

RAFAEL TYTKO ARMELIN

Viabilidade física do mecanismo de esterçamento e suspensão de um eixo direcional e tracionado para veículos 4x4 com esterçamento em dois estágios.

Trabalho de Curso apresentado à Escola
Politécnica da Universidade de São Paulo para
obtenção do título de Mestre em
Engenharia Automotiva (Mestrado
Profissionalizante)

Área de concentração:
Engenharia Automotiva (Mestrado
Profissionalizante). Orientador:
Prof. Dr. Marcelo Alves

São Paulo
2007



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Relatório de Defesa

Relatório de defesa pública de Dissertação do(a) Senhor(a) Rafael Tytko Armelin no Programa: Engenharia Automotiva, do(a) Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

Aos 22 dias do mês de março de 2007, realizou-se a Defesa da Dissertação do(a) Senhor(a) Rafael Tytko Armelin, apresentada para a obtenção do título de Mestre em Engenharia Automotiva, intitulada:

"Viabilidade física do mecanismo de esterçamento e suspensão de um eixo direcional e tracionado para veículos 4x4 com esterçamento em dois estágios"

Após declarada aberta a sessão, o(a) Sr(a) Presidente passa a palavra aos examinadores para as devidas arguições que se desenvolvem nos termos regimentais. Em seguida, a Comissão Julgadora proclama o resultado:

Nome dos Participantes da Banca	Vínculo do Docente	Sigla da Unidade	Resultado
Marcelo Augusto Leal Alves	Presidente	EP - USP	Aprovado
Raul Gonzalez Lima	Titular	EP - USP	Aprovado
Flavio Celso Trigo	Titular	UNIP - Externo	Aprovado
Resultado Final: Aprovado			
Parecer da Comissão Julgadora *			

Comentários da Defesa (opcional)

Eu, Monica de Castro Santos Guerra, Técnico para Assuntos Administrativos, lavrei a presente ata, que assina juntamente com os(as) Senhores(as). São Paulo, aos 22 dias do mês de março de 2007.

Raul Gonzalez Lima

Flavio Celso Trigo

Marcelo Augusto Leal Alves
Orientador(a)

* Obs: Se o candidato for reprovado por algum dos membros, o preenchimento do parecer é obrigatório. Nos termos do artigo 110, do RG-USP, encaminhe-se o presente relatório à CPG, para homologação.

Recebemos
02/03/07
Secretaria do Mestrado Profissional
em Engenharia Automotiva

AGRADECIMENTOS

À minha esposa por ter me apoiado em escrever cada palavra dessa dissertação.

À minha família por todo o apoio durante esses dois anos de aulas e trabalhos.

A toda a turma de amigos que formei durante esses anos, cada crédito, um desafio que vencemos juntos!

Ao meu orientador Marcelo Alves pelo apoio durante o curso.

Aos colegas do trabalho que ajudaram com a idéia, especialmente ao Marcel Hattori e Sérgio Ricardo Scabar.

Não poderia faltar um agradecimento a mim mesmo! Depois de pensar diversas vezes em desistir, minha teimosia e determinação foram mais fortes que tudo!

DEDICATÓRIA

Ao Prof. Dr. Raul Gonzalez Lima, por ter acreditado no tema e incentivado cada capítulo desta dissertação. Pela sua paciência por cada reunião que tivemos e por sua dedicação como professor e orientador.

RESUMO

Para suprir as novas necessidades do mercado agrícola nacional e internacional, que estão agora direcionadas não somente para a produtividade, mas também para o conforto e segurança, desenvolveu-se um eixo direcional, trativo e suspenso com dois estágios de esterçamento. O presente artigo desenvolve o projeto básico de um eixo para utilização fora de estrada com as características anteriormente citadas. A primeira etapa trata a viabilidade do projeto, serão apontadas as alternativas e patentes hoje existentes no mercado, juntamente com um estudo econômico e financeiro do novo conceito. A segunda etapa do projeto, descreve as necessidades que o eixo precisa atender. A terceira etapa é a construção de um modelo computacional desenvolvido pelo software *PRO-Engineer*, para análise de todos os ângulos tratados dentro de um projeto de suspensão veicular. Na quarta e última etapa investiga-se se o sistema é controlável, utilizando-se como ferramenta auxiliar o software *WinFelt*.

ABSTRACT

Current trend for the agricultural machines which drives to new technologies, focusing not only in the production itself, but also in comfort and safety, was the trigger to develop this front-driven-suspend-super steered-agricultural-axle. This article comprises the basic project for such axle. The first chapter contains the project viability, such economical and financial, and an overview of the Brazilian market evolution. The second chapter of this article is the project description; all functions and targets are presented. The third chapter is the kinematics analyzes; a kinematics model was developed using the Pro-Engineer. And the forth stage will be the model controlling verifications, this stage will be supported for other software: WinFelt.

SUMÁRIO

ANEXOS

LISTA DE ABREVIACÕES

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE GRÁFICOS

LISTA DE SÍMBOLOS

LISTA DE TABELAS

1. Introdução	1
2. Planejamento do Produto	2
2.1. Metodologia	2
2.1.1. Histórico das máquinas agrícolas no Brasil	2
2.1.2. Estudo de viabilidade	4
2.1.3. Viabilidade Econômica	9
2.1.4. Viabilidade financeira	11
3. Objetivos	13
4. Projeto Básico	14
5. Alternativas para solução técnica	16
6. Descrição geral de um estudo de suspensão	17
6.1. Ponto de rolagem da suspensão	17
6.2. Eixo de rolamento da carroceria	19
6.3. Ângulo de Cáster	20
6.4. Ângulo de Câamber	20
6.5. Inclinação do Pino Mestre	21
6.6. Ângulo de Convergência	21
6.7. Geometria de Ackerman	22
7. Estudo técnico da solução	24
7.1. Viabilidade Física	24

8.Resultados do modelo computacional.....	29
9. Estudo das forças atuantes nos cilindros hidráulicos	36
10.Viabilidade de controle do eixo	40
10.1.Princípios de sistemas de controle	40
10.2.Princípio básico controlabilidade de um sistema.....	40
10.3.Teste de observabilidade de um sistema.....	41
10.4.Sistemas de controle para o eixo.....	44
11.Cilindros de suspensão com dupla ação.....	45
12.Proposta para redução de custos	49
13. Comentários Finais	53
14.Referência.....	54

ANEXOS

ANEXO A – Patente ZFF 000310 – Agro-Super-Steer

ANEXO B – Produção de tratores no ano de 2003

ANEXO C – Produção de tratores no ano de 2004

ANEXO D – Produção de tratores no ano de 2005

ANEXO E – Produção de tratores no ano de 2006

ANEXO F – Matriz de análise para o batente de suspensão superior

ANEXO G – Matriz de análise para o sobre-esterçamento

ANEXO H – Matriz de análise para uma oscilação

ANEXO I – Modelo de finitos simulando batente de suspensão

ANEXO J – Modelo de finitos simulando o sobre-esterçamento

ANEXO K – Modelo de finitos simulando uma oscilação

ANEXO L – Rotina para o cálculo de controlabilidade

ANEXO M – Rotina para a verificação de observabilidade

ANEXO N – Resultados obtidos para observabilidade

LISTA DE SÍMBOLOS

ZFB – ZF do BRASIL LTDA

ZFF – ZF FRIEDRICHSHAFEN – Divisão de transmissões

ZFP – ZF PASSAU – Divisão de eixos

ZF Lemförder – Divisão de sistemas de chassis

W – Braço a Terra

δ_g – Inclinação do pino mestre

R – Distância entre centros das rodas na extremidade dianteira do veículo

F – Distância entre centros das rodas na extremidade traseira do veículo

t – Bitola do veículo

L – Distância entre eixos

θ – Ângulo de Cáster

ε – Ângulo de Câamber

δ_i – Ângulo da roda interna

δ_o – Ângulo da roda externa

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1.2.1 Produção de máquinas agrícolas entre 2003 e 2006	5
Figura 2.1.2.2 Modelo da CNH produzido com eixo sobre-esterçante	7
Figura 2.1.2.3 Modelo de trator Fendt	8
Figura 2.1.2.4 – Modelo de trator CNH: eixo rígido com Sobre-Esterçamento..	8
Figura 2.1.2.5 Eixo rígido, suspenso com cilindros hidráulicos.	9
Figura 4.1 Junta Cardan	14
Figura 4.2 Vista de uma junta tipo Cardan	15
Figura 6.1.1 Fixação somente nos feixes de molas.	18
Figura 6.1.2 Fixação com três pontos de ancoragem usando a barra Panhard.....	18
Figura 6.1.3 Fixação com quatro pontos de ancoragem.	18
Figura 6.1.4 Fixação com quatro pontos de ancoragem e braços inferiores paralelos	19
Figura 6.1.5 Fixação com pivô no centro do eixo.	19
Figura 6.2.1 Demonstração do eixo imaginário de rolamento da carroceria	19
Figura 6.3.1 Exemplo do ângulo de Cáster	20
Figura 6.4.1 Ângulo de Câamber negativo	20
Figura 6.5.1 Ângulo de pino mestre (δ_G) e o Braço a Terra (W).	21
Figura 6.6.1 Ilustração das possibilidades de alinhamento do veículo	22
Figura 6.7.1 Ilustração da geometria de Ackerman	23
Figura 7.1.1 Vista em 3 dimensões do eixo	24
Figura 7.1.2 Vista frontal do eixo.....	25
Figura 7.1.3 Vista lateral do eixo.....	25
Figura 7.1.4 Vista superior do eixo	26

Figura 7.1.5 Exemplo de um tipo de fixação para o eixo	28
Figura 8.1 Comparação dos dois tipos de sistema de esterçamento das rodas.....	29
Figura 8.2 Ilustração da variação do ângulo de Cáster em função do deslocamento do ..	30
Figura 8.3 Ilustração da pior condição para as juntas esféricas	31
Figura 8.4 Ilustração do Sobre-Esterçamento X juntas esféricas	32
Figura 8.5 Informações técnicas das juntas esféricas utilizadas.....	33
Figura 8.6 Ilustração da suspensão do eixo.....	34
Figura 8.7 Junta esférica da ponta do.....	35
Figura 8.8 Ilustração de uma oscilação do eixo e a conseqüência para as juntas esféricas	35
Figura 9.1 – Demonstração das cargas na direção Y	37
Figura 9.2 – Demonstração das cargas na direção X.....	37
Figura 9.3 – Demonstração das cargas na direção Z	38
Figura 9.4 e 9.5 – Ilustram os estudos de Elementos Finitos realizados	39
Figura 10.1.1 Ilustração de controle automático a realimentação	40
Figura 11.1 Corpo de válvulas para gerenciamento da suspensão.	45
Figura 11.2 Cilindro de dupla ação fornecidos pela Ognibene	46
Figura 11.3 Modelo de suspensão da Jonh Deere	47
Figura 11.4 Ilustração de um possível esquema hidráulico para o sistema	47
Figura 11.5 Modelo extraído da Carraro.....	48
Figura 12.1 Ilustração das novas barras de fixação traseira do eixo	50
Figura 12.2 Vista de topo do eixo suspenso sem sobre-esterçamento.....	50
Figura 12.3 Vista lateral do eixo sem sobre-esterçamento	51
Figura 12.4 Veículo Willis montando o eixo dianteiro.....	51
Figura 12.5 Fotos tiradas de um eixo dianteiro de Troller 4x4	52

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1.3.1 11

1. Introdução

Podemos destacar dentro do mercado de máquinas utilizadas para a agricultura (englobando o preparo da terra, plantio, colheita, etc.), uma linha evolutiva tratando da sua tecnologia embarcada. Assim como no mercado de automóveis, onde existe uma necessidade de evolução devido à concorrência e pela exigência do consumidor final por produtos de melhor qualidade e menor preço, o mercado de máquinas agrícolas não é diferente. Porém por se tratar de veículos para trabalho rural, existem algumas particularidades que serão vistas posteriormente.

Contando com esse cenário favorável para o desenvolvimento de novas tecnologias, o presente artigo irá apresentar as bases para o desenvolvimento de um eixo agrícola direcional, tracionado, suspenso e com duplo estágio de esterçamento (sobre-esterçante). [Patente Agro-Super-Steer ZFF número 000310, anexo A]

A primeira etapa consiste em uma apresentação do mercado de máquinas agrícolas, com as suas particularidades. Apresenta-se um estudo de viabilidade financeira e econômica e um breve histórico de como evoluíram as máquinas agrícolas no Brasil.

A segunda etapa será a apresentação do projeto com as funções que esse produto deve atender. A terceira etapa analisa o comportamento cinemático do eixo com o auxílio do programa *Pro-Engineer*.

A quarta etapa verifica a controlabilidade do eixo. Para essa etapa utiliza-se um processador de elementos finitos, o *WinFelt* para determinar as matrizes de massa e rigidez do sistema.

2. Planejamento do Produto

Dentro desse capítulo serão demonstradas as características que o produto deve apresentar para atender às necessidades do cliente e do mercado ao qual se destina.

2.1. Metodologia

A metodologia de desenvolvimento do produto utilizada segue as diretrizes apresentadas no livro **Desenvolvendo produtos com planejamento, criatividade e qualidade** (Kaminski, P.C., 2000).

Serão abordadas as principais estruturas dentro de um novo projeto, desde o estudo de viabilidade, até a fase de utilização (ou cancelamento) do projeto.

2.1.1. Histórico das máquinas agrícolas no Brasil

Desde 1920, quando o então presidente Epitácio Pessoa autorizou as operações da FORD no Brasil, em pouco tempo era produzido o modelo FORDSON, até então importado dos Estados Unidos, que passou a ser produzido aqui. Logo depois vieram também outros fabricantes de implementos e máquinas agrícolas, tais como Massey Ferguson, John Deere, Caterpillar e Fiat.

Todavia, somente em 1960 o Brasil teve a primeira fabricação de uma máquina agrícola. Até então, muitos fatores técnicos inviabilizavam a construção de um trator em países com clima tropical pois a fundição era inviável tecnicamente, problema este que foi resolvido pela SOFUNGE.

Os registros da Anfavea mostram que em 1960 a Ford abriu caminho e lançou o trator 8 BR Diesel. Os modelos das empresas, hoje, Valtra e CNH New Holland, segundo a Anfavea, chegaram no mesmo ano.

Em 1961 foi lançado o Massey 156, que até então possuía o Ferguson MF 50 com o maior índice de nacionalização à época.

Nessa época o Brasil tinha 70 (setenta) milhões de habitantes, 38 (trinta e oito) milhões dos quais viviam no campo, e a produção de grãos não passava de 20 (vinte) milhões de toneladas/ano. Sete anos depois a Massey montou o primeiro centro de treinamento do País para formação de tratoristas, o qual ensinou gerações a regular implementos e fazer sua manutenção.

Os cultivadores motorizados nacionais começaram a ser fabricados em 1961 e tiveram seu recorde de produção em 1986, com 7,1 mil unidades produzidas, marca até hoje não igualada. Em 1964 foi a vez da Agrale lançar seu trator compacto 4.100, sucesso de vendas até hoje. Em 1976 iniciou-se a produção da JohnDeere, na época SLC.

A indústria brasileira de tratores cresceu modestamente até 1970, quando a produção saltou de 16,7 mil para perto de 25,5 mil unidades no ano seguinte. A produção seguiu crescente até 1980, quando saltou para 77.478 tratores e outras máquinas agrícolas produzidas, recorde até hoje não alcançado. Já os tratores de esteira apareceram timidamente em 1966, com 13 unidades produzidas, e tiveram seu recorde de produção em 1976, com 4,6 mil unidades. As colheitadeiras em 1976 alcançaram a produção de 6,4 mil unidades e tiveram seu pico em 2004, com 10,4 mil unidades.

Com a criação do Moderfrota em 2000, programa para Modernização da Frota Agrícola, a produção seguiu aos altos e baixos, sempre maior do que 22 mil unidades e nunca superior a 69 mil. A partir de 2000, quando o governo passou a injetar regularmente (e no *timing* adequado) recursos na agricultura, oferecendo crédito para a mecanização (a juros, prazos e

volumes compatíveis com a atividade), a produção da indústria de tratores e máquinas agrícolas saltou de 35,5 mil unidades em 2000 para 44,3 mil no ano seguinte e para 69,4 mil em 2004. Deu-se um rápido aumento na área plantada com grãos e na produtividade. A área dedicada à soja cresceu 39,8% na Região Sul e 66,1% no Centro-Oeste.

Todo este panorama nos leva a concluir que a tecnologia para esse setor é muito importante, mais que isso, é necessário acompanhar o desenvolvimento tecnológico que existente fora do nosso País. Afinal, somos um pólo produtor de tecnologias também para máquinas agrícolas.

2.1.2. Estudo de viabilidade

Com uma pequena análise do mercado das máquinas que hoje estão disponíveis, buscase uma resposta se o consumidor final está disposto a pagar um valor extra para a aquisição da tecnologia do eixo suspenso (principalmente) e com sobre-esterçamento. No entanto, observamos também que não é de interesse das montadoras deixar esse tipo de eixo como um item de série. A melhor maneira de se ofertar esse produto é disponibiliza-lo como um item opcional para a máquina (uma pequena pesquisa de opinião foi feita entre os departamentos de engenharia das principais montadoras nacionais de máquinas agrícolas: AGCO, Valtra, John Deere e Agrale). O mercado brasileiro ainda não tem disponível para a venda esse tipo de tecnologia, mas, nos países mais desenvolvidos, quase 2/3 do mercado utilizam eixos suspensos, ou suspensão independente [conversa informal com o Sr. Stefan Prebeck, gerente geral de desenvolvimento de produtos da ZFP e ZFB].

Dentre as vendas de máquinas agrícolas note com a figura 2.1.1.1 que existe quase uma constante ao longo dos últimos anos (com uma tendência de ampliação do mercado 4x4).

Com essa pequena análise, podemos admitir que estamos atuando em um mercado em expansão.

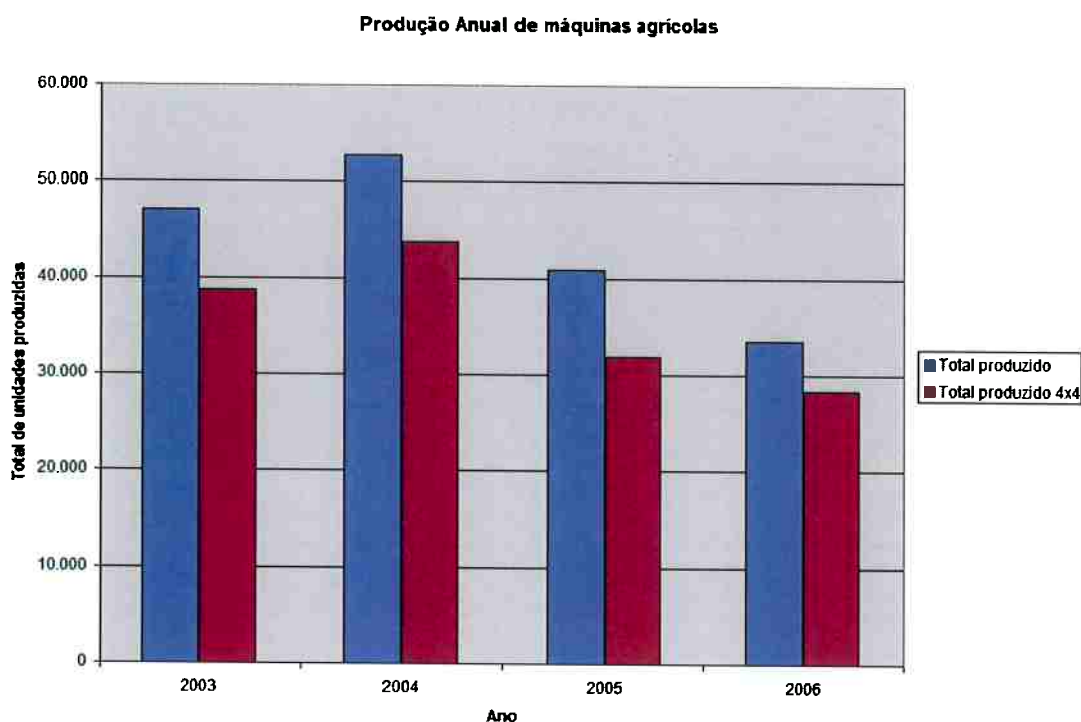


Figura 2.1.2.1 – Extraído da ANFAVEA com a produção de máquinas agrícolas entre 2003 e 2006 (exceto dezembro de 2006)

Vale ressaltar que a queda que o mercado agrícola apresentou nesses últimos dois anos foi totalmente ligada a condições macroeconômicas do país, tais como: dólar em alta, queda nos preços das commodities no mercado externo, etc. Poderíamos até entender que 2004 foi o grande pico de produção de grãos, e que agora a produção está nos patamares reais do mercado (veja também outros fatores no capítulo 2). Mesmo com essa queda de produção, podemos também analisar que o mercado 4x4 tem crescido, ou seja, cada vez mais o produtor está investindo em tecnologia para ganhar eficiência em sua produção. Note que no gráfico, 2006 não contém a produção do mês de dezembro, pois ainda não estava fechado o ano na data da pesquisa. Todas as tabelas extraídas da ANFAVEA encontram-se nos anexos B ao E.

A ZF do Brasil hoje tem uma média de vendas de eixos agrícolas para tratores 4x4 na casa dos 18.000 (dezoito mil) eixos por ano (média dos últimos quatro anos) contando todas

as montadoras a quem a ZF fornece. Tendo em vista que ainda há mais dois - no mínimo - outros grandes fornecedores de eixos direcionais e tracionados, podemos admitir que o caminho certo para o desenvolvimento dessa tecnologia, passa por desenvolver eixos suspensos.

A linha evolutiva do mercado para esse produto pode ser observada como:

1. Sistema direcional simples;
2. Eixos rígidos oscilantes e direcionais;
3. Eixos rígidos oscilantes trativos e direcionais;
4. Eixos rígidos trativos direcionais e suspensos;
5. Suspensão independente.

Tudo isso observado desde o produto mais simples até o mais complexo, tanto do ponto de vista tecnológico, quanto do ponto de vista de custos para produção.

O produto proposto no tema se enquadrará entre o eixo rígido trativo e oscilante e o eixo rígido trativo e suspenso, diferenciado deste último por dois novos cilindros que serão os responsáveis pelo sobre-esterçamento, além do seu papel de ancoragem do eixo.

Com isso, a relação custo-benefício desta tecnologia se torna atraente para o consumidor final. Na figura 2.1.2.2 podemos observar a vantagem de se possuir grande ângulo de esterçamento: a máquina pode (dependendo do seu entre eixos) girar em torno de si mesma. Isso evita manobras no final da rota, tornando mais eficiente o processo, graças ao rápido retorno da máquina à rota.



Figura 2.1.2.2- Modelo da CNH produzido com eixo sobre-esterçante.

Hoje as máquinas já são vendidas em sua maioria com sistemas inteligentes de suspensão, onde os cilindros são eletronicamente controlados por uma central independente, ou por outro controlador já disponível na máquina.

Alguns exemplos de máquinas agrícolas serão citados para o melhor entendimento do mercado em que estamos atuando. A seguir a figura de 2.1.2.3 demonstra o modelo de trator Fendt equipado com um eixo rígido e suspenso. Na figura 2.1.2.4 demonstra um possível concorrente para o mercado de eixos sobre-esterçantes, um modelo da CNH equipado exatamente com esta tecnologia. Na figura 2.1.2.5 mais um exemplo de eixo rígido equipado com amortecedores/molas hidráulicas.



Figura 2.1.2.3 – Modelo de trator Fendt.



Figura 2.1.2.4 – Modelo de trator CNH: eixo rígido com Sobre-Esterçamento.



Figura 2.1.2.5 – Eixo rígido, suspenso com cilindros hidráulicos.

2.1.3. Viabilidade Econômica

Para que a fabricação do produto seja algo interessante para a empresa, é necessário que o custo de produção e desenvolvimento seja menor que a receita por ele gerada em suas vendas. Todos os investimentos também devem ser amortizados ao final do ciclo de venda deste produto.

Os investimentos estarão divididos em duas partes: projeto e desenvolvimento do conceito, e implantação para fabricação.

A fase de projeto e desenvolvimento será a parte mais onerosa do investimento, onde serão consumidas cerca de 10.000 horas (baseado no histórico dos últimos seis novos projetos desenvolvidos) de engenharia e de outros departamentos que eventualmente tenham que atuar no desenvolvimento do produto (compras, processos, etc.). Admitindo-se o custo de uma hora de trabalho para a engenharia e esses outros departamentos como de aproximadamente R\$ 60,00 (sessenta) reais, temos aqui um custo total de R\$ 600.000,00 (seiscentos mil) reais.

Para a construção deste protótipo estimamos outros R\$ 100.000,00 (cem mil) reais com a aquisição de cilindros e componentes eletrônicos.

Para a implantação da fabricação serão considerados somente alguns re-trabalhos nos ferramentais de fundição, o que não deve ultrapassar R\$ 100.000,00 (cem mil) reais. Vale ressaltar, aqui, que o eixo é uma peça de série, possibilitando baixos investimentos com ferramentais de fundição, geralmente o mais caro.

Para esse total de investimentos de R\$ 800.000,00 (oitocentos mil) reais, toda a estrutura da empresa será utilizada, porém não haverá despesas extras, ou seja, o caixa não será prejudicado. Somente na fase de re-trabalhos nos ferramentais de fundição gastar-se-á dinheiro do caixa.

Como anteriormente mencionado, o modelo proposto se insere dentro de uma faixa de mercado entre dois conceitos já consagrados no mesmo: o eixo rígido oscilante e a suspensão independente. Para que o projeto seja viável, o menor número possível de peças novas será considerado para o modelo.

Para um cliente que já estava disposto a pagar um preço diferenciado para adquirir uma tecnologia de suspensão, com o custo benefício bastante atraente (mesmo que não seja a melhor suspensão que exista no mercado), o sobre-esterçamento estará disponível somente com o acréscimo de dois cilindros e a tecnologia do software de gerenciamento para o sistema. Para a montadora, isto se torna interessante do ponto de vista econômico e estratégico, pois o sobre-esterçamento será um diferencial de vendas para o seu produto.

Será necessário também estimar o lucro que cada uma dessas unidades deixará para a empresa. Para podermos simplificar um pouco o modelo, adotaremos um valor fixo para os cálculos. Como estamos tratando de tecnologia embarcada, estimamos um valor de lucro unitário mais elevado se compararmos a um eixo comum. Esse valor foi estimado em R\$ 250,00 (duzentos e cinquenta) reais por unidade, tendo como base dados da ZF do Brasil. Não

é permitido divulgar os valores de lucro, nem tampouco o preço de venda, entretanto trata-se de dados reais e verificados nos anos de 2005/2006.

2.1.4. Viabilidade financeira

O método utilizado para a determinação da viabilidade do projeto será o método do valor líquido presente (VLP). [Economia de empresas, Brunstain, I., 2000]

A idéia aqui é utilizar todos os valores estimados para vendas nos anos de vida do produto e trazer para o valor presente, bem como deduzir todos os investimentos feitos para a realização do projeto.

Vamos aqui admitir um valor pessimista para as vendas do produto durante o seu ciclo de vida. Se estivermos superestimando esses dados, pode-se gerar prejuízos para a empresa no futuro.

As vendas do produto serão estimadas conforme a tabela 2.1.3.1:

Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
500	900	1000	1100	1200	1300	1100	1000	800	800

Tabela 2.1.4.1 – Estimativa pessimista de vendas para o eixo

$$VLP = VP_{\text{lucro}} - VP_{\text{investimentos}}$$

Para a taxa de juros anual vamos adotar uma média de 18% ao ano.

$$\begin{aligned} \text{VLlucro} = & 500*250/1,18 + 900*250/(1,18)^2 + 1000*250/(1,18)^3 + 1100*250/(1,18)^4 + \\ & 1200*250/(1,18)^5 + 1300*250/(1,18)^6 + 1100*250/(1,18)^7 + 1000*250/(1,18)^8 + \\ & 800*250/(1,18)^9 + 800*250/(1,18)^{10} = 1.049.189,40 \end{aligned}$$

$$\text{VLP} = 1.049.189,40 - 800.000 = 249.189,40$$

Como temos um VLP positivo, podemos concluir que o lucro com as vendas na data presente é maior que todos os investimentos previstos para o projeto, o que o torna rentável para a empresa. Mesmo o número não sendo muito atraente para a realização do projeto, existe uma parte estratégica da empresa que deve ser também considerada. O projeto em questão entra em um nicho de mercado onde a empresa ainda não atua e por isso será considerado um bom investimento para mesma, a longo prazo.

3. Objetivos

Proposta e análise de viabilidade física de um mecanismo de uma suspensão para um eixo rígido, suspenso e direcional, utilizado em máquina agrícola, que permita um esterçamento significativamente maior (20%) do que aquele das máquinas atuais.

4. Projeto Básico

O projeto básico está bem definido uma vez que se trata de uma estratégia da ZF do Brasil para lançar um eixo que ainda não se encontra na sua linha de produtos. Mesmo existindo outros produtos similares na Alemanha, o nosso mercado difere muito do europeu e, por isso, desenvolvemos uma tecnologia mais aplicável ao nosso mercado.

Para tal, todo o conceito do projeto se baseou em um produto hoje existente, capaz de oferecer até 60° de ângulo de esterçamento, com o objetivo de atender à necessidade de se ter um raio de giro pequeno o suficiente para evitar manobras no final da linha de trabalho, seja ele de plantio, colheita, preparo, etc.

Existem limitações técnicas que impossibilitam que todo o esterçamento seja feito pela ponta do eixo, sendo a principal delas a junta Cardan, que liga a ponta do eixo até o diferencial do eixo (existe ainda um eixo de ligação entre Cardan e diferencial, mas este não será estudado neste projeto). Este Cardan tem a limitação de 50° como ângulo β para qualquer um dos lados, conforme ilustrado na figura 4.1. Muitos outros ângulos são importantes na junta Cardan, mas eles não serão abordados aqui, por não ser este o foco do projeto.

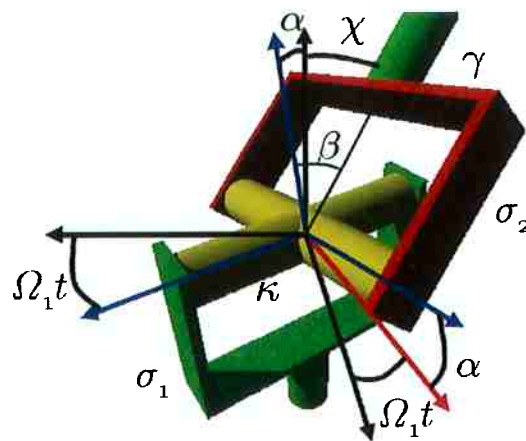


Figura 4.1 – Junta Cardan

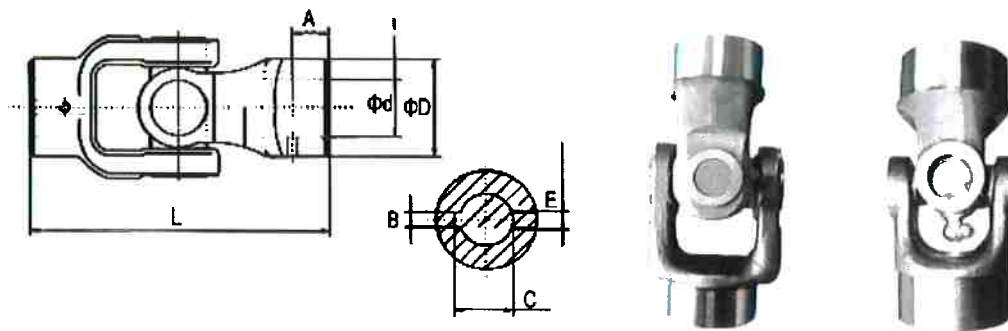


Figura 4.2 – Vista de uma junta tipo Cardan

Outra restrição para o total esterçamento nas pontas de eixo, está relacionada com espaços físicos na máquina. Geralmente o para lamas é fixado na ponta do eixo, sendo pivotado juntamente com o conjunto da direção isso ocasiona interferências com o motor e carenagens laterais.

Devido a essas restrições principais, a alternativa é o giro total do conjunto de eixo, complementando os 50° possíveis de esterçamento na ponta do eixo com mais 10° de rotação do eixo completo.

Não há dúvidas de que será necessário por parte da montadora um estudo mais aprofundado de qual será o melhor layout para que as carenagens não venham a sofrer interferências; contudo, como se trata de uma região onde somente o motor está alocado, o estreitamento dessa região é perfeitamente possível para a necessidade de esterçamento acima especificada.

5. Alternativas para solução técnica

Como possíveis alternativas para a construção desse conceito de eixo foi feito um breve estudo das patentes hoje existentes. Nesse segmento de máquinas agrícolas, existem muitas patentes tratando, em sua maioria, de acionamento e esterçamento das rodas (cilindros, barras, quantidades, posições, etc.).

A maioria dos conceitos hoje apresentados, não é diretamente aplicável em nosso mercado pelo seu elevado custo de produção, principalmente no caso das suspensões independentes. Muitas patentes estão descritas como invenções para melhorar a performance sem prejudicar o custo, e com a durabilidade tão boa quanto a oferecida anteriormente. Nossa proposta consiste em criar um novo sistema de acionamento que poderá suprir as atuais necessidades de raio de giro das máquinas, sem prejudicar muito os custos.

Hoje há ângulos de esterçamento de aproximadamente 65° para os dois lados (CNH). Com os modelos convencionais de esterçamento somente da ponta do eixo, não é possível atingir mais do que 50° (vide o estudo da junta Cardan no item 4.1), por isso a proposta é incrementar esse ângulo direcionando todo o conjunto do eixo, tornando-o também direcional. Esse conceito já existe, e é chamado de *Super-Steer* (que traduzimos aqui como sistema de Sobre-Esterçamento), porém ainda não é conhecido neste conceito.

Este trabalho gerou o pedido da patente 000310 [anexo A], cujos direitos pertencem a ZF Alemanha e tem como autor Rafael Tytko Armelin. Como tratamos de uma patente internacional, ela será aplicada a todos os países produtores de eixos e não para o mundo todo, o que envolve elevados custos.

6. Descrição geral de um estudo de suspensão

Embora o projeto tenha o objetivo de propor um sistema de suspensão, o tema abordado neste trabalho está focado apenas em um componente da suspensão: o eixo dianteiro. Vale destacar que um estudo aprofundado de uma suspensão requer à análise de muitos outros detalhes que não serão aqui abordados. Esse estudo mais aprofundado deverá ser feito juntamente com o cliente, pois existem outras restrições que serão impostas pelo projeto completo da máquina agrícola.

Aqui serão apresentados basicamente os ângulos envolvidos e o que cada um deles representa no estudo proposto pelo tema.

6.1. Ponto de rolagem da suspensão (*Roll Center*)

Quando um carro entra em curvas, forças centrífugas são aplicadas na carroceria tendendo a “girá-la” para fora da curva. Isto é chamado de rolamento. O fato mecânico por trás disso é que o rolamento da carroceria tende a comprimir as molas da suspensão do lado externo de uma curva, e retirar peso do lado interno.

Em termos gerais de *design* do veículo, podemos comparar este ponto de rolamento com o centro de gravidade (CG), onde todas as forças são aplicadas para efeitos de estudo. É com esse raciocínio que se pode entender o ponto de rolamento da suspensão.

É evidente que a carroceria não tem um rolamento vertical com as vias. Deve existir um ponto no espaço em torno do qual a carroceria pode ter a sua rotação para assumir um mesmo ângulo de rolagem das vias. Esse ponto pode ser real ou até imaginário, dependendo do *design* do veículo. Este então é o chamado ponto de rolagem da suspensão (*Roll Center*).

A figura 6.1.1 demonstra o tipo de ancoramento do eixo usando somente os feixes de molas como pontos de apoio. A figura 6.1.2 demonstra a fixação do eixo por barras, no caso três, onde uma delas é chamada de *Panhard*. Na figura 6.1.3 um exemplo para quatro pontos de ancoragem do eixo, muito similar a figura 6.1.4 que possui as barras inferiores paralelas. A figura 6.1.5 demonstra a fixação com duas barras e um pivô no centro do eixo. Em cada uma dessas figuras apresentadas, uma metodologia diferente se aplica para encontrar o ponto de rolagem da suspensão.

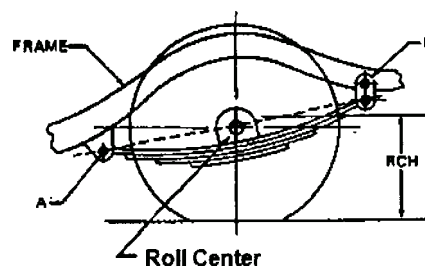
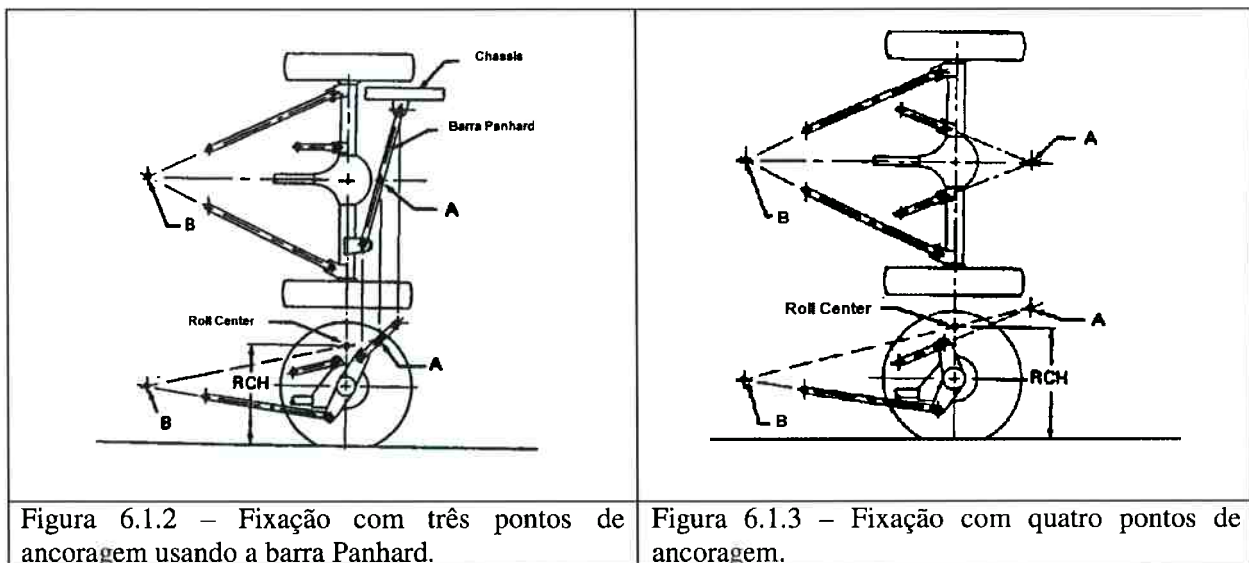


Figura 6.1.1 – Fixação somente nos feixes de molas.



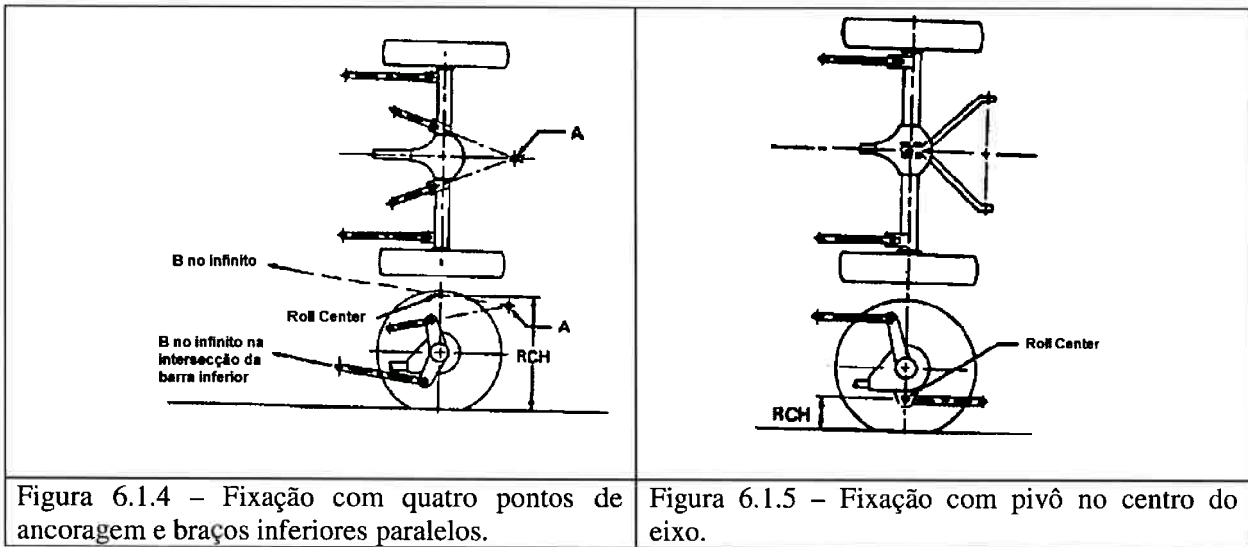


Figura 6.1.4 – Fixação com quatro pontos de ancoragem e braços inferiores paralelos.

Figura 6.1.5 – Fixação com pivô no centro do eixo.

6.2. Eixo de rolamento da carroceria

Este eixo imaginário é a ligação dos dois pontos gerados pela geometria das suspensões (*Roll Center*) dianteira e traseira. Este será o eixo de rolamento de toda a carroceria. Vide o exemplo na figura 6.2.1.

