

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.**

**CONSULTA
FMP-118
Ed.rev.**

**São Paulo
2007**

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 Conclusão de Curso apresentada à
Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
para obtenção do Título de Mestre Profissional em
Engenharia Automotiva.

Área de Concentração:
Engenharia Automotiva

Orientador:
Prof. Dr. Marcelo Augusto Leal Alves

São Paulo
2007

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 trabalho 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 e o mercado em que se situa. A terceira etapa é a construção de um modelo computacional desenvolvido pelo software *PRO-Engineer*, para análise da viabilidade cinemática do sistema, assim como todos os ângulos do sistema de direção e da suspensão veicular. Na quarta e última etapa investiga-se se o sistema é controlável e observável.

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 work 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 analysis; a kinematics model was developed using the Pro-Engineer. Finally, controllability and observability tests were performed.

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.....	41
10.1. Princípios de sistemas de controle.....	41
10.2. Princípio básico controlabilidade de um sistema.....	41
10.3. Teste de observabilidade de um sistema.....	42
10.4. Sistemas de controle para o eixo.....	45
11. Cilindros de suspensão com dupla ação.....	46
12. Proposta para redução de custos.....	50
13. Análise dos resultados obtidos.....	54
14. Comentários Finais.....	55
15. Referência.....	56

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 ABREVIÇÕES

ZFB – ZF do BRASIL LTDA

ZFF – ZF FRIEDRICHSHAFEN – Divisão de transmissões

ZFP – ZF PASSAU – Divisão de eixos

ZF Lemförder – Divisão de sistemas de chassis

LISTA DE SÍMBOLOS

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	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	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 V-Link	35
Figura 8.8 Ilustração de uma oscilação do eixo e a consequência para as juntas esféricas	35
Figura 9.1 Demonstração das cargas na direção Y.....	37
Figura 9.2 Demonstração das cargas na direção X.....	38
Figura 9.3 Demonstração das cargas na direção Z	38
Figura 9.4 e 9.5 Ilustração dos estudos de Elementos Finitos realizados	39
Figura 9.6 Ilustração dos pontos analisados pelo software <i>Winfelt</i>	40
Figura 9.7 Ilustração dos pontos analisados pelo software <i>Winfelt</i>	40
Figura 9.8 Ilustração dos pontos analisados pelo software <i>Winfelt</i>	40
Figura 10.1.1 Ilustração de controle automático a realimentação	41
Figura 11.1 Corpo de válvulas para gerenciamento da suspensão.	46
Figura 11.2 Cilindro de dupla ação fornecidos pela Ognibene	47
Figura 11.3 Modelo de suspensão da Jonh Deere	48
Figura 11.4 Ilustração de um possível esquema hidráulico para o sistema	48
Figura 11.5 Modelo extraído da Carraro.....	49
Figura 12.1 Ilustração das novas barras de fixação traseira do eixo	51
Figura 12.2 Vista de topo do eixo suspenso sem sobre-esterçamento.....	51
Figura 12.3 Vista lateral do eixo sem sobre-esterçamento	52

Figura 12.4 Veículo Willis montando o eixo dianteiro.....	52
Figura 12.5 Fotos tiradas de um eixo dianteiro de Troller 4x4	53

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1.3.1 Produção de máquinas agrícolas entre 2003 e 2006 11

1. Introdução

Podemos destacar dentro do mercado de máquinas utilizadas para a agricultura (englobando o preparo da terra, plantio e colheita), 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, esta dissertação 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 o novo 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 e a observabilidade do eixo. Para essa etapa utiliza-se um processador de elementos finitos, o *WinFelt* para determinar as matrizes de massa e rigidez do sistema. Para análise das matrizes, outro software será empregado para o auxílio de processamento de dados, o *Matlab*.

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 Eptácio 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 período 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, busca-se 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 utiliza eixos suspensos, ou suspensão independente [conversa informal com o Senhor 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.

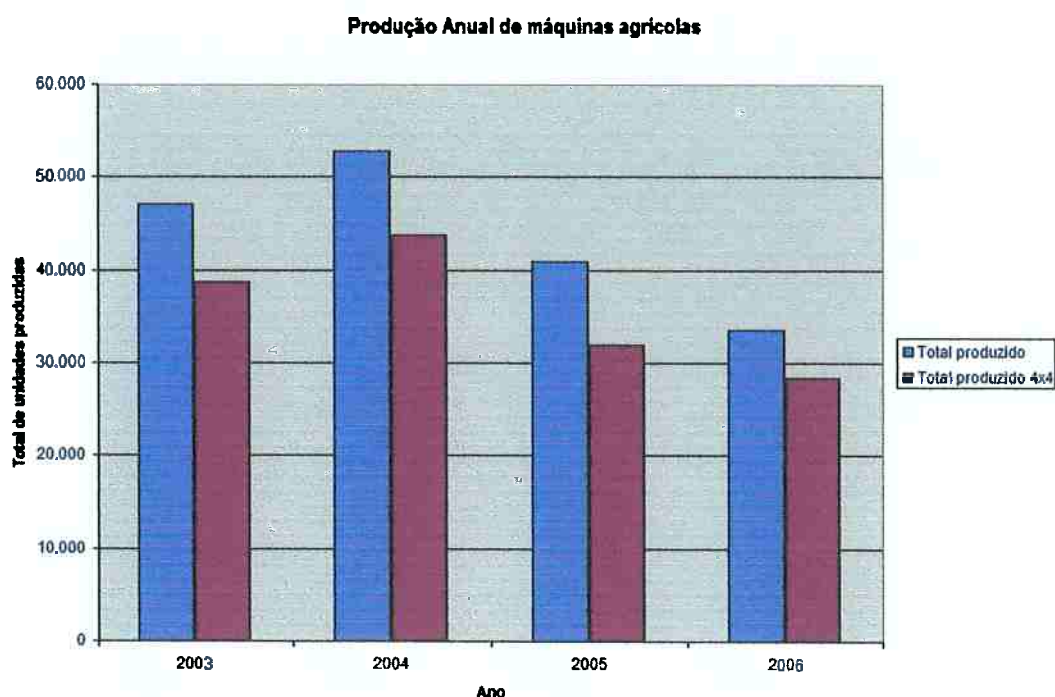


Figura 2.1.2.1 – Extraído da ANFAVEA com a produção de máquinas agrícolas entre 2003 e 2006 (exceto dezembro de 2006). [anexos B,C,D e E]

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 e a queda nos preços das commodities no mercado externo. 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 do 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 e processos). 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.

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. Dentre as diferenças do mercado europeu e o nacional, o mais importante destaque fica no tempo disponível para o plantio e preparo da terra, pois as condições climáticas européias são desfavoráveis (estações muito bem definidas), gerando a necessidade de aumentar a produtividade e velocidades das máquinas para não perder a época exata para as operações necessárias durante o processo de plantio e colheita. Outro fato é o deslocamento da máquina entre pontos de grandes distâncias (entre propriedades), no Brasil geralmente isso ocorre por meio de caminhões, na Europa a máquina efetua seu próprio deslocamento, baixando os custos.

Para tal, todo o conceito do projeto se baseou em um produto hoje existente, capaz de oferecer até 65° 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 ou preparo da terra.

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.

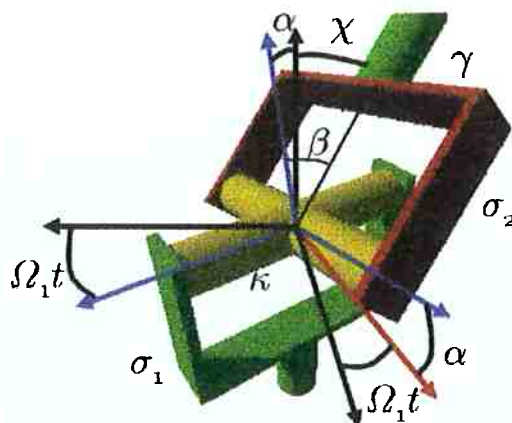


Figura 4.1 – Junta Cardan

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 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 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.

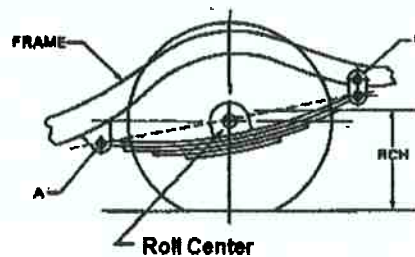
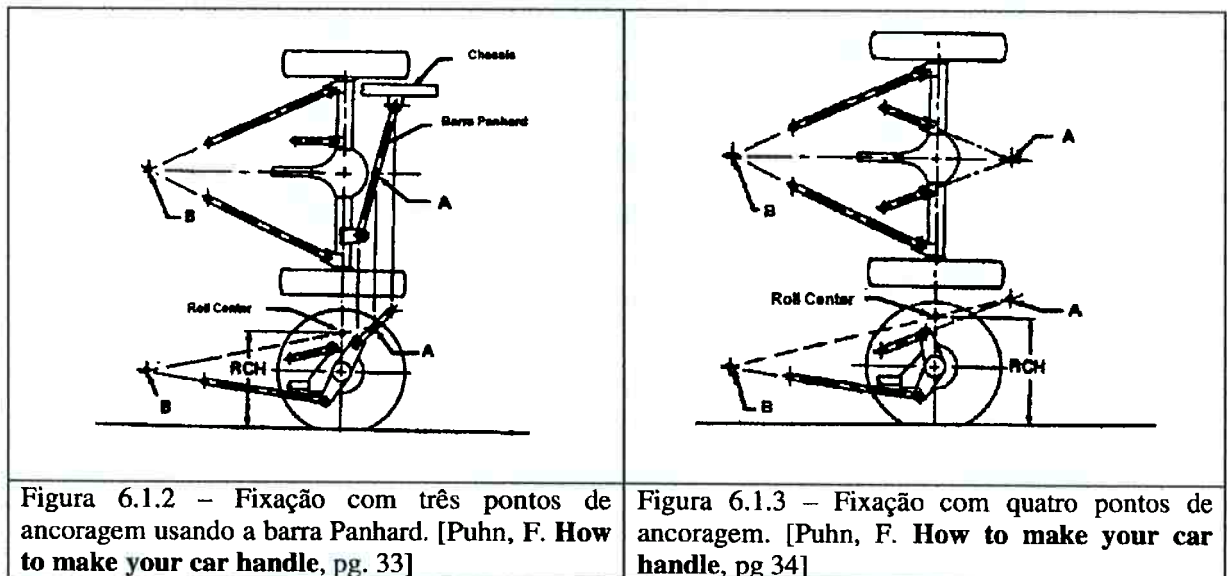


