodologia:

A seguir, mostra-se a metodologia utilizada através do uso avançado de Dados em Painel.

Fala-se sobre os dois métodos que serão utilizados neste trabalho para estimar modelos de efeitos não observados de dados em painel.

Primeiramente descreve-se sobre o estimador de efeitos fixos, que como a primeira diferenciação, usa uma transformação para remover o efeito não observado a_i antes da estimação. E deste modo, toda e qualquer variável explicativa que seja constante no tempo também será removida, como a_i .

Depois, comenta-se sobre o estimador de efeitos aleatórios, mostrando que o efeito não observado é não correlacionado com todas as variáveis explicativas. Deste modo, com uma equação bem controlada, pode-se acreditar que qualquer “resto” de heterogeneidade que tenha sido negligenciada induz correlação serial somente no termo erro de composição, mas não causa correlação entre os erros de composição e as variáveis explicativas.

3.1.1. Estimação de Efeitos Fixos

A primeira diferenciação é apenas umas das muitas maneiras de eliminar o efeito fixo a_i . Pode-se utilizar um método alternativo chamado Transformação de Efeitos Fixos. Nesse método, para cada i , calcula-se a média da equação ao longo do tempo. Como a_i é fixo ao longo do tempo, ele aparece tanto antes quanto depois de calculada a média. A transformação de efeitos fixos também é chamada de Transformação Interna, e o importante é o desaparecimento do efeito não observado a_i , e assim pode-se estimar pelo MQO agrupado. Um MQO agrupado é baseado em variáveis temporais reduzidas, chamado de estimador de efeitos fixos ou estimador interno.

Simplemente usa-se a redução temporal de cada variável explicativa, inclusive dummies de períodos de tempo e, em seguida, faz-se uma regressão pelo MQO agrupado utilizando todas as variáveis que sofrem redução temporal. Assim, a equação de redução temporal geral para cada i é

$$\ddot{Y}_{it} = \beta_1 \ddot{X}_{it1} + \beta_2 \ddot{X}_{it2} + \dots + \beta_k \ddot{X}_{itk} + \ddot{U}_{it}, t = 1, 2, \dots, T$$

que estima-se pelo MQO agrupado.

O estimador de efeitos fixos leva em conta uma correlação arbitrária entre \mathbf{a}_i e as variáveis explicativas em qualquer período de tempo, como na primeira diferenciação. Assim, qualquer variável explicativa que seja constante ao longo do tempo para todo i é removida pela transformação de efeitos fixos e, assim, não se pode incluir variáveis como gênero ou distância. As outras hipóteses para que a análise seja válida são as de que os erros \mathbf{U}_{it} sejam homoscedásticos e que sejam serialmente não-correlacionados (ao longo de t).

Embora variáveis constantes no tempo não possam ser incluídas por si mesmas em um modelo de efeitos fixos, elas podem interagir com variáveis que mudam ao longo do tempo e, particularmente, com variáveis dummy anuais. Uma visão tradicional do modelo de efeitos fixos é assumir que o efeito não observado \mathbf{a}_i é o parâmetro a ser estimado para cada i . E a maneira de estimar-se um intercepto para cada i é introduzir uma variável dummy para cada observação no corte transversal, juntamente com as variáveis explicativas. Esse método é chamado de regressão de variáveis dummy, e não é muito prático pois gera muitas variáveis explicativas, mesmo N não sendo muito grande.

3.1.2. Estimação de Efeitos Aleatórios

Considera-se um modelo de efeitos aleatórios quando se assume que o efeito não observado \mathbf{a}_i é não correlacionado com cada variável explicativa. As hipóteses de efeitos aleatórios incluem todas as hipóteses de efeitos fixos mais o requisito adicional de que \mathbf{a}_i seja independente de todas as variáveis explicativas, em todos os períodos de tempo.

A derivação da transformação MQG que elimina a correlação serial nos erros exige álgebra matricial sofisticada, contudo, a transformação em si é simples, e deve ser definida entre zero e um, chegando-se a equação bastante útil, pois envolve dados quasereducidos em cada variável.

$$Y_{it} - \lambda \bar{y}_i = \beta_0 (1-\lambda) + \beta_1(x_{it1} - \lambda \bar{x}_{i1}) + \dots \\ + \beta_k(x_{itk} - \lambda \bar{x}_{ik}) + (v_{it} - \lambda \bar{v}_i)$$

O estimador de efeitos fixos subtrai as medias temporais da variável correspondente. A transformação considera variáveis explicativas que sejam constantes ao longo do tempo, e essa é uma vantagem dos efeitos aleatórios sobre os efeitos fixos ou sobre a primeira diferenciação. Isso é possível porque EA assume que o efeito não observado é não correlacionado com todas as variáveis explicativas, sejam elas fixas ao longo do tempo ou não.