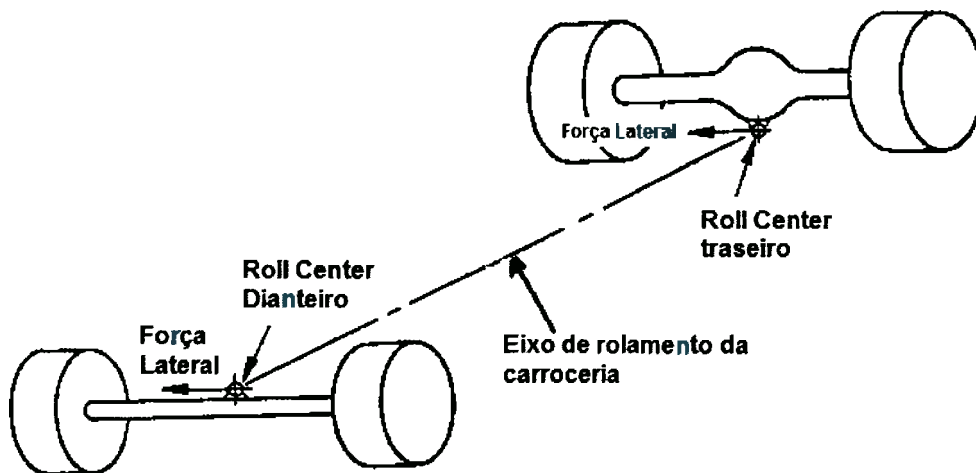


Figura 6.2.1 – Demonstração do eixo imaginário de rolamento da carroceria

6.3. Ângulo de Cáster (θ)

Este é o ângulo responsável pelo torque de auto-alinhamento do veículo. Podemos descrever como sendo a diferença do ponto de contato do pneu com o solo, em relação ao ponto de projeção dado pela inclinação dos braços de suspensão conforme ilustrado na figura 6.3.1.

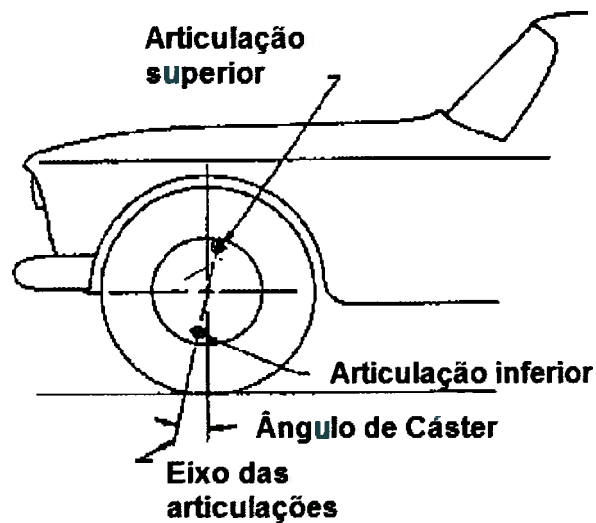


Figura 6.3.1 – Exemplo do ângulo de Cáster

6.4. Ângulo de Câmbor (ϵ)

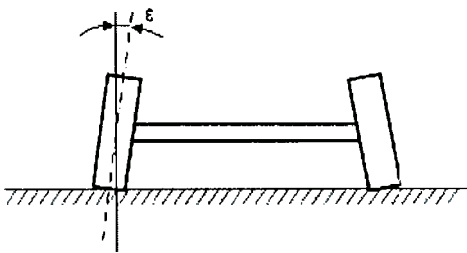


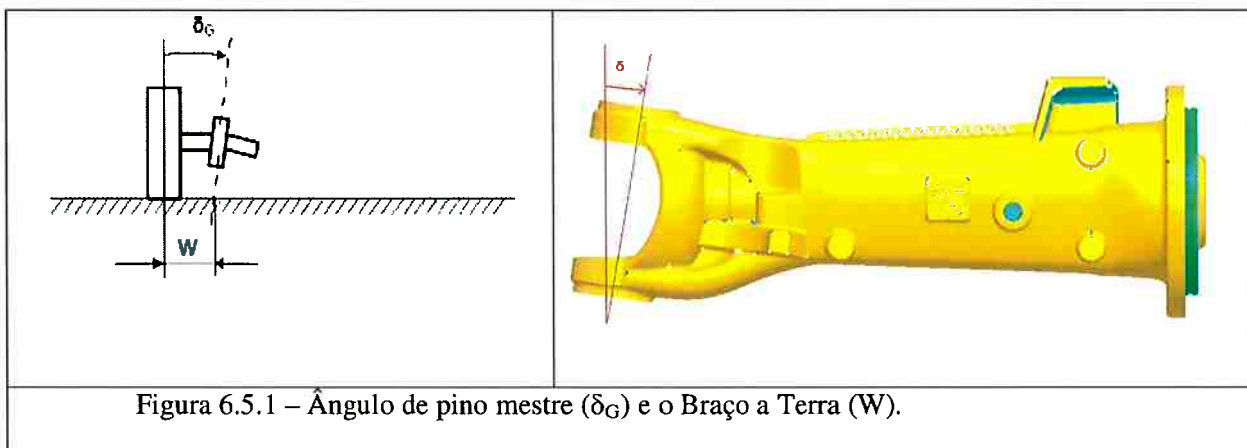
Figura 6.4.1 – Ângulo de Câmbor negativo “ ϵ ”

O ângulo de Câmbor é definido como a inclinação da roda em relação ao solo, podendo ser positivo ou negativo. Em máquinas agrícolas, com esse tipo de eixo rígido, trabalha-se com até 1° positivo devido à oscilação do eixo. Como o

novo sistema será implementado com cursos menores (devido a limitações dos cilindros), trabalharemos com ângulo inicial de 0° .

6.5. Inclinação do Pino Mestre (δ_G)

A inclinação do pino mestre é o ângulo determinado pelo eixo de fixação da articulação da roda, e uma linha vertical ao solo. Esse ângulo será muito importante também em relação à determinação do “Braço a Terra” (L), que nada mais é que a distância da projeção da linha de articulação até o solo em relação ao centro do pneu. O Braço a Terra terá diversos comprimentos devido à variedade de *off sets* de rodas disponíveis para o mercado agrícola, o que disponibiliza diversas bitolas para o cliente final. A figura 6.5.1 mostra um exemplo geral para encontrar o ângulo e a distância do Braço a Terra. Note que para encontrar o ângulo do pino mestre somente a geometria da ponte lateral do eixo é suficiente.



6.6. Ângulo de Convergência ($R\pm F$)

O ângulo de convergência também conhecido como o alinhamento das rodas, é o ângulo da roda com o eixo geométrico do veículo (visto em planta).

Ele é necessário para manter as rodas paralelas quando o veículo estiver em movimento. Ângulos de convergência exagerados resultam em desgastes irregulares dos pneus e provocam aumento de esforço para o sistema de direção, além de aumentar a resistência ao rolamento do veículo assim como ilustrado na figura 6.6.1.

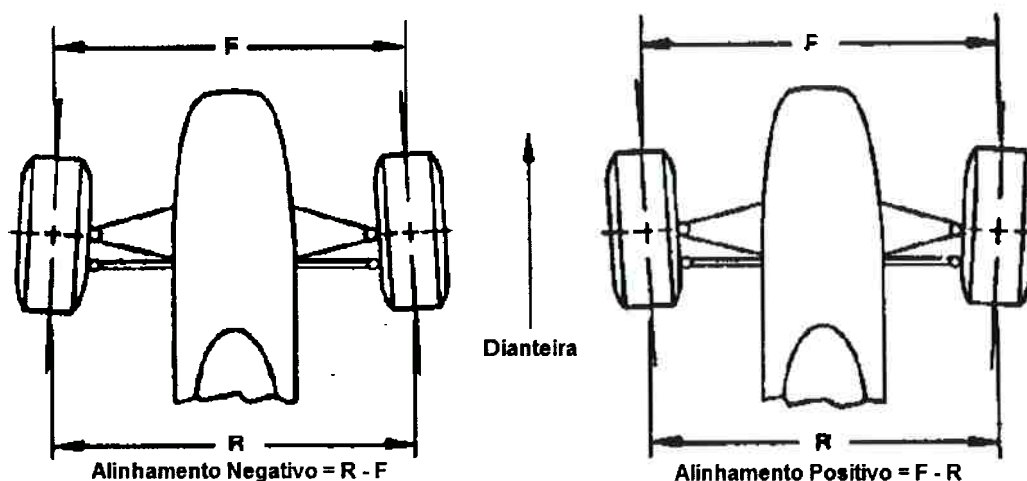


Figura 6.6.1 – Ilustração das possibilidades de alinhamento do veículo.

6.7. Geometria de Ackerman

O termo geometria de Ackerman é frequentemente utilizado para determinação do ângulo de esterçamento maior da roda interna (δ_i) em relação a roda externa (δ_o). Os desvios que o sistema pode apresentar em relação à geometria de Ackerman têm influência significativa no desgaste dos pneus dianteiros, mas não influenciarão a resposta direcional do veículo. Com a correta geometria de Ackerman os torques do sistema de direção tendem a crescer uniformemente com o ângulo de esterçamento, fornecendo desta forma, uma resposta adequada ao motorista. Se no outro extremo considerarmos as rodas descrevendo trajetórias paralelas, esse torque inicialmente cresce com o ângulo, mas em um determinado ponto, ele

diminui, podendo alcançar valores negativos, o que representaria um esterçamento mais brusco no meio da trajetória. Isso gera uma sensação inadequada para quem dirige o veículo.

Na figura 6.7.1 podemos observar o centro de curvatura considerando pequenas velocidades, ou seja, sem escorregamento entre pneus e solo. Na figura, L é o entre eixos do veículo, " t " é a bitola e R é o raio de curvatura da trajetória do ponto central do eixo traseiro.

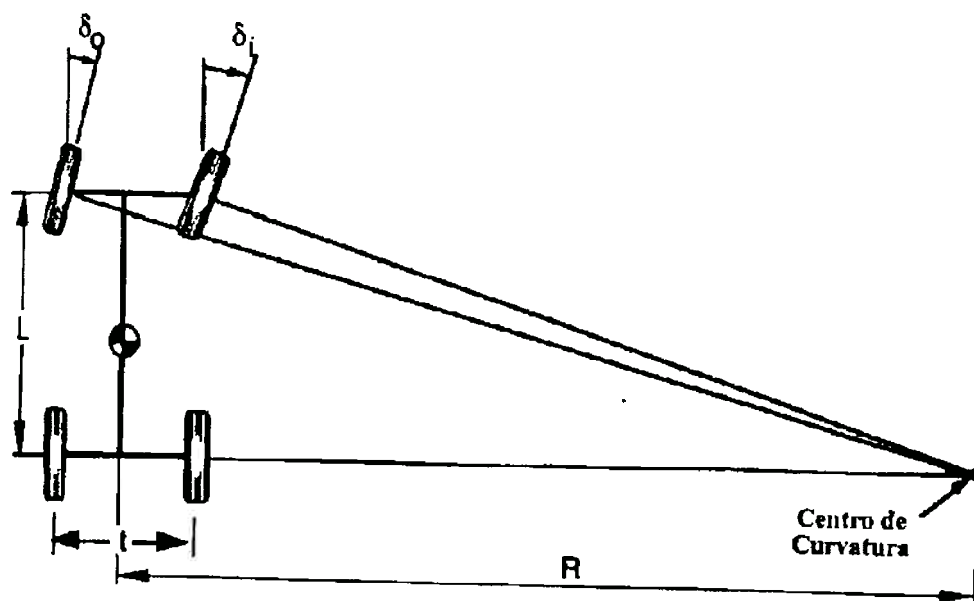


Figura 6.7.1 – Ilustração da geometria de Ackerman

7. Estudo técnico da solução

7.1. Viabilidade Física

Para todas as análises físicas será utilizado o modelo computacional criado no software *Pro-Engineer*.

Para um melhor entendimento do conceito do eixo, alguns desenhos serão apresentados nas figuras 7.1.1, 7.1.2, 7.1.3 e 7.1.4.

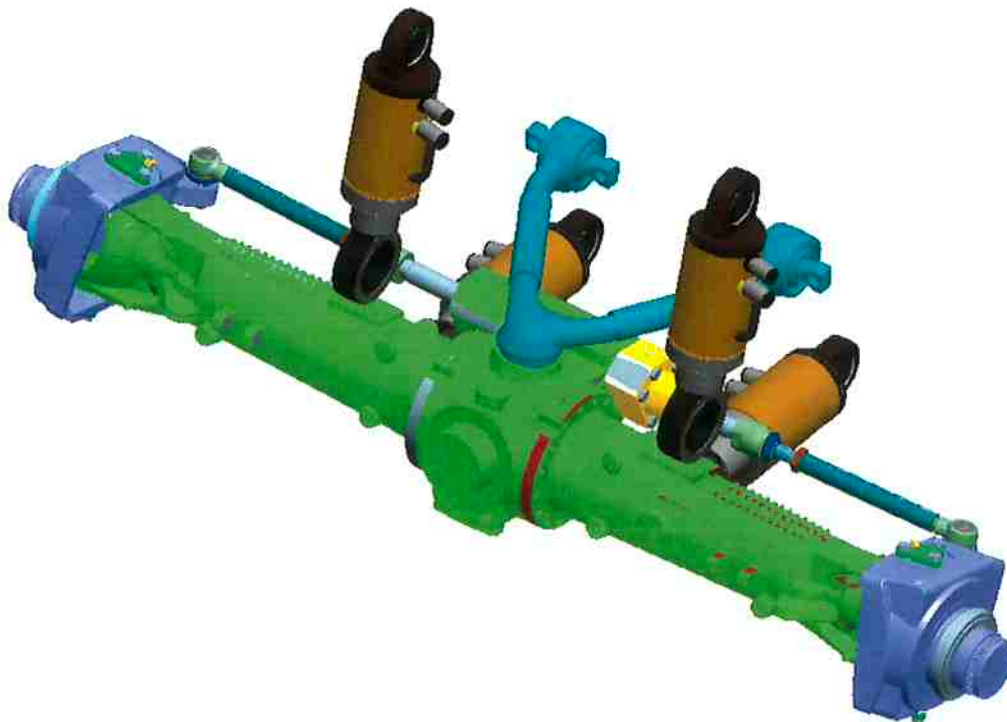


Figura 7.1.1 – Vista em 3 dimensões do eixo

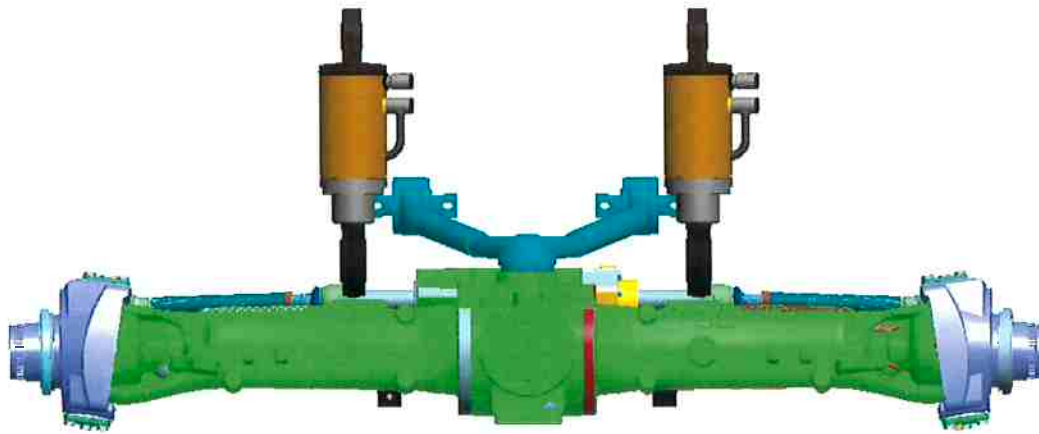


Figura 7.1.2 – Vista frontal do eixo

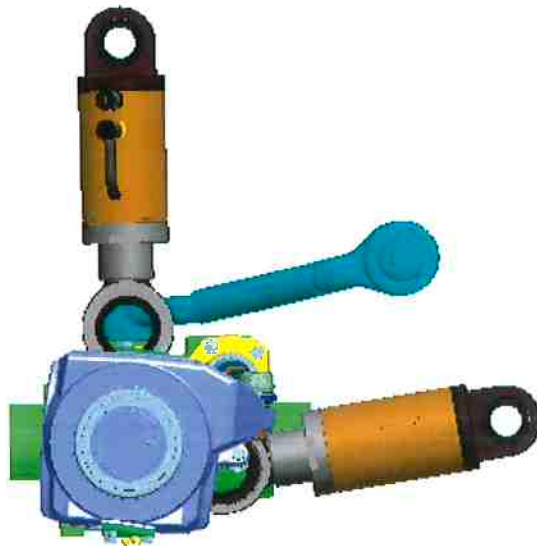


Figura 7.1.3 – Vista lateral do eixo

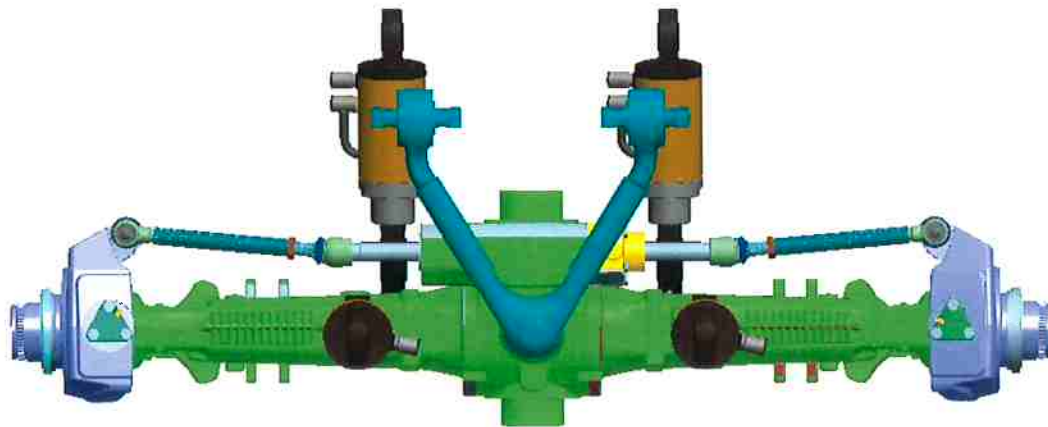


Figura 7.1.4 – Vista superior do eixo

Fisicamente é possível entender que a construção deste modelo é muito simples e não requer muitos componentes novos. Todo o modelo é baseado em um eixo de série hoje fornecido para as principais montadoras. No entanto, a análise dos ângulos principais em um modelo de eixo, tais como Cáster, Câmbier, erro de Ackerman devem ser estudados, pois anteriormente esses ângulos eram fixos devido à fixação do eixo. No modelo oscilante, juntamente com esses ângulos, temos também as limitações das juntas, que podem ocasionar falhas no componente. Por isso essa atenção especial é necessária, principalmente no “V” Link.

A carcaça central do modelo deverá ter um novo ponto de fixação, ponto este localizado exatamente no centro do eixo, evitando deslocamentos indesejados quando o eixo girar em torno deste ponto. Esse conceito é muito utilizado em transportes, como por exemplo, as carretas, Bi-Trens, Rodo-Trens, etc. Tomando outro exemplo mais antigo, podemos citar as carroças, que tinham esse sistema de direção muito conhecida como esterçamento por “5ª roda”, onde todo o conjunto do eixo é direcional. O que é importante é a confiabilidade deste sistema.

Para as pontes laterais serão disponibilizados quatro novos pontos de fixação, dois para os cilindros de suspensão e outros dois para os cilindros de Sobre-Esterçamento.

A nova proposta prevê dois cilindros hidráulicos adicionais capazes de serem gerenciados eletronicamente. Muitas máquinas já são equipadas com esses cilindros, conforme visto anteriormente. Usaremos modelos convencionais para que o custo seja o menor possível. Ainda com as peças novas, também utilizaremos uma barra de fixação conhecida no mercado como “V-Link”, fornecida atualmente para veículos comerciais. Um dos fornecedores deste componente é uma das divisões da empresa ZF, a Lemförder.

Embora o conceito do eixo imponha uma restrição perante aos tamanhos dos braços de articulação (isso se deve aos diferentes tipos de interface com o veículo), ou seja, sabemos que estes braços sempre poderão variar de acordo com a necessidade do cliente. Neste sentido, temos que deixar esse estudo previamente realizado. A maneira que será estudada é com referência ao ângulo de Cáster.

É possível prever sem muitos estudos, que se temos dois pontos de articulação, com diferentes tamanhos, estes vão percorrer trajetórias distintas entre si. Na vista lateral do eixo, ver na figura 7.1.5, fica fácil de interpretar que o ângulo que será variado devido a essa condição de projeto é o Cáster:

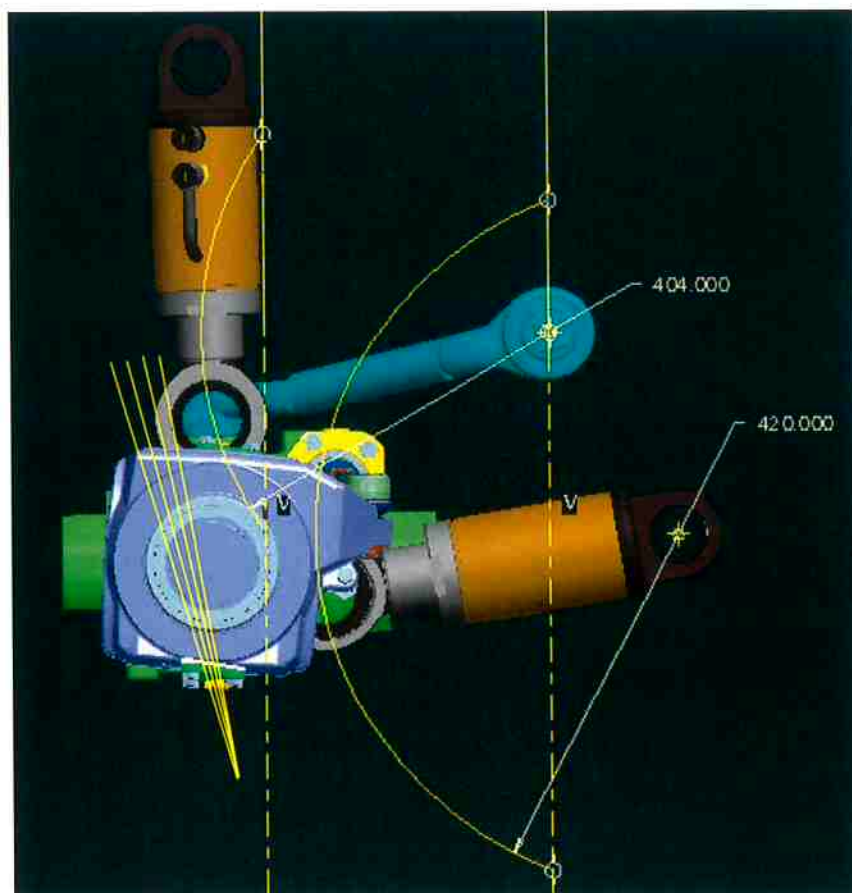


Figura 7.1.5 – Exemplo de um tipo de fixação para o eixo.

Assim podemos entender que os raios descritos nos dois pontos de fixação serão diferentes, sendo cada caso, um caso particular. E para cada um desses casos, teremos um comportamento diferente para o ângulo de Cáster. O ângulo de Cáster deixa de ser uma constante, como deveria ser ou, pelo menos, como é em todos os modelos hoje conhecidos.

8. Resultados do modelo computacional

Para a análise cinemática foi desenvolvido um modelo computacional. Entre os resultados mais esperados do modelo, temos o efeito do Super-Steer. Sabemos que todo o estudo se baseia em uma nova proposta de eixo, que deve ser, acima de tudo, funcional. Para que possa ser demonstrado o comportamento do eixo com o novo sistema de direção, comparamos o eixo sem o efeito Super-Steer (como é vendido hoje) com o Super-Steer incorporado.

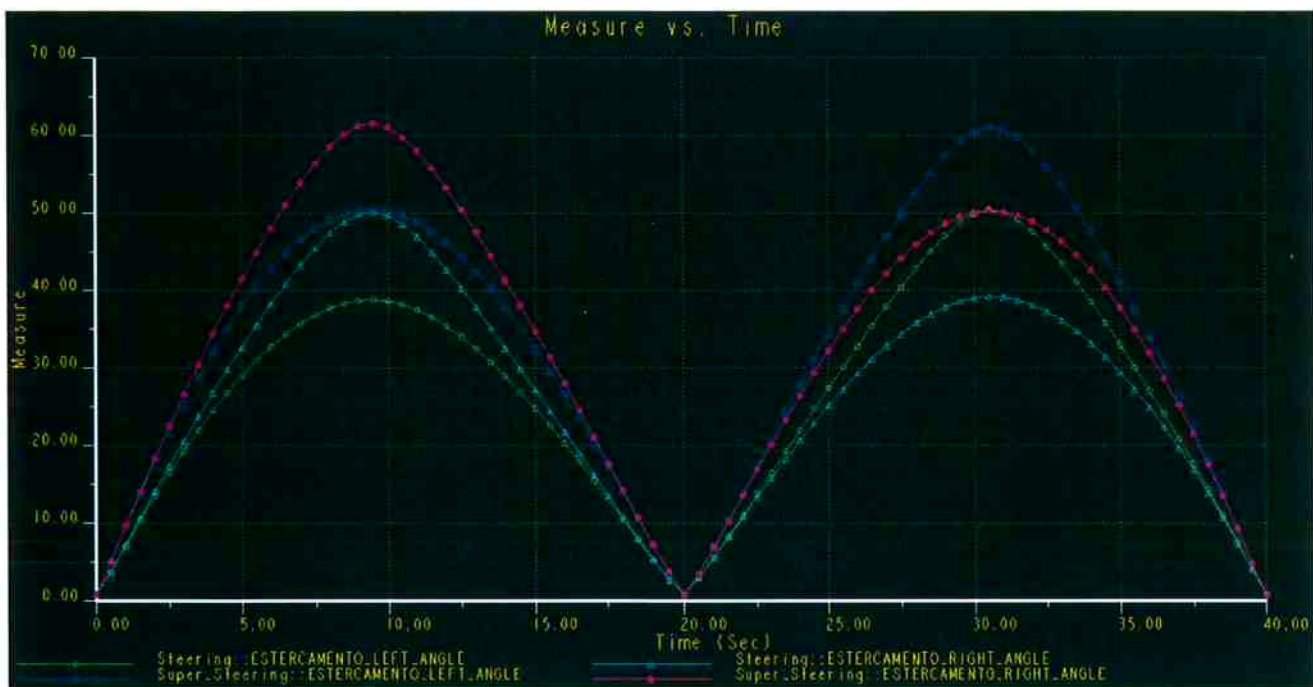


Figura 8.1 – Comparação dos dois tipos de sistema de esterçamento das rodas.

Pode-se verificar na figura 8.1 que o erro de esterçamento não é influenciado quando passamos a atuar com o sistema Sobre-Esterçamento (5ª roda). Basta compararmos as diferenças entre os picos dos dois sistemas direcionais. Sabe-se que o erro de esterçamento (Geometria de Ackerman) é uma consequência da geometria das pontas de eixo, o que não foi

alterado com o novo sistema de direção. Isso mostra que o modelo computacional não contém erros grosseiros. Essa situação favorece a continuação dos estudos do eixo.

A figura 8.2 mostra claramente a variação desfavorável do ângulo de Cáster, onde pode-se observar dentro de uma oscilação do eixo, como se comporta o ângulo de Cáster em relação ao deslocamento do “V” Link (em graus).

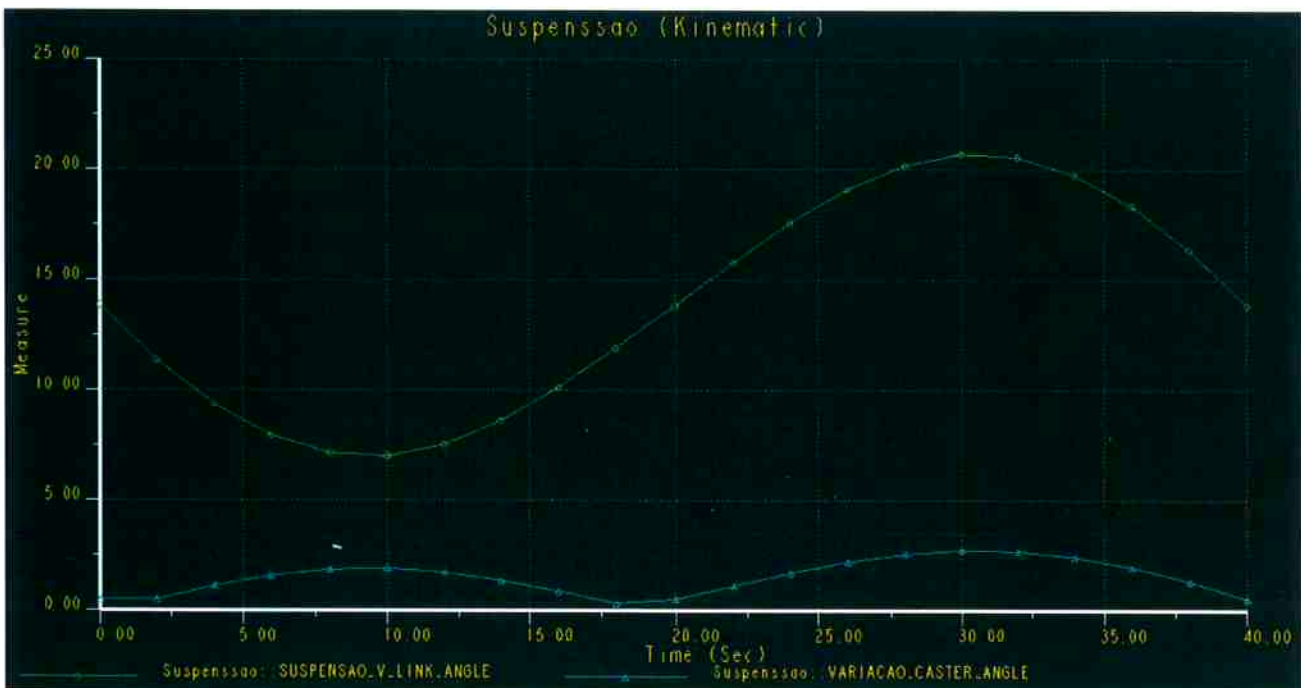


Figura 8.2 – Ilustração da variação do ângulo de Cáster em função do deslocamento do “V” Link, que inicialmente está com 13,85° neste caso.

Dentro desse panorama desfavorável, temos que considerar que o comprimento do braço inferior terá que variar de acordo com o deslocamento do eixo na direção Y, ou seja, sempre que o eixo estiver trabalhando em uma oscilação, o braço inferior deverá variar para compensar a diferença de tamanhos entre os dois braços, mantendo assim o ângulo de Cáster constante durante uma oscilação.

Mais uma análise que é necessária para o bom funcionamento do eixo é com relação aos ângulos permitidos para as articulações. Temos a restrição de 15° para cada uma das

articulações. Para esse estudo a Figura 8.3 esclarece que as juntas ainda estarão trabalhando dentro do que é permitido. Outro ponto citado é com referência ao “V” Link.

Hoje os eixos já dispõem de um sistema de batente de oscilação, o que protegeria o “V” Link. Para todos os efeitos de segurança desse importante elemento do eixo, temos ainda uma outra proteção para excesso de deslocamento deste ponto, que são os dois cilindros responsáveis pela suspensão do conjunto. Eles podem ser programados para implementar um batente hidráulico.

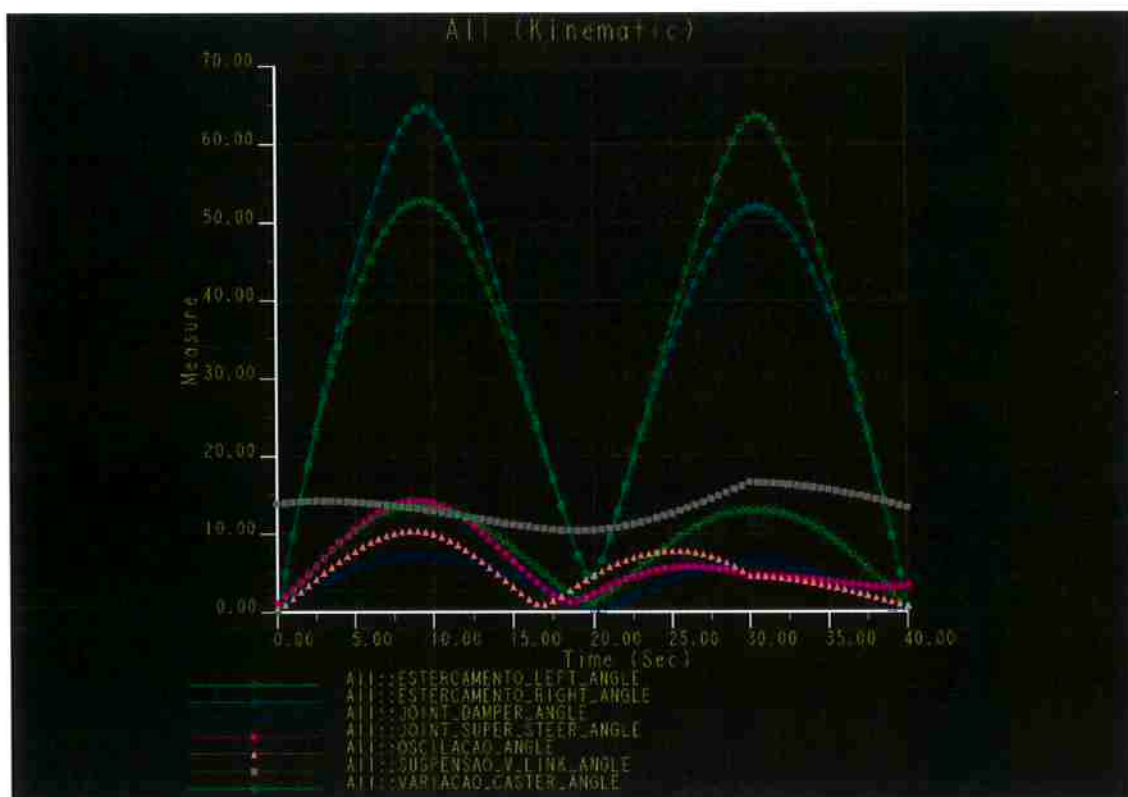


Figura 8.3 – Ilustração da pior condição para as juntas esféricas.

Com a interpretação desta figura, podemos concluir que mesmo na condição em que existem mais deslocamentos para os pontos fixados em juntas esféricas, estamos dentro da tolerância de trabalho, tendo em vista que o maior deslocamento atingiu 13° na junta do cilindro do sistema de Sobre-Esterçamento.

Para melhor compreensão do gráfico acima, foi feita uma análise separada para cada situação do eixo, ou seja, vamos analisar cada movimento do eixo e sua consequência para as juntas.

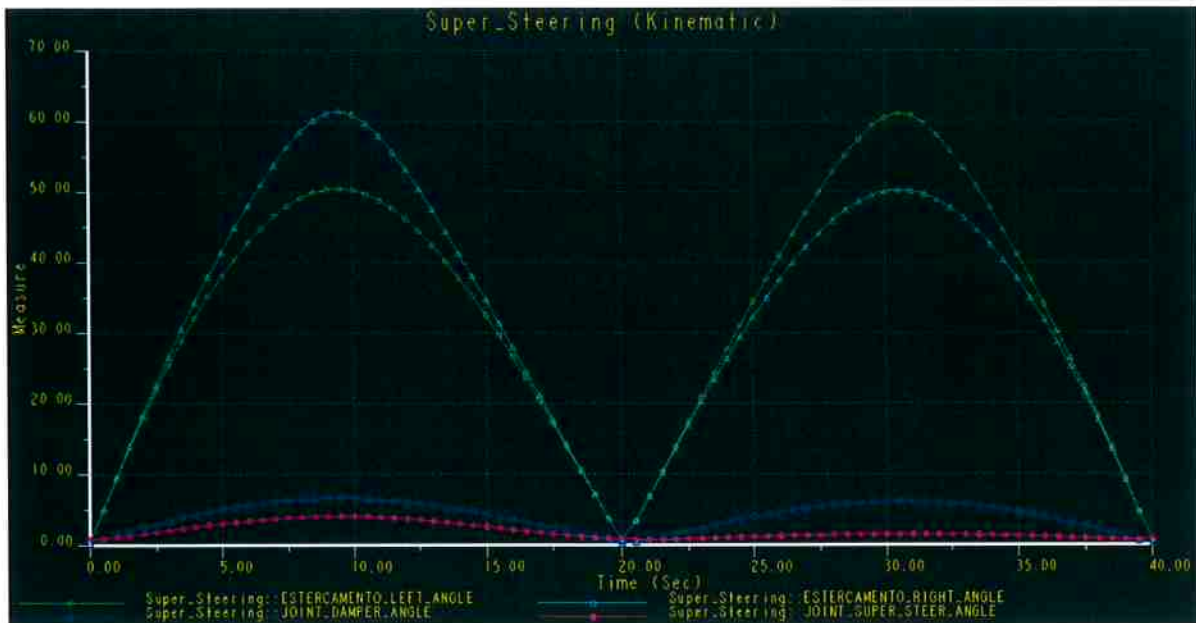
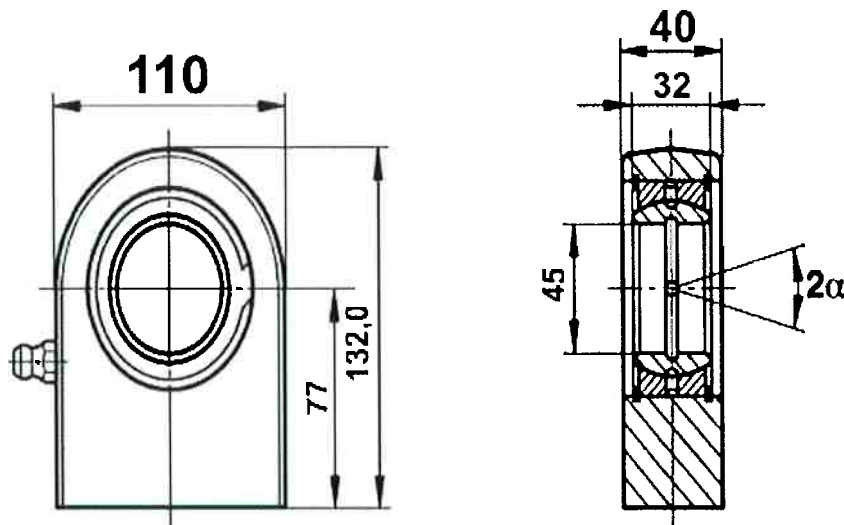


Figura 8.4 – Ilustração do Sobre-Esterçamento X juntas esféricas.

Um desenho com as principais características técnicas das juntas esféricas, pode ser encontrado na figura 8.5. Neste estudo não abordaremos as forças envolvidas no projeto, mas as informações necessárias para o cálculo da junta encontra-se disponível no desenho que foi retirado da Internet no endereço www.fluro.de.



FLURO-No. FS45N

Carga estática C_0 kN	Carga dinâmica C kN	Angulo de Pivotamento α
380,0	127	7

Figura 8.5 – Informações técnicas das juntas esféricas utilizadas com as suas limitações de ângulos e cargas.

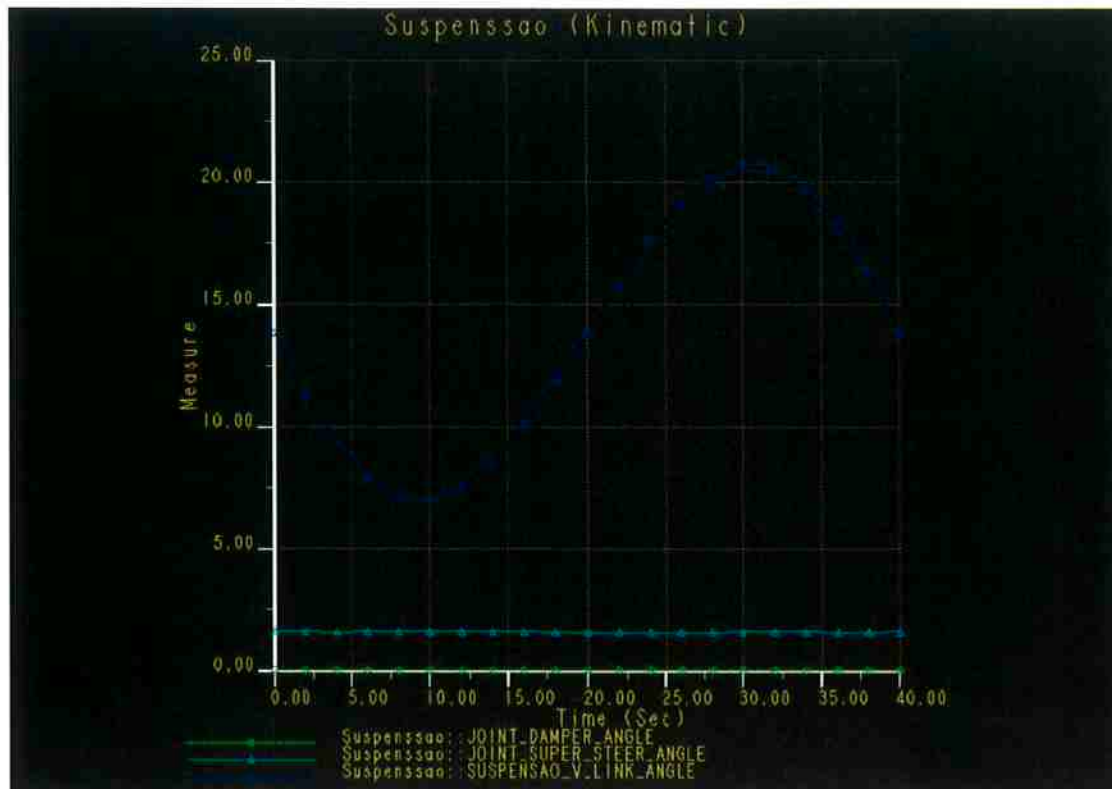


Figura 8.6 –Ilustração da suspensão do eixo (somente o V Link Trabalhando) e a consequência para as juntas esféricas.

Existe uma junta diferente das demais que é exatamente a que está fazendo o papel de 5ª roda para o eixo. Esta que está na ponta do V Link e conectada no eixo, também tem restrição quanto a movimento. Na figura 8.6 podemos constatar que esta junta (representada na figura 8.7) também trabalha dentro do aceitável que é de 13°.