Figura 6.1.1 – Fixação somente nos feixes de molas. [Puhn, F. **How to make your car handle**, pg. 33]



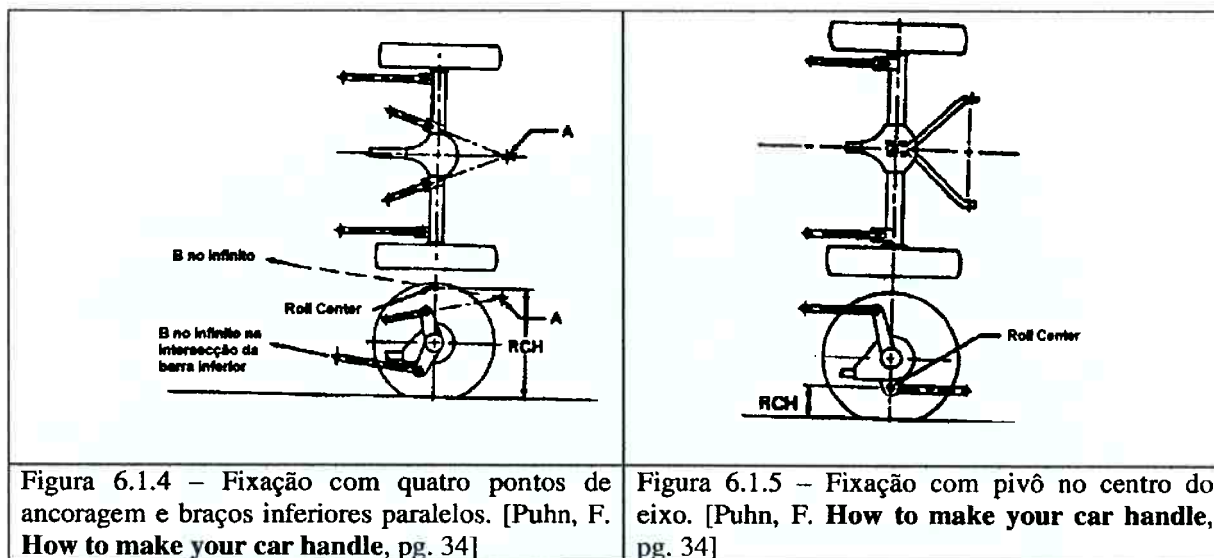


Figura 6.1.4 – Fixação com quatro pontos de ancoragem e braços inferiores paralelos. [Puhn, F. *How to make your car handle*, pg. 34]

Figura 6.1.5 – Fixação com pivô no centro do eixo. [Puhn, F. *How to make your car handle*, pg. 34]

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.

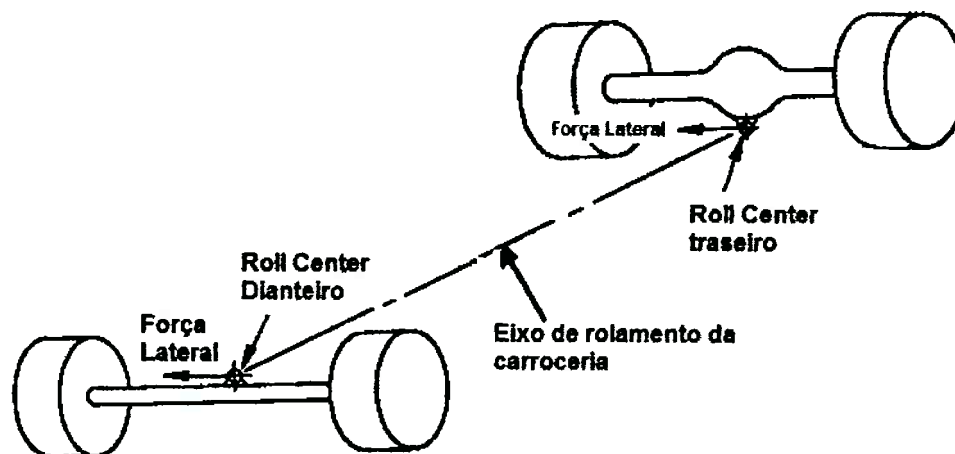


Figura 6.2.1 – Demonstração do eixo imaginário de rolamento da carroceria [Puhn, F. *How to make your car handle*, pg. 32]

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.

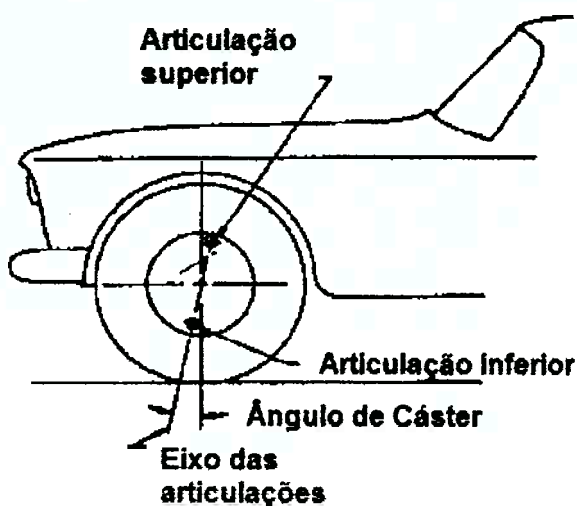


Figura 6.3.1 – Exemplo do ângulo de Cáster [Puhn, F. *How to make your car handle*, pg. 72]

6.4. Ângulo de Câmbor (ϵ)

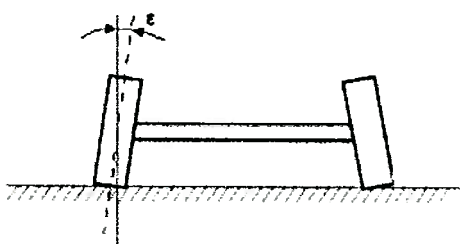


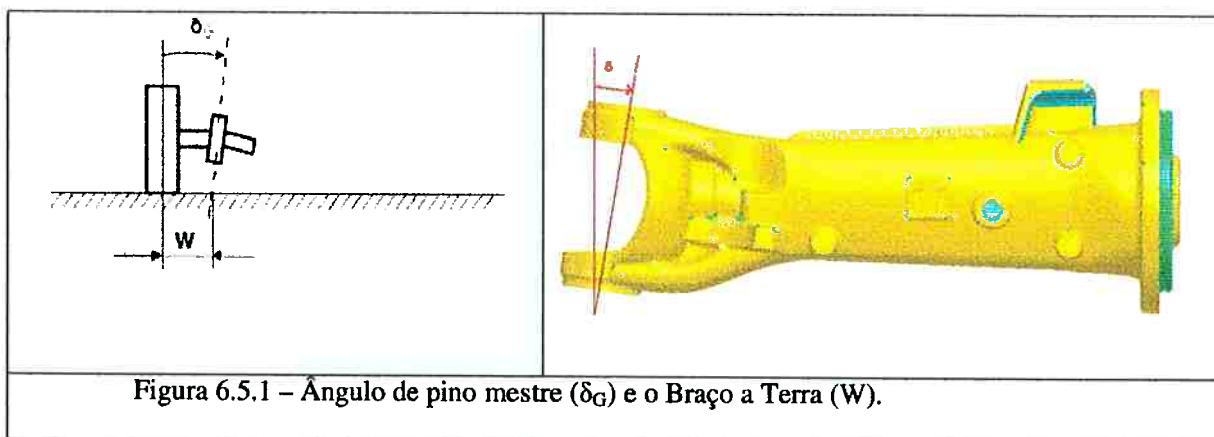
Figura 6.4.1 – Ângulo de Câmbor negativo “ ϵ ”

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” (W), 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.

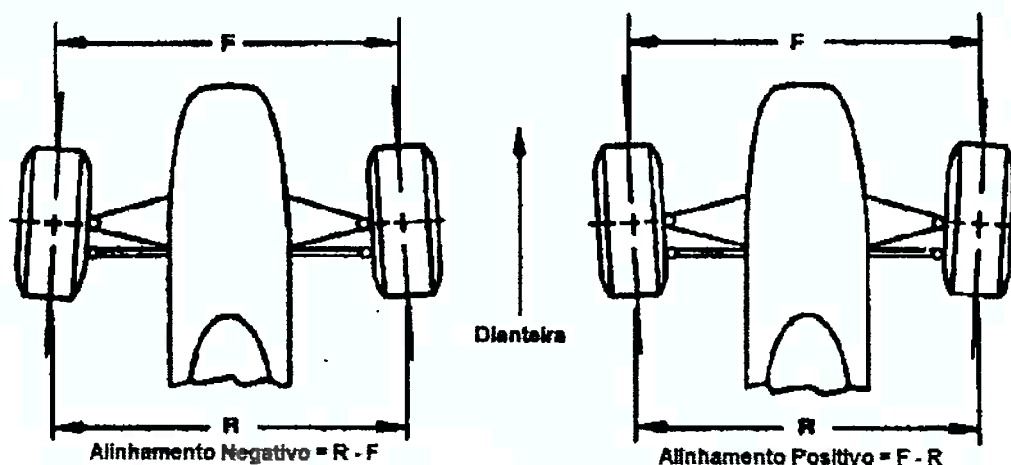


Figura 6.6.1 – Ilustração das possibilidades de alinhamento do veículo. [Puhn, F. **How to make your car handle**, pg. 23]

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.