Na prática, o parâmetro λ nunca é conhecido, mas sempre pode ser estimado. Existem maneiras de fazer isso, que podem se basear no MQO agrupado ou nos efeitos fixos.

A comparação das estimativas EF e EA pode ser um teste para verificar se existe correlação entre α_i e x_{itj} , assumindo que os erros idiossincráticos e as variáveis explicativas são não-correlacionados ao longo de todos os períodos de tempo. Hausmann foi o primeiro a sugerir este teste. Vimos que podem ser usados quando trabalhamos com amostras de pares comparados ou de aglomeração, e a diferenciação ou a transformação interna eliminam o efeito da aglomeração. Se o efeito da aglomeração for não correlacionado com as variáveis explicativas, o MQO agrupado poderá ser usado, mas os erros-padrão e as estatísticas de testes devem ser ajustados quanto a correlação do agrupamento, e a estimação dos efeitos aleatórios também é uma possibilidade.

3.2. Base de Dados

Os dados a serem estudados foram conseguidos através da instituição ABIMAQ, que é a Associação brasileira da indústria de máquinas e equipamentos, através de planilhas separadas para os anos de 2011 e 2012, onde são fornecidos os modelos e quantidades vendidas mensalmente, e informando se o fabricante é nacional ou asiático. Os valores do PIB são anuais, e por estado, e foram conseguidos através do IBGE, já que os modelos mensais ainda não foram disponibilizados.

Tabela1 – Quantidades Nacionais vendidas em 2011 por trimestre

NACIONAIS 2011					
Tipo	1º TRIM	2º TRIM	3º TRIM	4º TRIM	TOTAL GERAL
Escavadeira - HEX	964	1.148	1.240	1.063	4.415
Motoniveladora - MG	442	552	464	369	1.827
Pá Carregadeira - WL	895	1.056	989	1.020	3.960
Retroescavadeira - BHL	1.597	2.009	1.985	1.954	7.545
Rolo Compactador - CP	526	625	517	373	2.041
SkidSteerLoader - SSL	610	767	738	673	2.788
Tratores de Esteiras - TTT	240	260	292	208	1.000
Total geral	5.274	6.417	6.225	5.660	23.576

Fonte: Elaboração Própria

Tabela 2 - Quantidades Asiáticas vendidas em 2011 por trimestre

ASIATICOS 2011					
Tipo	1º TRIM	2º TRIM	3º TRIM	4º TRIM	TOTAL GERAL
Escavadeira – HEX	277	392	364	299	1.332
Motoniveladora– MG	0	0	0	0	0
Pá Carregadeira – WL	114	178	169	102	563
Retroescavadeira – BHL	0	0	0	0	0
Rolo Compactador – CP	6	26	37	17	86
SkidSteerLoader– SSL	0	0	0	0	0
Tratores de Esteiras – TTT	0	0	0	0	0
Total geral	397	596	570	418	1.981

Fonte: Elaboração Própria

Tabela 3 – Quantidades Nacionais vendidas em 2012 por trimestre

NACIONAIS 2012					
Tipo	1º TRIM	2º TRIM	3º TRIM	4º TRIM	TOTAL GERAL
Caminhões Fora Estrada	32	178	99	63	372
Escavadeira – HEX	1.035	1.526	1.548	1.451	5.560
Motoniveladora– MG	435	665	494	514	2.108
Pá Carregadeira – WL	1.047	1.226	1.293	1.512	5.078
Retroescavadeira – BHL	2.169	3.378	2.619	2.889	11.055
Rolo Compactador – CP	508	591	677	605	2.381
SkidSteerLoader– SSL	781	931	832	754	3.298
TelescopicHandlers– TH	46	77	72	96	291
Tratores de Esteiras – TTT	286	467	534	331	1.618
Total geral	6.339	9.039	8.168	8.215	31.761