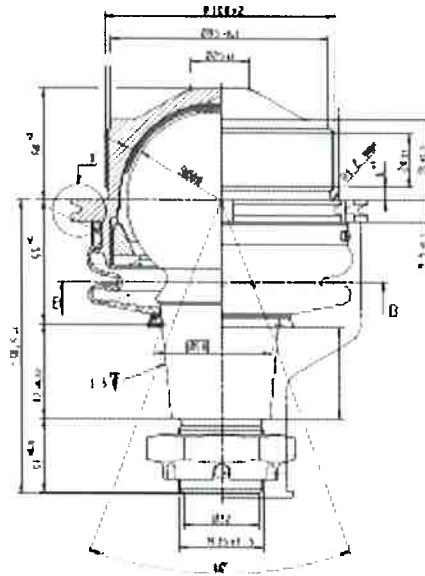


Figura 8.7 – Junta esférica da ponta do “V” Link

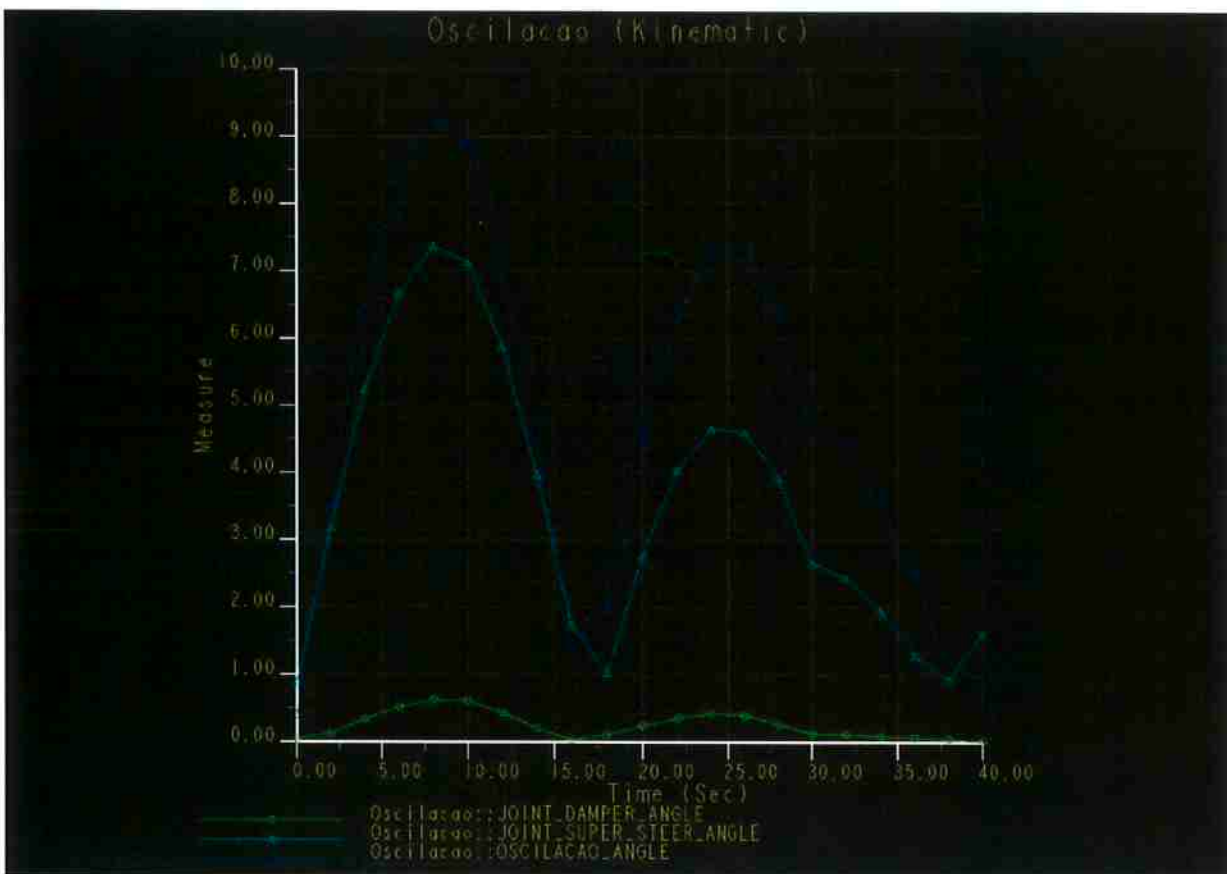


Figura 8.8 – Ilustração de uma oscilação do eixo e a consequência para as juntas esféricas.

9. Estudo das forças atuantes nos cilindros hidráulicos

Utilizando um processador de elementos finitos, foi feita uma análise preliminar das forças atuantes nos cilindros hidráulicos e no “V”-Link. Com esse modelo pode ser feita a seleção do cilindro e do “V”-Link necessários para as cargas aplicadas nos mesmos.

Para que isso se tornasse possível, um modelo correto quanto a geometria foi desenvolvido. O modelo simplificado é composto por elementos de vigas, e apenas os esforços em cada elemento tem interesse. Este capítulo servirá de base para um estudo de como o modelo está desenvolvido dentro do software, ou seja, poderemos fazer verificações dos dados de entrada e saída do *solver* comparando com os dados esperados.

Os anexos F, G e H estão as matrizes que ilustram o comportamento do eixo nas condições cinemáticas extremas (batente de suspensão superior, sobre-esterçamento e oscilação). O modelo de elementos finitos é uma linearização de uma estrutura que é não linear do ponto de vista geométrico.

Praticamente as forças verticais serão absorvidas pelos dois cilindros de amortecimento, ficando simples escolher o cilindro mais adequado. As cargas (peso bruto do trator) podem variar de acordo com a máquina bem como os cilindros. As forças horizontais (provenientes das rodas em contato com o solo) serão absorvidas em sua maioria pelos cilindros auxiliares de direção, sendo que parte dela será aplicada no “V”-Link. A figura 9.1 demonstra uma situação de carregamento na direção Y, onde todas as cargas tem valores iguais e estão aplicadas em distâncias iguais do centro do eixo. A figura 9.2 demonstra os esforços laterais que serão absorvidos, em sua maioria, pelo V-Link. Na figura 9.3 os esforços estão na direção Z, igualmente distribuídas e com mesma intensidade.

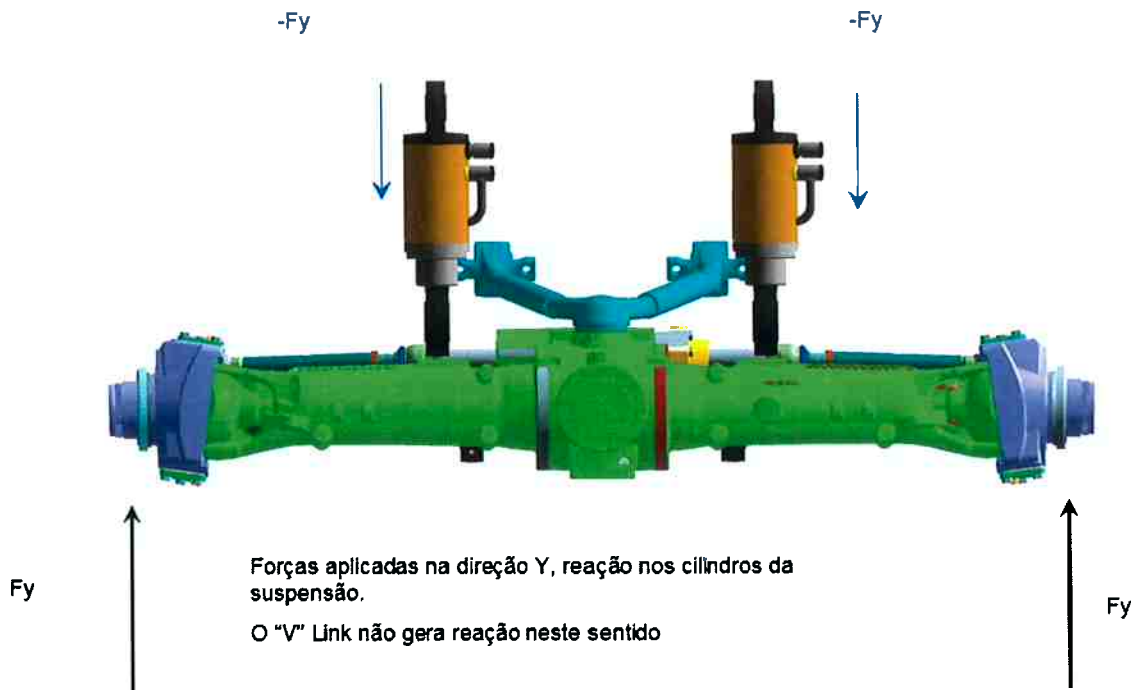


Figura 9.1 – Demonstração das cargas na direção Y

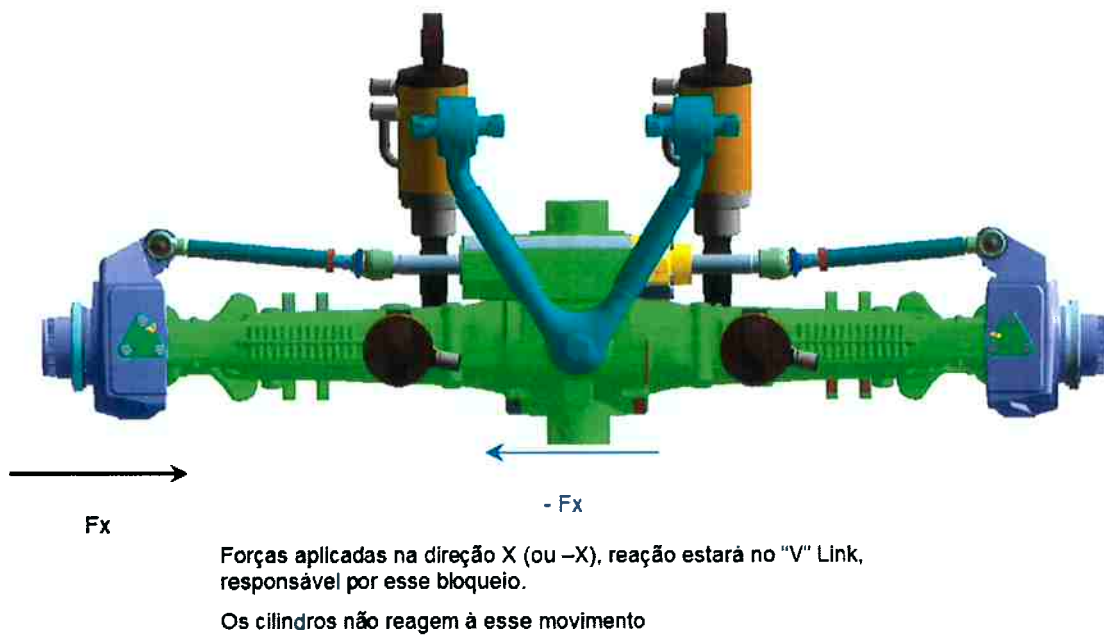


Figura 9.2 – Demonstração das cargas na direção X

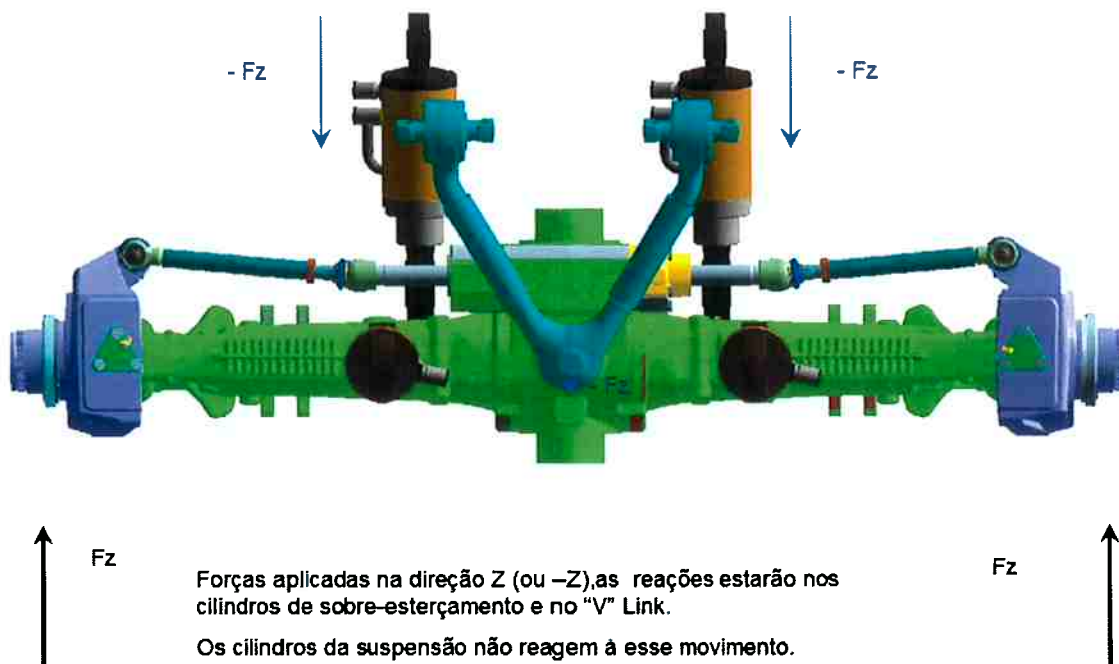


Figura 9.3 – Demonstração das cargas na direção Z

Estruturalmente, todas as peças que são utilizadas neste eixo suspenso são hoje aplicadas em eixos oscilantes, ou seja, pode-se garantir (por meios de testes e análises feitas no passado) que o eixo é capaz de suportar as novas cargas a ele designada. Algumas ilustrações do trabalho realizado anteriormente (na fase de desenvolvimento do eixo) estão apresentadas nas figuras 9.4. e 9.5.

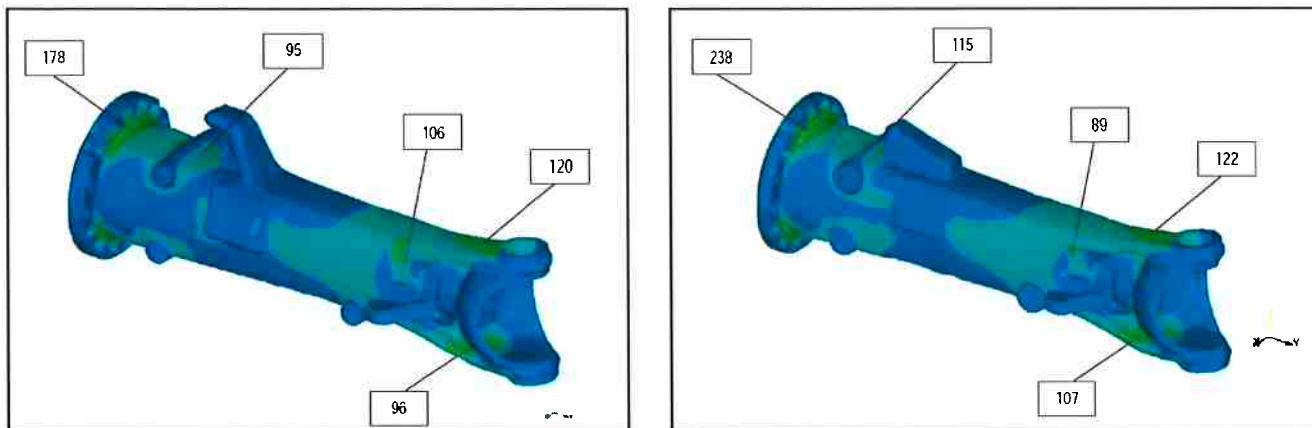


Figura 9.4 e 9.5 – Ilustram os estudos de Elementos Finitos realizados.

Um estudo feito pela ZFF prova que os eixos suspensos podem ter a sua massa reduzida, pois a energia que seria dissipada em impactos anteriormente pela estrutura, agora terá dois amortecedores que irão dissipar parte desta energia. [Gefederte Schleppevorderachse APL 2000, ZFP,1992]. Todo o estudo é baseado em vibrações coletadas em veículos de teste e os resultados demonstram que é possível reduzir massa na ordem de 15% das pontes laterais.

10. Viabilidade de controle do eixo

Nessa etapa do projeto temos o objetivo de assegurar o controle do eixo. Como temos uma variável que não pode ser diretamente mensurada, temos que, por meio de um estudo de observabilidade e controlabilidade, garantir que esse mecanismo possa ser controlado.

10.1. Princípios de sistemas de controle

A idéia do sistema de controle é, por meio de um atuador (onde este pode ser mecânico, eletrônico, pneumático, etc.), intervir na resposta natural de um sistema. Ou seja, sua resposta será manipulada.

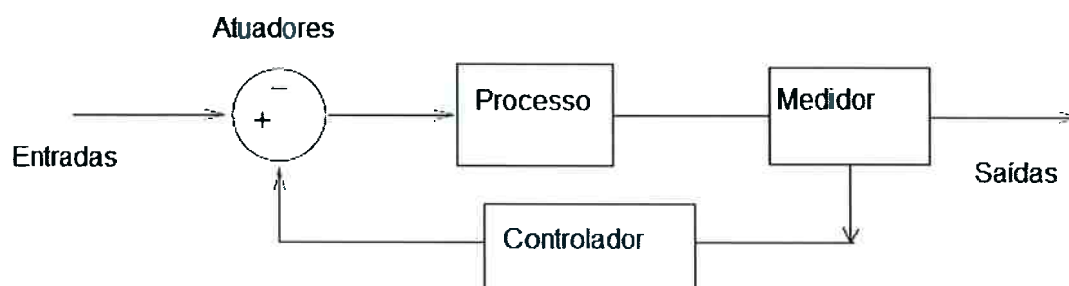


Figura 10.1.1 – Ilustração de controle automático a realimentação

10.2. Teste de controlabilidade de um sistema

Um sistema é dito controlável se for possível transferir o sistema de um estado arbitrário para outro estado desejado e arbitrário em período de tempo finito.

Considere o sistema descrito por:

$$x(k + 1) = Gx(k) + Hu(k) \quad (10.2.1)$$

Onde assume-se que o controle é constante por trechos.

O sistema discreto no tempo é considerado controlável se existe uma história de controle $u(k)$ com um número finito de intervalos tal que o estado inicial $x(0)$ pode ser transferido para o estado final desejado x_f em no máximo 'n' períodos. No n-ésimo instante de tempo temos:

$$x(n) - G^n x(0) = [H \quad GH \quad \dots \quad G^{n-1}H] \begin{bmatrix} u(n-1) \\ u(n-1) \\ \vdots \\ u(0) \end{bmatrix} \quad (10.2.2)$$

Pelo teorema de Cayley-Hamilton não adianta aumentar o número de intervalos de tempo além de n, pois G^n não irá aumentar o posto da matriz entre colchetes, doravante denominada matriz de controlabilidade.

Se o posto da matriz de controlabilidade for completo, então o sistema é dito controlável. Existem outros critérios para verificar a controlabilidade de um sistema numericamente mais estáveis.

10.3. Teste de observabilidade de um sistema

Considere um sistema não forçado descrito por:

$$x(k+1) = Gx(k) \quad (10.3.1)$$

$$y(k) = Cx(k)$$

O sistema é dito observável se o vetor estado inicial $x(0)$ for determinável a partir de um vetor de observação de $y(k)$ em tempo finito de intervalos. Vamos observar os primeiros n valores de $y(k)$.

$$\begin{aligned} y(0) &= Cx(0) \\ y(1) &= CGx(0) \\ &\vdots \\ y(n-1) &= CG^{n-1}x(0) \end{aligned} \quad (10.3.2)$$

As equações 10.3.2 podem ser agrupadas

$$\begin{Bmatrix} y(0) \\ \vdots \\ y(n-1) \end{Bmatrix} = \begin{bmatrix} C \\ CG \\ \vdots \\ CG^{n-1} \end{bmatrix} \quad (10.3.3)$$

Para que o estado inicial seja determinável, é necessário que a matriz da equação (10.3.3) tenha posto completo.

$$O = \begin{bmatrix} C \\ CG \\ \vdots \\ CG^{n-1} \end{bmatrix} \quad (10.3.4)$$

Pelo teorema de Cayley-Hamilton não adianta estender o número de observações por que G^n não irá alterar o posto da matriz de observabilidade. Define-se a matriz da equação 10.3.3 como matriz de observabilidade e o sistema será observável se ela tiver posto completo.

A partir do modelo de elementos finitos, equação 10.3.5

$$\mathbf{M}\ddot{\mathbf{d}} + \mathbf{K}\mathbf{d} = \mathbf{f} \quad (10.3.5)$$

6×1

Pode-se determinar as matrizes A e B do sistema de controle. Inicialmente isola-se o vetor de acelerações conforme a equação 10.3.6

$$\ddot{\mathbf{d}} = -\mathbf{M}^{-1}\mathbf{K}\mathbf{d} + \mathbf{M}^{-1}\mathbf{f} \quad (10.3.6)$$

A seguir defini-se o vetor estado:

$$\mathbf{x} = \begin{Bmatrix} \mathbf{d} \\ \dot{\mathbf{d}} \end{Bmatrix} \quad (10.1.7)$$

12×1

O sistema pode ser representado no espaço dos estados conforme a equação 10.3.8. E de forma mais compacta conforme a equação 10.3.9.

$$\begin{Bmatrix} \dot{\mathbf{d}} \\ \ddot{\mathbf{d}} \end{Bmatrix} = \begin{bmatrix} \mathbf{0} & \mathbf{I} \\ -\mathbf{M}^{-1}\mathbf{K} & \mathbf{0} \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} \mathbf{d} \\ \dot{\mathbf{d}} \end{Bmatrix} + \begin{bmatrix} \mathbf{0} \\ \mathbf{M}^{-1} \end{bmatrix} \mathbf{f} \quad (10.3.8)$$

$$\dot{\mathbf{x}} = \underset{12 \times 12}{\mathbf{A}}\mathbf{x} + \underset{12 \times 4}{\mathbf{B}}\mathbf{f}_{4 \times 1} \quad (10.3.9)$$

O sistema de coeficientes constantes, para o qual a matriz A tem autovalores distintos, é completamente observável se, e somente se, não há colunas nulas na matriz $\mathbf{C}_n = \mathbf{C}*\mathbf{M}$, onde M é a matriz de autovetores de A. [Brogan, W] Anexo M. Os resultados podem ser encontrados no anexo N.

10.4. Sistema de controle para o eixo

Depois de assegurar que o ângulo de Cáster é realmente observável e controlável, é que será definida a estratégia de controle para o eixo. A teoria de controle assegura a existência de estratégia de controle conforme a equação 10.3.9.

Um modelo de vigas de elementos finitos foi desenvolvido, para que fossem geradas as matrizes de controlabilidade e observabilidade do sistema proposto. [Anexos I, J, K]

O sistema de coeficientes constantes, para o qual a matriz A tem autovalores distintos, é completamente controlável se e somente se não há linha nulas em $B_n = \text{inv}(M) * B$, onde M é a matriz modal de A . Essa rotina está calculada no anexo L.

As matrizes de análise para os três modelos propostos encontram-se nos anexos F, G e H. Respectivamente simulando batente de suspensão; sobre-esterçamento; oscilação.

A patente ainda visa um controle variável de ângulo de Cáster. Esse efeito foi acrescentado no controle do eixo devido a um simples fator: o veículo tem duas funções bastante distintas - o trabalho; e o deslocamento até o trabalho. Com a possibilidade de variar o ângulo de Cáster, podemos otimizar o ângulo de Cáster para cada função. Sabemos que o ângulo de Cáster é o gerador do torque de auto alinhamento do veículo. Para o trabalho é interessante um ângulo de Cáster maior, o que manterá melhor o veículo na sua direção. Já para o deslocamento, podemos diminuir o ângulo para diminuir os esforços no sistema de direção.

11. Cilindros de suspensão com dupla ação

Esses cilindros são hoje fornecidos para as grandes montadoras, e em breve seu funcionamento será descrito.

Os cilindros são componentes que viabilizam o mecanismo. Estes possuem dupla atuação, ou seja, na compressão e na expansão. Possuem reservatórios de óleo que possibilitam prescindir as molas helicoidais ou de qualquer outro tipo. Esses reservatórios são colocados com gerenciadores para controle de fluxo, variando assim a ação dos cilindros.

O corpo de válvulas responsável pelo gerenciamento da ação dos cilindros de suspensão pode ser observado na figura 11.1.



Figura 11.1 – Corpo de válvulas para gerenciamento da suspensão.

O desenho de instalação dos cilindros hidráulicos utilizados no estudo, todos fornecidos pela Ognibene, também pode ser encontrado na figura 11.2 a seguir.

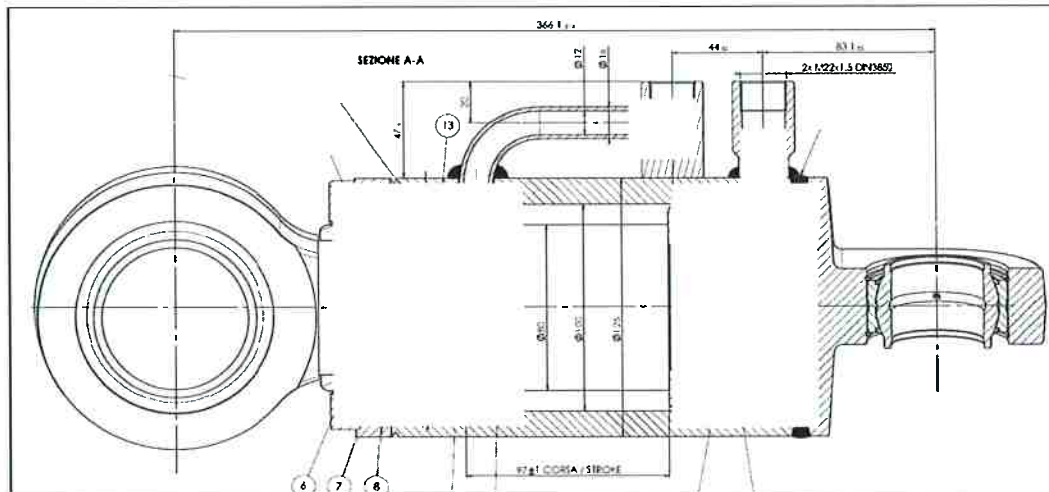


Figura 11.2 – Cilindro de dupla ação fornecidos pela Ognibene.

Um exemplo de como é instalado o cilindro que estamos descrevendo pode ser observado na figura 11.3, bem como um possível esquema hidráulico de sua instalação na figura 11.4.

Uma breve descrição de como pode trabalhar a suspensão: uma possível maneira de instalação para o eixo proposto, onde a bomba hidráulica (P) gera uma pressão para os cilindros de suspensão (CYL-L, CYL-R) e para os três acumuladores de pressão (ACC, ACCL e ACCR). As válvulas e também as válvulas de restrição (SVL, SVR, VM, WV e DIS) de fluxo estão todas montadas no bloco de válvulas ilustrado anteriormente. Os reservatórios de pressão trabalham como atuadores que determinam a constante da mola (sempre variável) e também o nível indicado para a suspensão. O sensor de posição (LS) registra o nível da suspensão, este está monitorado por um software, e será capaz de ajustar as válvulas para o controle do curso dos cilindros.



Figura 11.3 – Modelo de suspensão da Jonh Deere. Detalhes dos cilindros de suspensão com os acumuladores de pressão responsáveis pelo gerenciamento da suspensão.

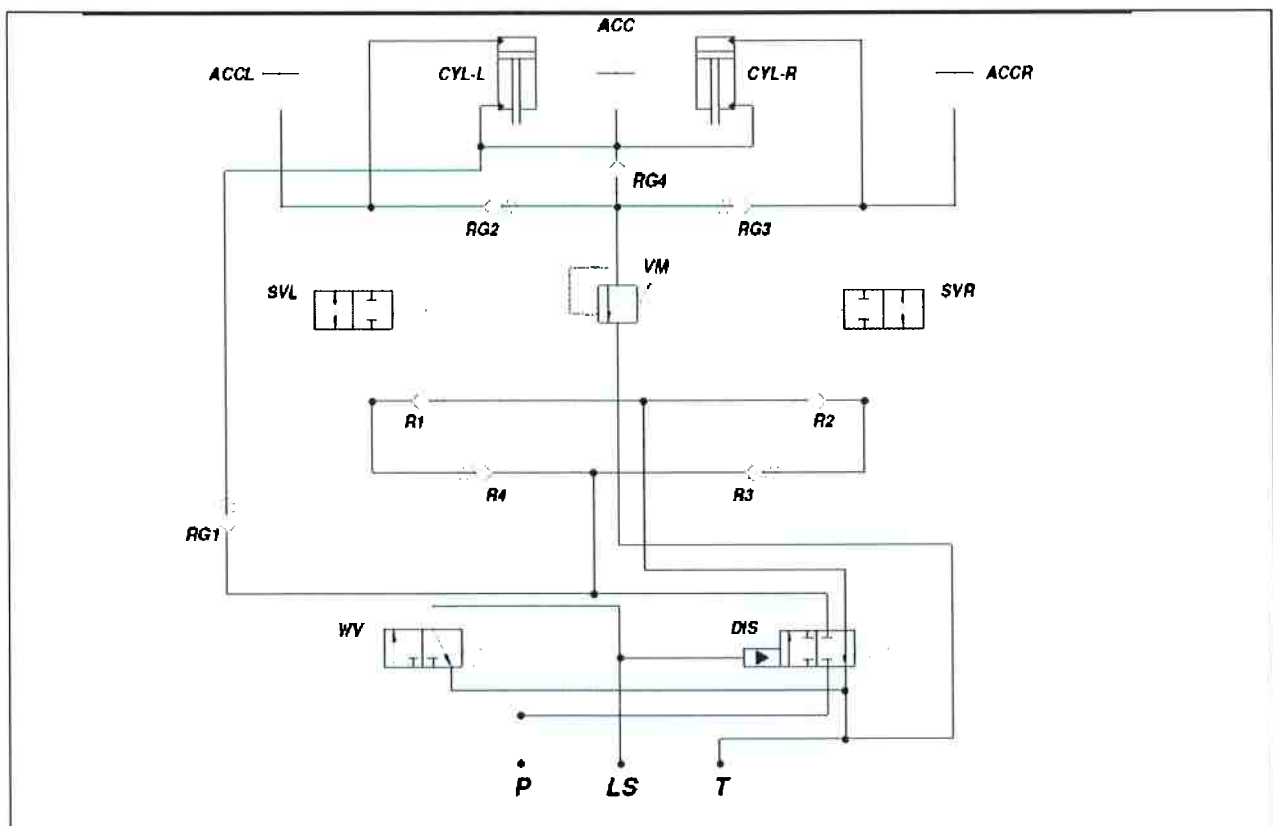


Figura 11.4 – Ilustração de um possível esquema hidráulico para o sistema

Um exemplo de gerenciamento de hidráulica, está representado na figura 11.5, utilizado em um eixo da Carraro.

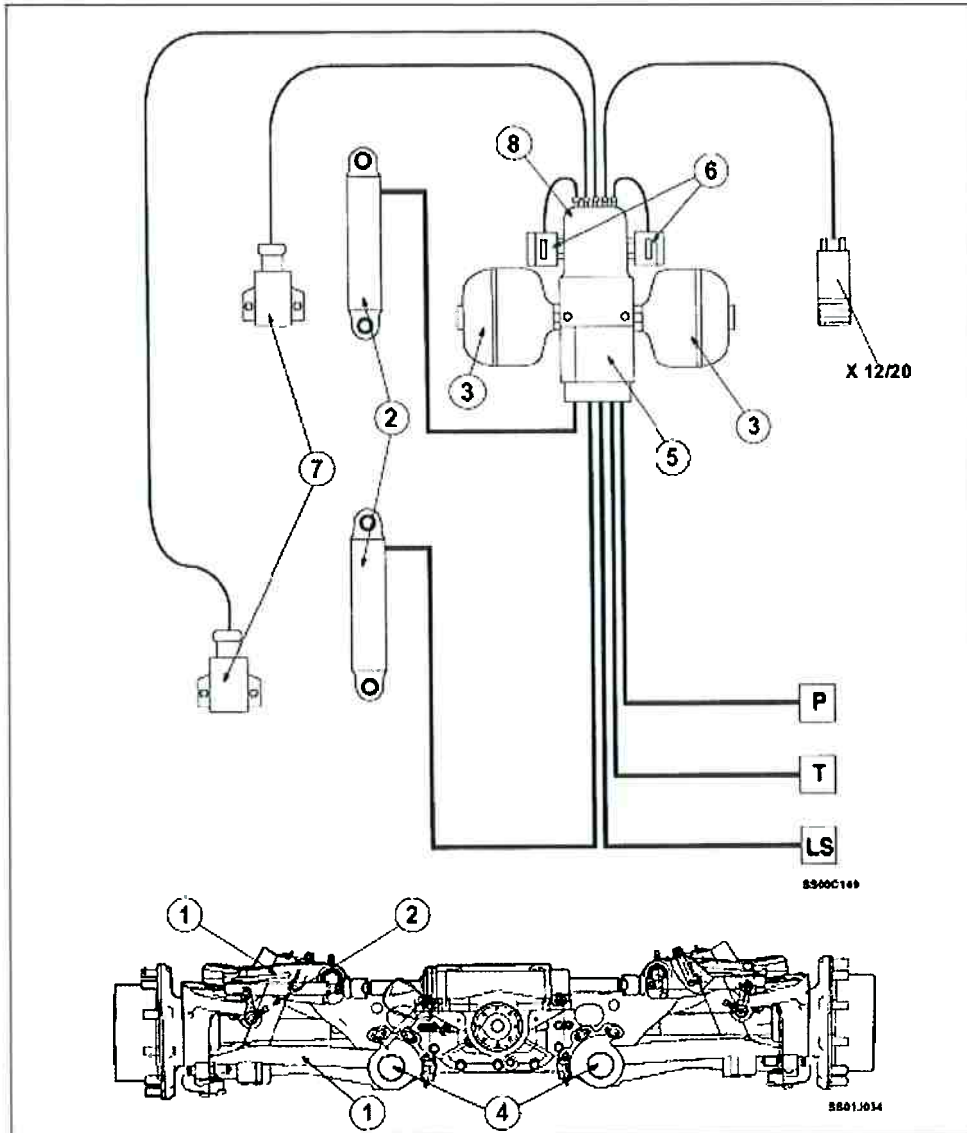


Figura 11.5 – Modelo extraído da Carraro

- | | |
|----------------------------|--------------------------------|
| 1- Braços de suspensão | 5- Comando hidráulico |
| 2- Cilindro Hidráulico | 6- Válvulas solenóide |
| 3- Reservatório hidráulico | 7- Sensor de ângulo de rotação |
| 4- Barras de torção | 8- Módulo eletrônico |

12. Proposta para redução de custos

Com um mercado tão competitivo, o conceito apresentado neste trabalho, pode se tornar algo que o mercado não esteja preparado para absorver diretamente. Pensando nisso, com a utilização dos mesmos componentes, pode-se oferecer o eixo suspenso sem o sistema de Super-Steer. Seria então ofertado um eixo sem os dois cilindros que atuam no sobre-esterçamento. Juntamente com essa opção, pode-se ainda viabilizar o uso de cilindros de suspensão sem o gerenciamento eletrônico, isso tornaria o eixo menos oneroso para o consumidor final, tendo em vista que a parte eletrônica ainda é a mais cara da patente. Agora o ângulo de Cáster passa a ser constante.

Pode-se comparar com outras aplicações veiculares, que também trabalham exatamente desta forma, podemos citar o Jeep JPX, a Dodge Ram 1500 4x4, o Jeep Willis 4x4 e o Troller 4x4. Todos possuem fixação no eixo dianteiro com barras alocadas na parte inferior (cilindros no Super-Steer) e feixes de mola na parte superior (também usamos cilindros no eixo). Em nenhum desses exemplos, estão presentes barras para fixação do eixo no sentido longitudinal (como a Panhard, 4 points link ou mesmo o V link), diferentemente desta proposta que terá o V-Link para tal fixação.

Para ilustração, igualmente foi desenvolvido um modelo cinemático dentro do software para melhor entendimento do conceito proposto para redução de custos, veja as figuras 12.1 até 12.3.

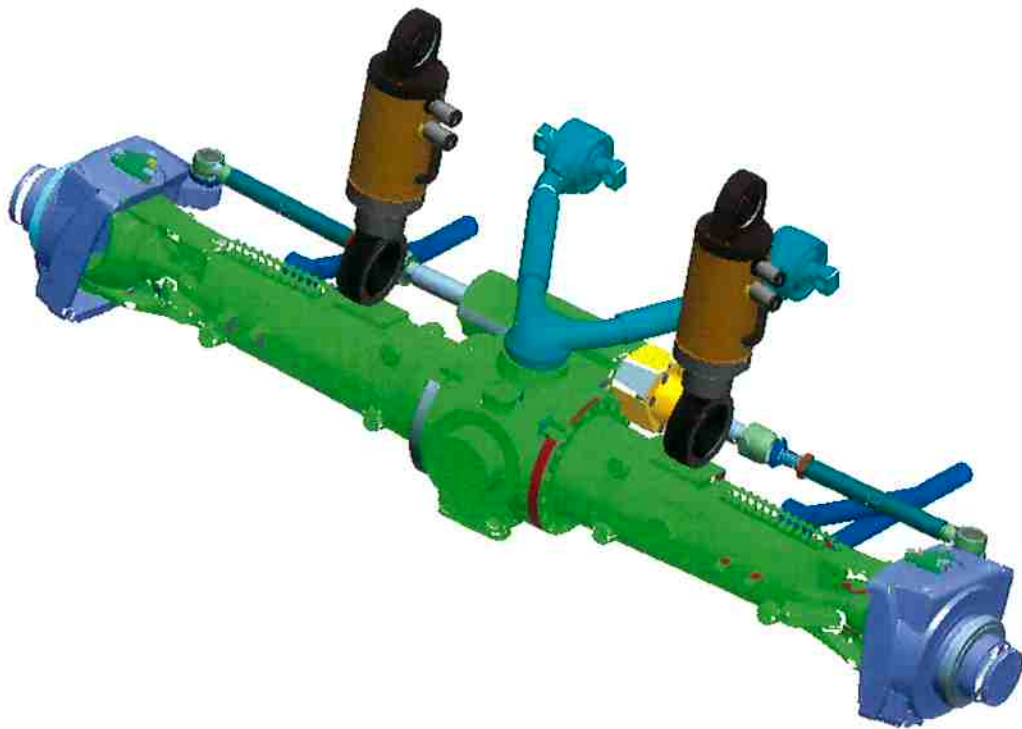


Figura 12.1 – Ilustração das novas barras de fixação traseira do eixo

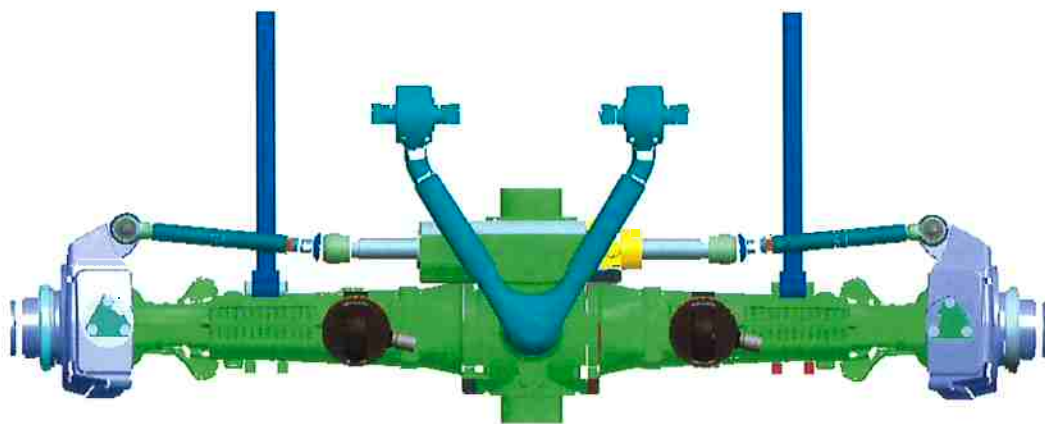


Figura 12.2 – Vista de topo do eixo suspenso sem sobre-esterçamento.



Figura 12.3 – Vista lateral do eixo sem sobre-esterçamento

Dos veículos citados como usuários desse tipo de fixação, alguns exemplos também podem ser encontrados posteriormente nas figuras 12.4 e 12.5.



Figura 12.4 – Veículo Willis montando o eixo dianteiro. Pode-se observar claramente as barras de ancoragem do eixo



Figura 12.5 – Fotos tiradas de um eixo dianteiro de Troller 4x4

Com toda a pesquisa feita em veículos normais de linha, podemos entender que esse tipo de suspensão é muito bem difundida e utilizada, mostrando que o eixo pode ser promissor no mercado que visa atender, desde de que com a redução de custo necessária.

13. Comentários Finais

Foi proposto um mecanismo de sobre-esterçamento de uma máquina agrícola. A viabilidade física do mecanismo de sobre-esterçamento foi verificada sob o ponto de vista cinemático, sob o ponto de vista de controlabilidade, sob o ponto de vista de observabilidade e as forças nos cilindros necessárias para resistir carregamentos preliminares, estando dentro de limites admissíveis dos cilindros comerciais. É necessário traçar a estratégia de controle para o eixo e suas atribuições específicas em estudos posteriores.

14. Referências:

Brasil. ANFAVEA. Anuário Estatístico da Indústria Automobilística Brasileira. São Paulo: Anfavea, 2006.

Brunstein, I. **Economia de Empresas**. São Paulo, Brasil – Editora Atlas S.A.:2005.

Castrucci, P. **Contrôle automático: teoria e projeto**. São Paulo, Brasil – Editora Edgard Blücher Ltda: 1969.

Brogan, W. **Modern Control Theory**. Eglewood Cliffs, New Jersey – Prentice Hall, 3rd Edition: 1991

Logan, D. L. **A first course in the Finite Element Method 3rd edition**. Asia, Bangalore - Thomson books/cole, 2004.

Gillespie, T. D. **Fundamentals of vehicle dynamics** Ed. Society of automotive Engineers, Inc. – Warrendale PA, 1992.

Kaminski, C.P. **Desenvolvendo produtos com planejamento, criatividade e qualidade**. LTC Editora – Rio de Janeiro, RJ: 2000.

Madureira, O. M. de. **Projeto de Mecanismos**. São Paulo – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo: 1975.

Puhn, F. **How to make your car handle**. Los Angeles – HP Books, California USA: 1981.

Wellstead, E.P.;Zarrop, B.M. **Self-tuning systems** – Baffins Lane, Chichester, England: 1991.

EUROPEAN PATENT SPECIFICATION. **A suspension system with an oscillating, rigid axle, particularly for tractors**. 99119479.6, 05 Setembro 2003.