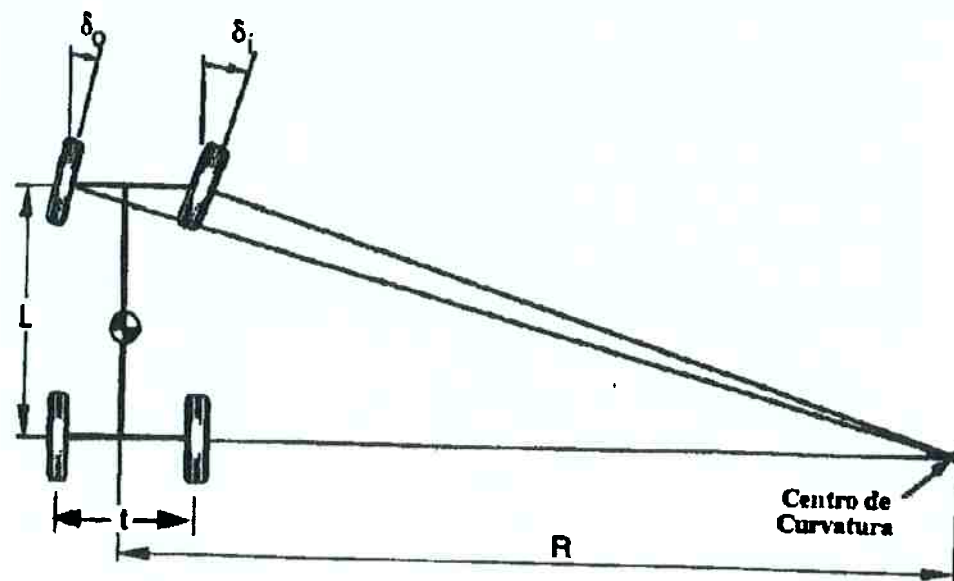


Figura 6.7.1 – Ilustração da geometria de Ackerman [Puhn, F. **How to make your car handle**, pg 35]

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.

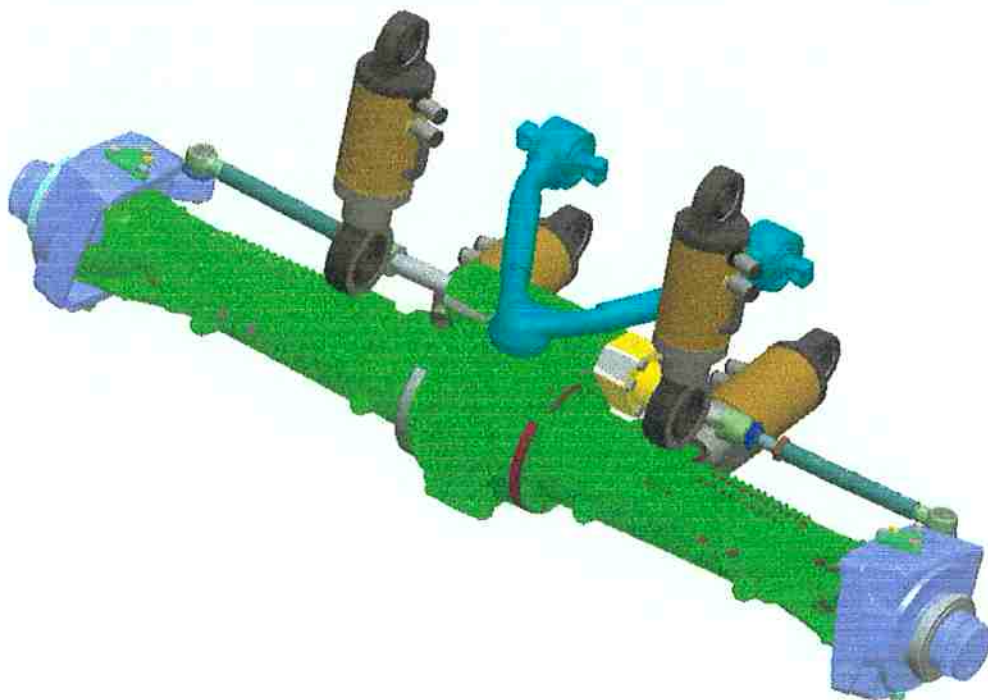


Figura 7.1.1 – Vista em 3 dimensões do eixo

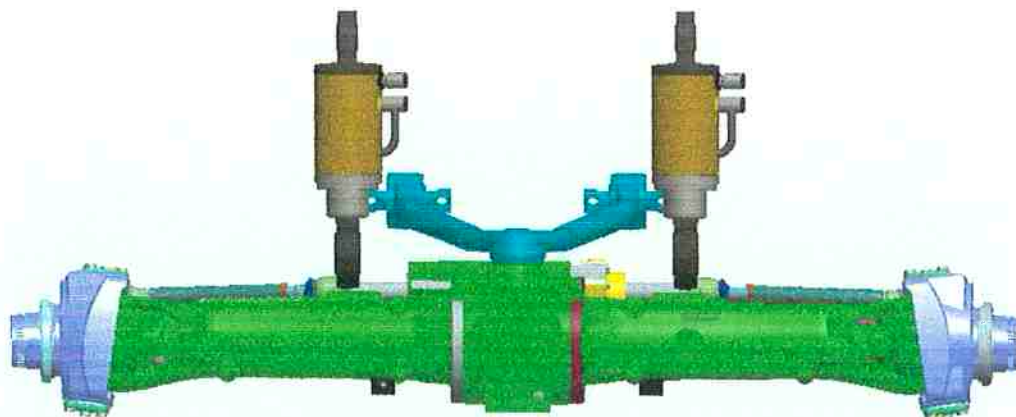


Figura 7.1.2 – Vista frontal do eixo

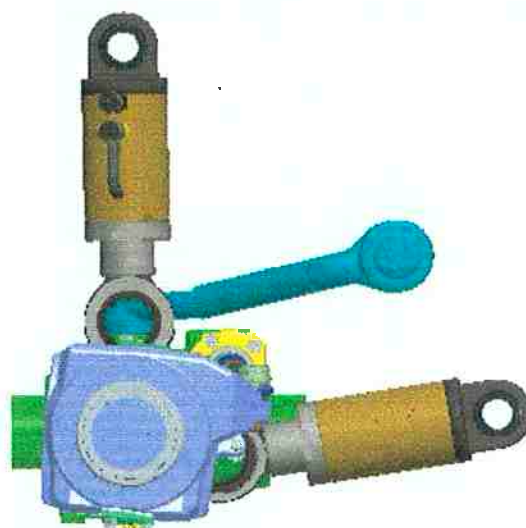


Figura 7.1.3 – Vista lateral do eixo

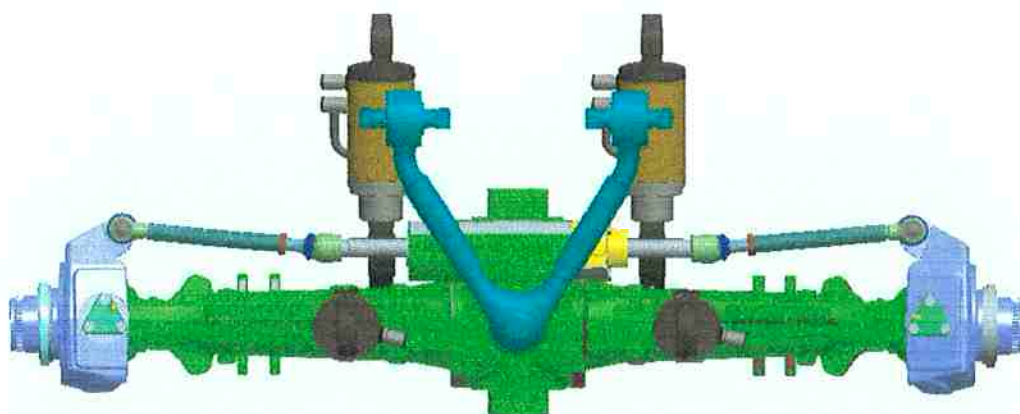


Figura 7.1.4 – Vista superior do eixo

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, Câamber, 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:

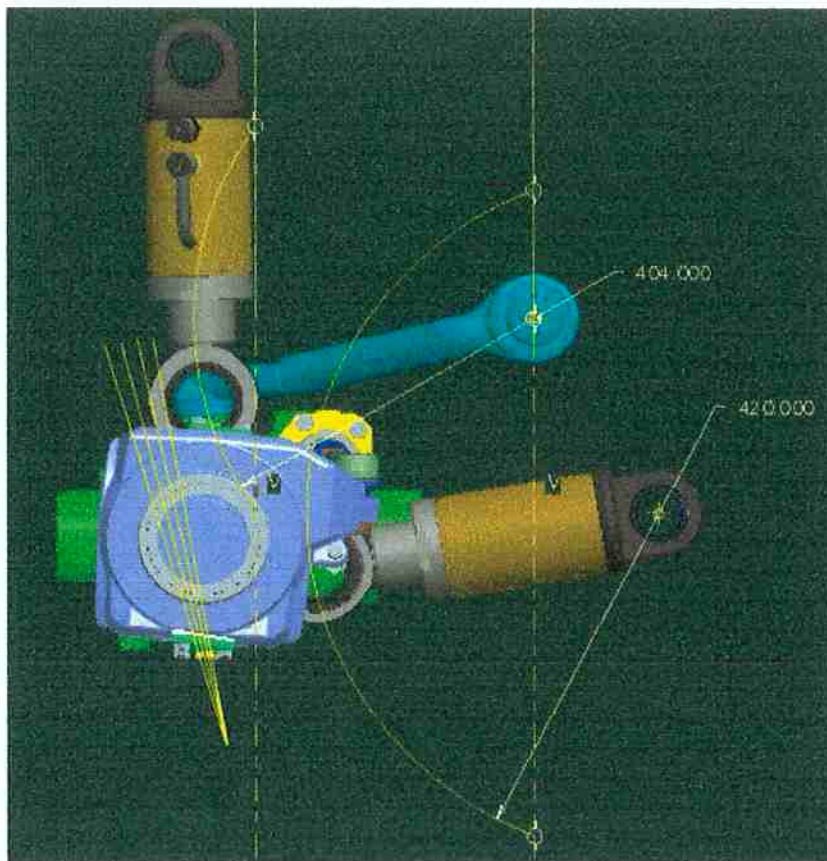


Figura 7.1.5 – Exemplo de um tipo de fixação para o eixo.