Fonte: Elaboração Própria

Tabela 4 – Quantidades Asiáticas vendidas em 2012 por trimestre

ASIATICOS 2012					
Tipo	1º TRIM	2º TRIM	3º TRIM	4º TRIM	TOTAL GERAL
Caminhões Fora Estrada	0	0	0	0	0
Escavadeira – HEX	602	582	586	451	2.221
Motoniveladora– MG	0	0	0	0	0
Pá Carregadeira – WL	146	226	230	157	759
Retroescavadeira – BHL	4	7	0	0	11
Rolo Compactador – CP	21	72	61	10	164
SkidSteerLoader– SSL	0	0	0	0	0
TelescopicHandlers– TH	0	0	0	0	0
Tratores de Esteiras – TTT	0	0	0	0	0
Total geral	773	887	877	618	3.155

Fonte: Elaboração Própria

As tabelas 1, 2, 3 e 4, de elaboração própria mostram trimestralmente as vendas nacionais e asiáticas, separadas por tipo de equipamento e por ano, onde observa-se que os modelos de maior concorrência entre nacionais x asiáticos são as Pás Carregadeiras e Escavadeiras.

4. Análise de Resultados

A seguir, mostra-se as estimações das equações para o modelo de dados em painel para efeitos fixos, efeitos aleatórios e faz-se o teste de Hausman, mostrando para onde o teste apontou. As estimações são efetuadas para todos os modelos vendidos em 2011 e 2012, e depois faz-se as estimações separadamente para os modelos Escavadeiras e Pás Carregadeiras, já que os asiáticos tem um foco maior neste modelo de equipamento.

$$q_{\text{NACIONAL}} = \beta_0 + \beta_1 \cdot q_{\text{ASIATICO}} + \beta_2 \cdot \text{PIB} + t_2 + t_3 + t_4 + \text{dummy}_{12} + \varepsilon$$

Acima temos a equação geral a ser estimada, onde:

q_{NACIONAL} = variável dependente mensal;

q_{ASIATICO} = variável explicativa mensal;

PIB = variável explicativa anual;

t_2, t_3, t_4 = dummy para trimestre;

dummy_{12} = dummy para o período de 2012

O nível de significância que foi adotado para todos os testes foi de 5% (0,05), assim se o p valor for menor que 5%, será rejeitada a hipótese nula e caso o p valor seja maior que 5%, não será rejeitada a hipótese nula.

A hipótese é considerada nula, quando o parâmetro em questão é igual a 0 (Zero), assim para valores menores que 5% esta será significativa e, assim, tem-se que analisar economicamente a variável.

Para o teste $\text{prob} > F$, quando este for menor que 5%, este rejeita a hipótese nula de que todos os parâmetros conjuntamente são zero.

O teste R^2 mostra quanto da variável dependente é explicado pelas variáveis explicativas.

4.1. Análise da estimação para todos os modelos de equipamentos:

4.1.1. Efeitos Fixos:

Tabela 5 - Resultados da Estimação do Modelo (1)

(a)		
	Coeficiente	P > z
<i>asiatico</i>	1.554051	(0.000)*
<i>Pib</i>	2.63e-10	(0.000)*
<i>t1</i>	-15.9874	(0.000)*
<i>t2</i>	4.732908	(0.167)
<i>t3</i>	-1.46771	(0.667)
<i>dummy12</i>	-21.29704	(0.000)*
<i>Const</i>	45.29909	(0.000)*
R ² - Ajustado		
Within	0.2751	
between	0.9037	
overall	0.7419	
Prob> chi	0.0000	

Fonte: Elaboração Própria

Notas: * P < 0,05

t1: 1º trimestre; t2: 2º trimestre; t3: 3º trimestre

dummy12: dummy do ano de 2012

(a) Efeitos Fixos

A tabela 5 reporta a estimação para dados em painel a partir da estimação de efeitos fixos, onde as variáveis t2 e t3 não foram significantes.

A variável “asiático” teve p valor igual a 0.000, portanto é significativa. O sinal positivo mostra que asiáticos e nacionais não concorrem, pela abrangência de segmentos diferentes, além da alta demanda do segmento.

A variável PIB também é significativa, pois o p valor é igual a 0.000, e o seu sinal nos mostra que quanto maior for o PIB, maior será a quantidade de equipamentos nacionais vendidos.

A dummy t1 também é significativa e nos mostra que as vendas são menores no primeiro trimestre, e tal fato se deve pois sempre no primeiro trimestre as empresas possuem mais despesas, e o ano vai melhorando gradativamente.

A *dummy12* também é significativa e nos mostra que em 2011 vendeu-se mais. Tal fato ocorreu devido a escassez de obras no ano de 2012, em que as obras federais, principalmente as do PAC foram postergadas ou reduzidas devido a falta de recursos por parte do governo.