EUROPEAN PATENT APPLICATION. **Compound steering mechanism**. 03016785.2, 10 março 2004.

EUROPEAN PATENT APPLICATION. **Oscillations stops for tractors with compound steering mechanism**. 93202935.8, 20 Outubro 1993.

EUROPEAN PATENT APPLICATION. **Compound steering mechanism with front mounted implement attachment apparatus**. 94201371.5, 16 Maio 1994.

EUROPEAN PATENT APPLICATION. **Tie rod configuration for compound steering mechanism.** 94201369.9, 16 Maio 1994.

UNITED STATES PATENT. **Steering mechanism for tractors.** 490245, 8 Março 1990.

UNITED STATES PATENT. **Compound steering mechanism.** 61470, 17 Maio 1993.

BOOK ANNOUNCEMENT 15 DECEMBRER 2006. Produced by Wikimedia Foundation, Inc. Disponível em <http://en.wikipedia.org/wiki/Suspension_%28vehicle%29>. Acesso em 15/12/2006.

BOOK ANNOUNCEMENT 15 DECEMBRER 2006. Produced by Wikimedia Foundation, Inc. Disponível em <http://pt.wikipedia.org/wiki/Suspens%C3%A3o_automotiva>. Acesso em 15/12/2006.

BOOK ANNOUNCEMENT 15 DECEMBRER 2006. Produced by Robert Q. Riley Enterprises, LLC. Disponível em <<http://www.rqriley.com/suspensn.htm>>. Acesso em 15/12/2006.

BOOK ANNOUNCEMENT 15 DECEMBRER 2006. Produced by Off-Road Direct. Disponível em <<http://www.offroaddirect.com/tech.htm>>. Acesso em 15/12/2006.

BOOK ANNOUNCEMENT 15 DECEMBRER 2006. Produced by FreePatentsOnline.com Disponível em <<http://www.freepatentsonline.com/6729207.html>>. Acesso em 15/12/2006.

BOOK ANNOUNCEMENT 15 DECEMBRER 2006. Produced by Ognibene.com Disponível em <http://www.ognibene.com/eng/frset_01.htm> Acesso em 15/01/2007.

Achsaufhängung mit einer lenkbaren Radachse

Die Erfindung betrifft eine Achsaufhängung mit einer lenkbaren Radachse nach der im Oberbegriff von Anspruch 1 näher definierten Art.

Gattungsgemäße Achsaufhängungen werden insbesondere in landwirtschaftlichen Fahrzeugen, wie beispielsweise Ackerschleppern, eingesetzt. Hierbei ist es wesentlich, einen möglichst kleinen Wendekreis für das Fahrzeug zu erreichen.

Die WO 89/07545 A1 offenbart eine Achsaufhängung mit einer lenkbaren Radachse, bei welcher die Radköpfe im Sinne einer Lenkbewegung verdrehbar an der Achsbrücke angelenkt sind, und zusätzlich die Achsbrücke um einen Drehpunkt am Ende des Schublenkers verdrehbar ist. Dadurch ist es möglich, einen verringerten Wendekreis zu schaffen.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Achsaufhängung mit einer lenkbaren Radachse zu schaffen, welche sich durch einen einfachen Aufbau und einen geringen Wendekreis für das Fahrzeug auszeichnet.

Die Aufgabe wird mit einer, auch die kennzeichnenden Merkmale des Hauptanspruchs aufweisenden, gattungsgemäßen Achsaufhängung gelöst.

Erfindungsgemäß weist die Achsaufhängung eine Radachse auf, bei welcher zwei Radköpfe im Sinne einer Lenkbewegung drehbar an der Achsbrücke angelenkt sind und auf der Achsbrücke ein Drehpunkt angeordnet ist, um welchen die Achsbrücke zusätzlich drehbar ist. Vorzugsweise ist der Drehpunkt mittig zwischen den Radköpfen angeordnet.

In einer Ausgestaltungsform der Erfindung ist ein V-förmiger Lenker drehbar mit dem Drehpunkt verbunden und zusätzlich drehbar an einem Fahrzeugrahmen des Fahrzeugs befestigt. Zwei hydraulische Zylinder sind einerseits mit einem Fahrzeugrahmen und andererseits mit der Achsbrücke verbindbar, wodurch die Achsbrücke um den Drehpunkt drehbar ist.

Es besteht auch die Möglichkeit, nur einen Lenkzylinder in Form eines doppelt wirkenden Lenkzylinders oder einen Lenkzylinder in Verbindung mit einer Feder zur Erzeugung der Rückstellkraft zu verwenden. Soll die Fahrzeugachse als gefederte Achse ausgeführt sein, so besteht die Möglichkeit, mittig zwischen den Radköpfen einen hydraulischen Federzylinder oder zwei auf der Achsbrücke angeordnete, von der Mitte der Achsbrücke beabstandete Federzylinder anzuordnen.

In einer weiteren Ausgestaltungsform der Erfindung besteht die Möglichkeit, die beiden hydraulischen Zylinder zur Verdrehung der Achsbrücke zu blockieren oder durch zwei in ihrer Länge nicht veränderbare Stäbe zu ersetzen, wodurch ohne weiteren Aufwand eine Achsaufhängung geschaffen wird, bei welcher nur die Radköpfe lenkbar sind.

Weitere Merkmale sind der Figuren-Beschreibung zu entnehmen.

Die einzige Figur zeigt eine Achsaufhängung mit einer Achsbrücke 1, an deren Enden Radköpfe 2 drehbar angelenkt sind. Ein Lenkzylinder 3 ist über Spurstangen 4 mit den Radköpfen 2 verbunden, wodurch die Radköpfe 2 im Sinne einer Lenkbewegung verdrehbar sind. Ein Drehpunkt 5 ist mittig zwischen den Radköpfen 2 angeordnet, wodurch ein V-förmiger Lenker 6 drehbar mit der Achsbrücke 1 verbunden ist. Der V-förmige Lenker 6 ist einerseits mit dem Drehpunkt 5 und andererseits mit seinen Enden 7 mit einem nicht dargestellten Fahrzeugrahmen verbunden. Zwei Federzylinder 8 sind mit der Achsbrücke 1 und dem nicht dargestellten Fahrzeugrahmen verbunden. Federn die

Federzylinder 8 ein, so bewegt sich die Radachse in den Enden 7 im Fahrzeugrahmen, da die Enden 7 im Fahrzeugrahmen drehbar gelagert sind. Zwei hydraulische Zylinder 9 sind einerseits mit dem nicht gezeigten Fahrzeugrahmen und andererseits mit der Achsbrücke verbunden, wodurch bei der Druckbeaufschlagung eines hydraulischen Zylinders 9 die Achsbrücke 1 um den Drehpunkt 5 verdreht wird, wodurch ein geringerer Wendekreis für das Fahrzeug ermöglicht wird.

Es besteht die Möglichkeit, den Lenkzylinder 3 und die hydraulischen Zylinder 9 mit einer gemeinsamen Steuereinheit anzusteuern, wodurch die Lenkzylinder 9 in Abhängigkeit des Lenkwinkels bzw. der Beaufschlagung des Lenkzylinders 3 angesteuert werden.

In einer weiteren Ausgestaltungsform besteht die Möglichkeit, die hydraulischen Zylinder 9 zu blockieren oder durch in der Länge nicht veränderbare Stäbe zu ersetzen, wodurch eine Achse entsteht, welche ausschließlich über den Lenkzylinder 3 die Radköpfe 2 im Sinne einer Lenkbewegung verdreht, um ein Fahrzeug mit einem üblichen Lenkverhalten zu schaffen.

Bezugszeichen

- 1 Achsbrücke
- 2 Radköpfe
- 3 Lenkzylinder
- 4 Spurstangen
- 5 Drehpunkt
- 6 V-förmiger Lenker
- 7 Enden
- 8 Federzylinder
- 9 hydraulischer Zylinder

Patentansprüche

1. Achsaufhängung mit einer lenkbaren Radachse, welche eine Achsbrücke (1) aufweist, an welcher im Lenksinne Radköpfe (2) drehbar angelenkt sind, wobei die Achsbrücke (1) um einen Drehpunkt (5) drehbar angeordnet ist, und mit Mittel (9) zum Verdrehen der Achsbrücke (1) um diesen Drehpunkt (5), dadurch gekennzeichnet, dass der Drehpunkt (5) auf der Achsbrücke (1) angeordnet ist, wobei durch das Verdrehen der Achsbrücke (1) ein geringerer Wendekreis möglich ist.

2. Achsaufhängung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Drehpunkt (5) mittig zwischen den Radköpfen (2) angeordnet ist.

3. Achsaufhängung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein V-förmiger Lenker (6) am Drehpunkt (5) drehbar angelenkt ist.

4. Achsaufhängung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der V-förmige Lenker (6) drehbar mit einem Fahrzeugrahmen verbindbar ist.

5. Achsaufhängung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zum Verdrehen (9) der Achsbrücke (1) zwei hydraulische Zylinder (9) sind, welche einerseits mit einem Fahrzeugrahmen verbindbar und andererseits mit der Achsbrücke (1) verbunden sind.

6. Achsaufhängung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass benachbart zum Drehpunkt (5) mindestens ein Federzylinder (8) mit der Achsbrücke (1) verbunden ist.

7. Achsaufhängung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die hydraulischen Zylinder (9) feststellbar oder durch in der Länge unveränderbare Stäbe ersetzbar sind.

8. Achsaufhängung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zum Verdrehen (9) der Achsbrücke (1) in Abhängigkeit des Lenkeinschlages der Radköpfe (2) anlenkbar sind.

Zusammenfassung

Achsaufhängung mit einer lenkbaren Radachse

Eine Achsaufhängung einer lenkbaren Radachse weist eine Achsbrücke (1) auf, welche um einen Drehpunkt (5) über zwei hydraulische Zylinder (9) zusätzlich verdrehbar ist, um einen geringeren Lenkeinschlag zu schaffen.

Figur

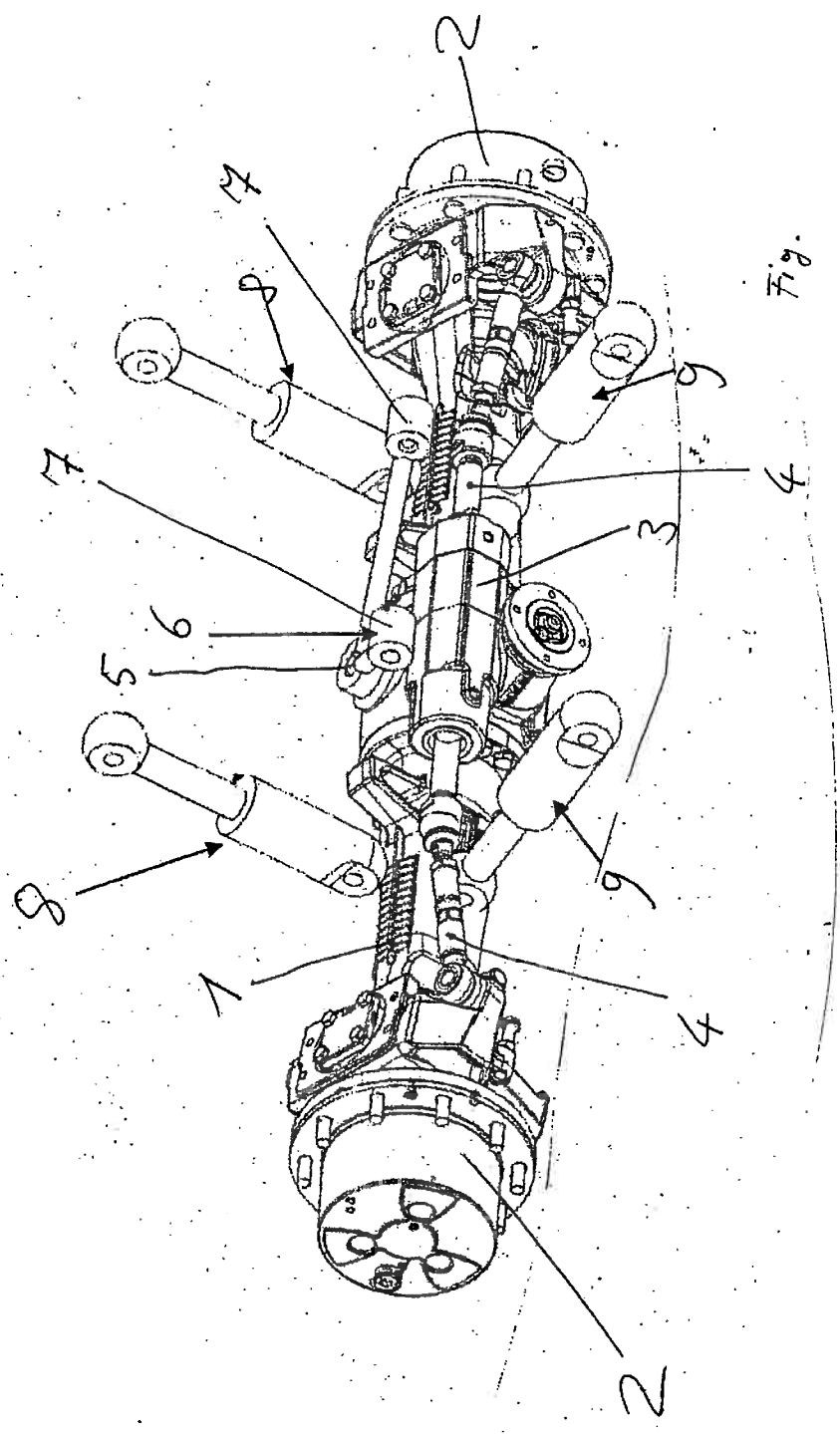
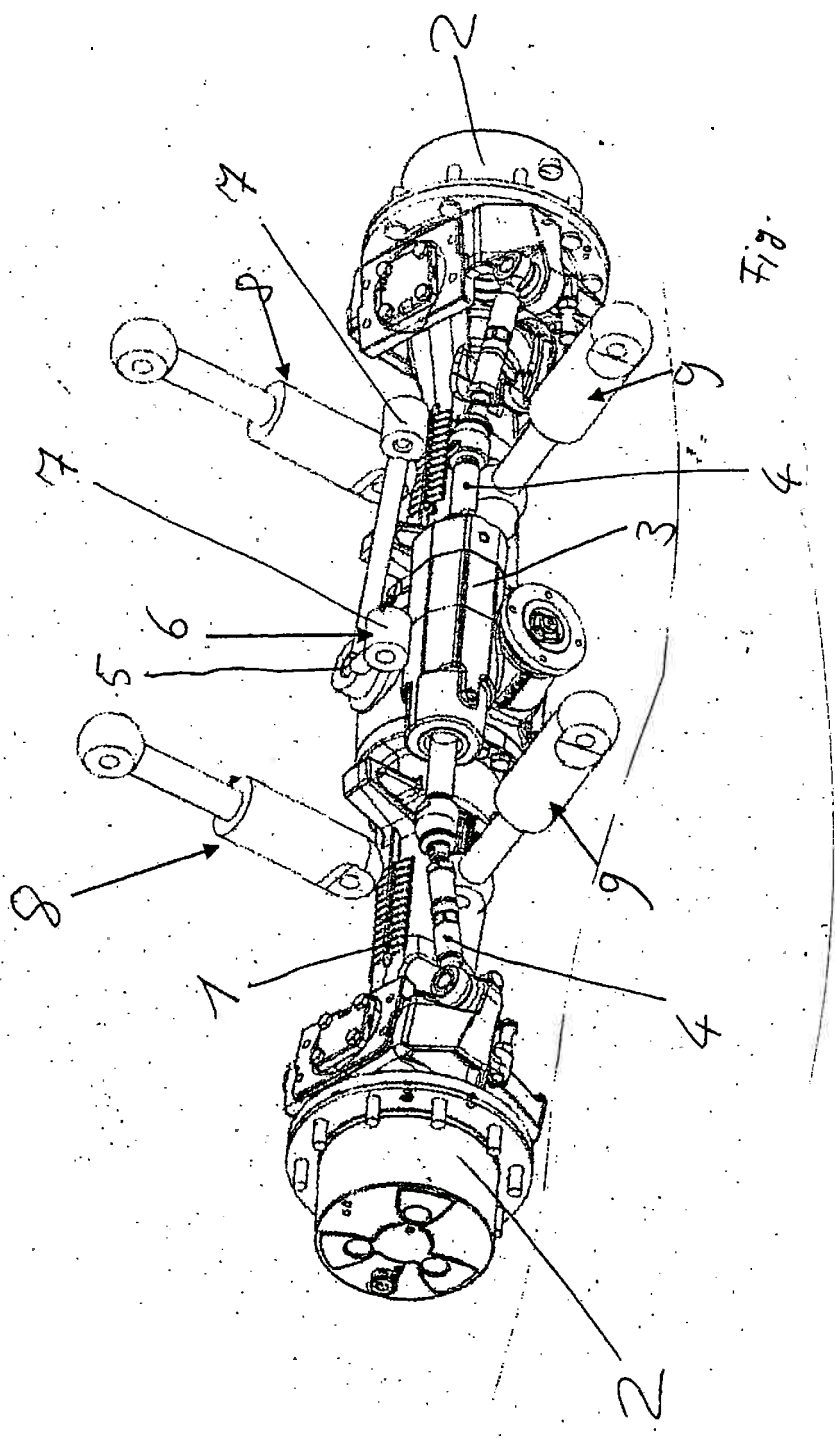


Fig.



Anexo B – Produção de máquinas agrícolas de 2003

ANFAVEA - Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores
 Assessoria de Planejamento Econômico e Estatístico
 Indústria Automobilística Brasileira

Empresa : AGRALE S.A.
 Referência : PRODUÇÃO / MODELO
 Setor : Tratores
 Ano : 2003 (Jan - Dez)
 Tabela n.: 1 Fl.: 1
 Emissão : 23/12/04 Hora : 16:14:00

	M	E	S	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
4.1 TRATORES DE RODAS				411	251	581	981	771	1171	791	1201	1371	1221	721	631	10091
4.1.1 ATE 49 CV				301	181	391	711	481	601	111	661	661	491	301	131	501
4100	D			101	91	281	181	151	01	01	111	61	121	51	41	1181
4230	D			11	21	11	01	191	01	01	41	21	71	31	41	431
4120	D			01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
4240	D			01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
4230.4 4X4	D			71	41	101	341	201	161	111	371	441	101	111	-11	2031
4100.4 4X4	D			121	31	01	191	131	251	01	141	141	191	91	61	1341
4.1.2 DE 50 CV A 99 CV				01	51	191	191	201	251	221	201	241	241	41	101	1921
5070.4 4X4	D			01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
5080	D			01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
5080.4 4X4	D			01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
5060.4 T 4X4	D			01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
5070	D			01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
5060 T	D			01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
5085.4 4X4	D			01	21	101	121	101	251	211	201	191	161	21	41	141
5075.4 4X4	D			01	31	91	71	101	101	111	01	51	81	21	41	491
5075	D			01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	21	21
4.1.3 DE 100 CV A 199 CV				111	21	01	81	91	321	461	341	471	491	381	401	3161
BX 4.130	D			01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
BX 4.150	D			01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
BX 4.110	D			01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
BX 6150	D			111	21	01	81	91	321	461	341	471	491	381	401	3161
TOTAL GERAL				411	251	581	981	771	1171	791	1201	1371	1221	721	631	10091

A - Alcool D - Diesel E - Elétrico G - Gasolina KG - C K D Gasolina KD - C K D Diesel

ANFAVEA - Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores
 Assessoria de Planejamento Econômico e Estatístico
 Indústria Automobilística Brasileira

Empresa : CASE BRASIL & CIA.
 Referência : PRODUÇÃO / MODELO
 Setor : Tratores
 Ano : 2003 (Jan - Dez)
 Tabela n.: 1 Fl.: 2
 Emissão : 23/12/04 Hora : 16:14:01

M E S	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
14.1 TRATORES DE RODAS	12	10	13	17	44	76	165	109	108	103	42	14	713
14.1.3 DE 100 CV A 199 CV	0	1	4	14	22	49	134	70	64	82	30	13	483
MXM 135 4X4	0	0	2	5	2	5	29	8	10	25	7	2	95
MXM 150 4X4	0	1	1	5	11	25	38	38	18	21	6	5	169
MXM 165 4X4	0	0	1	4	9	19	67	24	36	36	17	6	219
14.1.4 ACIMA DE 200 CV	12	9	9	3	22	27	31	39	44	21	12	1	230
MXMG 220 4X4	2	1	1	1	4	6	8	2	0	0	0	0	27
MXMG 240 4X4	5	8	6	2	6	11	14	20	27	8	5	1	103
MXMG 270 4X4	5	0	2	0	12	18	9	17	17	13	7	0	100
14.4 COLHEITADEIRAS	42	43	22	28	50	20	30	25	39	87	87	59	532
AF 2388	42	43	22	28	50	20	30	25	39	87	87	59	532
TOTAL GERAL	54	53	35	45	94	96	195	134	147	190	129	73	1245

A - Alcool D - Diesel E - Elétrico G - Gasolina KG - C K D Gasolina KD - C K D Diesel

ANFAVEA - Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores
Assessoria de Planejamento Econômico e Estatístico
Indústria Automobilística Brasileira

Empresa : NEW HOLLAND LATINO AMERICANA LTDA
Referência : PRODUÇÃO / MODELO
Setor : Tratores
Ano : 2003 (Jan - Dez)
Tabela n.: 1 Fl.: 5
Emissão : 23/12/04 Hora : 16:14:01

M	E	S	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
4.1 TRATORES DE RODAS															
			478	734	776	956	1040	929	1084	1126	1063	867	886	510	10449
4.1.2 DE 50 CV A 99 CV															
			129	311	187	314	297	334	364	396	190	133	207	64	2926
TL65	D		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TL70	D		0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
TL70 4X4	D		0	0	2	4	4	0	0	0	2	0	0	0	12
TL80	D		0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
TL80 4X4	D		7	5	8	13	4	5	7	2	1	0	1	0	53
TL90	D		0	1	1	0	1	0	3	2	0	0	0	0	8
TL65 4X4	D		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TL90 4X4	D		3	4	7	2	8	11	1	0	8	2	5	12	63
TL 75	D		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TL55E	D		15	14	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46
TL55E 4X4	D		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TL65E	D		10	6	9	35	22	6	23	12	12	2	3	0	127
TL65E 4X4	D		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TL75E	D		10	3	6	1	4	1	1	0	0	0	0	0	41
TL75E 4X4	D		10	66	36	76	8	70	54	39	3	0	42	15	411
TS 90 TR	D		50	198	102	123	211	206	215	315	143	87	120	18	1788
TL65E 4X4	D		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TL85E 4X4	D		25	2	2	21	16	20	4	0	0	0	7	0	97
TL95E 4X4	D		4	1	5	21	6	4	26	10	9	1	15	1	101
TL85E 4X4	D		5	10	13	17	12	10	31	6	19	14	7	4	148
TL85E 4X4	D		0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
TL95E	D		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TL95E 4X4	D		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TL65E 4X4	D		0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	4	5	11
TL75E 4X4	D		0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	3
TL75E 4X4	D		0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	6
4.1.3 DE 100 CV A 199 CV															
			349	423	589	642	743	595	720	730	873	734	679	446	7523
7630	D		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8430 DT	D		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8630 DT	D		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8830 DT	D		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TL100 4X4	D		10	10	5	16	10	10	2	4	10	2	13	0	92
A - Alcool															
D - Diesel															
E - Elétrico															
G - Gasolina															
KG - C K D Gasolina															
KD - C K D Diesel															

ANFAVEA - Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores
 Assessoria de Planejamento Econômico e Estatístico
 Indústria Automobílica Brasileira

Empresa : NEW HOLLAND LATINO AMERICANA LTDA
 Referência : PRODUÇÃO / MODELO
 Setor : Tratores
 Ano : 2003 (Jan - Dez)
 Tabela n.: 1 Fl.: 6
 Emissão : 23/12/04 Hora : 16:14:02

M E S	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
7830	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
TL100	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
TM 110	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
TM 110 TR	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
TM 120 TR	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
TM 130 TR	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
TM 140 TR	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
7630 4X4	116	88	320	292	262	201	330	341	363	381	418	157	3269
7830 TR4	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
8030 4X4	74	27	101	21	47	27	181	171	391	50	24	161	370
TM135 4X4	15	23	301	25	53	47	401	55	54	51	50	281	471
TM150 4X4	14	49	441	83	92	83	83	92	139	94	71	461	861
TM165 4X4	71	67	131	53	86	76	63	42	81	33	81	141	553
TS100 4X4	61	54	71	54	53	43	48	17	45	25	25	91	350
TS110 4X4	91	38	181	171	43	27	44	29	40	34	17	131	329
TS120 4X4	21	28	181	281	40	31	40	26	33	10	91	281	312
TS90 4X4	61	39	94	191	80	41	48	63	63	53	58	114	736
TS90	15	01	30	42	15	01	31	42	41	11	11	21	173
TS100	11	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
4.4 COLHEITADEIRAS	220	238	247	129	192	196	220	317	324	395	347	287	3112
TC 55	71	8	4	11	71	11	21	51	01	41	71	31	49
TC 57	125	115	130	98	125	140	74	143	227	225	119	119	1640
TC 59	88	88	113	30	60	55	144	169	97	166	221	165	1423
TOTAL GERAL	698	972	1023	1065	1232	1125	1304	1443	1387	1262	1233	797	13561

A - Alcool D - Diesel E - Elétrico G - Gasolina KG - C K D Gasolina XD - C K D Diesel

ANFAVEA - Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores
Assessoria de Planejamento Econômico e Estatístico
Indústria Automobilística Brasileira

Empresa : AGCO DO BRASIL COM. E IND. LTDA
Referência : PRODUÇÃO / MODELO
Setor : Tratores
Ano : 2003 (Jan - Dez)
Tabela n.: 1 Fl.: 9
Emissão : 23/12/04 Hora : 16:14:03

M	E	S	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL

4.1 TRATORES DE RODAS			936	1074	1366	1606	1669	1840	1578	2236	1857	2006	2069	1111	19348

4.1.2 DE 50 CV A 99 CV			701	868	1064	1275	1307	1335	1239	1590	1266	1363	1538	798	14344

MF 265	D		33	16	58	32	47	35	30	84	38	53	33	21	461
MF 265 E	D		33	13	24	24	19	18	42	22	18	33	10	22	278
MF 265 4X4	D		5	3	20	7	2	9	10	14	11	5	16	13	115
MF 275	D		61	2	7	0	3	2	2	0	6	0	9	0	34
MF 275 4X4	D		59	79	151	98	148	112	95	112	97	65	112	14	1142
MF 290	D		19	48	61	66	123	156	99	138	87	68	60	25	1012
MF 290 4X4	D		38	18	13	14	33	64	41	21	23	34	46	37	337
MF 292	D		7	32	47	39	39	49	31	33	33	62	58	35	502
MF 292 4X4	D		11	16	14	8	6	26	29	37	13	2	13	18	187
MF 283	D		14	11	11	17	218	226	241	148	217	246	204	195	2276
MF 283 E	D		1	1	1	1	30	18	26	9	6	9	83	6	242
MF 265 4X4 E	D		15	1	5	1	1	0	0	0	1	0	0	0	7
MF 283 4X4	D		71	124	75	262	165	126	208	122	159	115	159	64	1650
MF 275 4X4 E	D		4	21	17	18	19	32	19	45	45	12	54	46	322
MF 290 4X4 CANA	D		11	42	54	11	5	13	0	6	0	6	10	28	166
MF 250 4X4	D		0	0	5	7	1	2	5	0	0	0	6	3	23
MF 250 4X4 E	D		4	4	2	0	5	4	10	3	1	4	15	0	56
MF 275 E	D		3	2	1	5	3	5	8	7	3	0	8	1	46
MF 290 CANA	D		1	0	0	0	0	2	3	2	0	4	0	0	15
MF 5275	D		2	0	6	3	5	4	1	1	4	2	0	1	29
MF 5275 4X4	D		6	11	3	0	8	9	5	11	7	11	3	1	75
MF 5285	D		0	0	1	0	2	3	2	0	0	2	0	1	11
MF 5285 4X4	D		2	12	8	4	4	30	3	14	24	23	5	1	130
MF 5290	D		2	1	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	4
MF 5290 4X4	D		2	6	1	1	0	0	2	6	1	2	3	0	30
MF 250 SE	D		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MF 5300 4X4	D		81	69	0	16	59	83	41	99	127	120	30	0	725
MF 471	D		3	5	45	68	24	0	9	25	16	24	35	9	263
MF 481 4X4	D		8	18	35	34	57	24	6	0	9	23	7	0	291
MF 481	D		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MF 262 SE	D		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

A - Alcool															
D - Diesel															
E - Elétrico															
G - Gasolina															
KG - C K D Gasolina															
KG - C K D Diesel															

ANFAVEA - Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores
Assessoria de Planejamento Econômico e Estatístico
Indústria Automobilística Brasileira

Empresa : AGCO DO BRASIL COM. E IND. LTDA
Referência : PRODUÇÃO / MODELO
Setor : Tratores
Ano : 2003 (Jan - Dez)
Tabela n.: 1 F.A.: 11
Emissão : 23/12/04 Hora : 16:14:03

M	E	S	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
MF 640 4X4	D		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MF 5310 4X4	D		12	4	21	11	13	25	20	27	47	36	61	31	225
MF 5320 4X4	D		2	2	13	18	4	17	6	22	27	23	15	6	156
AA 6.110 4X4	D		1	1	4	3	5	2	0	6	20	7	11	0	63
AA 6.110 4X4	D		0	3	4	6	3	8	11	18	5	10	7	0	75
AA 6.125 4X4	D		2	1	4	2	2	17	15	40	38	19	13	0	154
MF 298	D		0	18	0	1	0	0	0	9	0	0	2	0	35
AA 6.175 4X4	D		4	3	9	7	11	6	18	13	17	22	31	19	160
MF 5320/2	D		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MF 298 4X4	D		2	0	12	10	19	11	12	19	4	4	7	0	94
MF 630 4X4	D		5	2	8	18	7	7	19	14	19	7	25	1	125
AA 6.150 4X4	D		3	5	7	10	10	10	14	21	22	36	55	21	211
MF 465	D		14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14
MF 465 4X4	D		0	0	0	4	6	8	10	0	0	16	0	0	58
MF 475	D		8	0	0	2	0	0	0	0	8	0	0	0	18
MF 475 4X4	D		16	0	0	0	2	8	2	1	1	13	22	12	76
MF 5360	D		6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23
MF 5360 4X4	D		24	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	6	36
MF 5365 4X4	D		30	0	0	0	7	14	1	11	3	0	13	2	94
AA 6.190 4X4	D		0	0	11	7	2	1	4	8	8	10	10	7	71
AA 6.220 4X4	D		0	0	4	7	1	2	6	2	5	10	7	9	53
MF 5420 4X4	D		0	0	0	0	0	0	0	8	12	0	1	1	22
MF 5310	D		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
4.4 COLHEITADEIRAS			155	162	126	161	189	164	177	166	212	223	254	173	2162
3640	D		0	9	1	13	8	8	3	7	0	0	9	4	74
5650	D		94	89	92	92	95	132	89	62	81	114	161	87	1187
MF 38	D		0	0	3	2	3	5	7	2	5	7	20	9	65
MF 34	D		41	35	30	28	42	19	43	78	67	63	69	65	580
AA 550 GTH	D		20	24	0	26	35	0	33	17	51	30	0	0	236
AA 660 GTH	D		0	0	0	0	6	0	3	0	8	0	0	0	20
TOTAL GERAL			1091	1236	1492	1767	1858	2004	1755	2402	2069	2229	2323	1284	21510

A - Alcool D - Diesel E - Elétrico G - Gasolina KG - C K D Gasolina KD - C K D Diesel

ANFAVEA - Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores
 Assessoria de Planejamento Econômico e Estatístico
 Indústria Automobilística Brasileira

Empresa : JOHN DEERE BRASIL S.A.
 Referência : PRODUÇÃO / MODELO
 Setor : Tratores
 Ano : 2003 (Jan - Dez)
 Tabela n.º 1 F.A.: 13
 Emissão : 23/12/04 Hora : 16:14:04

M E S	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
4.1 TRATORES DE RODAS	0	270	402	439	420	567	646	595	876	624	576	414	5829
4.1.1 DE 50 CV A 99 CV	0	162	245	234	204	312	315	286	395	299	265	210	2927
5600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5700	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5600 4X4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5700 4X4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5403	0	9	17	21	18	29	17	10	7	15	9	7	159
5403 4X4	0	19	35	39	26	51	65	33	43	52	30	19	412
6400 4X4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6400 4X4	0	6	14	7	6	12	13	13	19	17	12	4	123
5605 4X4	0	19	34	27	16	29	57	28	35	24	6	7	282
5605 4X4	0	2	2	1	0	6	32	10	8	17	22	15	115
5705 4X4	0	27	46	37	25	62	61	52	46	64	80	67	567
6405 4X4	0	60	97	102	113	123	70	140	237	110	106	91	1289
4.1.3 DE 100 CV A 199 CV	0	108	157	205	216	255	331	309	481	325	311	204	2902
6300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6300 4X4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6600 4X4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6600 4X4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7500 4X4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6500 4X2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7810 4X4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6605 4X4	0	50	60	76	102	102	64	104	288	139	108	56	1149
7505 4X4	0	58	97	129	114	153	267	205	193	186	203	148	1753
4.4 COLHEITADEIRAS	216	280	300	322	224	235	294	231	296	358	372	261	3389
1165	15	0	0	6	16	0	15	0	30	0	45	10	137
1175	80	0	55	45	43	0	85	0	167	0	121	67	683
1185	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1170	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

A - Alcool D - Diesel E - Elétrico G - Gasolina KG - C K D Gasolina KG - C K D Diesel

ANFAVEA - Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores
 Assessoria de Planejamento Econômico e Estatístico
 Indústria Automobilística Brasileira

Empresa : JOHN DEERE BRASIL S.A.
 Referência : PRODUÇÃO / MODELO
 Setor : Autoveículos
 Ano : 2003 (Jan - Dez)
 Tabela n.: 1 Fl.: 14
 Emissão : 23/12/04 Hora : 16:14:04

M E S	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
1450 D	77	160	158	136	86	92	61	103	25	119	117	73	1207
1550 D	0	110	87	135	79	143	133	128	42	169	53	57	1136
9650 D	13	10	0	0	0	0	0	0	5	25	15	21	79
9750 D	31	10	0	0	0	0	0	0	7	45	21	33	147
TOTAL GERAL	216	550	702	761	644	802	940	826	1172	982	948	675	9218

A - Alcool D - Diesel E - Elétrico G - Gasolina KG - C K D Gasolina KD - C K D Diesel

ANFAVEA - Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores
 Assessoria de Planejamento Econômico e Estatístico
 Indústria Automobilística Brasileira

Empresa : VALTRA DO BRASIL S.A.
 Referência : PRODUÇÃO / MODELO
 Setor : Tratores
 Ano : 2003 (Jan - Dez)
 Tabela n.: 1 Fl.: 15
 Emissão : 23/12/04 Hora : 16:14:05

M E S	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
14.1 TRATORES DE RODAS	434	800	789	893	937	944	974	952	724	934	495	211	9087
14.1.2 DE 50 CV A 99 CV	202	337	370	440	282	419	385	321	216	352	153	60	3537
685 F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
685 4x4	23	22	12	26	9	13	25	39	37	33	31	31	245
785 F	5	9	14	8	7	8	26	7	7	18	7	11	117
785 4x4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
785	30	61	53	27	22	42	39	29	14	24	13	11	352
785 4x4	50	55	129	155	115	142	104	96	55	91	18	31	1013
985 4x4	5	10	13	43	45	117	83	70	23	35	13	13	457
885 S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
885 TS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
885 4x4	0	7	0	0	0	0	1	0	3	0	0	0	13
885	5	2	2	0	1	0	0	0	0	1	0	0	9
800	31	10	2	0	0	1	0	0	1	0	0	0	17
800 4x4	2	14	15	13	8	12	8	7	3	9	1	1	95
685 4x4 F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
785 4x4 F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
885 4x4 S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
885 4x4 TS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PREMIUM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PREMIUM 4x4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PCR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PCR 4x4 S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
700	3	7	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	21
700 4x4	11	16	14	35	12	16	7	3	14	20	10	21	151
900 4x4	16	27	15	35	11	15	14	22	16	13	22	27	213
BF7S 4x4	14	29	23	34	20	23	41	21	4	37	12	11	258
BF6S	2	0	2	2	1	6	4	4	7	1	1	0	27
BF6S 4x4	0	3	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	6
BF7S	9	7	4	14	4	23	14	9	10	2	7	0	99
BM6S	6	19	20	1	3	0	2	2	0	1	0	0	54
BM6S PCR	2	11	2	3	1	0	4	2	1	4	0	1	31
BM6S 4x4 PCR	4	27	20	22	7	7	2	5	3	14	0	2	113
BM6S 4x4	10	13	21	18	10	3	7	10	20	12	4	1	129

A - Alcool E - Elétrico G - Gasolina KG - C K D Gasolina KD - C K D Diesel

ANFAVEA - Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores
 Assessoria de Planejamento Econômico e Estatístico
 Indústria Automobilística Brasileira

Empresa : VALTRA DO BRASIL S.A.
 Referência : PRODUÇÃO / MODELO
 Setor : Tratores
 Ano : 2003 (Jan - Dez)
 Tabela n.: 1 Fi.: 16
 Emissão : 23/12/04 Hora : 16:14:05

	M	E	S	JAN	FEB	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
600 4X4				0	0	0	2	0	0	0	4	1	7	7	7	0
BL77	D			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	6	0
BL77 4X4	D			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BL88 4X4	D			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	9	0
4.1.3 DE 100 CV A.199 CV				232	463	419	453	655	525	589	631	508	582	342	151	5550
1580 4X4	D			7	17	11	28	49	38	32	27	55	57	27	27	5
1780 4X4	D			9	26	34	68	85	75	43	100	55	78	60	15	353
1280 4X4	D			5	20	11	29	48	25	17	21	36	11	28	47	668
985 4X4 S	D			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	296
1180 4X4 S	D			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1380 4X4 S	D			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1680 4X4	D			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1880 4X4	D			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BM100	D			14	9	3	6	1	4	5	8	1	0	0	0	0
BM100 4X4	D			31	43	31	28	32	25	34	57	34	37	7	21	53
BM110 4X4	D			66	121	65	114	226	95	129	143	138	113	20	7	365
BM120 4X4	D			33	42	74	48	62	59	74	56	29	28	14	21	1236
BH140 4X4	D			16	20	6	17	20	33	26	18	13	35	13	35	538
BH160 4X4	D			8	23	5	18	28	20	22	28	11	53	33	9	226
BH180 4X4	D			35	116	166	99	119	128	201	163	134	166	122	24	270
BM100 4X4 PCR	D			4	26	13	4	1	3	6	10	2	2	0	7	1467
BM100 PCR	D			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	78
TOTAL GERAL				434	800	789	893	937	944	974	952	724	934	495	211	9087

A - Alcool D - Diesel E - Elétrico G - Gasolina KG - C K D Gasolina KD - C K D Diesel

ANFAVEA - Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores
 Assessoria de Planejamento Econômico e Estatístico
 Indústria Automotobilística Brasileira

Empresa : OUTRAS EMPRESAS
 Referência : PRODUÇÃO / MODELO
 Setor : Tratores
 Ano : 2003 (Jan - Dez)
 Tabela n.: 1 Fl.: 17
 Emissão : 23/12/04 Hora : 16:14:05

M E S	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
4.1 TRATORES DE RODAS	32	45	58	76	60	44	76	61	59	55	62	46	674
4.1.1 ATE 49 CV	22	28	32	43	40	33	50	35	39	46	43	32	403
1055 4X4	22	28	32	40	40	20	10	11	14	15	13	9	254
1155-4	0	0	0	3	0	13	40	24	25	31	30	23	189
4.1.2 DE 50 CV A 99 CV	10	17	26	33	20	11	26	26	20	9	19	14	231
1045	1	1	0	1	1	0	1	2	0	0	1	2	10
1145	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
1045 4X4	9	9	23	26	15	10	0	0	7	4	3	2	108
1145-4	0	0	0	1	0	0	20	19	10	12	9	9	75
2060 4X4	0	7	3	5	4	1	5	5	3	0	3	1	37
4.3 CULTIVADORES MOTORIZADOS	85	104	120	135	151	150	145	170	182	125	130	100	1597
YANMAR	85	104	120	135	151	150	145	170	182	125	130	100	1597
TOTAL GERAL	117	149	178	211	211	194	221	231	241	180	192	146	2271

A - Alcool D - Diesel E - Elétrico G - Gasolina KG - C X D Gasolina KD - C K D Diesel

ANFAVEA - Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores
 Assessoria de Planejamento Econômico e Estatístico
 Indústria Automobilística Brasileira

Empresa : CASE BRASIL & CIA.
 Referência : FRODUÇÃO / MODELO
 Setor : Tratores
 Ano : 2004 (Jan - Dez)
 Tabela n.: 1 Fl.: 2
 Emissão : 24/02/05 Hora : 20:05:16

M E S	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
14.1 TRATORES DE RODAS	21	26	49	13	71	79	113	107	124	51	27	21	702
14.1.3 DE 100 CV A 199 CV	19	26	36	3	33	47	71	67	101	34	22	15	474
KXM 135 4X4	4	1	3	0	4	6	5	11	7	7	4	0	52
KXM 150 4X4	5	6	13	0	11	11	22	21	29	4	6	0	117
KXM 165 4X4	10	19	16	3	29	27	27	14	31	4	12	9	201
KXM 180 4X4	0	0	4	0	0	3	17	21	34	19	0	0	104
14.1.4 ACIMA DE 200 CV	2	0	13	10	38	32	42	40	23	17	5	6	228
KXMG 220 4X4	1	0	0	0	0	2	0	0	1	2	0	0	15
KXMG 240 4X4	0	0	8	3	16	8	19	13	10	6	0	2	85
KXMG 270 4X4	1	0	5	7	22	22	23	20	12	9	3	4	128
14.4 COLHEITADEIRAS	45	75	80	39	41	36	28	43	61	65	48	56	617
AF 2388	45	75	80	39	41	36	28	43	61	65	48	56	617
TOTAL GERAL	104	101	129	52	112	115	141	150	185	116	75	77	1357

A - Alcool D - Diesel E - Elétrico G - Gasolina KG - C X D Gasolina KD - C K D Diesel