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.

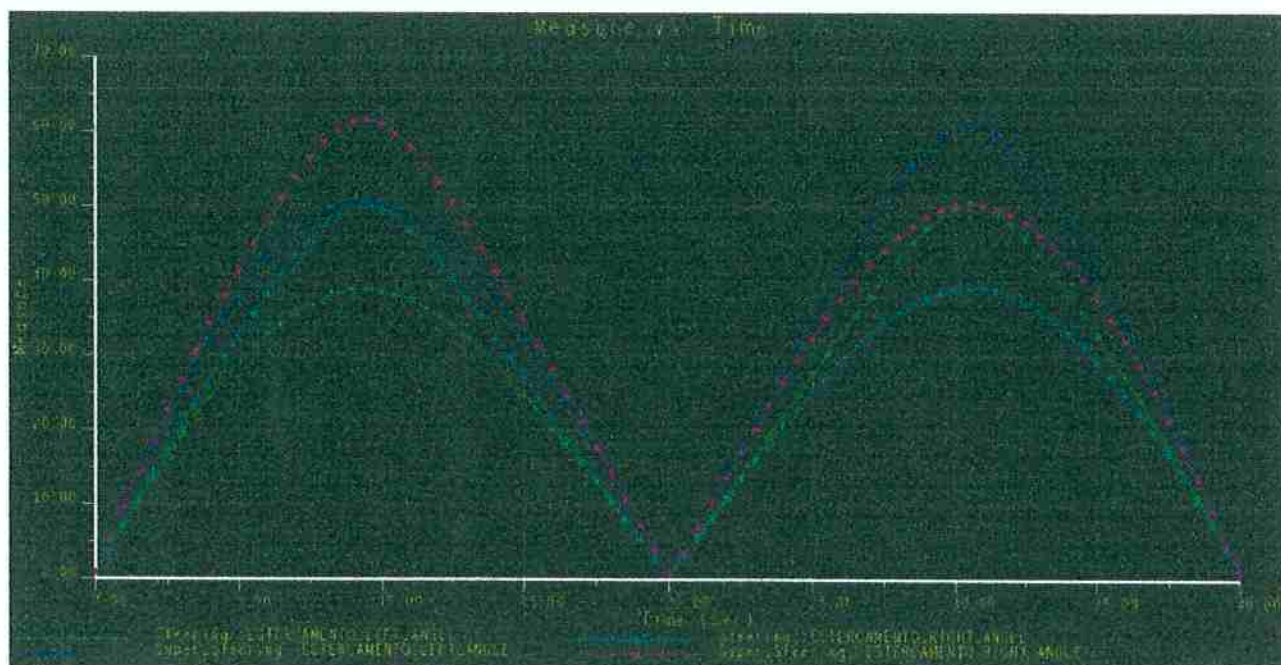


Figura 8.1 – Comparação dos dois tipos de sistema de esterçamento das rodas.

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 a correção do 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 se pode observar dentro de uma oscilação do eixo, como se comporta o ângulo de Cáster em relação ao deslocamento do “V” Link (em graus).

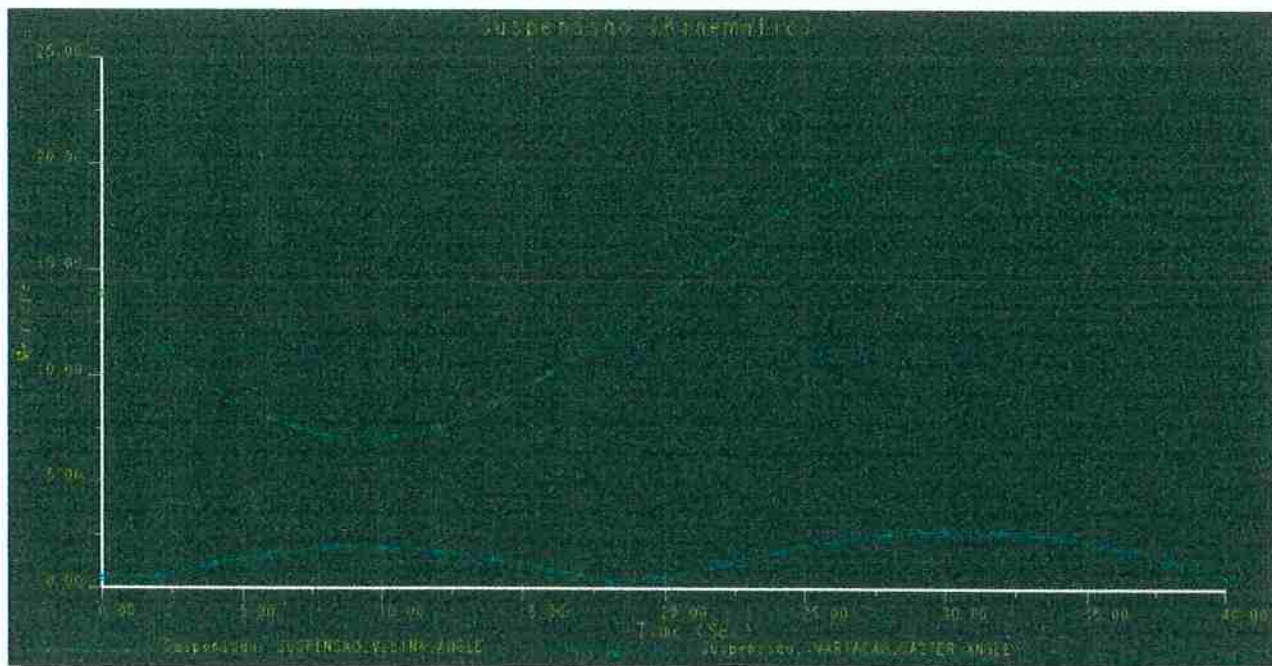


Figura 8.2 – Ilustração da variação do ângulo de Cáster em função do deslocamento do “V” Link, que inicialmente está com 13,85° neste caso.

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.

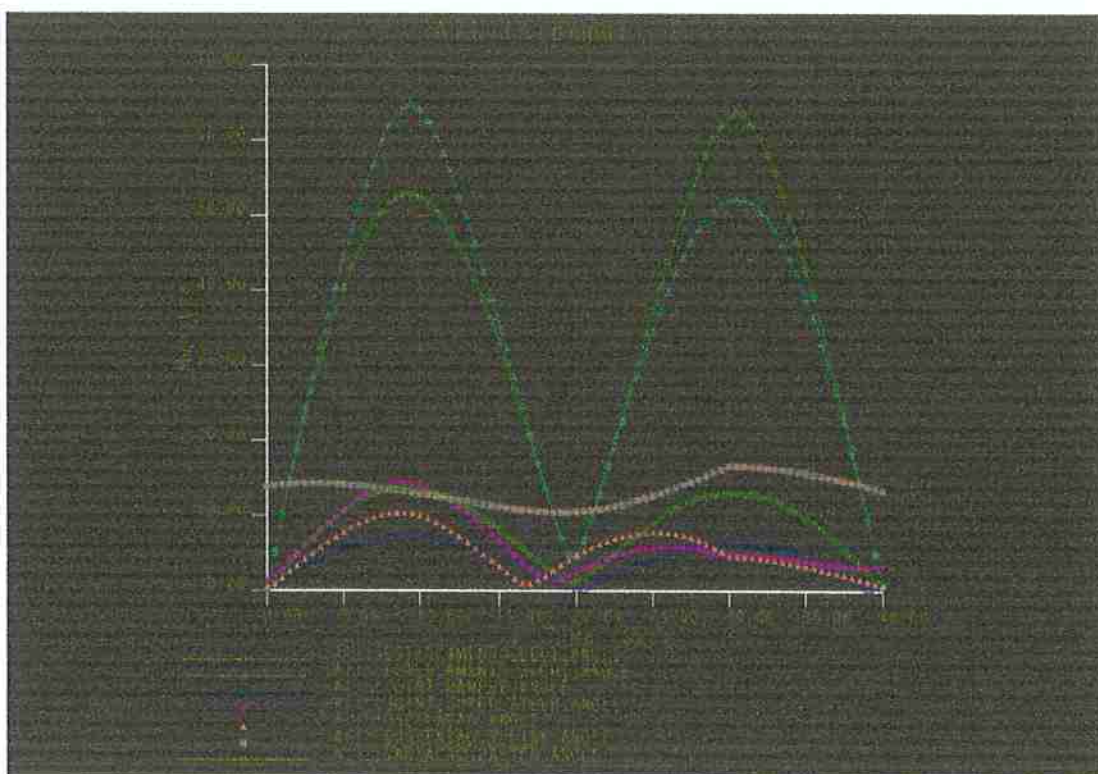


Figura 8.3 – Ilustração da pior condição para as juntas esféricas.

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.