4.1.2. Teste de Hausman:

Tabela 6 - Resultados da Estimação dos Modelo (1) e (2)

	(a)		(b)	
	Efeitos Fixos (b)	Efeitos Aleatórios (B)	(b-B) Diferença	sqrt(diag(V_b-V_B)) S.E.
<i>asiatico</i>	1.505957	1.554051	-.0480945	.0465052
<i>Pib</i>	5.02e-11	2.63e-10	-2.13e-10	1.31e-10
<i>t1</i>	-15.93545	-15.9874	.0519539	.0502371
<i>t2</i>	4.877191	4.732908	.1442835	.1395156
<i>t3</i>	-1.334411	-1.46771	.1332989	.1288941
<i>dummy12</i>	-19.81628	-21.29704	1.480764	1.165917
chi ²	19.01			
Prob> chi ²	0.0001			

Fonte: Elaboração Própria. Estimação com todos os dados (todos os modelos de equipamentos)
Ho: Efeitos Aleatórios

Com o teste de Hausman, rejeita-se a hipótese nula (efeitos aleatórios), e assim o teste de Hausman aponta para Efeitos Fixos.

4.2. Análise da estimação para o modelo Pá Carregadeira:

4.2.1. Efeitos Fixos:

Tabela 7 - Resultados da Estimação do Modelo (1)

(a)		
	Coeficiente	P > z
<i>Asiático</i>	.3157946	(0.014)*
<i>Pib</i>	5.78e-11	0.077
<i>t1</i>	-3.630279	(0.000)*
<i>t2</i>	-1.81222	(0.033)*
<i>t3</i>	-1.802473	(0.033)*
<i>dummy12</i>	-3.715067	(0.000)*
<i>Const</i>	7.79016	0.124
R ² - Ajustado		
Within	0.0944	
Between	0.6332	
overall	0.5578	
Prob> chi	0.0000	

Fonte: Elaboração Própria

Notas: * P <0,05

t1: 1º trimestre; t2: 2º trimestre; t3: 3º trimestre

dummy12: dummy do ano de 2012

(a) Efeitos Fixos

A tabela 7 reporta a estimação para dados em painel em efeitos fixos, onde a variável PIB não foi significativa.

A variável “asiático” teve p valor igual a 0.014, portanto é significativa. O sinal positivo, apesar da proximidade de zero, mostra que asiáticos e nacionais não concorrem, pela abrangência de segmentos diferentes, além da alta demanda do segmento.

As dummies t1, t2 e t3 também são significantes e nos mostra que as vendas vão melhorando com o passar do ano, ou seja são piores no primeiro trimestre e tem no quarto trimestre o melhor trimestre.

A dummy12 também é significativa e mostra que em 2011 vendeu-se mais. Tal fato ocorreu devido a escassez de obras no ano de 2012, em que as

obras federais, principalmente as do PAC foram postergadas ou reduzidas devido a falta de recursos por parte do governo.

4.2.2. Teste de Hausman:

Tabela 8 - Resultados da Estimação dos Modelo (1) e (2)

	(a)		(b)	
	Efeitos Fixos (b)	Efeitos Aleatórios (B)	(b-B) Diferença	sqrt(diag(V_b-V_B)) S.E.
<i>asiatico</i>	.3157946	.4075123	-.0917177	.0252679
<i>Pib</i>	5.78e-11	4.91e-11	8.72e-12	3.26e-11
<i>t1</i>	-3.630279	-3.626882	-.003397	.0009358
<i>t2</i>	-1.81222	-1.89035	.0781299	.0215245
<i>t3</i>	-1.802473	-1.877772	.0752991	.0207446
<i>dummy12</i>	-3.715067	-3.593033	-.1220341	.2649609
chi ²	23,71			
Prob> chi ²	0.0000			

Fonte: Elaboração Própria. Estimação com todos os dados (todos os modelos de equipamentos)
Ho: Efeitos Aleatórios

Como no modelo anterior, com o teste de Hausman, rejeita-se a hipótese nula (efeitos aleatórios), e assim o teste de Hausman aponta para Efeitos Fixos.