ANFAVEA - Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores
 Assessoria de Planejamento Econômico e Estatístico
 Indústria Automotobilística Brasileira

Empresa : NEW HOLLAND LATINO AMERICANA LTDA
 Referência : PRODUÇÃO / MODELO
 Setor : Tratores
 Ano : 2004 (Jan - Dez)
 Tabela n.: 1 Fl.: 5
 Emissão : 24/02/05 Hora : 20:05:17

M	E	S	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL

14.1 TRATORES DE RODAS			440	694	896	766	795	942	1182	1175	1004	1047	931	747	10619

14.1.2 DE 50 CV A 99 CV			66	183	304	273	283	330	344	298	315	330	201	88	3015

TL70	D		0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
TL70 4X4	D		0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
TL80 4X4	D		3	8	8	4	2	12	12	6	12	7	14	6	13
TL90	D		0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5
TL90 4X4	D		0	0	3	8	8	5	12	8	2	7	3	4	68
TL55E	D		2	0	0	0	9	8	9	0	0	4	8	2	65
TL55E 4X4	D		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TL65E	D		13	8	13	14	13	15	9	4	10	7	8	1	102
TL75E	D		0	3	2	25	9	7	20	2	11	0	7	0	86
TL75E 4X4	D		0	0	39	20	36	37	49	11	16	12	10	1	261
TL85E	D		47	138	191	142	153	161	172	185	201	222	121	43	1776
TL85E 4X4	D		3	1	2	3	7	3	6	20	7	3	0	0	57
TL85E 4X4	D		0	0	14	23	6	62	45	44	17	34	8	1	254
TL95E 4X4	D		0	0	13	19	34	16	11	16	20	9	13	0	154
TL85E	D		0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TL85E	D		0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TL95E	D		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TL95E	D		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TL75F 4X4	D		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TL65	D		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TL65 4X4	D		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TL65F 4X4	D		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

14.1.3 DE 100 CV A 199 CV			374	511	592	493	512	612	838	877	689	717	730	659	7604

TL100 4X4	D		2	0	2	15	4	8	11	2	3	6	10	18	81
TL100	D		0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7630 4X4	D		171	148	239	226	162	229	273	405	258	258	223	121	2713
8030 4X4	D		11	37	26	20	39	38	59	49	62	43	56	31	471
FM135 4X4	D		13	29	32	21	37	36	51	60	37	36	56	18	423
FM150 4X4	D		20	66	62	84	72	103	115	126	79	130	127	52	1036
FM165 4X4	D		10	41	22	19	56	38	61	29	46	46	7	26	440
FS100 4X4	D		25	41	34	19	26	31	83	36	41	20	29	8	393
FS110 4X4	D		21	26	24	28	22	16	54	17	51	29	15	6	309

A - Alcool															
D - Diesel															
E - Elétrico															
G - Gasolina															
KG - C K D Gasolina															
KD - C K D Diesel															

ANFAVEA - Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores
 Assessoria de Planejamento Econômico e Estatístico
 Indústria Automobilística Brasileira

Empresa : NEW HOLLAND LATINO AMERICANA LTDA
 Referência : PRODUÇÃO / MODELO
 Setor : Tratores
 Ano : 2004 (Jan - Dez)
 Tabela n.: 1 Fl.: 6
 Emissão : 24/02/05 Hora : 20:05:18

M	E	S	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
			12	31	44	33	46	25	30	51	26	31	53	88	470
		D	46	71	68	28	48	88	46	55	61	39	128	288	966
		D	43	21	37	01	01	01	30	11	14	34	17	01	207
		D	01	01	01	01	01	01	11	2	27	38	8	31	80
		D	01	01	01	01	01	01	01	2	11	01	11	01	4
		D	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	6
		D	198	408	399	227	228	213	162	242	214	301	265	290	3147
4.4 COLHEITADEIRAS															
		D	01	01	13	8	3	51	6	8	12	01	01	01	65
		D	90	165	210	72	115	99	64	153	105	164	158	97	1492
		D	108	243	176	147	110	107	88	81	95	111	85	118	1469
		D	01	01	01	01	01	2	4	01	2	26	22	65	121
TOTAL GERAL			638	1102	1295	993	1023	1155	1344	1417	1218	1348	1196	1037	13766

A - Alcool D - Diesel E - Elétrico G - Gasolina KG - C K D Gasolina KD - C K D Diesel

ANFAVEA - Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores
 Assessoria de Planejamento Econômico e Estatístico
 Indústria Automobilística Brasileira

Empresa : AGCO DO BRASIL COM. E IND. LTDA
 Referência : FRODUCAO / MODELO
 Setor : Tratores
 Ano : 2004 (Jan - Dez)
 Tabela n.: 1 Fl.: 11
 Emissão : 24/02/05 Hora : 20:05:20

M E S	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
MF 5310 4X4	16	41	41	51	21	10	61	11	36	12	251	54	481
MF 5320 4X4	13	01	01	5	40	15	1	41	3	6	131	13	1441
AA 6.110	2	1	1	0	3	1	1	3	2	1	3	0	18
AA 6.110 4X4	0	0	0	0	3	1	5	4	6	4	5	0	28
AA 6.125 4X4	1	21	7	7	7	11	25	32	24	9	9	0	123
MF 298	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	3
AA 6.175 4X4	7	5	19	19	9	1	6	3	2	8	8	0	64
MF 298 4X4	6	29	7	14	24	33	4	0	0	0	20	13	152
MF 630 4X4	6	6	17	6	17	3	7	19	17	6	6	0	89
AA 6.150 4X4	11	13	18	22	1	26	3	18	20	23	17	1	183
MF 465	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MF 465 4X4	0	0	0	4	1	4	3	10	1	1	5	15	30
MF 475	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MF 475 4X4	3	9	4	5	8	1	14	20	0	0	13	13	50
MF 5360 4X4	6	6	5	4	4	6	7	2	15	4	4	10	84
MF 5365 4X4	2	0	0	1	0	0	16	6	9	0	7	10	102
AA 6.190 4X4	3	6	8	5	5	2	4	5	5	12	2	0	54
AA 6.220 4X4	1	2	0	0	6	1	4	2	3	7	0	0	26
MF 5310	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MF 6350 4X4	0	0	1	1	1	6	17	5	2	2	0	0	40
MF 5365	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	6
MF 5360	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	1	11
MF 299	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
4.1.4 ACIMA DE 200 CV	0	0	41	41	36	40	10	15	25	33	34	18	215
MF 6360 4X4	0	0	4	4	36	40	10	15	25	33	34	18	215
4.4 COLHEITADEIRAS	241	245	247	173	181	164	133	250	250	220	225	131	2460
3640	8	4	12	15	15	11	9	0	3	6	8	4	95
3650	146	154	158	123	122	119	79	210	192	174	165	67	1709
MF 28	7	6	3	2	1	6	7	0	2	10	6	4	59
MF 28	46	47	60	28	42	26	19	30	30	28	48	45	449
AA 550 GTH	32	32	12	6	0	3	35	0	20	0	2	0	142
AA 660 GTH	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
TOTAL GERAL	1429	1985	2093	2310	2059	2113	2151	2368	2203	2391	2110	1249	24461

A - Alcool D - Diesel E - Elétrico G - Gasolina KG - C K D Gasolina KD - C K D Diesel

ANFAVEA - Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores
 Assessoria de Planejamento Econômico e Estatístico
 Indústria Automobilística Brasileira

Empresa : JOHN DEERE BRASIL S.A.
 Referência : PRODUÇÃO / MODELO
 Setor : Tratores
 Ano : 2004 (Jan - Dez)
 Tabela n.: 1
 Emissão : 24/02/05 Hora : 20:05:21

M	E	S	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL	
14.1 TRATORES DE RODAS			381	562	528	591	660	591	568	730	733	652	655	489	420	6961
14.1.2 DE 50 CV A 99 CV			113	259	241	297	368	285	422	420	449	353	256	235	3698	
5403	D		9	5	24	10	16	6	20	16	17	15	18	3	159	
5403 4X4	D		8	36	52	22	76	15	59	94	18	31	29	0	440	
5603	D		5	8	3	13	20	13	7	0	30	12	8	8	127	
5603 4X4	D		6	19	3	26	20	22	34	5	50	6	11	11	213	
5705	D		3	7	0	11	12	25	9	9	32	11	8	18	145	
5705 4X4	D		14	45	9	94	60	105	101	84	163	93	61	82	892	
6405 4X4	D		68	138	150	121	164	99	192	212	139	185	121	133	1722	
14.1.3 DE 100 CV A 199 CV			268	303	287	363	223	283	308	313	203	302	233	185	3271	
6605 4X4	D		89	83	111	105	96	127	161	137	84	161	89	78	1321	
7505 4X4	D		179	220	176	258	127	156	147	176	119	141	144	107	1950	
14.4 COLHEITADEIRAS			395	403	388	364	336	316	220	360	306	475	352	304	4219	
1165	D		15	13	4	10	14	17	14	17	12	18	53	13	200	
1175	D		78	126	103	116	117	87	77	114	52	66	73	105	1144	
1450	D		130	135	124	109	90	62	50	85	40	97	62	89	1088	
1550	D		125	118	153	129	115	135	70	104	127	208	89	67	1440	
9650	D		10	4	2	0	0	0	3	23	23	27	30	14	138	
9750	D		37	7	2	0	0	0	6	15	52	59	45	16	239	
TOTAL GERAL			776	965	916	1024	927	884	950	1093	968	1130	841	724	11188	

A - Alcool D - Diesel E - Elétrico G - Gasolina KG - C K D Gasolina KD - C K D Diesel

ANFAVEA - Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores
 Assessoria de Planejamento Econômico e Estatístico
 Indústria Automobilística Brasileira

Empresa : VALTRA DO BRASIL S.A.
 Referência : PRODUÇÃO / MODELO
 Setor : Tratores
 Ano : 2004 (Jan - Dez)
 Tabela n.: 1 Fl.: 15
 Emissao : 24/02/05 Hora : 20:05:22

M E S	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
BM110 4X4	541	761	1211	1171	1541	2001	2321	2521	2181	2151	1811	2811	18481
BM120 4X4	171	351	981	391	321	431	331	311	271	621	521	911	4781
BH140 4X4	311	371	171	541	721	711	631	761	611	291	181	411	5331
BH160 4X4	251	221	221	181	421	331	441	381	551	261	141	111	3401
BH180 4X4	1071	1331	2031	1981	1661	1521	1621	1311	1211	761	651	511	15191
BM100 4X4 PCR	51	141	21	141	141	31	121	01	31	01	01	211	691
TOTAL GERAL	6121	7451	9671	9181	9521	9621	9661	9601	9511	9351	7851	14511	98981

A - Alcool D - Diesel E - Elétrico G - Gasolina K - C K D Gasolina X - C K D Diesel

INFAVEA - Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores
 Assessoria de Planejamento Econômico e Estatístico
 Indústria Automotivística Brasileira

Empresa : CASE BRASIL & CIA.
 Referência : PRODUÇÃO / MODELO
 Setor : Tratores
 Ano : 2005 (Jan - Dez)
 Tabela n.: 1 Fl.: 2
 Emissão : 10/01/06 Hora : 18:47:26

M E S	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
14.1 TRATORES DE RODAS	01	01	01	01	01	01	01	19	45	11	61	61	102
14.1.3 DE 100 CV A 199 CV	01	01	01	01	01	01	01	12	37	6	31	01	69
MXM 135 4X4	01	01	01	01	01	01	01	01	10	11	01	01	20
MXM 150 4X4	01	01	01	01	01	01	01	01	7	5	01	01	12
MXM 165 4X4	01	01	01	01	01	01	01	2	5	01	01	01	8
MXM 180 4X4	01	01	01	01	01	01	01	7	15	01	31	01	29
14.1.4 ACIMA DE 200 CV	01	01	01	01	01	01	01	7	8	5	31	61	33
MMMG 220 4X4	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
MMMG 240 4X4	01	01	01	01	01	01	01	1	5	5	01	2	13
MMMG 270 4X4	01	01	01	01	01	01	01	6	3	01	31	4	20
14.4 COLHEITADEIRAS	9	21	44	26	31	12	14	11	23	31	32	42	296
AF 2388	9	21	44	26	31	12	14	11	23	31	32	42	296
TOTAL GERAL	9	21	44	26	31	18	23	30	68	42	38	48	398

A - Alcool D - Diesel E - Elétrico G - Gasolina KG - C K D Gasolina KD - C K D Diesel

INFAVEA - Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores
Assessoria de Planejamento Econômico e Estatístico
Indústria Automobilística Brasileira

Empresa : NEW HOLLAND LATINO AMERICANA LTDA
 Referência : PRODUÇÃO / MODELO
 Setor : Tratores
 Ano : 2005 (Jan - Dez)
 Tabela n.: 1 F.I.: 5
 Emissão : 10/01/06 Hora : 18:47:27

M E S	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
	2461	6271	7381	7481	6861	9101	5511	6351	4321	2581	3031	3101	64441
	611	1471	2221	2251	801	2361	1631	3201	1571	1101	1501	1511	20221
TL70 4X4	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
TL70 4X4	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
TL80 4X4	31	41	51	51	51	01	01	01	01	01	01	01	221
TL80 4X4	21	11	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	31
TL90 4X4	91	191	121	01	01	01	01	21	01	01	01	01	421
TL35E 4X4	01	01	51	11	01	01	01	01	01	01	01	01	171
TL35E 4X4	101	71	91	101	131	01	01	01	01	01	01	01	591
TL65E	61	91	11	11	01	01	01	01	01	01	01	01	211
TL75E 4X4	21	21	21	221	431	331	201	111	241	01	101	51	1551
TL75E 4X4	61	921	1391	1481	431	1921	1401	1031	91	461	621	231	10051
TL65E 4X4	201	31	11	11	01	01	01	01	01	01	01	01	241
TL85E 4X4	01	21	11	11	61	01	31	101	471	21	91	101	2011
TL85E 4X4	31	31	101	151	01	01	01	61	431	241	221	201	1471
TL85E 4X4	01	01	01	01	01	01	01	31	01	01	01	01	31
TL95E	01	01	01	01	01	101	01	71	01	11	51	01	1031
TL75F 4X4	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	131
TL65	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	231
TL65 4X4	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
TL65F 4X4	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
TL55F 4X4	01	01	11	101	01	01	01	01	01	01	01	01	11
TL60E	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	121
TL60E 4X4	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	621
	1851	4801	5161	5231	6061	6741	3881	3151	2751	1481	1531	1591	44221
TL100 4X4	61	51	71	141	291	31	01	01	01	01	01	01	641
TL100	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
7630 4X4	431	1091	2001	191	2841	2481	1471	1551	561	01	01	01	14521
8030 4X4	181	191	441	501	551	91	221	131	441	11	201	41	3811
TM135 4X4	91	21	51	141	71	431	101	151	241	91	61	51	1471
TM150 4X4	101	91	71	281	141	301	311	341	191	311	201	371	2701

A - Alcool D - Diesel E - Elétrico G - Gasolina KG - C K D Gasolina KD - C K D Diesel

ANFAVEA - Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores
 Assessoria de Planejamento Econômico e Estatístico
 Indústria Automotobilitária Brasileira

Empresa : AGCO DO BRASIL COM. E IND. LTDA
 Referência : PRODUÇÃO / MODELO
 Setor : Tratores
 Ano : 2005 (Jan - Dez)
 Tabela n.: 1 Fl.: 9
 Emissão : 10/01/06 Hora : 18:47:27

M E S	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
4.1 TRATORES DE RODAS													
	18521	1703	2197	2135	2147	2064	1933	2057	1331	1316	1278	0	20013
4.1.2 DE 50 CV A 99 CV													
	16621	1514	1859	1737	1756	1581	1440	1562	1127	1063	1088	0	16389
MF 265	20	21	11	61	37	21	46	36	24	1	0	0	278
MF 265 E	36	56	88	55	88	79	48	159	3	64	16	0	694
MF 265 4X4	9	12	14	30	17	10	24	98	18	1	1	0	250
MF 250	6	2	7	1	7	2	2	3	0	13	54	0	98
MF 275	87	46	112	147	127	50	59	72	106	108	24	0	890
MF 275 4X4	62	58	60	110	136	99	44	29	63	108	53	0	822
MF 290	22	38	37	22	24	31	24	18	8	18	43	0	285
MF 290 4X4	74	9	33	52	66	45	20	39	23	70	77	0	508
MF 292	8	4	12	20	6	13	9	8	1	20	6	0	105
MF 292 4X4	195	182	177	129	238	202	203	127	43	87	102	0	1685
MF 283	12	7	18	10	31	18	29	15	12	8	5	0	167
MF 250 E	3	0	0	1	0	4	0	2	0	0	0	0	14
MF 265 4X4 E	6	16	28	32	29	38	15	18	11	19	4	0	216
MF 283 4X4	131	64	178	298	300	174	264	148	151	75	60	0	1843
MF 275 4X4 E	18	64	47	44	48	34	23	71	16	86	40	0	427
MF 290 4X4 CANA	4	47	17	4	14	15	6	6	8	2	4	0	122
MF 250 4X4	3	4	0	2	3	6	1	0	1	0	5	0	35
MF 250 4X4 E	4	0	0	5	9	12	3	1	0	4	3	0	41
MF 275 E	4	10	8	5	6	12	36	8	9	18	18	0	135
MF 290 CANA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MF 5275	0	0	2	0	2	3	0	0	0	0	0	0	7
MF 5275 4X4	1	1	2	2	9	1	0	1	0	2	0	0	18
MF 5285	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3
MF 5285 4X4	4	5	11	0	14	8	1	10	10	0	1	0	64
MF 5290 4X4	0	0	6	0	0	0	16	1	7	0	1	0	35
MF 250 SE	0	0	0	1	2	0	0	1	1	0	0	0	5
MF 5300 4X4	13	5	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	22
MF 771	175	153	136	64	67	52	46	74	37	16	0	0	820
MF 481 4X4	66	53	80	41	30	58	34	59	61	29	0	0	511
MF 481	54	78	73	33	32	27	14	37	16	6	0	0	370
MF 451	34	41	1	16	11	11	17	1	53	6	0	0	191
MF 451 4X4	111	88	25	59	22	32	16	1	97	17	0	0	468

A - Alcool D - Diesel E - Elétrico G - Gasolina KG - C K D Gasolina KD - C K D Diesel

ANFAVEA - Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores
 Assessoria de Planejamento Econômico e Estatístico
 Indústria Automobilística Brasileira

Empresa : AGCO DO BRASIL COM. E IND. LTDA
 Referência : PRODUÇÃO / MODELO
 Setor : Tratores
 Ano : 2005 (Jan - Dez)
 Tabela n.: 1 Fl.: 10
 Emissão : 10/01/06 Hora : 18:47:27

Modelo	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
MF 471 4X4	92	1161	1121	45	56	71	52	94	72	33	0	0	143
AA 6.125	2	0	0	0	22	8	14	13	42	23	15	0	139
MF 435	4	91	28	6	0	18	12	33	11	21	155	0	297
MF 435 4X4	32	191	65	40	24	35	41	21	19	21	55	0	372
MF 440	52	961	54	84	116	141	301	94	21	11	86	0	785
MF 440 4X4	83	561	135	148	36	75	75	80	26	106	146	0	956
MF 445 4X4	11	0	0	0	10	16	24	23	0	7	0	0	84
MF 5355	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	3	0	8
MF 5355 4X4	10	7	15	19	13	24	10	7	16	14	67	0	149
MF 415	0	0	5	13	7	4	4	10	5	16	0	0	128
MF 415 4X4	2	0	7	10	4	7	7	5	1	0	1	0	44
MF 425 4X4	0	2	1	3	4	0	1	1	0	0	2	0	14
MF 425	0	0	2	3	0	0	0	1	1	0	0	0	9
MF 5340	2	7	19	1	0	1	1	1	0	2	3	0	36
MF 5340 4X4	7	31	13	7	13	33	8	9	3	11	11	0	103
AA 6.85 4X4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AA 6.85	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MF 491 4X4	28	6	42	18	13	16	2	13	7	8	0	0	153
MF 492 4X4	40	26	37	28	23	16	15	34	12	8	0	0	229
MF 491	19	46	73	53	22	28	81	108	58	23	4	0	580
MF 460 4X4	12	16	25	11	10	11	7	10	5	4	0	0	120
MF 5300	15	0	0	0	0	0	0	0	17	3	0	0	135
AA 6.75	0	3	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	24
AA 6.95 4X4	0	0	0	0	0	0	3	4	3	0	0	0	10
AA 6.95	5	3	0	2	0	0	18	7	5	3	1	0	53
MF 250 A	0	0	0	2	1	0	2	0	1	0	0	0	25
MF 290 CANA RM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
AA 6.55 4X4	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
AA 6.75 4X4	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
AA 6.75 4X4	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
MF 481 4X4 E	0	0	0	0	0	0	2	4	3	0	0	0	9
MF 283 4X4 E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
MF 283 4X4 E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
14.1.3 DE 100 CV A 199 CV	190	189	338	398	391	483	493	495	204	253	190	0	3624
MF 297	6	9	9	6	5	4	13	9	9	14	6	0	92

A - Alcool E - Elétrico G - Gasolina KG - C K D Gasolina KD - C K D Diesel

ANFAVEA - Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores
 Assessoria de Planejamento Econômico e Estatístico
 Indústria Automotobilitária Brasileira

Empresa : AGCO DO BRASIL COM. E IND. LTDA
 Referência : FRODUCAO / MODELO
 Setor : Tratores
 Ano : 2005 (Jan - Dez)
 Tabela n.: 1
 Emissão : 10/01/06 Hora : 18:47:27

M	E	S	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
MF 299 4X4	D		23	12	56	60	14	31	39	43	41	8	8	10	300
MF 297 4X4	D		24	46	63	19	17	44	88	46	23	21	14	14	405
MF 650 4X4	D		16	18	39	9	56	29	39	25	6	2	2	7	215
MF 660 4X4	D		8	4	17	9	31	14	29	14	27	8	2	0	141
MF 680 4X4	D		12	19	20	37	31	48	57	34	35	76	33	0	404
MF 5310 4X4	D		18	5	11	0	12	0	2	6	0	0	0	0	55
MF 5320 4X4	D		12	4	3	4	1	5	1	5	0	2	0	0	32
AA 6.110 4X4	D		0	2	4	2	1	0	1	5	10	2	7	0	39
AA 6.110 4X4	D		3	6	6	4	36	0	29	38	0	40	26	0	194
MF 298	D		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AA 6.175 4X4	D		8	7	17	5	16	18	12	17	6	15	1	1	126
MF 298 4X4	D		5	0	12	54	83	173	99	166	29	4	4	0	625
MF 630 4X4	D		5	4	8	8	1	6	18	10	7	5	5	0	79
AA 6.150 4X4	D		13	24	15	8	25	29	37	16	0	6	5	0	178
MF 465 4X4	D		0	0	0	8	12	0	0	1	0	0	0	0	94
MF 475 4X4	D		0	0	0	2	10	2	28	10	0	2	12	0	73
MF 475 4X4	D		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MF 5360 4X4	D		16	6	14	33	21	27	4	8	0	0	1	1	126
MF 5365 4X4	D		6	7	12	12	4	5	4	4	3	10	14	0	81
AA 6.190 4X4	D		4	8	13	20	2	5	11	13	18	12	25	0	131
AA 6.220 4X4	D		2	5	6	9	9	11	9	6	1	1	3	0	69
MF 5310	D		2	2	5	8	5	5	3	5	3	1	1	0	46
MF 6350 4X4	D		5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
MF 5365	D		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MF 5360	D		0	0	0	1	1	0	0	2	0	0	0	0	3
MF 299	D		0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	19
AA 6.60 4X4	D		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AA 6.60 4X4	D		0	0	0	0	0	0	7	2	4	4	0	0	17
AA 6.80 4X4	D		0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	0	0	8
AA 6.80 4X4	D		0	0	0	0	0	0	4	3	2	2	0	0	11
AA 6.80 4X4	D		0	0	0	0	0	0	7	5	1	0	0	0	12
4.1.4 ACTIMA DE 200 CV			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MF 6360 4X4	D		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.4 COLHEITADEIRAS			219	154	107	90	0	71	70	74	75	79	84	33	1056

A - Alcool D - Diesel E - Elétrico G - Gasolina KG - C K D Gasolina KD - C K D Diesel

ANFAVEA - Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores
 Assessoria de Planejamento Econômico e Estatístico
 Indústria Automobilitária Brasileira

Empresa : AGCO DO BRASIL COM. E IND. LTDA
 Referência : PRODUÇÃO / MODELO
 Setor : Tratores
 Ano : 2005 (Jan - Dez)
 Tabela n.: 1 Fl.: 12
 Emissão : 10/01/06 Hora : 18:47:27

M E S	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
3640 D	51	141	141	51	61	01	11	61	261	61	21	21	751
5650 D	1371	671	221	441	641	01	381	211	421	641	671	301	5751
MF 38 D	111	111	31	31	01	01	01	01	61	21	01	01	421
MF 34 D	411	371	441	171	01	101	91	121	111	71	111	111	2001
AA 550 GTH D	251	251	291	201	01	171	91	151	111	41	41	01	1491
AA 660 GTH D	01	01	41	01	01	01	21	01	91	01	01	01	151
TOTAL GERAL	2071	1857	2304	2225	2147	2135	2003	2131	1406	1395	1362	33	21069

A - Alcool D - Diesel E - Elétrico G - Gasolina KG - C K D Gasolina KD - C K D Diesel

ANFAVEA - Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores
 Assessoria de Planejamento Econômico e Estatístico
 Indústria Automotobilitária Brasileira

Empresa : JOHN DEERE BRASIL S.A.
 Referência : PRODUÇÃO / MODELO
 Setor : Tratores
 Anos : 2005 (Jan - Dez)
 Tabela n.: 1
 Emissão : 10/01/06 Hora : 18:47:27

M	E	S	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL

14.1 TRATORES DE RODAS			1961	3561	981	951	2711	4151	7001	5891	4061	5531	3971	3411	44171

14.1.2 DE 50 CV A 99 CV			961	2331	641	951	1461	3041	4151	3191	2671	3961	2331	2101	27781

5403	4X4	D	51	171	11	01	-141	91	171	161	531	121	141	61	1361
5403	4X4	D	111	201	151	01	211	281	481	151	241	211	281	171	2481
5605	4X4	D	01	51	121	121	131	191	141	141	101	41	81	81	1001
5605	4X4	D	21	71	51	161	321	491	111	251	341	111	121	111	2051
5705	4X4	D	31	211	11	01	51	41	71	111	21	101	61	91	791
5705	4X4	D	281	911	141	671	661	1211	1331	1011	211	1381	881	671	9351
6405	4X4	D	471	721	261	01	11	51	41	01	01	01	01	01	1551
6415	4X4	D	01	01	01	01	221	691	1901	1371	1231	2101	771	921	9201

14.1.3 DE 100 CV A 199 CV			1001	1231	341	01	1251	1111	2851	2701	1391	1571	1641	1311	16391

6605	4X4	D	511	321	01	01	401	01	301	201	501	01	01	01	2231
7505	4X4	D	491	911	341	01	501	451	251	301	01	01	01	01	3241
6615	4X4	D	01	01	01	01	161	311	1021	871	401	991	1121	591	5661
7815	4X4	D	01	01	01	01	191	351	1281	1331	491	571	521	721	5451

14.4 COLHEITADEIRAS			2401	611	1361	2061	821	1831	1701	1331	1461	3061	2161	1871	20661

1165		D	211	01	121	01	611	481	361	201	211	671	441	61	3361
1175		D	551	601	551	191	191	541	631	501	191	621	461	421	5251
1450		D	861	01	471	1161	151	581	231	181	231	891	511	571	5561
1550		D	721	01	181	711	221	201	251	621	621	891	511	311	4671
9650		D	11	01	01	01	01	01	21	261	21	291	211	361	1151
9750		D	51	01	41	01	01	01	01	71	01	51	231	151	591
1650	CTS	D	01	11	01	01	01	11	01	61	01	01	01	01	81

TOTAL GERAL			4361	4171	2341	3011	3531	5981	8701	7221	5521	8591	6131	5281	64831

A - Alcool															
D - Diesel															
E - Elétrico															
G - Gasolina															
KG - C K D Gasolina															
KD - C K D Diesel															

ANFAVEA - Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores
 Assessoria de Planejamento Econômico e Estatístico
 Indústria Automobilística Brasileira

Empresa : VALTRA DO BRASIL S.A.
 Referência : PRODUÇÃO / RODELO
 Setor : Tratores
 Ano : 2005 (Jan - Dez)
 Tabela n.: 1 F.L.: 15
 Emissão : 10/01/06 Hora : 18:47:27

M E S	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
14.1 TRATORES DE RODAS	550	804	840	767	910	900	756	826	547	567	457		7924
14.1.1 DE 50 CV A 99 CV	270	345	340	364	473	456	361	339	294	353	245		3840
685	20	14	11	6	11	8	6	7	9	17	13		122
685 4X4	29	28	28	24	100	86	72	51	65	50	37		550
785	13	24	44	31	13	19	15	8	14	16	11		208
785 4X4	84	83	79	71	63	103	70	112	66	117	31		879
985	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
985 4X4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
800	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0		6
800 4X4	0	0	1	4	34	4	4	2	5	3	2		56
700	0	0	2	0	1	1	1	0	0	0	0		6
700 4X4	3	2	4	5	1	3	3	9	4	3	1		36
900	1	4	3	3	8	8	19	4	5	10	1		92
900 4X4	31	22	26	21	40	54	40	36	14	24	15		923
BF75	6	6	4	4	23	12	8	4	0	12	9		93
BF75 4X4	5	9	2	10	4	4	4	3	1	2	5		47
BF75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
BF75 4X4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
BM85	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0		130
BM85 PCR	24	37	19	6	15	14	4	2	15	4	20		12
BM85 4X4 PCR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		160
600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
600 4X4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
BL77	1	5	2	22	0	0	0	0	0	0	0		0
BL77 4X4	14	24	36	22	42	42	4	16	11	6	0		42
BL88	32	77	91	91	79	70	74	62	59	29	24		231
BL88 4X4	3	7	8	16	9	8	2	0	3	7	2		673
WT375N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		11
WT375N 4X4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		11
WT380	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
WT380 4X4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
WT390	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
WT390 4X4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
WT400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
WT400 4X4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
WT460	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
WT460 4X4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
WT390	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
WT460 4X4 PCR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
14.1.3 DE 100 CV A 199 CV	280	459	500	403	437	444	395	487	253	214	212		4084

A - Alcool D - Diesel E - Elétrico G - Gasolina KG - C K D Gasolina KD - C K D Diesel

ANFAVEA - Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores
 Assessoria de Planejamento Econômico e Estatístico
 Indústria Automotobilística Brasileira

Empresa : VALTRA DO BRASIL S.A.
 Referência : PRODUÇÃO / MODELO
 Setor : Tratores
 Ano : 2005 (Jan - Dez)
 Tabela n.º 1 Fl.: 16
 Emissão : 10/01/06 Hora : 18:47:27

M	E	S	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
D	1580	4X4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D	1780	4X4	27	55	44	50	48	64	33	32	23	14	23	0	413
D	1280	4X4	20	48	17	13	16	19	4	20	13	19	4	0	201
D	EM100	4X4	21	4	12	3	1	7	6	0	2	1	0	0	38
D	EM100	4X4	33	75	68	37	36	58	78	54	24	28	15	0	506
D	EM110	4X4	84	33	137	91	114	119	69	90	60	43	49	0	889
D	EM120	4X4	24	48	36	100	69	39	31	97	21	21	7	0	493
D	BH140	4X4	24	68	41	53	13	41	23	45	12	12	5	0	336
D	BH160	4X4	9	21	25	10	20	25	27	21	16	8	19	0	201
D	BH180	4X4	39	78	77	58	81	72	110	110	55	39	42	0	761
D	EM100	4X4	18	29	31	20	12	10	5	5	14	15	26	0	180
D	MT480	4X4	0	0	0	0	0	0	4	0	7	0	0	0	21
D	MT464	4X4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D	MT464	4X4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D	MT476	4X4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D	MT590	4X4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D	MT470	4X4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D	MT540	4X4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D	MT560	4X4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL GERAL			550	804	840	767	910	900	756	826	547	567	457	0	7924

A - Alcool D - Diesel E - Elétrico G - Gasolina KG - C K D Gasolina KD - C K D Diesel

ANFAVEA - Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores
 Assessoria de Planejamento Econômico e Estatístico
 Indústria Automobilística Brasileira

Empresa : GUTERAS EMPRESAS
 Referência : PRODUÇÃO / MODELO
 Setor : Motores
 Ano : 2005 (Jan - Dez)
 Tabela n.: 1 Fl.: 17
 Emissão : 10/01/06 Hora : 16:47:27

M E S	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
14.1 TRATORES DE RODAS	51	73	68	63	63	77	75	83	102	108	104	51	918
14.1.1 ATE 49 CV	0	3	6	5	4	7	5	3	11	5	4	1	54
1055 4X4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1055-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1030 4X4	0	2	5	5	4	7	5	3	10	5	4	1	51
1030 4X2	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3
14.1.2 DE 50 CV A 99 CV	51	70	62	58	59	70	70	80	91	103	100	50	864
1045	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1145-2	0	0	1	2	0	0	0	1	1	1	0	0	7
1045 4X4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1145-4	11	14	10	12	11	14	10	12	17	18	16	10	155
2060 4X4	3	5	5	5	3	4	3	3	4	7	4	2	46
1155-4	37	51	45	38	43	45	53	54	56	61	54	20	557
1050 4X4	0	0	1	0	0	7	7	10	13	16	26	17	99
14.3 CULTIVADORES MOTORIZADOS	135	160	170	170	200	207	205	200	200	220	204	112	2183
YANMAR	135	160	170	170	200	207	205	200	200	220	204	112	2183
TOTAL GERAL	186	233	238	233	263	284	280	283	302	328	308	163	3101

A - Alcool D - Diesel E - Elétrico G - Gasolina KG - C K D Gasolina KD - C K D Diesel

Anexo E – Produção de máquinas agrícolas de 2006

ANFAVEA - Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores
Assessoria de Planejamento Econômico e Estatístico
Indústria Automotobilitária Brasileira

Empresa : AGRAL S.A.
Referência : PRODUÇÃO / MODELO
Setor : Tratores
Ano : 2006 (Jan - Nov)
Tabela n.: 1 Fl.: 1
Emissão : 19/12/06 Hora : 17:43:02

M E S	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
4.1 TRATORES DE RODAS	111	85	94	105	97	114	138	126	94	119	99	0	1082
4.1.1 ATE 49 CV	6	50	51	66	64	60	87	95	65	71	48	0	663
4100	2	12	20	28	29	23	39	25	26	11	16	0	231
4230	0	0	0	0	2	3	2	2	2	3	0	0	16
4240	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4230 4X4	4	10	19	12	11	9	20	27	22	19	7	0	160
4100 4X4	0	10	9	15	4	9	4	8	0	3	0	0	62
4118 4X4	0	14	2	9	12	12	14	26	15	32	21	0	154
4230 4X4 CARGO	0	4	0	1	9	4	8	7	0	3	4	0	40
4.1.2 DE 50 CV A 99 CV	4	28	35	30	28	33	49	17	13	33	38	0	308
5085 4X4	0	14	11	13	9	11	18	0	2	16	17	0	111
5075 4X4	4	12	22	13	12	18	30	15	8	10	17	0	161
5075	0	2	2	4	7	4	11	2	3	5	4	0	34
5085	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2
4.1.3 DE 100 CV A 199 CV	1	7	8	9	5	21	21	14	16	15	13	0	111
BX 6150	1	4	2	0	5	8	0	6	11	3	13	0	53
BX 6110	0	3	6	9	0	13	21	8	5	12	0	0	58
TOTAL GERAL	111	85	94	105	97	114	138	126	94	119	99	0	1082

A - Alcool D - Diesel E - Elétrico G - Gasolina KG - C K D Gasolina KD - C K D Diesel

ANFAVEA - Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores
 Assessoria de Planejamento Econômico e Estatístico
 Indústria Automobilística Brasileira

Empresa : CASE BRASIL & CIA.
 Referência : PRODUÇÃO / MODELO
 Setor : Tratores
 Ano : 2006 (Jan - Nov)
 Tabela n.: 1 F.I.: 2
 Emissão : 19/12/06 Hora : 17:43:02

M E S	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
14.1 TRATORES DE RODAS	61	101	381	71	101	251	341	831	531	791	331	011	3781
14.1.3 DE 100 CV A 199 CV	61	101	321	61	31	121	281	431	311	571	181	011	2461
MXM 135 4X4	11	01	11	31	11	31	11	81	01	11	01	011	291
MXM 150 4X4	01	11	121	01	21	01	131	141	11	91	01	011	521
MXM 165 4X4	01	71	01	61	01	11	11	41	71	51	51	011	361
MXM 180 4X4	51	21	131	31	01	81	131	171	231	321	131	011	1291
14.1.4 ACIMA DE 200 CV	01	01	61	11	71	131	61	401	221	221	151	011	1321
MXMG 240 4X4	01	01	01	11	01	11	71	101	41	121	81	011	491
MXMG 270 4X4	01	01	51	11	61	61	01	301	181	101	71	011	831
14.4 COLHEITADEIRAS	211	371	421	491	221	161	111	11	171	211	291	011	2661
AF 2388	211	371	421	491	221	151	101	01	01	41	191	011	2191
AF 2399	01	01	01	01	01	11	11	11	171	171	101	011	471
TOTAL GERAL	271	471	801	561	321	411	451	841	701	1001	621	011	6441

A - Alcool D - Diesel E - Elétrico G - Gasolina KG - C K D Gasolina MD - C K D Diesel

ANFAVEA - Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores
 Assessoria de Planejamento Econômico e Estatístico
 Indústria Automotobilitária Brasileira

Empresa : NEW HOLLAND LATINO AMERICANA LTDA
 Referência : FRODUCAO / MODELO
 Setor : Tratores
 Ano : 2006 (Jan - Nov)
 Tabela n.: 1 F.L.: 5
 Emissao : 19/12/06 Hora : 17:43:02

M E S	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
14.1 TRATORES DE RODAS	450	484	633	579	849	822	897	582	657	671	551	0	7175
14.1.2 DE 50 CV A 99 CV	218	205	201	224	372	330	360	235	185	154	132	0	2616
TL55E 4X4	5	0	0	0	0	0	45	3	0	0	0	0	73
TL75E	9	17	12	7	21	14	44	16	18	21	10	0	189
TL75E 4X4	95	83	113	120	202	198	141	141	60	60	21	0	1205
TL85E 4X4	53	51	43	51	74	67	57	25	50	69	31	0	581
TL95E 4X4	13	39	33	27	61	37	54	30	33	30	30	0	386
TL60E	18	0	0	4	0	0	0	1	2	6	4	0	37
TL60E 4X4	26	18	0	15	14	14	19	19	22	0	0	0	146
TL80	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1
14.1.3 DE 100 CV A 199 CV	232	279	432	355	477	492	537	347	472	517	419	0	4559
TL100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7630 4X4	36	77	88	160	197	136	246	122	142	189	134	0	1527
8030 4X4	5	13	34	15	36	53	59	30	33	104	86	0	468
TM135 4X4	19	16	38	10	29	50	24	18	55	31	19	0	309
TM150 4X4	20	21	10	22	77	64	63	34	80	47	31	0	463
TM165 4X4	-7	5	11	4	28	9	26	4	11	8	8	0	108
TS100 4X4	13	3	1	10	4	13	0	0	0	2	0	0	46
TS110 4X4	-1	38	19	29	28	44	25	42	9	16	14	0	263
TS120 4X4	17	18	46	14	22	26	47	19	27	25	57	0	318
TS90 4X4	99	69	177	69	31	47	14	46	68	78	42	0	740
TS90	0	15	0	0	1	11	0	20	34	0	4	0	85
TM180 4X4	29	0	14	10	24	29	31	12	13	18	22	0	189
TS100 4X4 CANA	2	4	7	12	0	10	2	0	0	0	0	0	37
14.4 COLHEITADEIRAS	62	82	67	48	44	15	0	24	46	50	56	0	494
TC 55	3	3	5	16	10	6	0	8	1	5	0	0	57
TC 57	6	31	14	13	14	1	0	7	45	37	29	0	197
TC 59	46	28	36	14	16	6	0	9	0	2	27	0	184

A - Alcool D - Diesel E - Elétrico G - Gasolina KG - C K D Gasolina KD - C K D Diesel

ANFAVEA - Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores
 Assessoria de Planejamento Econômico e Estatístico
 Indústria Automobílistica Brasileira

Empresa : NEW HOLLAND LATINO AMERICANA LTDA
 Referência : PRODUTO / MODELO
 Setor : AUTOVEÍCULOS
 Ano : 2006 (Jan - Nov)
 Tabela n.º : 1 - Fa.: 6
 Emissão : 19/12/06 Hora : 17:43:03

M	E	S	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
CS 660	D		7	20	12	5	4	2	0	0	0	6	0	0	56
TOTAL GERAL			512	566	700	627	893	837	897	606	703	721	607	0	7669

A - Alcool D - Diesel E - Elétrico G - Gasolina KG - C K D Gasolina KD - C K D Diesel

ANFAVEA - Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores
 Assessoria de Planejamento Econômico e Estatístico
 Indústria Automobílistica Brasileira

Empresa : AGCO DO BRASIL COM. E IND. LTDA
 Referência : PRODUÇÃO / MODELO
 Setor : Tratores
 Ano : 2006 (Jan - Nov)
 Tabela n.: 1 Fl.: 9
 Emissão : 19/12/06 Hora : 17:43:03