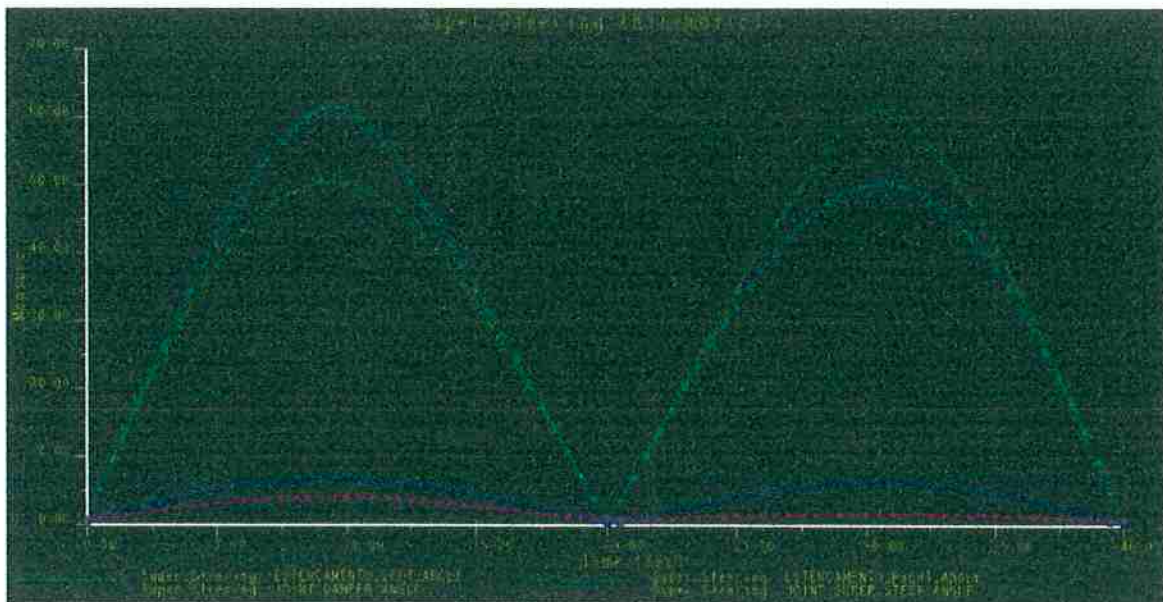
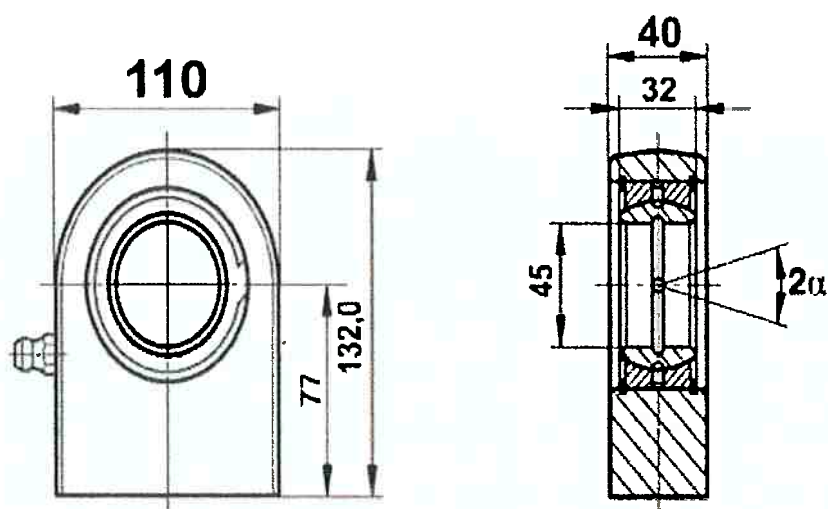


Figura 8.4 – Ilustração do Sobre-Esterçamento X juntas esféricas.

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 encontram-se disponível no desenho que foi retirado da Internet no endereço www.fluro.de.



FLURO-No. FS45N

Carga estática C_e 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. [disponível no endereço: www.fluro.de]

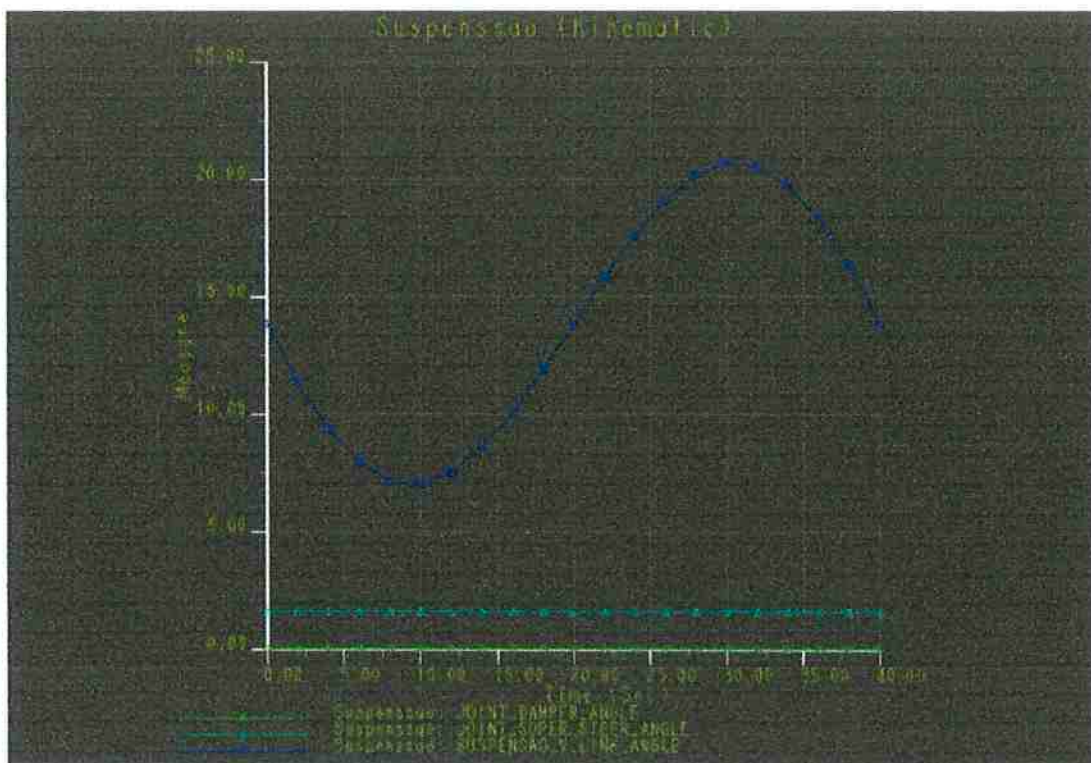


Figura 8.6 – Ilustração da suspensão do eixo (somente o V Link Trabalhando) e a consequência para as juntas esféricas.

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°.

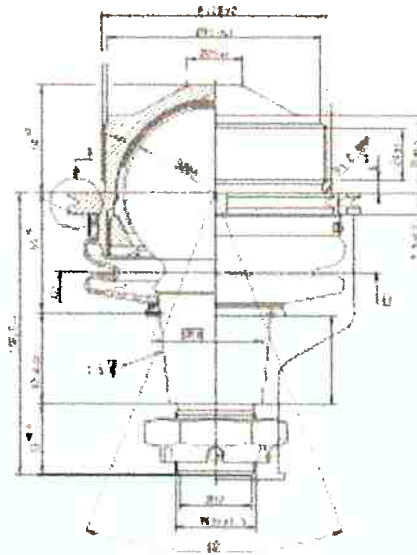


Figura 8.7 – Junta esférica da ponta do “V” Link

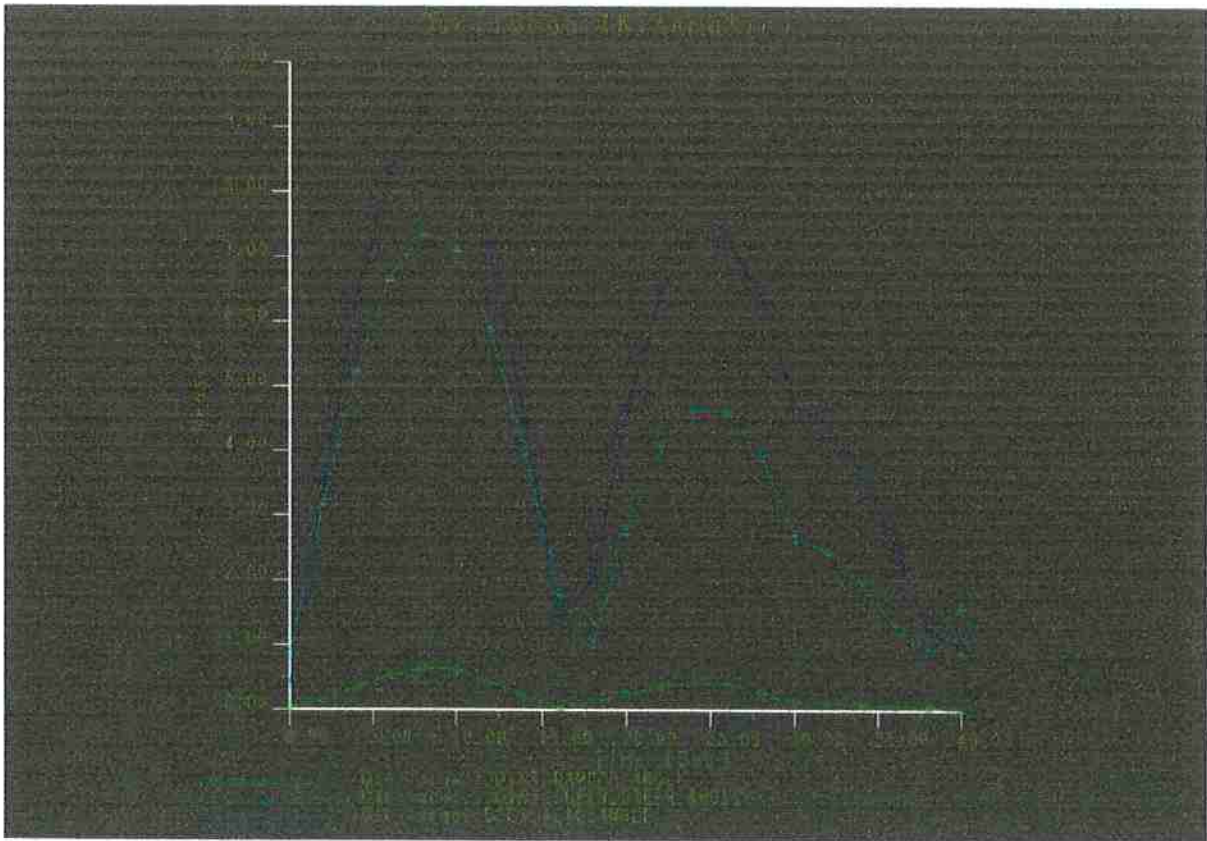


Figura 8.8 – Ilustração de uma oscilação do eixo e a consequência para as juntas esféricas.