4.3. Análise da estimação para o modelo Escavadeira:

4.3.1. Efeitos Fixos:

Tabela 9 - Resultados da Estimação do Modelo (1)

(a)		
	Coeficiente	P > z
<i>asiatico</i>	.2493447	(0.000)*
<i>pib</i>	-1.92e-10	(0.000)*
<i>t1</i>	-3.380643	(0.000)*
<i>t2</i>	.6444206	0.421
<i>t3</i>	1.385064	0.084
<i>dummy12</i>	-1.353139	(0.037)*
<i>Const</i>	45.58702	(0.000)*
R ² - Ajustado		
within	0.1750	
between	0.7557	
overall	0.6293	
Prob> chi	0.0000	

Fonte: Elaboração Própria

Notas: * P <0,05

t1: 1º trimestre; t2: 2º trimestre; t3: 3º trimestre

dummy12: dummy do ano de 2012

(a) Efeitos Fixos

A tabela 9, reporta a estimação para dados em painel em efeitos fixos, onde as variáveis t2 e t3 não foram significantes.

A variável “asiático” continua positiva, porem com valor mais próximo de zero ainda, e indicando abrangência de segmentos diferentes, além da alta demanda do segmento.

O PIB com sinal negativo mostra que o resultado é contra intuitivo, e assim merece investigações mais aprofundadas, pois quanto maior o PIB menos escavadeiras nacionais serão vendidas.

O primeiro trimestre mostrou-se o pior em vendas.

A dummy12 também é significativa e nos mostra que em 2011 vendeu-se mais pelos mesmos motivos já falados anteriormente, porém o coeficiente foi menor.

4.3.2. Teste de Hausman:

Tabela 10 - Resultados da Estimação dos Modelo (1) e (2)

	(a)		(b)	
	Efeitos Fixos (b)	Efeitos Aleatórios (B)	(b-B) Diferença	sqrt(diag(V_b-V_B)) S.E.
<i>asiatico</i>	.2493447	.2061326	.0432121	.
<i>Pib</i>	-1.92e-10	4.68e-11	-2.39e-10	3.05e-11
<i>t1</i>	-3.380643	-3.3457	-.0349431	.
<i>t2</i>	.6444206	.7039039	-.0594834	.
<i>t3</i>	1.385064	1.438146	-.0530816	.
<i>dummy12</i>	-1.353139	-3.335717	1.982578	.1735209
chi ²	124,57			
Prob> chi ²	0.0000			

Fonte: Elaboração Própria. Estimação com todos os dados (todos os modelos de equipamentos)
 Ho: Efeitos Aleatórios

Como nos modelos anteriores, com o teste de Hausman, rejeita-se a hipótese nula (efeitos aleatórios), e assim o teste de Hausman aponta para Efeitos Fixos.

No apêndice estão as tabelas referentes a estimação para modelos aleatórios para todos os modelos de máquinas, para Pás Carregadeiras e para Escavadeiras.

5. Considerações Finais

Este trabalho buscou verificar o impacto das vendas das máquinas asiáticas sobre o mercado de vendas nacionais nos anos de 2011 e 2012, analisando as quantidades de máquinas vendidas, PIB dos estados e dummies trimestrais e do ano de 2012 para se conseguir fazer análises gráficas e econométricas através das estimações de dados em painel.

Realizaram-se estimações para todo o mercado de máquinas, bem como para os modelos específicos Pás Carregadeiras e Escavadeiras, onde o teste de Hausman aponta para Efeitos Fixos em todos os casos estudados, já que houve rejeição da hipótese nula.

A partir do sinal positivo da variável “asiáticos” em todos os modelos, pode-se dizer que não há evidência de que há concorrência direta entre esses segmentos.

Outro fato relevante, é que o primeiro trimestre é sempre o pior em vendas, e isso se explica devido a ser um trimestre economicamente de muitas despesas e ainda de programação de obras pelas construtoras.

A variável PIB foi positiva na análise global e de Pás carregadeiras, ou seja, quanto maior for o PIB, mais este impactará nas vendas, com exceção de Escavadeiras que teve um PIB negativo, porém muito próximo de zero, deixando o resultado contra intuitivo e merecedor de um estudo mais detalhado.

É de extrema importância que este estudo seja realizado nos anos seguintes, para saber-se como o mercado está reagindo. O que se sabe é que em 2013 a quantidade de asiáticos vendidos foi ainda maior, mas ainda não se tem o número de fechamento do ano. Eles mostraram muita agressividade comercial, efetuando vendas por um preço bem mais baixo, recebendo equipamentos usados como parte do pagamento, fazendo parcelamentos em cheques, e sem juros.

Por outro lado tiveram muitos problemas referente a qualidade dos produtos, disponibilidade de peças e estruturas físicas, principalmente, as

oficinas e mecânicos treinados para realizarem manutenções nos equipamentos vendidos. Inúmeros clientes mostraram arrependimento em comprar estes equipamentos, visto que os mesmos não podem ficar parados por muito tempo, pois impacta diretamente nas medições e faturamentos dos mesmos.