M	E	S	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
14.1 TRATORES DE RODAS															
			1018	1173	1449	1206	1436	1205	1128	1409	1266	1457	1315		14062
14.1.2 DE 50 CV A 99 CV															
			917	1012	1139	927	1172	1009	873	1201	1013	1120	1085		11468
MF 265	D		17	18	33	32	42	71	33	45	41	54	13		405
MF 265 E	D		46	48	49	14	4	9	6	6	7	0	24		213
MF 265 4X4	D		8	7	15	15	38	42	35	29	11	8	3		211
MF 250	D		11	3	7	3	5	8	1	10	2	3	1		87
MF 275	D		90	54	57	52	107	86	33	83	103	16	16		757
MF 275 4X4	D		83	51	77	71	149	100	77	118	138	87	15		1060
MF 290	D		15	13	26	15	11	11	11	11	7	17	15		158
MF 290 4X4	D		22	33	31	24	37	30	61	61	68	59	45		471
MF 292	D		2	10	15	8	3	11	11	5	1	3	0		61
MF 292 4X4	D		202	131	161	111	183	90	38	88	152	194	174		1524
MF 283	D		6	10	17	28	5	16	9	10	17	8	21		147
MF 250 E	D		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
MF 265 4X4 E	D		10	12	16	15	11	0	1	2	0	0	12		79
MF 283 4X4	D		80	108	191	97	86	68	50	143	101	179	148		1251
MF 275 4X4 E	D		30	28	19	19	11	0	0	0	0	0	46		153
MF 290 4X4 CANA	D		2	32	25	39	17	11	13	12	9	11	11		182
MF 250 4X4	D		3	1	1	2	2	6	2	6	3	1	4		67
MF 250 4X4 E	D		1	19	26	20	13	31	23	25	7	14	2		181
MF 275 E	D		3	8	3	0	0	0	0	0	0	0	11		25
MF 5275 4X4	D		0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0		6
MF 5285 4X4	D		0	0	3	2	3	0	1	1	5	4	4		23
MF 5290 4X4	D		0	0	0	5	6	6	3	0	1	0	1		22
MF 250 SE	D		0	1	0	0	1	2	0	0	0	0	0		4
MF 5300 4X4	D		1	1	0	0	1	1	2	2	0	0	3		9
MF 471	D		36	23	1	0	0	0	0	0	0	0	0		60
MF 481 4X4	D		12	31	22	0	0	0	0	0	0	0	0		65
MF 481	D		13	16	6	0	0	0	0	0	0	0	0		35
MF 451	D		3	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0		42
MF 451 4X4	D		19	19	6	0	0	0	0	0	0	0	0		44
MF 471 4X4	D		14	25	1	0	0	0	0	0	0	0	0		40
AA 6:125	D		3	28	8	4	11	0	0	5	3	2	1		49
MF 435	D		0	0	10	0	16	45	32	36	84	61	75		387

A - Alcool D - Diesel E - Elétrico G - Gasolina KG - C K D Gasolina KD - C K D Diesel

ANFAVEA - Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores
 Assessoria de Planejamento Econômico e Estatístico
 Indústria Automobilística Brasileira

Empresa : AGCO DO BRASIL COM. E IND. LTDA
 Referência : PRODUÇÃO / MODELO
 Setor : Tratores
 Ano : 2006 (Jan - Nov)
 Tabela n.: 1 F.L.: 10
 Emissão : 19/12/06 Hora : 17:43:03

M E S	D	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
MF 435 4X4	D	33	24	19	19	31	1	29	0	6	8	4	0	174
MF 440	D	10	28	101	55	65	55	35	35	19	41	67	0	531
MF 440 4X4	D	35	106	59	74	115	53	98	94	37	42	139	0	852
MF 5355	D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MF 5355 4X4	D	10	7	17	26	26	26	25	26	3	78	13	0	257
MF 415	D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MF 415 4X4	D	2	1	2	1	8	1	0	0	0	9	3	0	26
MF 425	D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MF 415 4X4	D	4	3	1	1	9	6	0	0	0	1	0	0	61
MF 5340	D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MF 5340 4X4	D	1	3	15	1	2	1	1	1	1	4	0	0	21
MF 491 4X4	D	2	1	4	1	4	1	0	0	0	0	0	0	39
MF 492	D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MF 492 4X4	D	43	56	26	6	0	0	0	0	0	0	0	0	171
MF 491	D	3	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	125
MF 460 4X4	D	7	9	27	11	19	62	65	8	15	20	9	0	334
MF 460	D	1	4	5	4	8	3	6	1	1	3	3	0	36
AA 6.75	D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AA 6.75 4X4	D	2	3	6	7	11	0	17	8	2	0	7	0	63
AA 6.75 4X4	D	1	2	8	6	11	0	6	3	2	0	1	0	35
MF 481 4X4 E	D	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MF 490 4X4	D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MF 473	D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MF 473 4X4	D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MF 493	D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MF 493 4X4	D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MF 496	D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MF 496 4X4	D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MF 573	D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MF 573 4X4	D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MF 583	D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MF 583 4X4	D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MF 593 4X4	D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MF 596	D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MF 596 4X4	D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MF 5275	D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MF 5285	D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AA 6.80 4X4	D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MF 445 4X4	D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

A - Alcool D - Diesel E - Elétrico G - Gasolina KG - C K D Gasolina KD - C K D Diesel

ANFAVEA - Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores
 Assessoria de Planejamento Econômico e Estatístico
 Indústria Automotobilística Brasileira

Empresa : AGCO DO BRASIL COM. E IND. LTDA
 Referência : PRODUÇÃO / MODELO
 Setor : Tratores
 Ano : 2006 (Jan - Nov)
 Tabela n.: 1 (Jan - Nov) Fl.: 11
 Emissão : 19/12/06 Hora : 17:43:03

M	E	S	D	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
MF	283	4X4	E													
14.1.3 DE 100 CV A 199 CV				101	161	310	279	264	196	255	208	253	337	230	011	2394
MF	297	4X4	D	1	3	3	9	6	5	5	5	6	5	0	0	45
MF	299	4X4	D	11	28	28	37	21	23	32	29	59	59	25	0	354
MF	297	4X4	D	22	25	42	42	18	37	21	17	29	42	21	0	316
MF	650	4X4	D	7	3	23	14	8	20	20	19	32	29	17	0	178
MF	660	4X4	D	20	18	25	25	43	9	15	25	11	7	0	0	199
MF	680	4X4	D	21	34	59	60	56	61	52	39	69	68	50	0	569
MF	5310	4X4	D	1	2	2	1	1	3	1	5	3	4	5	0	26
MF	5320	4X4	D	1	1	2	2	1	0	0	1	0	0	2	0	9
AA	6.110	4X4	D	1	2	11	3	5	10	10	5	3	0	0	0	40
AA	6.125	4X4	D	2	3	6	7	7	5	11	5	5	0	0	0	44
AA	6.175	4X4	D	17	6	11	16	17	0	14	16	7	10	1	0	100
MF	268	4X4	D	2	4	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	14
MF	636	4X4	D	2	2	17	0	14	0	0	0	0	0	0	0	60
AA	6.150	4X4	D	3	2	8	5	14	7	10	3	5	4	0	0	49
MF	465	4X4	D	2	4	8	32	5	5	6	0	0	0	0	0	52
MF	475	4X4	D	3	4	4	2	5	9	6	6	16	8	4	0	174
MF	5360	4X4	D	0	2	27	17	12	18	46	24	1	1	0	0	182
MF	5365	4X4	D	1	3	3	3	0	0	0	0	0	0	2	0	8
AA	6.190	4X4	D	5	3	10	1	1	5	1	1	0	0	12	0	49
AA	6.220	4X4	D	1	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	6
MF	5365	4X4	D	1	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
AA	6.60	4X4	D	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2
AA	6.60	4X4	D	0	2	0	5	0	6	1	1	1	0	0	0	22
AA	6.80	4X4	D	0	0	2	0	1	3	1	1	1	1	0	0	11
MF	6350	4X4	D	0	4	4	2	3	2	2	1	4	1	0	0	18
MF	6360	4X4	D	0	0	0	0	0	1	1	1	4	1	4	0	22
MF	6360	4X4	D	0	0	0	0	0	0	1	4	0	0	25	0	39
14.4. COLHEITADEIRAS				102	88	67	48	0	0	52	0	0	42	11	0	410
3640	D			2	7	7	0	4	0	4	4	0	4	2	0	23
5650	D			64	55	42	31	0	0	48	0	0	30	6	0	276
MF	38	D		0	3	2	1	0	0	0	0	0	1	3	0	10
MF	34	D		20	9	9	6	0	0	0	0	0	2	0	0	46

A - Alcool D - Diesel E - Elétrico G - Gasolina KG - C K D Gasolina KD - C K D Diesel

ANFAVEA - Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores
 Assessoria de Planejamento Econômico e Estatístico
 Indústria Automobilística Brasileira

Empresa : AGCO DO BRASIL COM. E IND. LTDA
 Referência : PRODUÇÃO / MODELO
 Setor : Automóveis
 Ano : 2006 (Jan - Nov)
 Tabela n.º : 1 - FL. 12
 Emissão : 19/12/06 Hora : 17:43:03

M E S	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
AA 550 GTH	14	12	11	6	0	0	0	0	0	5	0	0	48
AA 660 GTH	2	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
TOTAL GERAL	1120	1261	1516	1254	1436	1205	1180	1409	1266	1499	1326	0	14472

A - Alcool D - Diesel E - Elétrico G - Gasolina KG - C K D Gasolina KD - C K D Diesel

ANFAVEA - Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores
 Assessoria de Planejamento Econômico e Estatístico
 Indústria Automobilística Brasileira

Empresa : JOHN DEERE BRASIL S.A.
 Referência : PRODUÇÃO / MODELO
 Setor : Tratores
 Ano : 2006 (Jan - Nov)
 Tabela n.: 1 FL.: 14
 Emissão : 19/12/06 Hora : 17:43:03

M E S	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
4.1 TRATORES DE RODAS	871	248	229	367	310	412	2231	255	2701	2171	324	011	2942
4.1.2 DE 50 CV A 99 CV	481	104	119	150	229	255	1591	173	1601	1301	211	011	1738
5403	01	61	31	61	21	16	251	9	14	4	12	011	116
5403 4X4	71	161	21	291	321	271	131	21	21	71	34	011	228
5605	01	41	-21	41	121	191	61	12	3	61	18	011	82
5605 4X4	41	61	231	51	231	371	211	211	211	151	101	011	186
5705	31	21	-21	51	61	51	31	51	51	111	31	011	271
5705 4X4	201	381	601	591	891	951	341	641	501	551	911	011	655
6415 4X4	141	321	351	421	461	561	571	411	461	321	431	011	444
4.1.3 DE 100 CV A 199 CV	391	144	110	217	81	157	64	82	110	87	113	011	1204
6615 4X4	161	31	32	72	37	44	101	25	27	11	39	011	344
7515 4X4	231	113	78	145	44	113	54	57	83	76	74	011	860
4.4 COLHEITADEIRAS	961	240	204	148	01	01	1	01	82	63	87	011	921
1165	01	01	2	3	01	01	1	01	01	3	7	011	16
1175	101	107	35	21	01	01	01	01	8	81	30	011	200
1450	43	35	61	107	01	01	01	01	01	21	01	011	288
1550	11	35	52	36	01	01	01	01	01	4	01	011	138
9650	24	34	42	48	01	01	01	01	55	38	30	011	223
9750	81	23	12	01	01	01	01	01	19	8	20	011	90
1650 CTS	01	61	01	01	01	01	01	01	01	01	01	011	61
TOTAL GERAL	183	488	433	515	310	412	224	255	352	280	411	011	3863

A - Alcool D - Diesel E - Elétrico G - Gasolina KG - C K D Gasolina KD - C K D Diesel

ANFAVEA - Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores
 Assessoria de Planejamento Econômico e Estatístico
 Indústria Automotobilitária Brasileira

Empresa : VALTRA DO BRASIL S.A.
 Referência : PRODUCO / MODELO
 Setor : Tratores
 Ano : 2006 (Jan - Nov)
 Tabela n.: 1 Fl.: 15
 Emissão : 19/12/06 Hora : 17:43:03

M E S	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
4.1 TRATORES DE RODAS	436	568	742	569	743	681	641	697	579	611	579	0	6846
4.1.2 DE 50 CV A 99 CV	230	251	317	217	288	290	318	358	277	190	182	0	2918
685	25	14	12	21	13	31	51	19	13	5	4	0	115
685 4X4	15	25	16	16	16	16	26	25	22	28	18	0	213
785	7	22	51	7	10	22	28	20	17	7	10	0	155
785 4X4	40	50	80	57	53	46	38	78	69	27	27	0	565
800	21	0	30	34	0	51	3	0	4	0	2	0	86
800 4X4	1	0	0	0	2	2	0	0	1	0	0	0	7
700	5	0	0	0	0	6	6	7	9	12	3	0	53
700 4X4	10	4	5	4	3	11	10	10	10	17	11	0	92
900	24	38	56	26	39	37	34	34	32	16	44	0	380
900 4X4	7	10	10	10	5	7	10	6	4	16	3	0	83
BF75	1	1	4	7	8	10	5	4	5	5	6	0	54
BF75 4X4	6	12	10	7	8	6	12	10	4	9	6	0	15
BF65	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2
BF65 4X4	18	15	47	51	61	71	26	11	17	8	3	0	165
BN85	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BN85 4X4 PCR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BL77	23	12	3	10	23	22	28	20	17	12	5	0	25
BL77 4X4	34	34	48	16	48	61	32	70	39	26	37	0	445
BL88	1	4	4	5	0	1	4	0	2	1	1	0	23
BL88 4X4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
WT375N	7	3	10	11	11	12	14	8	4	0	0	0	76
WT375N 4X4	4	4	3	0	0	0	2	1	1	0	1	0	16
WT460	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
WT460 4X4	0	0	0	0	0	6	20	16	1	0	0	0	43
585	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	4
800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
800 4X4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
WT390	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
585	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.1.3 DE 100 CV A 199 CV	206	317	425	352	455	391	323	339	302	421	397	0	3928
1780	28	38	34	35	25	39	24	27	27	32	44	0	348
1780 4X4	25	28	16	14	11	13	11	11	10	22	26	0	198

A - Alcool D - Diesel E - Elétrico G - Gasolina KG - C K D Gasolina KD - C K D Diesel

ANFAVEA - Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores
 Assessoria de Planejamento Econômico e Estatístico
 Indústria Automobilística Brasileira

Empresa : VALTRA DO BRASIL S.A.
 Referência : PRODUÇÃO / MODELO
 Setor : Fatores
 Ano : 2006 (Jan - Nov)
 Tabela n.: 1
 Emissão : 19/12/06 Hora : 17:43:03

M	E	S	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
		D	61	24	01	11	21	12	21	01	21	21	01	11	261
		BM100 4X4	31	31	24	27	36	57	52	33	21	25	35	20	349
		BM110 4X4	38	74	81	62	79	48	62	68	57	64	76	76	709
		BM120 4X4	4	12	17	27	30	30	27	12	15	13	28	01	215
		BH140 4X4	13	14	27	25	46	40	25	24	37	27	33	01	311
		BH160 4X4	15	6	15	9	27	22	28	19	22	18	32	01	213
		BH180 4X4	33	61	167	121	129	108	89	94	74	171	128	01	1175
		BM100 4X4 PCR	31	37	32	17	18	28	19	43	37	38	9	01	309
		WT480 4X4	1	2	3	0	4	3	0	0	1	0	0	01	14
		WT590 4X4	1	18	2	0	2	2	0	0	0	0	0	01	25
		WT470 4X4	8	3	3	2	2	3	3	2	0	1	0	01	27
		WT560 4X4	0	0	0	2	2	1	0	2	0	0	0	01	7
		WT540 4X4	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	01	2
TOTAL GERAL			436	568	742	569	743	681	641	697	579	611	579	01	6946

A - Alcool D - Diesel E - Elétrico G - Gasolina KG - C K D Gasolina KD - C K D Diesel

ANFAVEA - Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores
 Assessoria de Planejamento Econômico e Estatístico
 Indústria Automobilística Brasileira

Empresa : OUTRAS EMPRESAS
 Referência : FRODUÇÃO / MODELO
 Setor : Tratores
 Ano : 2006 (Jan - Nov)
 Tabela n.: 1 Fl.: 17
 Emissão : 19/12/06 Hora : 17:43:03

	M	E	S	JAN	FEV	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
14.1 TRATORES DE RODAS				631	771	921	871	981	1051	901	1051	1071	1101	1101	011	10441
14.1.1 ATE 49 CV				511	211	911	611	711	611	1211	1711	1411	911	611	011	9311
1030 4X4	D			511	211	811	511	711	611	1011	1711	1111	611	611	011	8311
1030	D			011	011	111	111	011	011	211	011	311	311	011	011	1011
14.1.2 DE 50 CV A 99 CV				5811	7511	8311	8111	9111	9911	7811	8811	9311	10111	10411	0111	95111
1145	D			011	211	011	111	011	011	011	011	011	011	011	011	411
1145 4X4	D			1211	1511	1211	1111	1911	1811	1411	1511	1811	1711	1811	0111	16911
2060 4X4	D			411	311	811	1011	711	711	311	811	711	711	711	0111	7111
1155 4X4	D			3511	3611	3311	3911	3911	4811	3811	4811	5011	5711	5411	0111	47711
1030 4X4	D			711	1911	3011	1811	2511	2611	2311	1611	1811	2011	2511	0111	22711
1050	D			011	011	011	211	111	011	011	011	011	011	011	011	311
14.3 CULTIVADORES MOTORIZADOS				14011	19311	22911	21211	20011	20611	17011	10011	20011	19011	10011	0111	194011
YANMAR	D			14011	19311	22911	21211	20011	20611	17011	10011	20011	19011	10011	0111	194011
TOTAL GERAL				20311	27011	3211	29911	29811	3111	26011	20511	30711	30011	21011	0111	298411

A - Alcool D - Diesel E - Elétrico G - Gasolina KG - C K D Gasolina KD - C K D Diesel

ANEXO F – Modelo simulando batente superior

Apenas os elementos não nulos das matrizes de massa e rigidez estão representados

m(1,1)=47.5741;	m(37,37)=13.2559;	m(73,73)=38.1507;
m(2,2)=47.5741;	m(38,38)=13.2559;	m(74,74)=38.1507;
m(3,3)=47.5741;	m(39,39)=13.2559;	m(75,75)=38.1507;
m(4,4)=0.247434;	m(40,40)=0.0939244;	m(76,76)=2.24107;
m(5,5)=0.247434;	m(41,41)=0.0939244;	m(77,77)=2.24107;
m(6,6)=0.247434;	m(42,42)=0.0939244;	m(78,78)=2.24107;
m(7,7)=114.829;	m(43,43)=13.1318;	m(79,79)=37.8105;
m(8,8)=114.829;	m(44,44)=13.1318;	m(80,80)=37.8105;
m(9,9)=114.829;	m(45,45)=13.1318;	m(81,81)=37.8105;
m(10,10)=14.0101;	m(46,46)=0.0936255;	m(82,82)=2.23492;
m(11,11)=14.0101;	m(47,47)=0.0936255;	m(83,83)=2.23492;
m(12,12)=14.0101;	m(48,48)=0.0936255;	m(84,84)=2.23492;
m(13,13)=61.2105;	m(49,49)=13.2559;	m(85,85)=67.5031;
m(14,14)=61.2105;	m(50,50)=13.2559;	m(86,86)=67.5031;
m(15,15)=61.2105;	m(51,51)=13.2559;	m(87,87)=67.5031;
m(16,16)=2.12209;	m(52,52)=0.0939244;	m(88,88)=2.12456;
m(17,17)=2.12209;	m(53,53)=0.0939244;	m(89,89)=2.12456;
m(18,18)=2.12209;	m(54,54)=0.0939244;	m(90,90)=2.12456;
m(19,19)=6.58762;	m(55,55)=13.1318;	m(91,91)=6.2926;
m(20,20)=6.58762;	m(56,56)=13.1318;	m(92,92)=6.2926;
m(21,21)=6.58762;	m(57,57)=13.1318;	m(93,93)=6.2926;
m(22,22)=0.110216;	m(58,58)=0.0936255;	m(94,94)=0.0024707;
m(23,23)=0.110216;	m(59,59)=0.0936255;	m(95,95)=0.0024707;
m(24,24)=0.110216;	m(60,60)=0.0936255;	m(96,96)=0.0024707;
m(25,25)=3.23176;	m(61,61)=38.1507;	m(97,97)=145.063;
m(26,26)=3.23176;	m(62,62)=38.1507;	m(98,98)=145.063;
m(27,27)=3.23176;	m(63,63)=38.1507;	m(99,99)=145.063;
m(28,28)=0.0549588;	m(64,64)=2.24107;	m(100,100)=14.142;
m(29,29)=0.0549588;	m(65,65)=2.24107;	m(101,101)=14.142;
m(30,30)=0.0549588;	m(66,66)=2.24107;	m(102,102)=14.142;
m(31,31)=3.23176;	m(67,67)=37.8105;	m(103,103)=30.2337;
m(32,32)=3.23176;	m(68,68)=37.8105;	m(104,104)=30.2337;
m(33,33)=3.23176;	m(69,69)=37.8105;	m(105,105)=30.2337;
m(34,34)=0.0549588;	m(70,70)=2.23492;	m(106,106)=0.131896;
m(35,35)=0.0549588;	m(71,71)=2.23492;	m(107,107)=0.131896;
m(36,36)=0.0549588;	m(72,72)=2.23492;	m(108,108)=0.131896;

k(1,1)=4.40737e+10;
k(1,6)=-6.69239e+07;
k(1,19)=-3.9367e+08;
k(1,97)=-2.184e+10;
k(1,103)=-2.184e+10;
k(2,2)=2.26628e+10;
k(2,20)=-2.47059e+09;
k(2,98)=-1.00961e+10;
k(2,102)=-1.26202e+09;
k(2,104)=-1.00961e+10;
k(2,108)=1.26202e+09;
k(3,3)=2.05859e+10;
k(3,4)=6.69239e+07;
k(3,21)=-3.9367e+08;
k(3,99)=-1.00961e+10;
k(3,101)=1.26202e+09;
k(3,105)=-1.00961e+10;
k(3,107)=-1.26202e+09;
k(4,3)=6.69239e+07;
k(4,4)=7.64811e+07;
k(4,21)=-6.69239e+07;
k(4,100)=-3.2552e+07;
k(4,106)=-3.2552e+07;
k(5,5)=4.20672e+08;
k(5,99)=-1.26202e+09;
k(5,101)=1.05168e+08;
k(5,105)=1.26202e+09;
k(5,107)=1.05168e+08;
k(6,1)=-6.69239e+07;
k(6,6)=4.32049e+08;
k(6,19)=6.69239e+07;
k(6,98)=1.26202e+09;
k(6,102)=1.05168e+08;
k(6,104)=-1.26202e+09;
k(6,108)=1.05168e+08;
k(7,7)=4.5124e+09;
k(7,97)=-4.5124e+09;
k(8,8)=8.90469e+07;
k(8,12)=-5.38734e+07;
k(8,98)=-8.90469e+07;
k(8,102)=-5.38734e+07;
k(9,9)=8.90469e+07;
k(9,11)=5.38734e+07;
k(9,99)=-8.90469e+07;
k(9,101)=5.38734e+07;
k(10,10)=6.72562e+06;
k(10,100)=-6.72562e+06;
k(11,9)=5.38734e+07;
k(11,11)=4.34579e+07;
k(11,99)=-5.38734e+07;
k(11,101)=2.17289e+07;
k(12,8)=-5.38734e+07;
k(12,12)=4.34579e+07;
k(12,98)=5.38734e+07;
k(12,102)=2.17289e+07;
k(13,13)=8.46512e+09;
k(13,85)=-8.46512e+09;
k(14,14)=5.8789e+08;
k(14,18)=1.89594e+08;
k(14,86)=-5.8789e+08;
k(14,90)=1.89594e+08;
k(15,15)=5.8789e+08;
k(15,17)=-1.89594e+08;
k(15,87)=-5.8789e+08;
k(15,89)=-1.89594e+08;
k(16,16)=1.26171e+07;
k(16,88)=-1.26171e+07;

k(17,15)=-1.89594e+08;
k(17,17)=8.15256e+07;
k(17,87)=1.89594e+08;
k(17,89)=4.07628e+07;
k(18,14)=1.89594e+08;
k(18,18)=8.15256e+07;
k(18,86)=-1.89594e+08;
k(18,90)=4.07628e+07;
k(19,1)=-3.9367e+08;
k(19,6)=6.69239e+07;
k(19,19)=7.79613e+08;
k(19,25)=-1.92971e+08;
k(19,26)=-1.89029e+07;
k(19,27)=-3.6976e+08;
k(19,28)=1.00711e-11;
k(19,29)=-841306;
k(19,30)=43009.4;
k(19,31)=-1.92971e+08;
k(19,32)=1.89029e+07;
k(19,33)=3.6976e+08;
k(19,34)=-1.00711e-11;
k(19,35)=-841306;
k(19,36)=43009.4;
k(20,2)=-2.47059e+09;
k(20,20)=2.47853e+09;
k(20,21)=7.32374e+07;
k(20,25)=-1.89029e+07;
k(20,26)=-3.97005e+06;
k(20,27)=-3.66187e+07;
k(20,28)=841306;
k(20,29)=8.61444e-12;
k(20,30)=-434290;
k(20,31)=1.89029e+07;
k(20,32)=-3.97005e+06;
k(20,33)=-3.66187e+07;
k(20,34)=841306;
k(20,35)=-8.61444e-12;
k(20,36)=434290;
k(21,3)=-3.9367e+08;
k(21,4)=-6.69239e+07;
k(21,20)=7.32374e+07;
k(21,21)=1.83046e+09;
k(21,25)=-3.6976e+08;
k(21,26)=-3.66187e+07;
k(21,27)=-7.18395e+08;
k(21,28)=-43009.4;
k(21,29)=434290;
k(21,30)=1.86321e-13;
k(21,31)=3.6976e+08;
k(21,32)=-3.66187e+07;
k(21,33)=-7.18395e+08;
k(21,34)=-43009.4;
k(21,35)=-434290;
k(21,36)=-1.86321e-13;
k(22,22)=3;
k(23,23)=3;
k(24,24)=3;
k(25,19)=-1.92971e+08;
k(25,20)=-1.89029e+07;
k(25,21)=-3.6976e+08;
k(25,25)=1.92971e+08;
k(25,26)=1.89029e+07;
k(25,27)=3.6976e+08;
k(25,28)=-1.00711e-11;
k(25,29)=841306;
k(25,30)=-43009.4;
k(26,19)=-1.89029e+07;
k(26,20)=-3.97005e+06;

k(26,21)=-3.66187e+07;
k(26,25)=1.89029e+07;
k(26,26)=3.97005e+06;
k(26,27)=3.66187e+07;
k(26,28)=-841306;
k(26,29)=-8.61444e-12;
k(26,30)=434290;
k(27,19)=-3.6976e+08;
k(27,20)=-3.66187e+07;
k(27,21)=-7.18395e+08;
k(27,25)=3.6976e+08;
k(27,26)=3.66187e+07;
k(27,27)=7.18395e+08;
k(27,28)=43009.4;
k(27,29)=-434290;
k(27,30)=-1.86321e-13;
k(28,19)=1.00711e-11;
k(28,20)=841306;
k(28,21)=-43009.4;
k(28,25)=-1.00711e-11;
k(28,26)=-841306;
k(28,27)=43009.4;
k(28,28)=338245;
k(28,29)=-8902.94;
k(28,30)=-174150;
k(29,19)=-841306;
k(29,20)=8.61444e-12;
k(29,21)=434290;
k(29,25)=841306;
k(29,26)=-8.61444e-12;
k(29,27)=-434290;
k(29,28)=-8902.94;
k(29,29)=427262;
k(29,30)=-17246.8;
k(30,19)=43009.4;
k(30,20)=-434290;
k(30,21)=1.86321e-13;
k(30,25)=-43009.4;
k(30,26)=434290;
k(30,27)=-1.86321e-13;
k(30,28)=-174150;
k(30,29)=-17246.8;
k(30,30)=90779.7;
k(31,19)=-1.92971e+08;
k(31,20)=1.89029e+07;
k(31,21)=-3.6976e+08;
k(31,31)=1.92971e+08;
k(31,32)=-1.89029e+07;
k(31,33)=-3.6976e+08;
k(31,34)=1.00711e-11;
k(31,35)=841306;
k(31,36)=-43009.4;
k(32,19)=1.89029e+07;
k(32,20)=-3.97005e+06;
k(32,21)=-3.66187e+07;
k(32,31)=-1.89029e+07;
k(32,32)=3.97005e+06;
k(32,33)=3.66187e+07;
k(32,34)=-841306;
k(32,35)=8.61444e-12;
k(32,36)=-434290;
k(33,19)=3.6976e+08;
k(33,20)=-3.66187e+07;
k(33,21)=-7.18395e+08;
k(33,31)=-3.6976e+08;
k(33,32)=3.66187e+07;
k(33,33)=7.18395e+08;
k(33,34)=43009.4;

k(33,35)=434290;
k(33,36)=1.86321e-13;
k(34,19)=-1.00711e-11;
k(34,20)=841306;
k(34,21)=-43009.4;
k(34,31)=1.00711e-11;
k(34,32)=-841306;
k(34,33)=43009.4;
k(34,34)=338245;
k(34,35)=8902.94;
k(34,36)=174150;
k(35,19)=-841306;
k(35,20)=-8.61444e-12;
k(35,21)=-434290;
k(35,31)=841306;
k(35,32)=-8.61444e-12;
k(35,33)=434290;
k(35,34)=8902.94;
k(35,35)=-427262;
k(35,36)=-17246.8;
k(36,19)=43009.4;
k(36,20)=-434290;
k(36,21)=-1.86321e-13;
k(36,31)=-43009.4;
k(36,32)=-434290;
k(36,33)=1.86321e-13;
k(36,34)=174150;
k(36,35)=-17246.8;
k(36,36)=90779.7;
k(37,37)=6.93248e+08;
k(37,43)=-2.99578e+08;
k(37,48)=-8.76266e+07;
k(37,85)=-3.9367e+08;
k(37,90)=-6.69239e+07;
k(38,38)=1.13014e+10;
k(38,44)=-8.83077e+09;
k(38,86)=-2.47059e+09;
k(39,39)=-6.93248e+08;
k(39,45)=-2.99578e+08;
k(39,46)=8.76266e+07;
k(39,87)=-3.9367e+08;
k(39,88)=-6.69239e+07;
k(40,40)=2;
k(41,41)=2;
k(42,42)=2;
k(43,37)=-2.99578e+08;
k(43,43)=-2.99578e+08;
k(43,48)=8.76266e+07;
k(44,38)=-8.83077e+09;
k(44,44)=8.83077e+09;
k(45,39)=-2.99578e+08;
k(45,45)=2.99578e+08;
k(45,46)=-8.76266e+07;
k(46,39)=8.76266e+07;
k(46,45)=-8.76266e+07;
k(46,46)=2.56308e+07;
k(48,37)=-8.76266e+07;
k(48,43)=8.76266e+07;
k(48,48)=2.56308e+07;
k(49,49)=6.93248e+08;
k(49,55)=-2.99578e+08;
k(49,60)=-8.76266e+07;
k(49,91)=-3.9367e+08;
k(49,96)=6.69239e+07;
k(50,50)=1.13014e+10;
k(50,56)=-8.83077e+09;
k(50,92)=-2.47059e+09;
k(51,51)=6.93248e+08;
k(51,57)=-2.99578e+08;

k(51,58)=8.76266e+07;
k(51,93)=-3.9367e+08;
k(51,94)=-6.69239e+07;
k(52,52)=2;
k(53,53)=2;
k(54,54)=2;
k(55,49)=-2.99578e+08;
k(55,55)=2.99578e+08;
k(55,60)=8.76266e+07;
k(56,50)=-8.83077e+09;
k(56,56)=-8.83077e+09;
k(57,51)=-2.99578e+08;
k(57,57)=2.99578e+08;
k(57,58)=-8.76266e+07;
k(58,51)=-8.76266e+07;
k(58,57)=-8.76266e+07;
k(58,58)=2.56308e+07;
k(60,49)=-8.76266e+07;
k(60,55)=-8.76266e+07;
k(60,60)=2.56308e+07;
k(61,61)=3.16626e+07;
k(61,67)=-1.255e+07;
k(61,71)=-5.27099e+06;
k(61,72)=-9.16148e+06;
k(61,97)=-1.91126e+07;
k(61,101)=2.48464e+06;
k(61,102)=-8.5529e+06;
k(62,62)=3.13998e+09;
k(62,63)=-1.08396e+09;
k(62,68)=-2.30735e+09;
k(62,69)=1.32029e+09;
k(62,70)=5.27099e+06;
k(62,98)=-8.32633e+08;
k(62,99)=-2.3633e+08;
k(62,100)=-2.48464e+06;
k(63,62)=-1.08396e+09;
k(63,63)=8.59939e+08;
k(63,68)=1.32029e+09;
k(63,69)=-7.72172e+08;
k(63,70)=9.16148e+06;
k(63,98)=-2.3633e+08;
k(63,99)=-8.77671e+07;
k(63,100)=-8.5529e+06;
k(64,64)=2;
k(65,65)=2;
k(66,66)=2;
k(67,61)=-1.255e+07;
k(67,67)=1.255e+07;
k(67,71)=5.27099e+06;
k(67,72)=9.16148e+06;
k(68,62)=-2.30735e+09;
k(68,63)=1.32029e+09;
k(68,68)=2.30735e+09;
k(68,69)=-1.32029e+09;
k(68,70)=-5.27099e+06;
k(69,62)=1.32029e+09;
k(69,63)=-7.72172e+08;
k(69,68)=-1.32029e+09;
k(69,69)=7.72172e+08;
k(69,70)=-9.16148e+06;
k(70,62)=5.27099e+06;
k(70,63)=9.16148e+06;
k(70,68)=-5.27099e+06;
k(70,69)=-9.16148e+06;
k(70,70)=8.90169e+06;
k(71,61)=-5.27099e+06;
k(71,67)=5.27099e+06;
k(71,71)=2.21381e+06;
k(71,72)=3.84782e+06;

k(72,61)=-9.16148e+06;
k(72,67)=9.16148e+06;
k(72,71)=3.84782e+06;
k(72,72)=6.68788e+06;
k(73,73)=3.16626e+07;
k(73,79)=-1.255e+07;
k(73,83)=-5.27099e+06;
k(73,84)=-9.16148e+06;
k(73,103)=-1.91126e+07;
k(73,107)=2.48464e+06;
k(73,108)=-8.5529e+06;
k(74,74)=3.13998e+09;
k(74,75)=-1.08396e+09;
k(74,80)=-2.30735e+09;
k(74,81)=1.32029e+09;
k(74,82)=5.27099e+06;
k(74,104)=-8.32633e+08;
k(74,105)=-2.3633e+08;
k(74,106)=-2.48464e+06;
k(75,74)=-1.08396e+09;
k(75,75)=8.59939e+08;
k(75,80)=1.32029e+09;
k(75,81)=-7.72172e+08;
k(75,82)=9.16148e+06;
k(75,104)=-2.3633e+08;
k(75,105)=-8.77671e+07;
k(75,106)=8.5529e+06;
k(76,76)=2;
k(77,77)=2;
k(78,78)=2;
k(79,73)=-1.255e+07;
k(79,79)=1.255e+07;
k(79,83)=5.27099e+06;
k(79,84)=9.16148e+06;
k(80,74)=-2.30735e+09;
k(80,75)=1.32029e+09;
k(80,80)=2.30735e+09;
k(80,81)=-1.32029e+09;
k(80,82)=-5.27099e+06;
k(81,74)=1.32029e+09;
k(81,75)=-7.72172e+08;
k(81,80)=-1.32029e+09;
k(81,81)=7.72172e+08;
k(81,82)=-9.16148e+06;
k(82,74)=5.27099e+06;
k(82,75)=-9.16148e+06;
k(82,80)=-5.27099e+06;
k(82,81)=-9.16148e+06;
k(82,82)=8.90169e+06;
k(83,73)=-5.27099e+06;
k(83,79)=5.27099e+06;
k(83,83)=2.21381e+06;
k(83,84)=3.84782e+06;
k(84,73)=-9.16148e+06;
k(84,79)=9.16148e+06;
k(84,83)=3.84782e+06;
k(84,84)=6.68788e+06;
k(85,13)=-8.46512e+09;
k(85,37)=-3.9367e+08;
k(85,85)=9.28588e+10;
k(85,90)=-6.69239e+07;
k(85,97)=-8.4e+10;
k(86,14)=-5.8789e+08;
k(86,18)=-1.89594e+08;
k(86,38)=-2.47059e+09;
k(86,86)=-5.77485e+11;
k(86,90)=1.84793e+10;
k(86,98)=-5.74427e+11;
k(86,102)=1.86689e+10;

k(87,15)=-5.8789e+08;
k(87,17)=-1.89594e+08;
k(87,39)=-3.9367e+08;
k(87,87)=5.75409e+11;
k(87,88)=6.69239e+07;
k(87,89)=-1.84793e+10;
k(87,99)=-5.74427e+11;
k(87,101)=-1.86689e+10;
k(88,16)=-1.26171e+07;
k(88,39)=-6.69239e+07;
k(88,87)=6.69239e+07;
k(88,88)=1.49194e+08;
k(88,100)=-1.252e+08;
k(89,15)=-1.89594e+08;
k(89,17)=4.07628e+07;
k(89,87)=-1.84793e+10;
k(89,89)=8.9051e+08;
k(89,99)=-1.86689e+10;
k(89,101)=4.04492e+08;
k(90,14)=-1.89594e+08;
k(90,18)=4.07628e+07;
k(90,37)=6.69239e+07;
k(90,85)=-6.69239e+07;
k(90,86)=1.84793e+10;
k(90,90)=-9.01887e+08;
k(90,98)=-1.86689e+10;
k(90,102)=4.04492e+08;
k(91,49)=-3.9367e+08;
k(91,91)=-8.43937e+10;
k(91,96)=-6.69239e+07;
k(91,103)=-8.4e+10;
k(92,50)=-2.47059e+09;
k(92,92)=5.76898e+11;
k(92,96)=-1.86689e+10;
k(92,104)=-5.74427e+11;
k(92,108)=-1.86689e+10;
k(93,51)=-3.9367e+08;
k(93,93)=5.74821e+11;
k(93,94)=6.69239e+07;
k(93,95)=1.86689e+10;
k(93,105)=-5.74427e+11;
k(93,107)=1.86689e+10;
k(94,51)=-6.69239e+07;
k(94,93)=6.69239e+07;
k(94,94)=1.36577e+08;
k(94,106)=-1.252e+08;
k(95,93)=1.86689e+10;
k(95,95)=8.08985e+08;
k(95,105)=-1.86689e+10;
k(95,107)=4.04492e+08;
k(96,49)=6.69239e+07;
k(96,91)=-6.69239e+07;
k(96,92)=-1.86689e+10;
k(96,96)=8.20362e+08;
k(96,104)=1.86689e+10;
k(96,108)=4.04492e+08;
k(97,1)=-2.184e+10;
k(97,7)=-4.5124e+09;
k(97,61)=-1.91126e+07;
k(97,85)=-8.4e+10;
k(97,97)=1.10372e+11;
k(97,101)=-2.48464e+06;
k(97,102)=8.5529e+06;
k(98,2)=-1.00961e+10;
k(98,6)=1.26202e+09;
k(98,8)=-8.90469e+07;
k(98,12)=5.38734e+07;
k(98,62)=-8.32633e+08;
k(98,63)=-2.3633e+08;

k(98,86)=-5.74427e+11;
k(98,90)=-1.86689e+10;
k(98,98)=-5.85445e+11;
k(98,99)=2.3633e+08;
k(98,100)=2.48464e+06;
k(98,102)=-1.7353e+10;
k(99,3)=-1.00961e+10;
k(99,5)=-1.26202e+09;
k(99,9)=-8.90469e+07;
k(99,11)=-5.38734e+07;
k(99,62)=-2.3633e+08;
k(99,63)=-8.77671e+07;
k(99,87)=-5.74427e+11;
k(99,89)=1.86689e+10;
k(99,98)=2.3633e+08;
k(99,99)=5.847e+11;
k(99,100)=-8.5529e+06;
k(99,101)=1.7353e+10;
k(100,4)=-3.2552e+07;
k(100,10)=-6.72562e+06;
k(100,62)=-2.48464e+06;
k(100,63)=8.5529e+06;
k(100,88)=-1.252e+08;
k(100,98)=2.48464e+06;
k(100,99)=-8.5529e+06;
k(100,100)=1.68628e+08;
k(101,3)=1.26202e+09;
k(101,5)=1.05168e+08;
k(101,9)=5.38734e+07;
k(101,11)=2.17289e+07;
k(101,61)=2.48464e+06;
k(101,87)=-1.86689e+10;
k(101,89)=4.04492e+08;
k(101,97)=-2.48464e+06;
k(101,99)=1.7353e+10;
k(101,101)=1.0631e+09;
k(101,102)=-1.11188e+06;
k(102,2)=-1.26202e+09;
k(102,6)=1.05168e+08;
k(102,8)=-5.38734e+07;
k(102,12)=2.17289e+07;
k(102,61)=-8.5529e+06;
k(102,86)=1.86689e+10;
k(102,90)=4.04492e+08;
k(102,97)=8.5529e+06;
k(102,98)=-1.7353e+10;
k(102,101)=-1.11188e+06;
k(102,102)=1.06661e+09;
k(103,1)=-2.184e+10;
k(103,73)=-1.91126e+07;
k(103,91)=-8.4e+10;
k(103,103)=1.05859e+11;
k(103,107)=-2.48464e+06;
k(103,108)=8.5529e+06;
k(104,2)=-1.00961e+10;
k(104,6)=-1.26202e+09;
k(104,74)=-8.32633e+08;
k(104,75)=-2.3633e+08;
k(104,92)=-5.74427e+11;
k(104,96)=1.86689e+10;
k(104,104)=5.85356e+11;
k(104,105)=2.3633e+08;
k(104,106)=2.48464e+06;
k(104,108)=1.74069e+10;
k(105,3)=-1.00961e+10;
k(105,5)=1.26202e+09;
k(105,74)=-2.3633e+08;
k(105,75)=-8.77671e+07;
k(105,93)=-5.74427e+11;

k(105,95)=-1.86689e+10;
k(105,104)=2.3633e+08;
k(105,105)=-5.84611e+11;
k(105,106)=-8.5529e+06;
k(105,107)=-1.74069e+10;
k(106,4)=-3.2552e+07;
k(106,74)=-2.48464e+06;
k(106,75)=8.5529e+06;
k(106,94)=-1.252e+08;
k(106,104)=2.48464e+06;
k(106,105)=-8.5529e+06;
k(106,106)=1.61902e+08;
k(107,3)=-1.26202e+09;
k(107,5)=1.05168e+08;
k(107,73)=2.48464e+06;
k(107,93)=1.86689e+10;
k(107,95)=4.04492e+08;
k(107,103)=-2.48464e+06;
k(107,105)=-1.74069e+10;
k(107,107)=1.01964e+09;
k(107,108)=-1.11188e+06;
k(108,2)=1.26202e+09;
k(108,6)=1.05168e+08;
k(108,73)=-8.5529e+06;
k(108,92)=-1.86689e+10;
k(108,96)=4.04492e+08;
k(108,103)=8.5529e+06;
k(108,104)=1.74069e+10;
k(108,107)=-1.11188e+06;
k(108,108)=1.02315e+09;