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 (dezoito elementos), 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 processador de elementos finitos realiza uma análise linear, não levando em consideração alterações geométricas decorrentes de deslocamentos grandes, quando a modificação dos ângulos já não permite a simplificação da estrutura.

$$\alpha \cong \sin(\alpha);$$

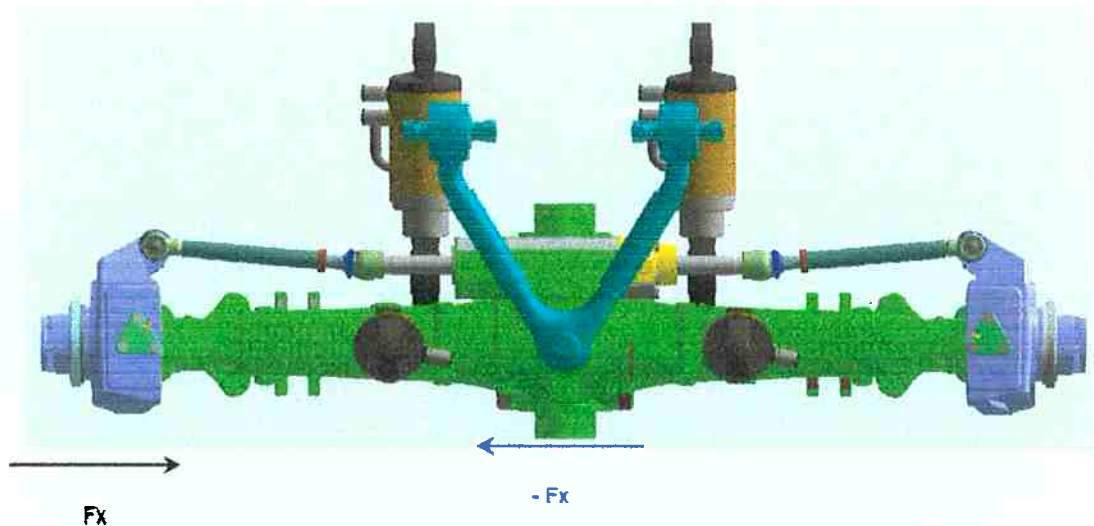
Portanto, as matrizes de massa e rigidez do modelo de Elementos Finitos tem validade em torno da configuração não deformada da estrutura.

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 têm 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 distribuídos e com mesma intensidade. Na análise de carregamento estático, o carregamento vertical de 8 kN em cada ponta de eixo foram suportados pela estrutura gerando esforços de compressão de 8 kN em cada cilindro vertical. O carregamento horizontal e transversal ao veículo de 2 kN aplicado numa das pontas de eixo gerou reações vinculares nas articulações que ligam o V-link ao chassis que somadas atingem 2 kN. O carregamento horizontal e longitudinal ao veículo de 7 kN em cada ponta de eixo geraram reações vinculares na ponta do V-link e nos cilindros horizontais que somadas atingiram 14 kN.



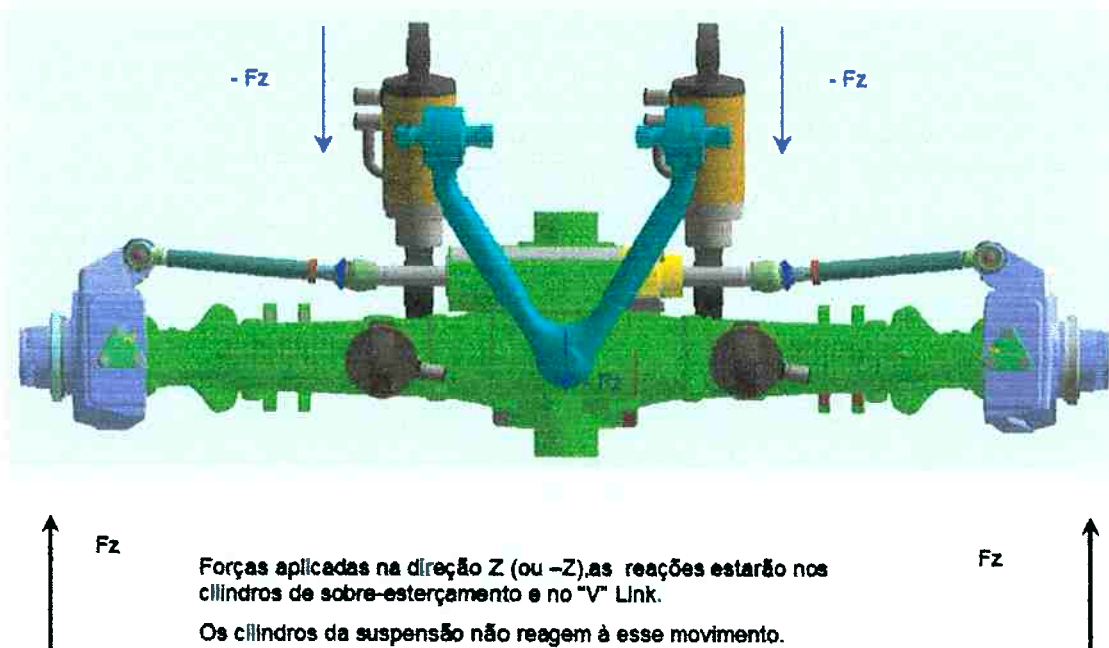
Figura 9.1 – Demonstração das cargas na direção Y



Forças aplicadas na direção X (ou $-X$), reação estará no "V" Link, responsável por esse bloq.ueo.

Os cilindros não reagem à esse movimento

Figura 9.2 – Demonstração das cargas na direção X



Forças aplicadas na direção Z (ou $-Z$), as reações estarão nos cilindros de sobre-esterçamento e no "V" Link.

Os cilindros da suspensão não reagem à esse movimento.

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 designado. Algumas ilustrações do trabalho realizado anteriormente (na fase de desenvolvimento do eixo) estão apresentadas nas figuras 9.4. e 9.5.

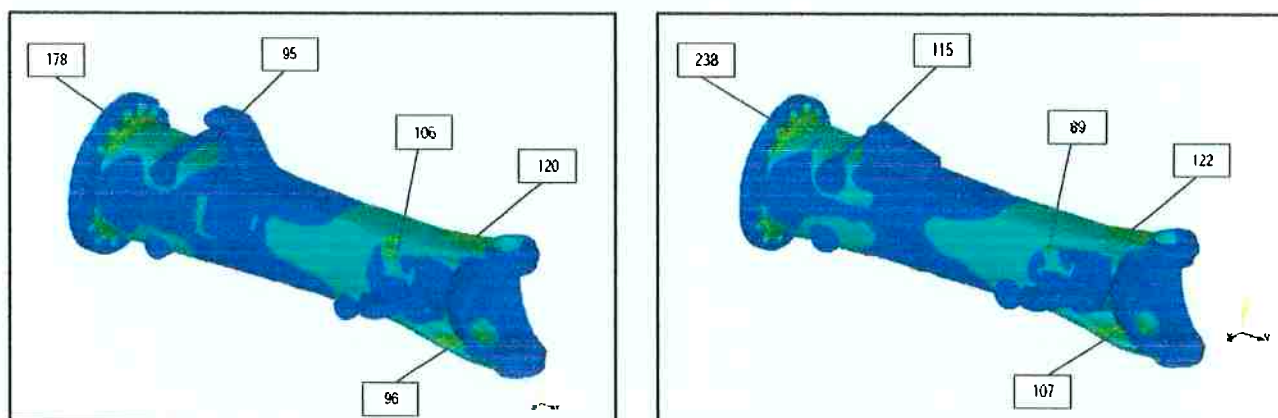


Figura 9.4 e 9.5 – Ilustram os estudos de Elementos Finitos realizados.

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.

Para a ilustração do modelo de Elementos Finitos criado (*Winfelt*), as figuras 9.6, 9.7 e 9.8 ilustram o posicionamento das coordenadas do eixo. Todas foram respeitadas (retiradas do modelo construído no *Pro-Engineer*), gerando assim um modelo real de massa e rigidez. Isso assegura a confiabilidade dos dados gerados pelo software. O eixo foi dividido em dezoito

elementos de viga, todos com seis graus de liberdade (R_x , R_y , R_z , M_x , M_y e M_z) entre translações e rotações.

Como resultado dessa divisão, a matriz de massa e rigidez dessa estrutura terá 108 elementos de massa e 108 de rigidez (18 elementos vezes 6 graus de liberdade).

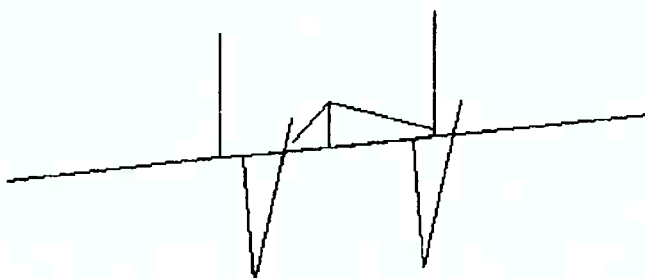


Figura 9.6 – Ilustração dos pontos analisados pelo software *Winfelt* – Oscilação

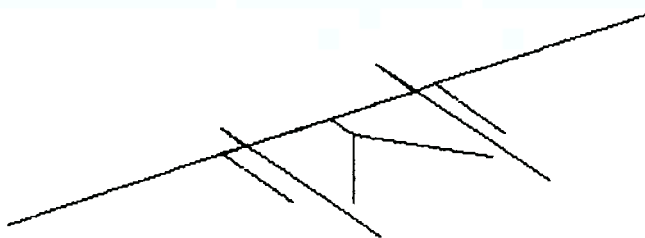


Figura 9.7 – Ilustração dos pontos analisados pelo software *Winfelt* – Super Steer

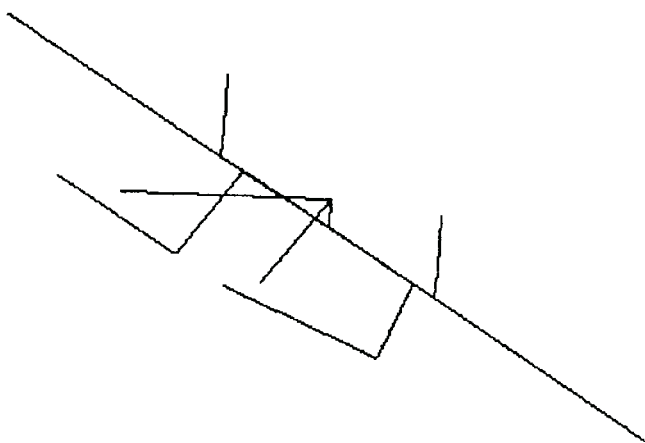


Figura 9.8 – Ilustração dos pontos analisados pelo software *Winfelt* – Batente de suspensão

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 (ângulo de Cáster), 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.