Seria importante a inclusão de uma variável que capturasse melhor a demanda por máquinas, como por exemplo vendas de cimento ou brita, o que podem ser aplicados em trabalhos futuros.

BIBLIOGRAFIA

PINDYCK, ROBERT S. *Microeconomia*; 4.e.d. São Paulo: Editora Makron Books, 1994. 968p.

MANSFIELD, E. *Microeconomia*; 2.e.d. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1980. 481p.

WOOLDRIDGE, JEFFREY M. *Introdução a Econometria*; 1.e.d. São Paulo: Cengage Learning, 2006. 684p.

GUJARATI, DAMODAR. *Econometria Básica*; 4.e.d. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2006. 812p.

MADDALA, G.S. *Introdução a Econometria*; 3.e.d. Rio de Janeiro: Editora Livro Técnico, 2003. 345p.

BUENO, RODRIGO. *Econometria de Series Temporais*; 2.e.d. São Paulo, Cengage Learning, 2011. 341p.

AQUINO, SERGIO. *Notas de Aula do Mestrado CAEN, na disciplina Microeconomia*. Ceará, 2012.1

LINHARES, FABRICIO. *Notas de Aula do Mestrado CAEN, na disciplina Econometria*. Ceará, 2012.1

SIMONASSI, ANDREI. *Notas de Aula do Mestrado CAEN, na disciplina Tópicos Especiais II*. Ceará, 2012.1

DAMINELLI, JADSON. *Trabalho Sobre Evolução dos Tratores Agrícolas*, Santa Catarina, 2012

APENDICE A

Efeitos Aleatórios para todos os modelos de máquinas:

Tabela 11 - Resultados da Estimação do Modelo (2)

(b)		
	Coeficiente	P > z
<i>asiatico</i>	1.505957	(0.000)*
<i>pib</i>	5.02e-11	(0.702)
<i>t1</i>	-15.93545	(0.000)*
<i>t2</i>	4.877191	(0.149)
<i>t3</i>	-1.334411	(0.692)
<i>dummy12</i>	-19.81628	(0.000)*
<i>Const</i>	78.68678	(0.000)*
R ² - Ajustado		
within	0.2718	
between	0.8564	
overall	0.7965	
Prob> chi	0.0000	

Fonte: Elaboração Própria

Notas: * P < 0,05

t1: 1º trimestre; t2: 2º trimestre; t3: 3º trimestre

dummy12: dummy do ano de 2012

(b) Efeitos Aleatórios

Efeitos Aleatórios para o modelo Pá Carregadeiras:

Tabela 12 - Resultados da Estimação do Modelo (2)

(b)		
	Coeficiente	P > z
<i>asiatico</i>	.4075123	(0.001)*
<i>pib</i>	4.91e-11	(0.000)*
<i>t1</i>	-3.626882	(0.000)*
<i>t2</i>	-1.89035	(0.028)*
<i>t3</i>	-1.877772	(0.029)*
<i>dummy12</i>	-3.593033	(0.000)*
<i>Const</i>	8.962933	(0.000)*
R ² - Ajustado		
within	0.0937	
between	0.6442	
overall	0.5673	
Prob> chi	0.0000	

Fonte: Elaboração Própria

Notas: * P <0,05

t1: 1º trimestre; t2: 2º trimestre; t3: 3º trimestre

dummy12: dummy do ano de 2012

(b) Efeitos Aleatórios

Efeitos Aleatórios para o modelo Escavadeiras

Tabela 13 - Resultados da Estimação do Modelo (2)

(b)		
	Coeficiente	P > z
<i>asiatico</i>	.2061326	(0.001)*
<i>pib</i>	4.68e-11	(0.000)*
<i>t1</i>	-3.3457	(0.000)*
<i>t2</i>	.7039039	0.404
<i>t3</i>	1.438146	0.088
<i>dummy12</i>	-3.335717	(0.000)*
<i>Const</i>	8.799951	(0.000)*
R ² - Ajustado		
within	0.0973	
between	0.7853	
overall	0.6850	
Prob> chi	0.0000	

Fonte: Elaboração Própria

Notas: * P <0,05

t1: 1º trimestre; t2: 2º trimestre; t3: 3º trimestre

dummy12: dummy do ano de 2012

(b) Efeitos Aleatórios