ANEXO G Modelo simulando total esterçamento

Apenas os elementos não nulos das matrizes de massa e rigidez estão representados

$m(1,1)=47.5741;$	$m(37,37)=15.3884;$	$m(73,73)=37.113;$
$m(2,2)=47.5741;$	$m(38,38)=15.3884;$	$m(74,74)=37.113;$
$m(3,3)=47.5741;$	$m(39,39)=15.3884;$	$m(75,75)=37.113;$
$m(4,4)=0.247434;$	$m(40,40)=0.147345;$	$m(76,76)=2.06448;$
$m(5,5)=0.247434;$	$m(41,41)=0.147345;$	$m(77,77)=2.06448;$
$m(6,6)=0.247434;$	$m(42,42)=0.147345;$	$m(78,78)=2.06448;$
$m(7,7)=114.829;$	$m(43,43)=15.2643;$	$m(79,79)=36.7935;$
$m(8,8)=114.829;$	$m(44,44)=15.2643;$	$m(80,80)=36.7935;$
$m(9,9)=114.829;$	$m(45,45)=15.2643;$	$m(81,81)=36.7935;$
$m(10,10)=14.0101;$	$m(46,46)=0.147046;$	$m(82,82)=2.05938;$
$m(11,11)=14.0101;$	$m(47,47)=0.147046;$	$m(83,83)=2.05938;$
$m(12,12)=14.0101;$	$m(48,48)=0.147046;$	$m(84,84)=2.05938;$
$m(13,13)=61.2105;$	$m(49,49)=15.3884;$	$m(85,85)=67.5031;$
$m(14,14)=61.2105;$	$m(50,50)=15.3884;$	$m(86,86)=67.5031;$
$m(15,15)=61.2105;$	$m(51,51)=15.3884;$	$m(87,87)=67.5031;$
$m(16,16)=2.12209;$	$m(52,52)=0.147345;$	$m(88,88)=2.12456;$
$m(17,17)=2.12209;$	$m(53,53)=0.147345;$	$m(89,89)=2.12456;$
$m(18,18)=2.12209;$	$m(54,54)=0.147345;$	$m(90,90)=2.12456;$
$m(19,19)=6.5925;$	$m(55,55)=15.2643;$	$m(91,91)=6.2926;$
$m(20,20)=6.5925;$	$m(56,56)=15.2643;$	$m(92,92)=6.2926;$
$m(21,21)=6.5925;$	$m(57,57)=15.2643;$	$m(93,93)=6.2926;$
$m(22,22)=0.110466;$	$m(58,58)=0.147046;$	$m(94,94)=0.0024707;$
$m(23,23)=0.110466;$	$m(59,59)=0.147046;$	$m(95,95)=0.0024707;$
$m(24,24)=0.110466;$	$m(60,60)=0.147046;$	$m(96,96)=0.0024707;$
$m(25,25)=3.2342;$	$m(61,61)=39.0962;$	$m(97,97)=145.021;$
$m(26,26)=3.2342;$	$m(62,62)=39.0962;$	$m(98,98)=145.021;$
$m(27,27)=3.2342;$	$m(63,63)=39.0962;$	$m(99,99)=145.021;$
$m(28,28)=0.0550836;$	$m(64,64)=2.41868;$	$m(100,100)=14.14;$
$m(29,29)=0.0550836;$	$m(65,65)=2.41868;$	$m(101,101)=14.14;$
$m(30,30)=0.0550836;$	$m(66,66)=2.41868;$	$m(102,102)=14.14;$
$m(31,31)=3.2342;$	$m(67,67)=38.7973;$	$m(103,103)=30.213;$
$m(32,32)=3.2342;$	$m(68,68)=38.7973;$	$m(104,104)=30.213;$
$m(33,33)=3.2342;$	$m(69,69)=38.7973;$	$m(105,105)=30.213;$
$m(34,34)=0.0550836;$	$m(70,70)=2.41451;$	$m(106,106)=0.130838;$
$m(35,35)=0.0550836;$	$m(71,71)=2.41451;$	$m(107,107)=0.130838;$
$m(36,36)=0.0550836;$	$m(72,72)=2.41451;$	$m(108,108)=0.130838;$

k(1,1)=4.40737e+10;
k(1,6)=-6.69239e+07;
k(1,19)=-3.9367e+08;
k(1,97)=-2.184e+10;
k(1,103)=-2.184e+10;
k(2,2)=2.26628e+10;
k(2,20)=-2.47059e+09;
k(2,98)=-1.00961e+10;
k(2,102)=-1.26202e+09;
k(2,104)=-1.00961e+10;
k(2,108)=1.26202e+09;
k(3,3)=2.05859e+10;
k(3,4)=6.69239e+07;
k(3,21)=-3.9367e+08;
k(3,99)=-1.00961e+10;
k(3,101)=1.26202e+09;
k(3,105)=-1.00961e+10;
k(3,107)=-1.26202e+09;
k(4,3)=6.69239e+07;
k(4,4)=7.64811e+07;
k(4,21)=-6.69239e+07;
k(4,100)=-3.2552e+07;
k(4,106)=-3.2552e+07;
k(5,5)=4.20672e+08;
k(5,99)=-1.26202e+09;
k(5,101)=1.05168e+08;
k(5,105)=1.26202e+09;
k(5,107)=1.05168e+08;
k(6,1)=-6.69239e+07;
k(6,6)=4.32049e+08;
k(6,19)=6.69239e+07;
k(6,98)=1.26202e+09;
k(6,102)=1.05168e+08;
k(6,104)=-1.26202e+09;
k(6,108)=1.05168e+08;
k(7,7)=4.5124e+09;
k(7,97)=4.5124e+09;
k(8,8)=8.90469e+07;
k(8,12)=-5.38734e+07;
k(8,98)=-8.90469e+07;
k(8,102)=-5.38734e+07;
k(9,9)=8.90469e+07;
k(9,11)=5.38734e+07;
k(9,99)=-8.90469e+07;
k(9,101)=5.38734e+07;
k(10,10)=6.72562e+06;
k(10,100)=-6.72562e+06;
k(11,9)=5.38734e+07;
k(11,11)=4.34579e+07;
k(11,99)=-5.38734e+07;
k(11,101)=2.17289e+07;
k(12,8)=-5.38734e+07;
k(12,12)=4.34579e+07;
k(12,98)=5.38734e+07;
k(12,102)=2.17289e+07;
k(13,13)=8.46512e+09;
k(13,85)=-8.46512e+09;
k(14,14)=5.8789e+08;
k(14,18)=1.89594e+08;
k(14,86)=-5.8789e+08;
k(14,90)=1.89594e+08;
k(15,15)=-5.8789e+08;
k(15,17)=-1.89594e+08;
k(15,87)=-5.8789e+08;
k(15,89)=-1.89594e+08;
k(16,16)=1.26171e+07;
k(16,88)=-1.26171e+07;
k(17,15)=-1.89594e+08;

k(17,17)=8.15256e+07;
k(17,87)=1.89594e+08;
k(17,89)=4.07628e+07;
k(18,14)=1.89594e+08;
k(18,18)=8.15256e+07;
k(18,86)=-1.89594e+08;
k(18,90)=4.07628e+07;
k(19,1)=-3.9367e+08;
k(19,6)=6.69239e+07;
k(19,19)=7.7874e+08;
k(19,25)=-1.92535e+08;
k(19,26)=2.48402e+07;
k(19,27)=-3.68923e+08;
k(19,28)=-2.45395e-11;
k(19,29)=-839400;
k(19,30)=-56518.2;
k(19,31)=-1.92535e+08;
k(19,32)=-2.48402e+07;
k(19,33)=3.68923e+08;
k(19,34)=-2.45395e-11;
k(19,35)=-839400;
k(19,36)=56518.2;
k(20,2)=-2.47059e+09;
k(20,20)=2.48125e+09;
k(20,21)=-9.62408e+07;
k(20,25)=2.48402e+07;
k(20,26)=-5.33329e+06;
k(20,27)=4.81204e+07;
k(20,28)=-839400;
k(20,29)=-9.76108e-13;
k(20,30)=-433306;
k(20,31)=-2.48402e+07;
k(20,32)=-5.33329e+06;
k(20,33)=4.81204e+07;
k(20,34)=-839400;
k(20,35)=-9.76108e-13;
k(20,36)=433306;
k(21,3)=-3.9367e+08;
k(21,4)=-6.69239e+07;
k(21,20)=-9.62408e+07;
k(21,21)=1.82721e+09;
k(21,25)=-3.68923e+08;
k(21,26)=4.81204e+07;
k(21,27)=-7.16771e+08;
k(21,28)=56518.2;
k(21,29)=433306;
k(21,30)=2.02752e-13;
k(21,31)=3.68923e+08;
k(21,32)=4.81204e+07;
k(21,33)=-7.16771e+08;
k(21,34)=56518.2;
k(21,35)=-433306;
k(21,36)=-2.02752e-13;
k(22,22)=3;
k(23,23)=3;
k(24,24)=3;
k(25,19)=-1.92535e+08;
k(25,20)=2.48402e+07;
k(25,21)=-3.68923e+08;
k(25,25)=1.92535e+08;
k(25,26)=-2.48402e+07;
k(25,27)=3.68923e+08;
k(25,28)=2.45395e-11;
k(25,29)=839400;
k(25,30)=56518.2;
k(26,19)=2.48402e+07;
k(26,20)=-5.33329e+06;
k(26,21)=4.81204e+07;
k(26,25)=-2.48402e+07;

k(26,26)=5.33329e+06;
k(26,27)=-4.81204e+07;
k(26,28)=-839400;
k(26,29)=9.76108e-13;
k(26,30)=433306;
k(27,19)=-3.68923e+08;
k(27,20)=4.81204e+07;
k(27,21)=-7.16771e+08;
k(27,25)=3.68923e+08;
k(27,26)=-4.81204e+07;
k(27,27)=7.16771e+08;
k(27,28)=-56518.2;
k(27,29)=-433306;
k(27,30)=-2.02752e-13;
k(28,19)=-2.45395e-11;
k(28,20)=839400;
k(28,21)=56518.2;
k(28,25)=-2.45395e-11;
k(28,26)=-839400;
k(28,27)=-56518.2;
k(28,28)=338125;
k(28,29)=11699.3;
k(28,30)=-173756;
k(29,19)=-839400;
k(29,20)=-9.76108e-13;
k(29,21)=433306;
k(29,25)=839400;
k(29,26)=9.76108e-13;
k(29,27)=-433306;
k(29,28)=11699.3;
k(29,29)=426294;
k(29,30)=22663.8;
k(30,19)=-56518.2;
k(30,20)=-433306;
k(30,21)=2.02752e-13;
k(30,25)=56518.2;
k(30,26)=433306;
k(30,27)=-2.02752e-13;
k(30,28)=-173756;
k(30,29)=22663.8;
k(30,30)=91220.4;
k(31,19)=-1.92535e+08;
k(31,20)=-2.48402e+07;
k(31,21)=3.68923e+08;
k(31,31)=1.92535e+08;
k(31,32)=2.48402e+07;
k(31,33)=-3.68923e+08;
k(31,34)=-2.45395e-11;
k(31,35)=839400;
k(31,36)=56518.2;
k(32,19)=-2.48402e+07;
k(32,20)=-5.33329e+06;
k(32,21)=4.81204e+07;
k(32,31)=-2.48402e+07;
k(32,32)=5.33329e+06;
k(32,33)=-4.81204e+07;
k(32,34)=-839400;
k(32,35)=-9.76108e-13;
k(32,36)=-433306;
k(33,19)=3.68923e+08;
k(33,20)=4.81204e+07;
k(33,21)=-7.16771e+08;
k(33,31)=-3.68923e+08;
k(33,32)=-4.81204e+07;
k(33,33)=7.16771e+08;
k(33,34)=-56518.2;
k(33,35)=433306;
k(33,36)=-2.02752e-13;
k(34,19)=2.45395e-11;

k(34,20)=839400;
k(34,21)=56518.2;
k(34,31)=-2.45395e-11;
k(34,32)=-839400;
k(34,33)=-56518.2;
k(34,34)=338125;
k(34,35)=-11699.3;
k(34,36)=173756;
k(35,19)=-839400;
k(35,20)=9.76108e-13;
k(35,21)=-433306;
k(35,31)=839400;
k(35,32)=-9.76108e-13;
k(35,33)=433306;
k(35,34)=-11699.3;
k(35,35)=426294;
k(35,36)=22663.8;
k(36,19)=-56518.2;
k(36,20)=433306;
k(36,21)=-2.02752e-13;
k(36,31)=56518.2;
k(36,32)=-433306;
k(36,33)=2.02752e-13;
k(36,34)=173756;
k(36,35)=22663.8;
k(36,36)=91220.4;
k(37,37)=5.84414e+08;
k(37,43)=-1.90744e+08;
k(37,48)=-6.48529e+07;
k(37,85)=-3.9367e+08;
k(37,90)=6.69239e+07;
k(38,38)=1.00676e+10;
k(38,44)=-7.59706e+09;
k(38,86)=-2.47059e+09;
k(39,39)=5.84414e+08;
k(39,45)=-1.90744e+08;
k(39,46)=-6.48529e+07;
k(39,87)=-3.9367e+08;
k(39,88)=-6.69239e+07;
k(40,40)=2;
k(41,41)=2;
k(42,42)=2;
k(43,37)=-1.90744e+08;
k(43,43)=-1.90744e+08;
k(43,48)=6.48529e+07;
k(44,38)=-7.59706e+09;
k(44,44)=7.59706e+09;
k(45,39)=-1.90744e+08;
k(45,45)=1.90744e+08;
k(45,46)=-6.48529e+07;
k(46,39)=6.48529e+07;
k(46,45)=-6.48529e+07;
k(46,46)=2.205e+07;
k(48,37)=-6.48529e+07;
k(48,43)=-6.48529e+07;
k(48,48)=2.205e+07;
k(49,49)=5.84414e+08;
k(49,55)=-1.90744e+08;
k(49,60)=-6.48529e+07;
k(49,91)=-3.9367e+08;
k(49,96)=6.69239e+07;
k(50,50)=1.00676e+10;
k(50,56)=-7.59706e+09;
k(50,92)=-2.47059e+09;
k(51,51)=5.84414e+08;
k(51,57)=-1.90744e+08;
k(51,58)=-6.48529e+07;
k(51,93)=-3.9367e+08;
k(51,94)=-6.69239e+07;

k(52,52)=2;
k(53,53)=2;
k(54,54)=2;
k(55,49)=-1.90744e+08;
k(55,55)=1.90744e+08;
k(55,60)=-6.48529e+07;
k(56,50)=-7.59706e+09;
k(56,56)=7.59706e+09;
k(57,51)=-1.90744e+08;
k(57,57)=1.90744e+08;
k(57,58)=-6.48529e+07;
k(58,51)=-6.48529e+07;
k(58,57)=-6.48529e+07;
k(58,58)=2.205e+07;
k(60,49)=-6.48529e+07;
k(60,55)=-6.48529e+07;
k(60,60)=2.205e+07;
k(61,61)=3.97906e+07;
k(61,67)=-1.16165e+07;
k(61,71)=-5.37263e+06;
k(61,72)=-8.48005e+06;
k(61,97)=-2.81741e+07;
k(61,101)=2.46523e+06;
k(61,102)=-1.12696e+07;
k(62,62)=3.11636e+09;
k(62,63)=-1.13778e+09;
k(62,68)=-2.13617e+09;
k(62,69)=1.34603e+09;
k(62,70)=5.37263e+06;
k(62,98)=-9.8019e+08;
k(62,99)=-2.08253e+08;
k(62,100)=-2.46523e+06;
k(63,62)=-1.13778e+09;
k(63,63)=9.38141e+08;
k(63,68)=-1.34603e+09;
k(63,69)=-8.64412e+08;
k(63,70)=8.48005e+06;
k(63,98)=-2.08253e+08;
k(63,99)=-7.37295e+07;
k(63,100)=1.12696e+07;
k(64,64)=2;
k(65,65)=2;
k(66,66)=2;
k(67,61)=-1.16165e+07;
k(67,67)=1.16165e+07;
k(67,71)=5.37263e+06;
k(67,72)=8.48005e+06;
k(68,62)=-2.13617e+09;
k(68,63)=-1.34603e+09;
k(68,68)=2.13617e+09;
k(68,69)=-1.34603e+09;
k(68,70)=-5.37263e+06;
k(69,62)=1.34603e+09;
k(69,63)=-8.64412e+08;
k(69,68)=-1.34603e+09;
k(69,69)=8.64412e+08;
k(69,70)=-8.48005e+06;
k(70,62)=5.37263e+06;
k(70,63)=8.48005e+06;
k(70,68)=-5.37263e+06;
k(70,69)=-8.48005e+06;
k(70,70)=8.67528e+06;
k(71,61)=-5.37263e+06;
k(71,67)=5.37263e+06;
k(71,71)=2.48484e+06;
k(71,72)=3.92202e+06;
k(72,61)=-8.48005e+06;
k(72,67)=8.48005e+06;
k(72,71)=3.92202e+06;

k(72,72)=6.19044e+06;
k(73,73)=3.6698e+07;
k(73,79)=-1.36197e+07;
k(73,83)=-5.07333e+06;
k(73,84)=-9.94237e+06;
k(73,103)=-2.30783e+07;
k(73,107)=4.0964e+06;
k(73,108)=-9.23133e+06;
k(74,74)=3.30909e+09;
k(74,75)=-9.23227e+08;
k(74,80)=-2.50344e+09;
k(74,81)=1.27049e+09;
k(74,82)=5.07333e+06;
k(74,104)=-8.0565e+08;
k(74,105)=-3.47266e+08;
k(74,106)=-4.0964e+06;
k(75,74)=-9.23227e+08;
k(75,75)=8.39097e+08;
k(75,80)=1.27049e+09;
k(75,81)=-6.61919e+08;
k(75,82)=9.94237e+06;
k(75,104)=-3.47266e+08;
k(75,105)=-1.77178e+08;
k(75,106)=9.23133e+06;
k(76,76)=2;
k(77,77)=2;
k(78,78)=2;
k(79,73)=-1.36197e+07;
k(79,79)=1.36197e+07;
k(79,83)=-5.07333e+06;
k(79,84)=9.94237e+06;
k(80,74)=-2.50344e+09;
k(80,75)=1.27049e+09;
k(80,80)=-2.50344e+09;
k(80,81)=-1.27049e+09;
k(80,82)=-5.07333e+06;
k(81,74)=1.27049e+09;
k(81,75)=-6.61919e+08;
k(81,80)=-1.27049e+09;
k(81,81)=6.61919e+08;
k(81,82)=-9.94237e+06;
k(82,74)=5.07333e+06;
k(82,75)=9.94237e+06;
k(82,80)=-5.07333e+06;
k(82,81)=-9.94237e+06;
k(82,82)=9.14774e+06;
k(83,73)=-5.07333e+06;
k(83,79)=5.07333e+06;
k(83,83)=1.88982e+06;
k(83,84)=3.70353e+06;
k(84,73)=-9.94237e+06;
k(84,79)=9.94237e+06;
k(84,83)=3.70353e+06;
k(84,84)=7.25793e+06;
k(85,13)=-8.46512e+09;
k(85,37)=-3.9367e+08;
k(85,85)=9.28588e+08;
k(85,90)=-6.69239e+07;
k(85,97)=-8.4e+10;
k(86,14)=-5.8789e+08;
k(86,18)=-1.89594e+08;
k(86,38)=-2.47059e+09;
k(86,86)=5.77485e+11;
k(86,90)=1.84793e+10;
k(86,98)=-5.74427e+11;
k(86,102)=1.86689e+10;
k(87,15)=-5.8789e+08;
k(87,17)=-1.89594e+08;
k(87,39)=-3.9367e+08;

k(87,87)=5.75409e+11;
k(87,88)=6.69239e+07;
k(87,89)=-1.84793e+10;
k(87,99)=-5.74427e+11;
k(87,101)=-1.86689e+10;
k(88,16)=-1.26171e+07;
k(88,39)=-6.69239e+07;
k(88,87)=6.69239e+07;
k(88,88)=1.49194e+08;
k(88,100)=-1.252e+08;
k(89,15)=-1.89594e+08;
k(89,17)=4.07628e+07;
k(89,87)=-1.84793e+10;
k(89,89)=8.9051e+08;
k(89,99)=1.86689e+10;
k(89,101)=4.04492e+08;
k(90,14)=1.89594e+08;
k(90,18)=4.07628e+07;
k(90,37)=6.69239e+07;
k(90,85)=-6.69239e+07;
k(90,86)=1.84793e+10;
k(90,90)=9.01887e+08;
k(90,98)=-1.86689e+10;
k(90,102)=4.04492e+08;
k(91,49)=-3.9367e+08;
k(91,91)=-8.43937e+10;
k(91,96)=-6.69239e+07;
k(91,103)=-8.4e+10;
k(92,50)=-2.47059e+09;
k(92,92)=5.76898e+11;
k(92,96)=-1.86689e+10;
k(92,104)=-5.74427e+11;
k(92,108)=-1.86689e+10;
k(93,51)=-3.9367e+08;
k(93,93)=5.74821e+11;
k(93,94)=6.69239e+07;
k(93,95)=1.86689e+10;
k(93,105)=-5.74427e+11;
k(93,107)=1.86689e+10;
k(94,51)=-6.69239e+07;
k(94,93)=6.69239e+07;
k(94,94)=1.36577e+08;
k(94,106)=-1.252e+08;
k(95,93)=1.86689e+10;
k(95,95)=8.08985e+08;
k(95,105)=-1.86689e+10;
k(95,107)=4.04492e+08;
k(96,49)=6.69239e+07;
k(96,91)=-6.69239e+07;
k(96,92)=-1.86689e+10;
k(96,96)=8.20362e+08;
k(96,104)=1.86689e+10;
k(96,108)=4.04492e+08;
k(97,1)=-2.184e+10;
k(97,7)=-4.5124e+09;
k(97,61)=-2.81741e+07;
k(97,85)=-8.4e+10;
k(97,97)=1.10381e+11;
k(97,101)=-2.46523e+06;
k(97,102)=1.12696e+07;
k(98,2)=-1.00961e+10;
k(98,6)=1.26202e+09;
k(98,8)=-8.90469e+07;
k(98,12)=5.38734e+07;
k(98,62)=-9.8019e+08;
k(98,63)=-2.08253e+08;
k(98,86)=-5.74427e+11;
k(98,90)=-1.86689e+10;
k(98,98)=5.85592e+11;

k(98,99)=2.08253e+08;
k(98,100)=2.46523e+06;
k(98,102)=-1.7353e+10;
k(99,3)=-1.00961e+10;
k(99,5)=-1.26202e+09;
k(99,9)=-8.90469e+07;
k(99,11)=-5.38734e+07;
k(99,62)=-2.08253e+08;
k(99,63)=-7.37295e+07;
k(99,87)=-5.74427e+11;
k(99,89)=1.86689e+10;
k(99,98)=2.08253e+08;
k(99,99)=5.84686e+11;
k(99,100)=-1.12696e+07;
k(99,101)=1.7353e+10;
k(100,4)=-3.2552e+07;
k(100,10)=-6.72562e+06;
k(100,62)=-2.46523e+06;
k(100,63)=1.12696e+07;
k(100,88)=-1.252e+08;
k(100,98)=2.46523e+06;
k(100,99)=-1.12696e+07;
k(100,100)=1.69201e+08;
k(101,3)=1.26202e+09;
k(101,5)=1.05168e+08;
k(101,9)=5.38734e+07;
k(101,11)=-2.17289e+07;
k(101,61)=2.46523e+06;
k(101,87)=-1.86689e+10;
k(101,89)=4.04492e+08;
k(101,97)=-2.46523e+06;
k(101,99)=1.7353e+10;
k(101,101)=1.06299e+09;
k(101,102)=-986092;
k(102,2)=-1.26202e+09;
k(102,6)=1.05168e+08;
k(102,8)=-5.38734e+07;
k(102,12)=2.17289e+07;
k(102,61)=-1.12696e+07;
k(102,86)=1.86689e+10;
k(102,90)=4.04492e+08;
k(102,97)=1.12696e+07;
k(102,98)=-1.7353e+10;
k(102,101)=-986092;
k(102,102)=1.06729e+09;
k(103,1)=-2.184e+10;
k(103,73)=-2.30783e+07;
k(103,91)=-8.4e+10;
k(103,103)=1.05863e+11;
k(103,107)=-4.0964e+06;
k(103,108)=9.23133e+06;
k(104,2)=-1.00961e+10;
k(104,6)=-1.26202e+09;
k(104,74)=-8.0565e+08;
k(104,75)=-3.47266e+08;
k(104,92)=-5.74427e+11;
k(104,96)=1.86689e+10;
k(104,104)=5.85329e+11;
k(104,105)=3.47266e+08;
k(104,106)=4.0964e+06;
k(104,108)=1.74069e+10;
k(105,3)=-1.00961e+10;
k(105,5)=1.26202e+09;
k(105,74)=-3.47266e+08;
k(105,75)=-1.77178e+08;
k(105,93)=-5.74427e+11;
k(105,95)=-1.86689e+10;
k(105,104)=3.47266e+08;
k(105,105)=5.847e+11;

k(105,106)=-9.23133e+06;
k(105,107)=-1.74069e+10;
k(106,4)=-3.2552e+07;
k(106,74)=-4.0964e+06;
k(106,75)=9.23133e+06;
k(106,94)=-1.252e+08;
k(106,104)=4.0964e+06;
k(106,105)=-9.23133e+06;
k(106,106)=1.62172e+08;
k(107,3)=-1.26202e+09;
k(107,5)=1.05168e+08;
k(107,73)=4.0964e+06;
k(107,93)=1.86689e+10;
k(107,95)=4.04492e+08;
k(107,103)=-4.0964e+06;
k(107,105)=-1.74069e+10;
k(107,107)=1.02005e+09;
k(107,108)=-1.63856e+06;
k(108,2)=1.26202e+09;
k(108,6)=1.05168e+08;
k(108,73)=-9.23133e+06;
k(108,92)=-1.86689e+10;
k(108,96)=4.04492e+08;
k(108,103)=9.23133e+06;
k(108,104)=1.74069e+10;
k(108,107)=-1.63856e+06;
k(108,108)=1.02301e+09;

ANEXO H – Modelo simulando oscilação

Apenas os elementos não nulos das matrizes de massa e rigidez estão representados

$m(1,1)=48.423;$	$m(38,38)=17.5209;$	$m(75,75)=38.1507;$
$m(2,2)=48.423;$	$m(39,39)=17.5209;$	$m(76,76)=2.24107;$
$m(3,3)=48.423;$	$m(40,40)=0.217986;$	$m(77,77)=2.24107;$
$m(4,4)=0.260937;$	$m(41,41)=0.217986;$	$m(78,78)=2.24107;$
$m(5,5)=0.260937;$	$m(42,42)=0.217986;$	$m(79,79)=37.8105;$
$m(6,6)=0.260937;$	$m(43,43)=17.3968;$	$m(80,80)=37.8105;$
$m(7,7)=116.817;$	$m(44,44)=17.3968;$	$m(81,81)=37.8105;$
$m(8,8)=116.817;$	$m(45,45)=17.3968;$	$m(82,82)=2.23492;$
$m(9,9)=116.817;$	$m(46,46)=0.217687;$	$m(83,83)=2.23492;$
$m(10,10)=14.7502;$	$m(47,47)=0.217687;$	$m(84,84)=2.23492;$
$m(11,11)=14.7502;$	$m(48,48)=0.217687;$	$m(85,85)=67.6421;$
$m(12,12)=14.7502;$	$m(49,49)=13.2559;$	$m(86,86)=67.6421;$
$m(13,13)=61.3495;$	$m(50,50)=13.2559;$	$m(87,87)=67.6421;$
$m(14,14)=61.3495;$	$m(51,51)=13.2559;$	$m(88,88)=2.13906;$
$m(15,15)=61.3495;$	$m(52,52)=0.0939244;$	$m(89,89)=2.13906;$
$m(16,16)=2.13659;$	$m(53,53)=0.0939244;$	$m(90,90)=2.13906;$
$m(17,17)=2.13659;$	$m(54,54)=0.0939244;$	$m(91,91)=6.2926;$
$m(18,18)=2.13659;$	$m(55,55)=13.1318;$	$m(92,92)=6.2926;$
$m(19,19)=6.5925;$	$m(56,56)=13.1318;$	$m(93,93)=6.2926;$
$m(20,20)=6.5925;$	$m(57,57)=13.1318;$	$m(94,94)=0.0024707;$
$m(21,21)=6.5925;$	$m(58,58)=0.0936255;$	$m(95,95)=0.0024707;$
$m(22,22)=0.110466;$	$m(59,59)=0.0936255;$	$m(96,96)=0.0024707;$
$m(23,23)=0.110466;$	$m(60,60)=0.0936255;$	$m(97,97)=147.409;$
$m(24,24)=0.110466;$	$m(61,61)=38.0848;$	$m(98,98)=147.409;$
$m(25,25)=3.2342;$	$m(62,62)=38.0848;$	$m(99,99)=147.409;$
$m(26,26)=3.2342;$	$m(63,63)=38.0848;$	$m(100,100)=14.886;$
$m(27,27)=3.2342;$	$m(64,64)=2.23814;$	$m(101,101)=14.886;$
$m(28,28)=0.0550836;$	$m(65,65)=2.23814;$	$m(102,102)=14.886;$
$m(29,29)=0.0550836;$	$m(66,66)=2.23814;$	$m(103,103)=30.6581;$
$m(30,30)=0.0550836;$	$m(67,67)=37.8105;$	$m(104,104)=30.6581;$
$m(31,31)=3.2342;$	$m(68,68)=37.8105;$	$m(105,105)=30.6581;$
$m(32,32)=3.2342;$	$m(69,69)=37.8105;$	$m(106,106)=0.138647;$
$m(33,33)=3.2342;$	$m(70,70)=2.23492;$	$m(107,107)=0.138647;$
$m(34,34)=0.0550836;$	$m(71,71)=2.23492;$	$m(108,108)=0.138647;$
$m(35,35)=0.0550836;$	$m(72,72)=2.23492;$	
$m(36,36)=0.0550836;$	$m(73,73)=38.1507;$	
$m(37,37)=17.5209;$	$m(74,74)=38.1507;$	

k(1,1)=4.24779e+10;
k(1,2)=4.35823e+09;
k(1,6)=-6.69239e+07;
k(1,19)=-3.9367e+08;
k(1,97)=-2.10421e+10;
k(1,98)=-2.17911e+09;
k(1,102)=2.27361e+08;
k(1,103)=-2.10421e+10;
k(1,104)=-2.17911e+09;
k(1,108)=-2.27361e+08;
k(2,1)=4.35823e+09;
k(2,2)=2.24448e+10;
k(2,20)=-2.47059e+09;
k(2,97)=-2.17911e+09;
k(2,98)=-9.98713e+09;
k(2,102)=-1.19664e+09;
k(2,103)=-2.17911e+09;
k(2,104)=-9.98713e+09;
k(2,108)=1.19664e+09;
k(3,3)=1.95399e+10;
k(3,4)=6.69239e+07;
k(3,21)=-3.9367e+08;
k(3,99)=-9.57309e+09;
k(3,100)=-2.27361e+08;
k(3,101)=1.19664e+09;
k(3,105)=-9.57309e+09;
k(3,106)=2.27361e+08;
k(3,107)=-1.19664e+09;
k(4,3)=6.69239e+07;
k(4,4)=8.75079e+07;
k(4,5)=-6.40581e+07;
k(4,21)=-6.69239e+07;
k(4,99)=-2.27361e+08;
k(4,100)=-2.72657e+07;
k(4,101)=-2.48112e+07;
k(4,105)=-2.27361e+08;
k(4,106)=-2.72657e+07;
k(4,107)=-2.48112e+07;
k(5,4)=-6.40581e+07;
k(5,5)=4.01107e+08;
k(5,99)=-1.19664e+09;
k(5,100)=-2.48112e+07;
k(5,101)=9.86055e+07;
k(5,105)=1.19664e+09;
k(5,106)=-2.48112e+07;
k(5,107)=9.86055e+07;
k(6,1)=-6.69239e+07;
k(6,6)=4.24656e+08;
k(6,19)=6.69239e+07;
k(6,97)=-2.27361e+08;
k(6,98)=1.19664e+09;
k(6,102)=1.0332e+08;
k(6,103)=2.27361e+08;
k(6,104)=-1.19664e+09;
k(6,108)=1.0332e+08;
k(7,7)=4.28883e+09;
k(7,8)=7.85603e+08;
k(7,12)=9.56162e+06;
k(7,97)=-4.28883e+09;
k(7,98)=-7.85603e+08;
k(7,102)=9.56162e+06;
k(8,7)=7.85603e+08;
k(8,8)=2.31376e+08;
k(8,12)=-5.11701e+07;
k(8,97)=-7.85603e+08;
k(8,98)=-2.31376e+08;
k(8,102)=-5.11701e+07;
k(9,9)=8.45787e+07;
k(9,10)=-9.56162e+06;

k(9,11)=5.11701e+07;
k(9,99)=-8.45787e+07;
k(9,100)=-9.56162e+06;
k(9,101)=5.11701e+07;
k(10,9)=-9.56162e+06;
k(10,10)=7.82939e+06;
k(10,11)=-6.51935e+06;
k(10,99)=9.56162e+06;
k(10,100)=-5.66751e+06;
k(10,101)=-5.0502e+06;
k(11,9)=5.11701e+07;
k(11,10)=-6.51935e+06;
k(11,11)=4.15003e+07;
k(11,99)=-5.11701e+07;
k(11,100)=-5.0502e+06;
k(11,101)=2.04156e+07;
k(12,7)=9.56162e+06;
k(12,8)=-5.11701e+07;
k(12,12)=4.27185e+07;
k(12,97)=-9.56162e+06;
k(12,98)=5.11701e+07;
k(12,102)=2.13592e+07;
k(13,13)=8.41033e+09;
k(13,14)=-5.27829e+08;
k(13,18)=-1.26999e+07;
k(13,85)=-8.41033e+09;
k(13,86)=-5.27829e+08;
k(13,90)=-1.26999e+07;
k(14,13)=5.27829e+08;
k(14,14)=6.19499e+08;
k(14,18)=1.88308e+08;
k(14,85)=-5.27829e+08;
k(14,86)=-6.19499e+08;
k(14,90)=1.88308e+08;
k(15,15)=5.83901e+08;
k(15,16)=1.26999e+07;
k(15,17)=-1.88308e+08;
k(15,87)=-5.83901e+08;
k(15,88)=-1.26999e+07;
k(15,89)=-1.88308e+08;
k(16,15)=1.26999e+07;
k(16,16)=1.28998e+07;
k(16,17)=-4.61579e+06;
k(16,87)=-1.26999e+07;
k(16,88)=-1.23473e+07;
k(16,89)=-3.57561e+06;
k(17,15)=-1.88308e+08;
k(17,16)=-4.61579e+06;
k(17,17)=8.10295e+07;
k(17,87)=1.88308e+08;
k(17,88)=-3.57561e+06;
k(17,89)=4.04293e+07;
k(18,13)=-1.26999e+07;
k(18,14)=1.88308e+08;
k(18,18)=8.13408e+07;
k(18,85)=1.26999e+07;
k(18,86)=-1.88308e+08;
k(18,90)=4.06704e+07;
k(19,1)=-3.9367e+08;
k(19,6)=6.69239e+07;
k(19,19)=7.7874e+08;
k(19,25)=-1.92535e+08;
k(19,26)=2.48402e+07;
k(19,27)=-3.68923e+08;
k(19,28)=-2.45395e-11;
k(19,29)=-839400;
k(19,30)=-56518.2;
k(19,31)=-1.92535e+08;
k(19,32)=-2.48402e+07;

k(19,33)=3.68923e+08;
k(19,34)=-2.45395e-11;
k(19,35)=-839400;
k(19,36)=-56518.2;
k(20,2)=-2.47059e+09;
k(20,20)=2.48125e+09;
k(20,21)=-9.62408e+07;
k(20,25)=2.48402e+07;
k(20,26)=-5.33329e+06;
k(20,27)=4.81204e+07;
k(20,28)=839400;
k(20,29)=-9.76108e-13;
k(20,30)=-433306;
k(20,31)=-2.48402e+07;
k(20,32)=-5.33329e+06;
k(20,33)=4.81204e+07;
k(20,34)=839400;
k(20,35)=9.76108e-13;
k(20,36)=433306;
k(21,3)=-3.9367e+08;
k(21,4)=-6.69239e+07;
k(21,20)=-9.62408e+07;
k(21,21)=1.82721e+09;
k(21,25)=-3.68923e+08;
k(21,26)=4.81204e+07;
k(21,27)=-7.16771e+08;
k(21,28)=-56518.2;
k(21,29)=433306;
k(21,30)=2.02752e-13;
k(21,31)=3.68923e+08;
k(21,32)=4.81204e+07;
k(21,33)=-7.16771e+08;
k(21,34)=-56518.2;
k(21,35)=-433306;
k(21,36)=-2.02752e-13;
k(22,22)=3;
k(23,23)=3;
k(24,24)=3;
k(25,19)=-1.92535e+08;
k(25,20)=2.48402e+07;
k(25,21)=-3.68923e+08;
k(25,25)=1.92535e+08;
k(25,26)=-2.48402e+07;
k(25,27)=3.68923e+08;
k(25,28)=2.45395e-11;
k(25,29)=839400;
k(25,30)=56518.2;
k(26,19)=2.48402e+07;
k(26,20)=-5.33329e+06;
k(26,21)=4.81204e+07;
k(26,25)=-2.48402e+07;
k(26,26)=-5.33329e+06;
k(26,27)=-4.81204e+07;
k(26,28)=-839400;
k(26,29)=9.76108e-13;
k(26,30)=433306;
k(27,19)=-3.68923e+08;
k(27,20)=4.81204e+07;
k(27,21)=-7.16771e+08;
k(27,25)=3.68923e+08;
k(27,26)=-4.81204e+07;
k(27,27)=7.16771e+08;
k(27,28)=-56518.2;
k(27,29)=-433306;
k(27,30)=-2.02752e-13;
k(28,19)=-2.45395e-11;
k(28,20)=839400;
k(28,21)=-56518.2;
k(28,25)=2.45395e-11;

k(28,26)=-839400;
k(28,27)=-56518.2;
k(28,28)=338125;
k(28,29)=11699.3;
k(28,30)=-173756;
k(29,19)=-839400;
k(29,20)=-9.76108e-13;
k(29,21)=433306;
k(29,25)=839400;
k(29,26)=9.76108e-13;
k(29,27)=-433306;
k(29,28)=11699.3;
k(29,29)=426294;
k(29,30)=22663.8;
k(30,19)=-56518.2;
k(30,20)=-433306;
k(30,21)=2.02752e-13;
k(30,25)=56518.2;
k(30,26)=433306;
k(30,27)=-2.02752e-13;
k(30,28)=-173756;
k(30,29)=22663.8;
k(30,30)=91220.4;
k(31,19)=-1.92535e+08;
k(31,20)=-2.48402e+07;
k(31,21)=3.68923e+08;
k(31,31)=1.92535e+08;
k(31,32)=2.48402e+07;
k(31,33)=-3.68923e+08;
k(31,34)=-2.45395e-11;
k(31,35)=839400;
k(31,36)=56518.2;
k(32,19)=-2.48402e+07;
k(32,20)=-5.33329e+06;
k(32,21)=4.81204e+07;
k(32,31)=2.48402e+07;
k(32,32)=-5.33329e+06;
k(32,33)=-4.81204e+07;
k(32,34)=-839400;
k(32,35)=-9.76108e-13;
k(32,36)=-433306;
k(33,19)=3.68923e+08;
k(33,20)=4.81204e+07;
k(33,21)=-7.16771e+08;
k(33,31)=-3.68923e+08;
k(33,32)=-4.81204e+07;
k(33,33)=7.16771e+08;
k(33,34)=-56518.2;
k(33,35)=433306;
k(33,36)=-2.02752e-13;
k(34,19)=2.45395e-11;
k(34,20)=839400;
k(34,21)=56518.2;
k(34,31)=-2.45395e-11;
k(34,32)=-839400;
k(34,33)=-56518.2;
k(34,34)=338125;
k(34,35)=-11699.3;
k(34,36)=173756;
k(35,19)=-839400;
k(35,20)=-9.76108e-13;
k(35,21)=-433306;
k(35,31)=-839400;
k(35,32)=-9.76108e-13;
k(35,33)=433306;
k(35,34)=-11699.3;
k(35,35)=426294;
k(35,36)=22663.8;
k(36,19)=-56518.2;

k(36,20)=433306;
k(36,21)=-2.02752e-13;
k(36,31)=56518.2;
k(36,32)=-433306;
k(36,33)=2.02752e-13;
k(36,34)=173756;
k(36,35)=22663.8;
k(36,36)=91220.4;
k(37,37)=5.22516e+08;
k(37,43)=-1.28846e+08;
k(37,48)=-4.9928e+07;
k(37,85)=-3.9367e+08;
k(37,90)=-6.69239e+07;
k(38,38)=9.13639e+09;
k(38,44)=-6.66581e+09;
k(38,86)=-2.47059e+09;
k(39,39)=5.22516e+08;
k(39,45)=-1.28846e+08;
k(39,46)=4.9928e+07;
k(39,87)=-3.9367e+08;
k(39,88)=-6.69239e+07;
k(40,40)=2;
k(41,41)=2;
k(42,42)=2;
k(43,37)=-1.28846e+08;
k(43,43)=1.28846e+08;
k(43,48)=4.9928e+07;
k(44,38)=-6.66581e+09;
k(44,44)=6.66581e+09;
k(45,39)=-1.28846e+08;
k(45,45)=1.28846e+08;
k(45,46)=-4.9928e+07;
k(46,39)=4.9928e+07;
k(46,45)=-4.9928e+07;
k(46,46)=1.93471e+07;
k(48,37)=-4.9928e+07;
k(48,43)=4.9928e+07;
k(48,48)=1.93471e+07;
k(49,49)=6.93248e+08;
k(49,55)=-2.99578e+08;
k(49,60)=-8.76266e+07;
k(49,91)=-3.9367e+08;
k(49,96)=6.69239e+07;
k(50,50)=1.13014e+10;
k(50,56)=-8.83077e+09;
k(50,92)=-2.47059e+09;
k(51,51)=6.93248e+08;
k(51,57)=-2.99578e+08;
k(51,58)=8.76266e+07;
k(51,93)=-3.9367e+08;
k(51,94)=-6.69239e+07;
k(52,52)=2;
k(53,53)=2;
k(54,54)=2;
k(55,49)=-2.99578e+08;
k(55,55)=2.99578e+08;
k(55,60)=8.76266e+07;
k(56,50)=-8.83077e+09;
k(56,56)=8.83077e+09;
k(57,51)=-2.99578e+08;
k(57,57)=2.99578e+08;
k(57,58)=-8.76266e+07;
k(58,51)=8.76266e+07;
k(58,57)=-8.76266e+07;
k(58,58)=2.56308e+07;
k(60,49)=-8.76266e+07;
k(60,55)=8.76266e+07;
k(60,60)=2.56308e+07;
k(61,61)=4.90194e+07;