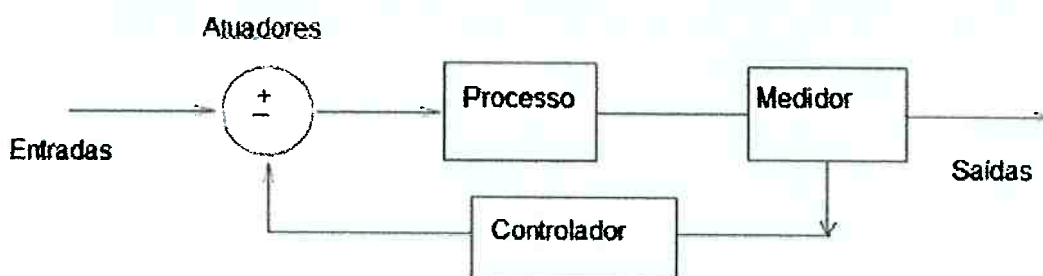


Figura 10.1.1 – Ilustração de controle automático a realimentação

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:

$$x(n) - G^n x(0) = [H \quad GH \quad \dots \quad G^{n-1}H] \begin{bmatrix} u(n-1) \\ u(n-2) \\ \vdots \\ u(0) \end{bmatrix} \quad (10.2.2)$$

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.

O critério de controlabilidade empregado neste trabalho é um 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:

$$B_n = \text{inv}(M) * B \quad (10.2.3)$$

onde M é a matriz modal de A. Essa rotina está calculada no anexo L.

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

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

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:

$$\mathbf{x} = \begin{Bmatrix} \mathbf{d} \\ \dot{\mathbf{d}} \end{Bmatrix} \quad (10.3.7)$$

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.

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

$$\dot{\mathbf{x}} = \mathbf{A}\mathbf{x} + \mathbf{B}\mathbf{f} \quad (10.3.9)$$

12×12 12×4 4×1

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

$$C_n = C * M \quad (10.3.10)$$

onde M é a matriz de auto-vetores 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]

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.

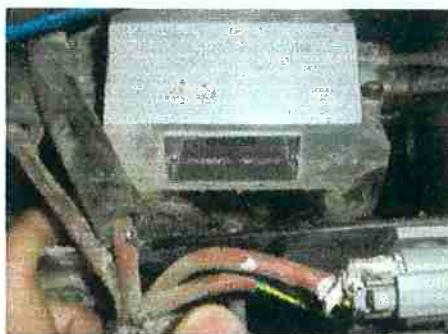


Figura 11.1 – Corpo de válvulas para gerenciamento da suspensão.

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

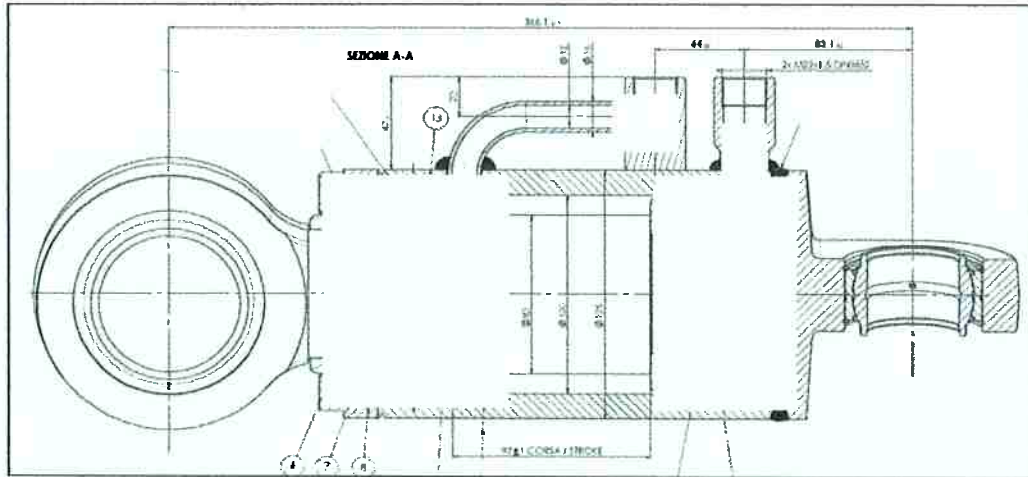


Figura 11.2 – Cilindro de dupla ação fornecidos pela Ognibene.

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.