k(61,67)=-1.255e+07;
k(61,71)=-5.27099e+06;
k(61,72)=-9.16148e+06;
k(61,97)=-3.64694e+07;
k(61,101)=4.74102e+06;
k(61,102)=-1.28555e+07;
k(62,62)=3.29576e+09;
k(62,63)=-9.69222e+08;
k(62,68)=-2.30735e+09;
k(62,69)=1.32029e+09;
k(62,70)=5.27099e+06;
k(62,98)=-9.88417e+08;
k(62,99)=-3.51073e+08;
k(62,100)=-4.74102e+06;
k(63,62)=-9.69222e+08;
k(63,63)=9.38115e+08;
k(63,68)=-1.32029e+09;
k(63,69)=-7.72172e+08;
k(63,70)=9.16148e+06;
k(63,98)=-3.51073e+08;
k(63,99)=-1.65943e+08;
k(63,100)=1.28555e+07;
k(64,64)=2;
k(65,65)=2;
k(66,66)=2;
k(67,61)=-1.255e+07;
k(67,67)=1.255e+07;
k(67,71)=5.27099e+06;
k(67,72)=9.16148e+06;
k(68,62)=-2.30735e+09;
k(68,63)=1.32029e+09;
k(68,68)=2.30735e+09;
k(68,69)=-1.32029e+09;
k(68,70)=-5.27099e+06;
k(69,62)=1.32029e+09;
k(69,63)=-7.72172e+08;
k(69,68)=-1.32029e+09;
k(69,69)=7.72172e+08;
k(69,70)=-9.16148e+06;
k(70,62)=5.27099e+06;
k(70,63)=9.16148e+06;
k(70,68)=-5.27099e+06;
k(70,69)=-9.16148e+06;
k(70,70)=8.90169e+06;
k(71,61)=-5.27099e+06;
k(71,67)=5.27099e+06;
k(71,71)=2.21381e+06;
k(71,72)=3.84782e+06;
k(72,61)=-9.16148e+06;
k(72,67)=9.16148e+06;
k(72,71)=3.84782e+06;
k(72,72)=6.68788e+06;
k(73,73)=3.16626e+07;
k(73,79)=-1.255e+07;
k(73,83)=-5.27099e+06;
k(73,84)=-9.16148e+06;
k(73,103)=-1.91126e+07;
k(73,107)=2.48464e+06;
k(73,108)=-8.5529e+06;
k(74,74)=3.13998e+09;
k(74,75)=-1.08396e+09;
k(74,80)=-2.30735e+09;
k(74,81)=1.32029e+09;
k(74,82)=5.27099e+06;
k(74,104)=-8.32633e+08;
k(74,105)=-2.3633e+08;
k(74,106)=-2.48464e+06;
k(75,74)=-1.08396e+09;
k(75,75)=8.59939e+08;

k(75,80)=1.32029e+09;
k(75,81)=-7.72172e+08;
k(75,82)=9.16148e+06;
k(75,104)=-2.3633e+08;
k(75,105)=-8.77671e+07;
k(75,106)=8.5529e+06;
k(76,76)=2;
k(77,77)=2;
k(78,78)=2;
k(79,73)=-1.255e+07;
k(79,79)=1.255e+07;
k(79,83)=5.27099e+06;
k(79,84)=9.16148e+06;
k(80,74)=-2.30735e+09;
k(80,75)=1.32029e+09;
k(80,80)=2.30735e+09;
k(80,81)=-1.32029e+09;
k(80,82)=-5.27099e+06;
k(81,74)=-1.32029e+09;
k(81,75)=-7.72172e+08;
k(81,80)=-1.32029e+09;
k(81,81)=7.72172e+08;
k(81,82)=-9.16148e+06;
k(82,74)=5.27099e+06;
k(82,75)=9.16148e+06;
k(82,80)=5.27099e+06;
k(82,81)=-9.16148e+06;
k(82,82)=-8.90169e+06;
k(83,73)=5.27099e+06;
k(83,79)=5.27099e+06;
k(83,83)=2.21381e+06;
k(83,84)=3.84782e+06;
k(84,73)=-9.16148e+06;
k(84,79)=-9.16148e+06;
k(84,83)=3.84782e+06;
k(84,84)=6.68788e+06;
k(85,13)=-8.41033e+09;
k(85,14)=-5.27829e+08;
k(85,18)=-1.26999e+07;
k(85,37)=-3.9367e+08;
k(85,85)=9.2804e+10;
k(85,86)=5.27829e+08;
k(85,90)=-5.4224e+07;
k(85,97)=-8.4e+10;
k(86,13)=-5.27829e+08;
k(86,14)=-6.19499e+08;
k(86,18)=-1.88308e+08;
k(86,38)=-2.47059e+09;
k(86,85)=5.27829e+08;
k(86,86)=5.77517e+11;
k(86,90)=1.84806e+10;
k(86,98)=-5.74427e+11;
k(86,102)=1.86689e+10;
k(87,15)=-5.83901e+08;
k(87,16)=-1.26999e+07;
k(87,17)=1.88308e+08;
k(87,39)=-3.9367e+08;
k(87,87)=5.75405e+11;
k(87,88)=5.4224e+07;
k(87,89)=-1.84806e+10;
k(87,99)=-5.74427e+11;
k(87,101)=-1.86689e+10;
k(88,15)=1.26999e+07;
k(88,16)=-1.23473e+07;
k(88,17)=-3.57561e+06;
k(88,39)=-6.69239e+07;
k(88,87)=5.4224e+07;
k(88,88)=1.49477e+08;
k(88,89)=-4.61579e+06;

k(88,100)=-1.252e+08;
k(89,15)=-1.88308e+08;
k(89,16)=-3.57561e+06;
k(89,17)=4.04293e+07;
k(89,87)=-1.84806e+10;
k(89,88)=-4.61579e+06;
k(89,89)=8.90014e+08;
k(89,99)=1.86689e+10;
k(89,101)=4.04492e+08;
k(90,13)=-1.26999e+07;
k(90,14)=1.88308e+08;
k(90,18)=4.06704e+07;
k(90,37)=6.69239e+07;
k(90,85)=-5.4224e+07;
k(90,86)=1.84806e+10;
k(90,90)=9.01702e+08;
k(90,98)=-1.86689e+10;
k(90,102)=4.04492e+08;
k(91,49)=-3.9367e+08;
k(91,91)=8.43937e+10;
k(91,96)=-6.69239e+07;
k(91,103)=-8.4e+10;
k(92,50)=-2.47059e+09;
k(92,92)=5.76898e+11;
k(92,96)=-1.86689e+10;
k(92,104)=-5.74427e+11;
k(92,108)=-1.86689e+10;
k(93,51)=-3.9367e+08;
k(93,93)=5.74821e+11;
k(93,94)=6.69239e+07;
k(93,95)=1.86689e+10;
k(93,105)=-5.74427e+11;
k(93,107)=1.86689e+10;
k(94,51)=-6.69239e+07;
k(94,93)=6.69239e+07;
k(94,94)=1.36577e+08;
k(94,106)=-1.252e+08;
k(95,93)=1.86689e+10;
k(95,95)=8.08985e+08;
k(95,105)=-1.86689e+10;
k(95,107)=4.04492e+08;
k(96,49)=6.69239e+07;
k(96,91)=-6.69239e+07;
k(96,92)=-1.86689e+10;
k(96,96)=8.20362e+08;
k(96,104)=1.86689e+10;
k(96,108)=4.04492e+08;
k(97,1)=-2.10421e+10;
k(97,2)=-2.17911e+09;
k(97,6)=-2.27361e+08;
k(97,7)=-4.28883e+09;
k(97,8)=-7.85603e+08;
k(97,12)=-9.56162e+06;
k(97,61)=-3.64694e+07;
k(97,85)=-8.4e+10;
k(97,97)=1.09367e+11;
k(97,98)=2.96472e+09;
k(97,101)=-4.74102e+06;
k(97,102)=-2.24067e+08;
k(98,1)=-2.17911e+09;
k(98,2)=-9.98713e+09;
k(98,6)=1.19664e+09;
k(98,7)=-7.85603e+08;
k(98,8)=-2.31376e+08;
k(98,12)=5.11701e+07;
k(98,62)=-9.88417e+08;
k(98,63)=-3.51073e+08;
k(98,86)=-5.74427e+11;
k(98,90)=-1.86689e+10;

k(98,97)=2.96472e+09;
k(98,98)=5.85634e+11;
k(98,99)=3.51073e+08;
k(98,100)=4.74102e+06;
k(98,102)=-1.74211e+10;
k(99,3)=-9.57309e+09;
k(99,4)=-2.27361e+08;
k(99,5)=-1.19664e+09;
k(99,9)=-8.45787e+07;
k(99,10)=9.56162e+06;
k(99,11)=-5.11701e+07;
k(99,62)=-3.51073e+08;
k(99,63)=-1.65943e+08;
k(99,87)=-5.74427e+11;
k(99,89)=1.86689e+10;
k(99,98)=3.51073e+08;
k(99,99)=5.84251e+11;
k(99,100)=2.24067e+08;
k(99,101)=1.74211e+10;
k(100,3)=-2.27361e+08;
k(100,4)=-2.72657e+07;
k(100,5)=-2.48112e+07;
k(100,9)=-9.56162e+06;
k(100,10)=-5.66751e+06;
k(100,11)=-5.0502e+06;
k(100,62)=-4.74102e+06;
k(100,63)=1.28555e+07;
k(100,88)=-1.252e+08;
k(100,98)=4.74102e+06;
k(100,99)=2.24067e+08;
k(100,100)=1.76243e+08;
k(100,101)=-3.85484e+07;
k(101,3)=1.19664e+09;
k(101,4)=-2.48112e+07;
k(101,5)=9.86055e+07;
k(101,9)=5.11701e+07;
k(101,10)=-5.0502e+06;
k(101,11)=2.04156e+07;
k(101,61)=4.74102e+06;
k(101,87)=-1.86689e+10;
k(101,89)=4.04492e+08;
k(101,97)=-4.74102e+06;
k(101,99)=-1.74211e+10;
k(101,100)=-3.85484e+07;
k(101,101)=1.05165e+09;
k(101,102)=-1.67121e+06;
k(102,1)=2.27361e+08;
k(102,2)=-1.19664e+09;
k(102,6)=1.0332e+08;
k(102,7)=9.56162e+06;
k(102,8)=-5.11701e+07;
k(102,12)=2.13592e+07;
k(102,61)=-1.28555e+07;
k(102,86)=1.86689e+10;
k(102,90)=4.04492e+08;
k(102,97)=-2.24067e+08;
k(102,98)=-1.74211e+10;
k(102,101)=-1.67121e+06;
k(102,102)=1.06287e+09;
k(103,1)=-2.10421e+10;
k(103,2)=-2.17911e+09;
k(103,6)=2.27361e+08;
k(103,73)=-1.91126e+07;
k(103,91)=-8.4e+10;
k(103,103)=1.05061e+11;
k(103,104)=2.17911e+09;
k(103,107)=-2.48464e+06;
k(103,108)=2.35914e+08;
k(104,1)=-2.17911e+09;

k(104,2)=-9.98713e+09;
k(104,6)=-1.19664e+09;
k(104,74)=-8.32633e+08;
k(104,75)=-2.3633e+08;
k(104,92)=-5.74427e+11;
k(104,96)=1.86689e+10;
k(104,103)=2.17911e+09;
k(104,104)=5.85247e+11;
k(104,105)=2.3633e+08;
k(104,106)=2.48464e+06;
k(104,108)=1.74722e+10;
k(105,3)=-9.57309e+09;
k(105,4)=-2.27361e+08;
k(105,5)=1.19664e+09;
k(105,74)=-2.3633e+08;
k(105,75)=-8.77671e+07;
k(105,93)=-5.74427e+11;
k(105,95)=-1.86689e+10;

k(105,104)=2.3633e+08;
k(105,105)=5.84088e+11;
k(105,106)=-2.35914e+08;
k(105,107)=-1.74722e+10;
k(106,3)=2.27361e+08;
k(106,4)=-2.72657e+07;
k(106,5)=-2.48112e+07;
k(106,74)=-2.48464e+06;
k(106,75)=8.5529e+06;
k(106,94)=-1.252e+08;
k(106,104)=2.48464e+06;
k(106,105)=-2.35914e+08;
k(106,106)=1.67416e+08;
k(106,107)=-3.2029e+07;
k(107,3)=-1.19664e+09;
k(107,4)=-2.48112e+07;
k(107,5)=9.86055e+07;
k(107,73)=2.48464e+06;

k(107,93)=1.86689e+10;
k(107,95)=4.04492e+08;
k(107,103)=-2.48464e+06;
k(107,105)=-1.74722e+10;
k(107,106)=-3.2029e+07;
k(107,107)=1.00986e+09;
k(107,108)=-1.11188e+06;
k(108,1)=-2.27361e+08;
k(108,2)=1.19664e+09;
k(108,6)=1.0332e+08;
k(108,73)=-8.5529e+06;
k(108,92)=-1.86689e+10;
k(108,96)=4.04492e+08;
k(108,103)=2.35914e+08;
k(108,104)=1.74722e+10;
k(108,107)=-1.11188e+06;
k(108,108)=1.01945e+09;

ANEXO I – Modelo de finitos simulando batente de suspensão

```
problem description
title="dynamic frame analysis" nodes=18 elements=17 analysis=transient

analysis parameters
beta=0.25 gamma=0.5 alpha=0.0 duration=0.8 dt=0.05
nodes=[2,3] dofs=[Tx] mass-mode=lumped

nodes
1   x=.0   y=.0475   z=.0           constraint=free
2   x=.960                                     force=vertical

3   x=-.960                                     force=vertical
4   x=.0   y=.2175   z=.0           constraint=vlink
5   x=-.207   y=.197   z=-.401     constraint=axis
6   x=.207
7   x=-.315   y=.2175   z=.0       constraint=ball
8   x=-.315   y=.510   z=-.10      constraint=chassis_1

9   x=.315   y=.2175   z=.0       constraint=ball
10  x=.315   y=.510   z=-.10      constraint=chassis_1
11  x=-.250   y=-.40   z=-.130     constraint=ball
12  x=-.250   y=.33   z=-.550     constraint=chassis_2
13  x=.250   y=-.40   z=-.130     constraint=ball
14  x=.250   y=.33   z=-.550     constraint=chassis_2
15  x=-.315   y=.0475   z=0.0      constraint=free
16  x=.315   y=.0475   z=0.0
17  x=-.250   y=.0475   z=0.0
18  x=.250   y=.0475   z=0.0

beam3d elements
1   nodes=[1,18]   material=axle
2   nodes=[1,17]   material=axle
3   nodes=[4,5]    material=center
4   nodes=[4,6]    material=center
5   nodes=[7,8]    material=cylinder
6   nodes=[9,10]   material=cylinder
7   nodes=[11,12]  material=cylinder
8   nodes=[13,14]  material=cylinder
9   nodes=[4,1]    material=link
10  nodes=[7,15]   material=link
11  nodes=[9,16]   material=link
12  nodes=[17,11]  material=link
13  nodes=[13,18]  material=link
14  nodes=[18,16]  material=axle
15  nodes=[17,15]  material=axle
16  nodes=[16,2]   material=axle
17  nodes=[15,3]   material=axle

material properties
axle a=0.026 e=210e9 rho=7300 nu=0.3 iy=6.26e-5 iz=6.26e-5 j=2*6.26e-5 g=65e9
color=turquoise
center a=0.00196 e=210e9 rho=7300 nu=0.3 iy=3.07e-7 iz=3.07e-7 j=2*3.07e-7
g=65e9 color=blue
cylinder a=0.0123 e=210e9 rho=7300 nu=0.3 iy=1.19e-5 iz=1.19e-5 j=2*1.19e-5
g=65e9 color=magenta
link a=0.002 e=210e9 rho=730 nu=0.3 iy=3.07e-6 iz=3.07e-6 j=2*3.07e-6 g=65e9

/*
```

```
* based on an eccentric (6") load of 1000 lbs
* there will be 625 pounds going to the front truss
* and 375 pounds going to the back truss
*/
```

```
forces
vertical fy=80000
```

```
constraints
axis      tx=c ty=c tz=c rx=u ry=c rz=c
vlink     tx=c ty=u tz=u rx=h ry=h rz=h
ball      tx=u ty=u tz=u rx=h ry=h rz=h
chassis_1 tx=c ty=c tz=c rx=u ry=c rz=u
chassis_2 tx=c ty=c tz=c rx=u ry=u rz=u
free      tx=u ty=u tz=u
```

```
end
```

ANEXO J - Modelo de finitos simulando o sobre-esterçamento

problem description

title="dynamic frame analysis" nodes=18 elements=17 analysis=transient

analysis parameters

beta=0.25 gamma=0.5 alpha=0.0 duration=0.8 dt=0.05
nodes=[2,3] dofs=[Tx] mass-mode=lumped

nodes

```
1  x=.0  y=.0  z=.0          constraint=free
2  x=.960  y=.0          force=vertical

3  x=-.960          force=vertical
4  x=.0  y=.170  z=.0      constraint=vlink
5  x=-.207  y=.197  z=-.401  constraint=axis
6  x=.207
7  x=-.315  y=.170  z=.0      constraint=ball
8  x=-.315  y=.510  z=-.10    constraint=chassis_1

9  x=.315  y=.170  z=.0      constraint=ball
10 x=.315  y=.510  z=-.10    constraint=chassis_1
11 x=-.250  y=-.40  z=-.1775  constraint=ball
12 x=-.250  y=.33  z=-.550    constraint=chassis_2
13 x=.250  y=-.40  z=-.0875   constraint=ball
14 x=.250  y=.33  z=-.550    constraint=chassis_2
15  x=-.315  y=.0  z=0.0      constraint=free
16  x=.315  y=.0  z=0.0
17  x=-.250  y=.0  z=0.0
18  x=.250  y=.0  z=0.0
```

beam3d elements

```
1  nodes=[1,18]  material=axle
2  nodes=[1,17]  material=axle
3  nodes=[4,5]   material=center
4  nodes=[4,6]  material=center
5  nodes=[7,8]  material=cylinder
6  nodes=[9,10] material=cylinder
7  nodes=[11,12] material=cylinder
8  nodes=[13,14] material=cylinder
9  nodes=[4,1]  material=link
10 nodes=[7,15] material=link
11 nodes=[9,16] material=link
12 nodes=[17,11] material=link
13 nodes=[13,18] material=link
14 nodes=[18,16] material=axle
15 nodes=[17,15] material=axle
16 nodes=[17,2] material=axle
17 nodes=[15,3] material=axle
```

material properties

```
axle a=0.026 e=210e9 rho=7300 nu=0.3 iy=6.26e-5 iz=6.26e-5 j=2*6.26e-5 g=65e9
color=turquoise
center a=0.00196 e=210e9 rho=7300 nu=0.3 iy=3.07e-7 iz=3.07e-7 j=2*3.07e-7
g=65e9 color=blue
cylinder a=0.0123 e=210e9 rho=7300 nu=0.3 iy=1.19e-5 iz=1.19e-5 j=2*1.19e-5
g=65e9 color=magenta
link a=0.002 e=210e9 rho=730 nu=0.3 iy=3.07e-6 iz=3.07e-6 j=2*3.07e-6 g=65e9
```

```
/*  
 * based on an eccentric (6") load of 1000 lbs  
 * there will be 625 pounds going to the front truss  
 * and 375 pounds going to the back truss  
 */
```

```
forces  
vertical fy=80000
```

```
constraints  
axis      tx=c ty=c tz=c rx=u ry=c rz=c  
vlink     tx=c ty=u tz=u rx=h ry=h rz=h  
ball      tx=u ty=u tz=u rx=h ry=h rz=h  
chassis_1 tx=c ty=c tz=c rx=u ry=c rz=u  
chassis_2 tx=c ty=c tz=c rx=u ry=u rz=u  
free      tx=u ty=u tz=u
```

```
end
```

ANEXO K – Modelo de finitos simulando uma oscilação

problem description

title="dynamic frame analysis" nodes=18 elements=17 analysis=transient

analysis parameters

beta=0.25 gamma=0.5 alpha=0.0 duration=0.8 dt=0.05

nodes=[2,3] dofs=[Tx] mass-mode=lumped

nodes

```
1  x=.0  y=.0  z=.0  constraint=free
2  x=.960  y=.1786  force=vertical

3  x=-.960  y=-.091  force=vertical
4  x=.0  y=.170  z=.0  constraint=vlink
5  x=-.207  y=.197  z=-.401  constraint=axis
6  x=.207
7  x=-.315  y=.1225  z=.0  constraint=ball
8  x=-.315  y=.510  z=-.10  constraint=chassis_1

9  x=.315  y=.2175  z=.0  constraint=ball
10 x=.315  y=.510  z=-.10  constraint=chassis_1
11 x=-.250  y=-.40  z=-.130  constraint=ball
12 x=-.250  y=.33  z=-.550  constraint=chassis_2
13 x=.250  y=-.40  z=-.130  constraint=ball
14 x=.250  y=.33  z=-.550  constraint=chassis_2
15 x=-.315  y=-.0475  z=0.0  constraint=free
16 x=.315  y=.0475  z=0.0
17 x=-.250  y=-.0475  z=0.0
18 x=.250  y=.0475  z=0.0
```

beam3d elements

```
1  nodes=[1,18]  material=axle
2  nodes=[1,17]  material=axle
3  nodes=[4,5]  material=center
4  nodes=[4,6]  material=center
5  nodes=[7,8]  material=cylinder
6  nodes=[9,10]  material=cylinder
7  nodes=[11,12]  material=cylinder
8  nodes=[13,14]  material=cylinder
9  nodes=[4,1]  material=link
10 nodes=[7,15]  material=link
11 nodes=[9,16]  material=link
12 nodes=[17,11]  material=link
13 nodes=[13,18]  material=link
14 nodes=[18,16]  material=axle
15 nodes=[17,15]  material=axle
16 nodes=[16,2]  material=axle
17 nodes=[15,3]  material=axle
```

material properties

axle a=0.026 e=210e9 rho=7300 nu=0.3 iy=6.26e-5 iz=6.26e-5 j=2*6.26e-5 g=65e9

color=turquoise

center a=0.00196 e=210e9 rho=7300 nu=0.3 iy=3.07e-7 iz=3.07e-7 j=2*3.07e-7

g=65e9 color=blue

cylinder a=0.0123 e=210e9 rho=7300 nu=0.3 iy=1.19e-5 iz=1.19e-5 j=2*1.19e-5

g=65e9 color=magenta

link a=0.002 e=210e9 rho=730 nu=0.3 iy=3.07e-6 iz=3.07e-6 j=2*3.07e-6 g=65e9

/*

```
* based on an eccentric (6") load of 1000 lbs
* there will be 625 pounds going to the front truss
* and 375 pounds going to the back truss
*/
```

```
forces
vertical fy=80000
```

```
constraints
axis      tx=c ty=c tz=c rx=u ry=c rz=c
vlink     tx=c ty=u tz=u rx=h ry=h rz=h
ball      tx=u ty=u tz=u rx=h ry=h rz=h
chassis_1 tx=c ty=c tz=c rx=u ry=c rz=u
chassis_2 tx=c ty=c tz=c rx=u ry=u rz=u
free      tx=u ty=u tz=u
```

```
end
```


ANEXO L - Rotina de cálculo para controlabilidade

```
# Esta rotina testa a controlabilidade de um sistema
# do tipo

#  $dx/dt = Ax + Bu$ 

# atraves de um criterio que diz:

# "se as linhas de Bn forem não nulas,
# o sistema é controlavel"

# onde Bn = inv(M)*B_reduzida,
# B_reduzida eh uma sub matriz de B,
# B_reduzida tem as colunas de B que efetivamente
# tem atuadores
# ver Brogan, Modern Control Theory

Z=zeros(108,108);

I=eye(108);

im=inv(m);

# monta a matriz A
A=[ Z I ; im*k Z];

# monta a matriz B como se houvessem
# 108 atuadores
B=[Z ; im];

# calcula a matriz modal M
[M,L]=eig(A);

# considere que ha apenas quatro atuadores
# dois verticais nos nohs 7 e 9 (coordenadas 38 e 50)
# dois horizontais nos nohs 11 e 13 coordenadas 61 e 73)

B_reduzida= [ B(:,38) B(:,50) B(:,61) B(:,73)];

Bn= inv(M)*B_reduzida;

v=zeros(216,1);
for i=1:216
    for j=1:4
        v(i)=v(i)+abs(Bn(i,j));
    end
end

# se os elementos do vetor v sao nao nulos,
# o sistema eh controlavel pois cada um dos modos
# eh controlavel
```

ANEXO L - Rotina de cálculo para controlabilidade

```
# Esta rotina testa a controlabilidade de um sistema
# do tipo

#  $dx/dt = Ax + Bu$ 

# através de um criterio que diz:

# "se as linhas de Bn forem não nulas,
# o sistema é controlavel"

# onde Bn = inv(M)*B_reduzida,
# B_reduzida eh uma sub matriz de B,
# B_reduzida tem as colunas de B que efetivamente
# tem atuadores
# ver Brogan, Modern Control Theory

Z=zeros(108,108);

I=eye(108);

im=inv(m);

# monta a matriz A
A=[ Z I ; im*k Z];

# monta a matriz B como se houvessem
# 108 atuadores
B=[Z ; im];

# calcula a matriz modal M
[M,L]=eig(A);

# considere que ha apenas quatro atuadores
# dois verticais nos nohs 7 e 9 (coordenadas 38 e 50)
# dois horizontais nos nohs 11 e 13 coordenadas 61 e 73)

B_reduzida= [ B(:,38) B(:,50) B(:,61) B(:,73)];

Bn= inv(M)*B_reduzida;

v=zeros(216,1);
for i=1:216
    for j=1:4
        v(i)=v(i)+abs(Bn(i, j));
    end
end

# se os elementos do vetor v sao nao nulos,
# o sistema eh controlavel pois cada um dos modos
# eh controlavel
```

ANEXO M – ROTINA DE CÁLCULO PARA OBSERVABILIDADE

```
I=eye(108);
Z=zeros(108,108);

im=inv(m);

A=[ Z I ; im*k Z ];

[M,L]= eig(A);

C=zeros(15,216);
# 2
C(1,7)=1.0;
C(2,8)=1.0;
C(3,9)=1.0;
# 4
C(4,19)=1.0;
C(5,20)=1.0;
C(6,21)=1.0;
# 7
C(7,37)=1.0;
C(8,38)=1.0;
C(9,39)=1.0;
# 18
C(7,208)=1.0;
C(8,209)=1.0;
C(9,210)=1.0;
#
C(7,187)=1.0;
C(8,188)=1.0;
C(9,189)=1.0;

Cn=C*M;

v=zeros(216,1);

for i=1:216
for j=1:15
v(i)=v(i)+abs(Cn(j,i));
end
end
end
```

ANEXO N – RESULTADOS PARA AS ANALISES DE OBSERVABILIDADE

Condição de oscilação

Created by Octave 2.1.72, Thu Feb 08 01:15:25 2007 BRST <raul@quel>

name: v

type: matrix

rows: 216

columns: 1

1.15525695764717	0.307217560137538	0.00999577244377352
1.15628316860931	0.307217538687927	0.0897859684758989
0.00102170810111011	0.591556388114774	0.375673741455881
0.00193035214128131	0.59155660610813	0.108969337165716
1.1552569603468	0.011199481907388	0.375671779373485
1.15628316850859	0.0283164993349201	0.108996011438157
0.00102170810264645	0.0112035192767145	0.312991941164454
0.00193035214167479	0.0283165288913313	0.313013093153096
0.430897055023833	0.740499851257408	0.123809910409188
0.460453171528746	0.74049934487668	0.153515084267762
0.430897095238716	0.123687859708854	0.123796405730399
0.460453195440865	0.0531878475096074	0.153492728812098
0.977327071507093	0.050694074628151	0.116296141286492
1.02204345166296	0.220079562781853	0.116278724880988
0.804240088135691	0.123687991996361	0.325551278051224
0.887384053844067	0.0531879020068355	0.325573303127031
0.97732706686492	0.0506941396401904	0.401566532863768
1.02204345260172	0.220079695238948	0.223115635653384
0.804240081979489	0.0652249636876257	0.401537913957219
0.887384054844844	0.0652208128594832	0.223095469064916
1.00627091716584	0.853385471427157	0.500151614840317
0.487600898333729	0.191697461047469	0.516300469336482
0.401492488516961	0.853386035013798	0.247638987580297
0.559073098229671	0.191698287155282	0.500186522751082
0.52236037898099	0.0825737316569763	0.516275425293149
1.00627091076591	0.0825686294650175	0.247585616277416
0.487600843587739	0.232074799392719	0.398757692471287
0.401492376790095	0.266767145316399	0.141740764056482
0.559073103962756	0.344493013482759	0.398740040771102
0.52236037488469	0.00999037739221884	0.141796702668599
0.033814750023415	0.0897926994285267	0.22479580379369
0.0338142314327883	0.232065774220008	0.224903056392503
0.0353101596848414	0.266774461827857	0.321873913235387
0.0353511381010928	0.344491932734163	0.321797483596967

0.317440184429032	0.429300554270128	1.21796363893377e-05
0.317395391811742	0.429300554270128	2.54901719880609e-07
0.00222642513273249	0.69138437105345	0.230735318067849
0.00222555694822531	0.5878391730627	0.22927821871593
0.00470429159265741	0.697648977286831	0.230925294292091
0.00470441447279029	0.00258292809551435	0.229277950956962
0.00158622487295439	0.00785591117873987	2.34412735971094e-10
0.00158574711253633	0.587476686287285	2.34412735971094e-10
2.70818917471956e-08	0.0027038711668579	5.02411502243209e-11
2.70921987354347e-08	0.00779781445999239	5.02411502243209e-11
0.253094255105339	0.0252297005637111	9.11491531352306e-14
0.253003977268727	0.0252297005637111	9.11491531352306e-14
0.142235682946364	0.00181467242333954	7.76526347223393e-14
0.142290523469652	0.00181467242333954	2.78624720918213e-13
0.0214413271573499	0.577916235013876	2.41805991340127e-13
0.073025891003961	0.557300788587697	2.63269581908702e-13
0.0214421912586792	0.000290200301366756	3.32538133894717e-14
0.0730277484982164	0.000290200301366756	3.32538133894717e-14
0.0720483737746389	1.42002026647341e-13	8.98268502726717e-14
0.0720655249003217	6.37347622851129e-13	4.61252951298603e-13
0.117770065464855	5.6715806614049e-14	2.877954373674e-13
0.117803418652044	9.39580985534935e-13	3.64918692789343e-13
0.248920873784324	9.39580985534935e-13	
0.248866209614822	1.17840892255359e-12	
0.365739544202108	5.42230868211049e-05	
0.365768726945276	5.42230868211049e-05	
0.178107190302534	6.79282520625316e-07	
0.178099439686253	6.79282520625316e-07	
0.382526106962774	9.34545634937427e-13	
0.382385076129627	6.88705916660647e-13	
0.221200787980843	8.2189621191948e-15	
0.220943517373698	7.44541509258614e-13	
0.202629362416943	7.44541509258614e-13	
0.202679415859029	6.62348622424902e-13	
0.633869297782393	5.95744031837073e-14	
0.633672612786797	5.95744031837073e-14	
0.348132547709001	9.14184598270844e-14	
0.348132547709001	0.0336110853803634	
0.177917661852046	0.0336110853803634	
0.187630736228357	0.0333276191310126	
0.0486220773572583	0.0333276191310126	
0.0322295831581833	5.66833913974034e-14	
0.553552974810453	5.58452673095695e-15	
0.553552974810453	5.58452673095695e-15	
0.062823385571491	1.03332271626285e-05	
0.0322162855987313	1.82636813070568e-07	

Condição de Batente de suspensão

Created by Octave 2.1.72, Thu Feb 08 01:14:49 2007 BRST <raul@quel>

name: v

type: matrix

rows: 216

columns: 1

0.828554236607838	0.316845011989656	0.454570803453941
0.828643101823176	0.31684501427136	0.360471305844467
0.828554234362145	0.607003679946809	0.402455665166686
0.828643101965281	0.607004379237791	0.454566581358609
0.828697238101741	0.024437722297726	0.360500856275516
0.828608646349379	0.0244378312713989	0.402475193585806
0.828697237948822	0.0368355583557556	
0.828608648673661	0.0368305915084701	
0.0467880621310069	0.630849900425288	0.158755756954572
0.0467881046277248	0.630850240934868	0.178343365235746
0.771280415300326	0.052364589017196	0.158715958711512
0.7713578852904	0.293363728955969	0.178372240105881
0.0343766616508992	0.00454969548883763	0.0978811405686928
0.771280409283094	0.00223245125324437	0.0978888216468912
0.771357885484063	0.0290330600137201	0.363338129758284
0.034376708295533	0.224613664907854	0.363303848114374
0.859628756149236	0.0256504561390045	0.360820036340015
0.859492200225739	0.0523613280134217	0.0796296940959233
0.859492190860369	0.29336740613775	0.360774649812101
0.85962875686958	0.00455107177816885	0.255211975218644
0.218294318046454	0.00223496454607218	0.079564241281686
0.406755132353705	0.0290325619922305	0.317921682276466
0.408683315033569	0.224613543557957	0.255164228808022
0.721757838990657	0.0256519123461679	0.389254969438826
0.541329698455809	0.578764589654018	0.317882204837874
0.218294729993266	0.578767551580317	0.400089070526905
0.406751847406353	0.643073657893665	0.187472729062851
0.408683229604448	0.643072181476568	0.389216487095023
0.721758124721715	0.129630052696972	0.327725760405884
0.541336168676865	0.269656079300777	0.187505305613648
0.695716658285379	0.294156498889634	0.400029096217754
0.69571661496216	0.129611019192735	0.230770375762333
0.110044458758313	0.269649936822064	0.32767377510001
0.110064176397681	0.29415591488373	0.230838850929992
	0.198747505494121	0.311511040161578
	0.198779586469594	0.311554064795969

0.260754879865555	0.00330561302044956	1.32839862372643e-13
0.00245264466054794	0.00330561302044956	0.229811032434731
3.90386324007647e-08	0.0176221731231502	2.72991338816094e-13
0.00397804487984592	0.034165703371291	2.72991338816094e-13
0.0016604781538264	0.00776450341237109	1.59400015505695e-13
0.260833589350482	0.00776450341237109	1.11302934273309e-13
0.00245176033987797	0.60319747108727	1.21040517116223e-13
0.149078791316418	0.685204207743663	1.21040517116223e-13
3.90244424576087e-08	0.602771951298015	2.0726501650367e-14
0.149122375460485	0.689896156862321	1.31115929603208e-13
0.00166087658157255	0.00057682903186846	1.31115929603208e-13
0.00397791093903021	0.00057682903186846	2.71317217682286e-14
0.207553695332941	1.59068013033726e-07	2.71317217682286e-14
0.114441843569128	1.59068013033726e-07	1.80481342501987e-13
0.207615909467703	0.549444754593848	5.16156166913246e-14
0.114471038853793	0.549444754593848	1.27090149892914e-13
0.0579653107102968	2.5577724081772e-13	1.27090149892914e-13
0.0709760472855844	1.34728273116865e-13	2.86778859262922e-14
0.0541861951671248	1.34728273116865e-13	2.86778859262922e-14
0.0579616195673042	4.36482754969391e-13	2.45857608869619e-13
0.0709916612384895	2.51799059326384e-13	
0.0541861689917302	2.51799059326384e-13	
0.398284523829843	0.0335137712587935	
0.103189505306765	0.0335137712587935	
0.228670723376978	0.0334067809723045	
0.398317276986213	0.0334067809723045	
0.103059684090546	9.35169328947689e-08	
0.228557760918628	1.17201958532232e-07	
0.432923008101632	1.08287407081776e-07	
0.433029136105445	1.35280441125097e-07	
0.519155465981795	4.96202989171828e-07	
0.145938426282492	3.82312379904205e-06	
0.519003405132802	6.27089997289019e-07	
0.145921333679334	4.22481985873659e-06	
0.171173260987343	2.39613456795853e-10	
0.177445606597727	2.39613456795853e-10	
0.297364958814936	2.39643880068902e-10	
0.304130310274542	2.39643880068902e-10	
0.304130310274542	0.230264071802739	
0.291192595972811	0.229811009743387	
0.127038318906859	0.230080805286585	
0.127038318906859	2.42764751827681e-13	
0.0172326071115807	1.22237955428429e-13	
0.332934808216966	1.22237955428429e-13	
0.332934808216966	2.77416418934762e-13	
0.0342943107111558	1.81249349827078e-13	

Condição de sobre esterçamento

```
# Created by Octave 2.1.72, Thu Feb 08 01:23:45 2007 BRST <raul@uel>
# name: v
# type: matrix
# rows: 216
# columns: 1
```

1.13717536989781	0.341036259401812	0.442696371190913
0.0112060090470472	0.614506989296046	0.241020485554988
0.0127092388905371	0.0326766985572273	0.382283235297005
1.13740386428757	0.0246478875110464	0.382305653612589
1.13717537263732	0.628867354829107	0.154333585132254
0.0112060090449092	0.032672759471726	0.0981101626604952
0.0127092389126871	0.0246478264823584	0.0981282707932976
1.1374038642512	0.628867798756177	0.154349872001756
0.0592051980411659	0.518255812408865	0.119712375001555
0.0452040535940377	0.232678226213242	0.119727483580349
0.811872835608551	0.518256044802857	0.399654326278245
0.81597519649637	0.232678429057829	0.399615677167673
0.855146188418453	0.0639513645383832	0.390243685449939
0.850653917655374	0.0639455811837638	0.390210294253934
0.0592052352228392	0.841806133776304	0.335300267697532
0.0452040936549064	0.0381202289271295	0.335259048404247
0.811872832012369	0.0146914624509196	0.38385610152301
0.815975196764721	0.0144917501388066	0.383819127226614
0.855146183146389	0.00822924255784071	0.18333739575474
0.850653918341499	0.00868695187782645	0.120810288736568
0.757906271552567	0.841807061460698	0.18328445146773
0.413624934034712	0.0381200577868322	0.120760600088164
0.648636018467952	0.0146932560481554	0.387846249658733
0.405360582823606	0.0144934557002616	0.387761970593824
0.757906262451906	0.00823331721554349	0.297553279770837
0.413624757781095	0.00869045273484105	0.297620946336674
0.648636007529679	0.200552637675511	0.220976161268393
0.405360582988568	0.24034833505707	0.220892958339098
0.21369349642556	0.173378827088272	0.411085460313565
0.110380974074143	0.292595537784056	0.411148076254011
0.0703353794166719	0.200561736382614	0.309073359565583
0.213693909029816	0.240332125743896	0.309029549707617
0.110357731478684	0.173400031832393	0.00232080040142513
0.0703600567874284	0.292593975977865	0.00231983879192995
0.341036219506441	0.442699680145169	0.00121902050936548
0.614506935758364	0.240994861982656	0.0012193785075771

0.00427317887269	0.000690975871715444	4.78527694004275e-14
0.00427330101305129	0.00478271865660124	6.03600552334006e-14
2.6084209789659e-08	0.000689417887635735	4.04383302460115e-14
2.60951371385357e-08	3.63500609000211e-07	5.44520274674291e-14
0.262265687213866	0.638359167293771	5.7644262370589e-13
0.262180067616066	0.654420355246376	3.87209236241699e-13
0.15469859430977	0.0131041388212959	3.87209236241699e-13
0.0760451006965258	0.0131041388212959	1.27155585043953e-13
0.137971454379349	0.0009203586361238	1.27155585043953e-13
0.154661697372513	0.0009203586361238	2.4218802182043e-13
0.0760411570101292	0.801757409564721	1.45049441850198e-13
0.138009766820286	0.782884631408388	1.90441093107218e-13
0.0128759180257021	5.64538317895538e-07	1.90441093107218e-13
0.0615913196860314	5.64538317895538e-07	1.59376579072574e-13
0.212573698166926	1.53801199744891e-05	1.17950194520727e-13
0.0128808969128758	1.53801199744891e-05	1.17950194520727e-13
0.0615830994019423	9.16839548603394e-12	
0.21263187529693	9.15422181110624e-13	
0.363865982949817	1.9282697419424e-12	
0.363902971381732	5.72669668454457e-12	
0.220043252846737	2.06345630568087e-12	
0.219944782207818	2.04555107180382e-12	
0.435755479411726	0.0215467182051059	
0.435638916368383	0.0215347633909896	
0.0651737251364062	5.29518570350091e-05	
0.065389431647801	5.29518570350091e-05	
0.202052267673841	2.4346512778369e-05	
0.202045269051774	0.312765913632825	
0.6283975308399	0.312832433306971	
0.628571206255353	3.35785398075661e-05	
0.359183242938357	1.86906562570267e-07	
0.359183242938357	2.71213768173417e-06	
0.254247178630839	2.59617922351747e-07	
0.260654170822229	2.36258110485553e-06	
0.413495743802639	5.17568886747315e-11	
0.309927388176999	5.17568886747315e-11	
0.309927388176999	5.17030564899159e-11	
0.284171774390506	5.17030564899159e-11	
0.284171774390506	5.45588661084781e-14	
0.410944716070171	5.23339931139267e-14	
0.348359764446423	5.23339931139267e-14	
0.000555882915220543	8.28140178455599e-14	
0.0048668192820775	5.64937072169086e-14	
0.000546530365909183	5.64937072169086e-14	
3.55940956144494e-07	8.49627177332967e-14	
0.340428635463616	4.78527694004275e-14	