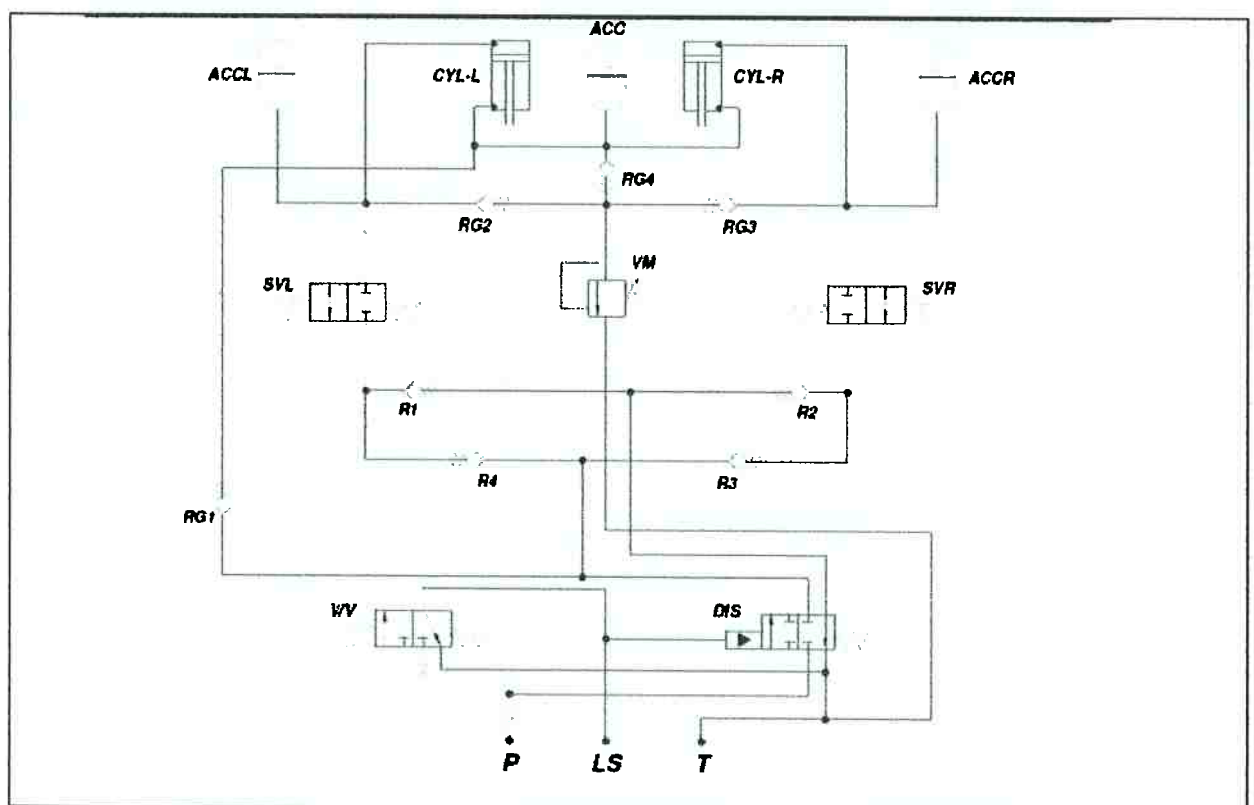


Figura 11.4 – Ilustração de um possível esquema hidráulico para o sistema

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

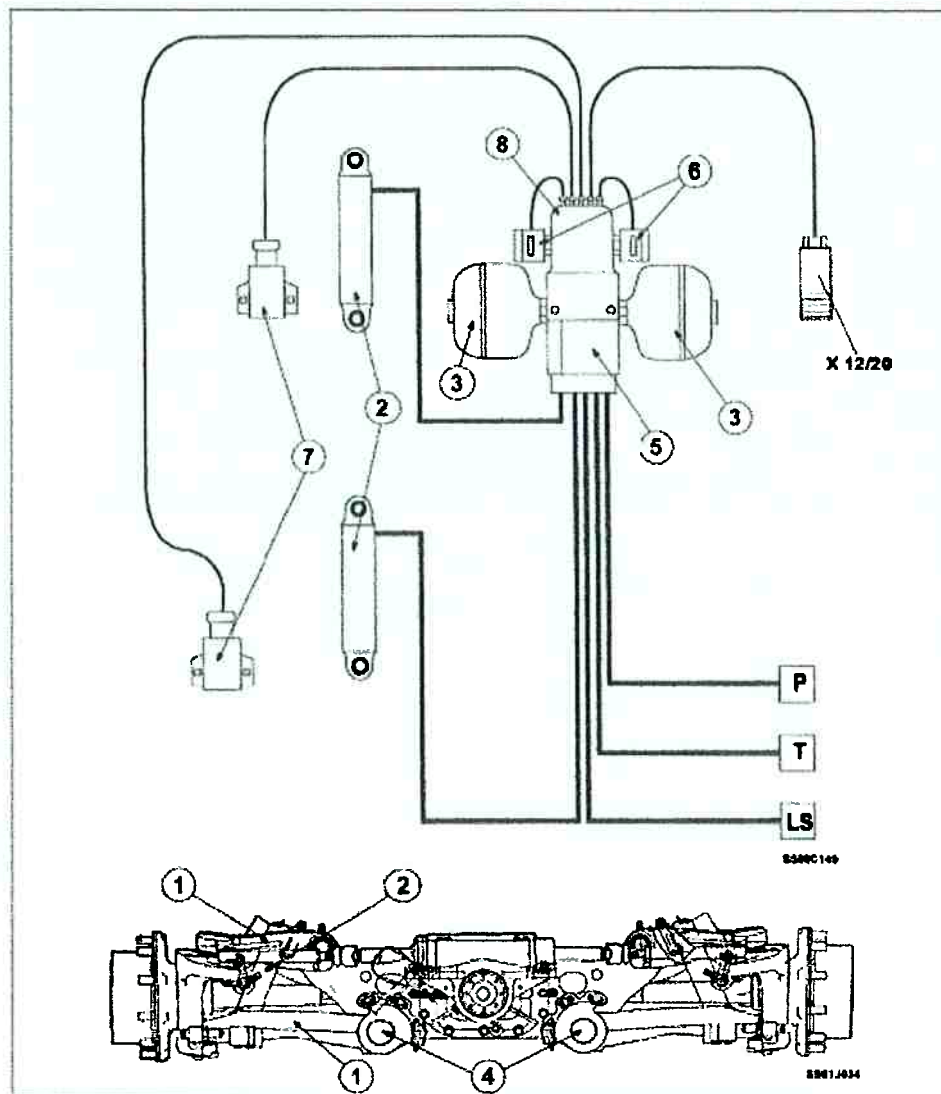


Figura 11.5 – Modelo extraído da Carraro

- | | |
|----------------------------|--------------------------------|
| 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 nesta dissertação, 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.

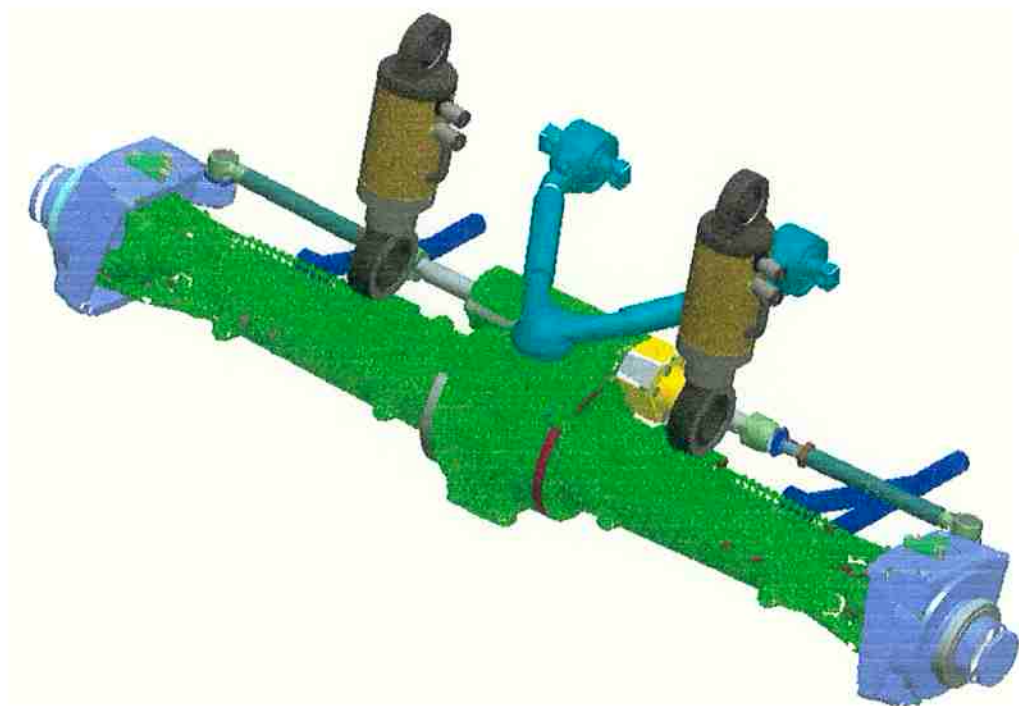


Figura 12.1 – Ilustração das novas barras de fixação traseira do eixo

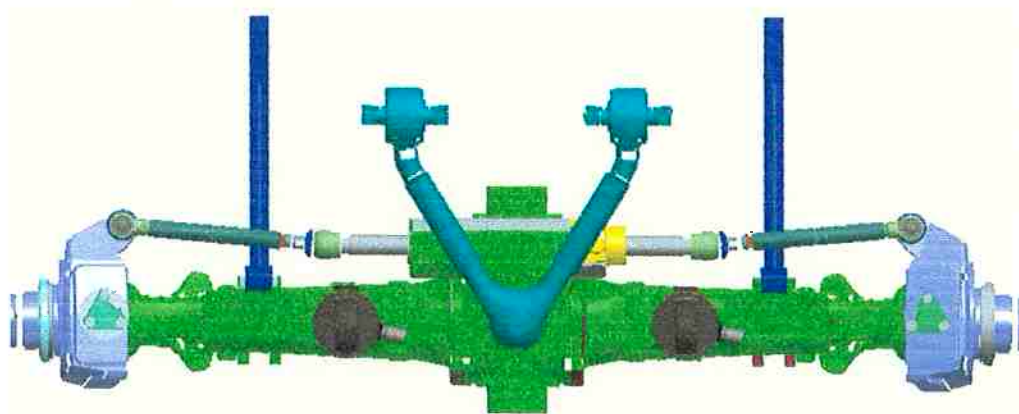


Figura 12.2 – Vista de topo do eixo suspenso sem sobre-esterçamento.

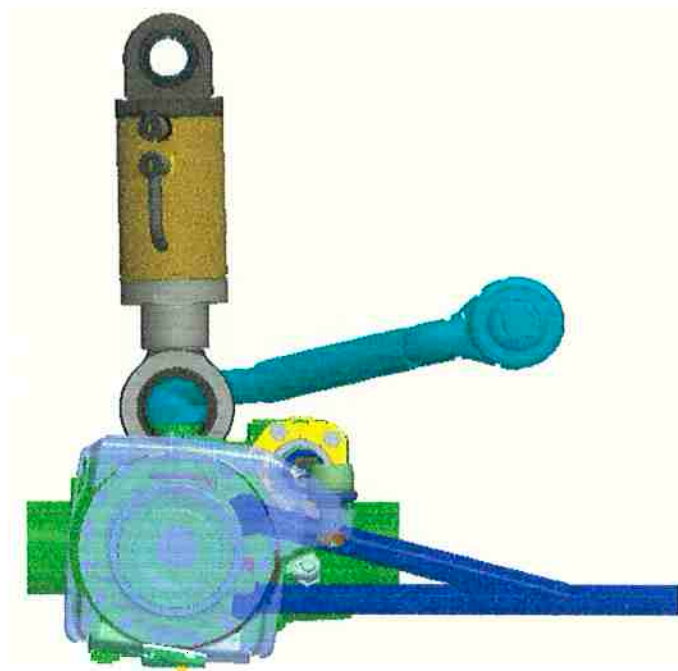


Figura 12.3 – Vista lateral do eixo sem sobre-esterçamento

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. Análise dos resultados obtidos

Da análise de carregamento estático pode-se afirmar que a estrutura e o modelo da estrutura tem comportamento hiperestático e erros grosseiros de modelo ou de projeto estão descartados.

A soma das linhas da matriz $\text{inv}(M)*B$, eq. (10.2.3), apresentada no anexo L revela que utilizar quatro cilindros como atuadores permite controlar todos os modos da estrutura, inclusive 102 modos vibratórios que não necessariamente teriam que ser controlados, visto que apenas seis modos de movimento de corpos rígidos, três translações e três rotações do eixo dianteiro, se referem ao problema de esterçamento. A utilização dos quatro cilindros nas fixações de projeto tem controlabilidade atestada pelo critério apresentado no anexo L.

A soma das linhas da matriz CM da eq. 10.3.10, apresentada no anexo N, revela valores todos diferentes de zero, atestando a observabilidade de todos os modos de vibração da estrutura, incluindo 102 modos que não necessariamente teriam que ser observados, visto que apenas 6 modos, três rotações e três translações, associados a movimentos de corpo rígido do eixo dianteiro devem necessariamente ser observados no problema de esterçamento. Portanto, todos os modos de vibração da estrutura são observáveis. Apenas os doze primeiros modos da matriz M precisam ser observáveis no problema de esterçamento. Apenas os doze primeiros elementos do vetor soma precisam ser diferentes de zero.

14. 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 sob o ponto de vista de carregamentos estáticos. As forças nos cilindros necessárias para resistir carregamentos preliminares (estas verificadas na prática, ou seja, utilizando os componentes que são de série em eixos com mesma capacidade de carga), estando dentro de limites admissíveis dos cilindros comerciais, bem como os ângulos máximos permitidos das juntas esféricas. É necessário traçar a estratégia de controle para o eixo e suas atribuições específicas em estudos posteriores. A segurança em caso de falha de componentes deve ser estudado, ou seja, como deve reagir o sistema: travar os cilindros de sobre-esterçamento, inibir a suspensão ou parar a máquina. Todo esse estudo deve ser levado em consideração junto com o fabricante do equipamento e com a legislação do país em que será fornecida a máquina.

A proposta consiste em realizar o esterçamento em dois estágios com limites de velocidade. A máquina terá a possibilidade de girar o eixo completo somente até 13km/h, velocidade máxima utilizada hoje para realização de trabalhos no solo. Isso torna a dinâmica da máquina inalterada em altas velocidades onde poderia gerar alguma dificuldade dinâmica.

A variação do ângulo de Cáster pode ser efetivamente anulada através de controle ativo do comprimento dos 4 cilindros uma vez que o sistema possui controlabilidade e observabilidade.

15. 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](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.

BOOK ANNOUNCEMENT 01 APRIL 2007. Produced by Fluro.de Disponível em <<http://www.fluro.de/Products.htm>>. Acesso em 01/04/2007.

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

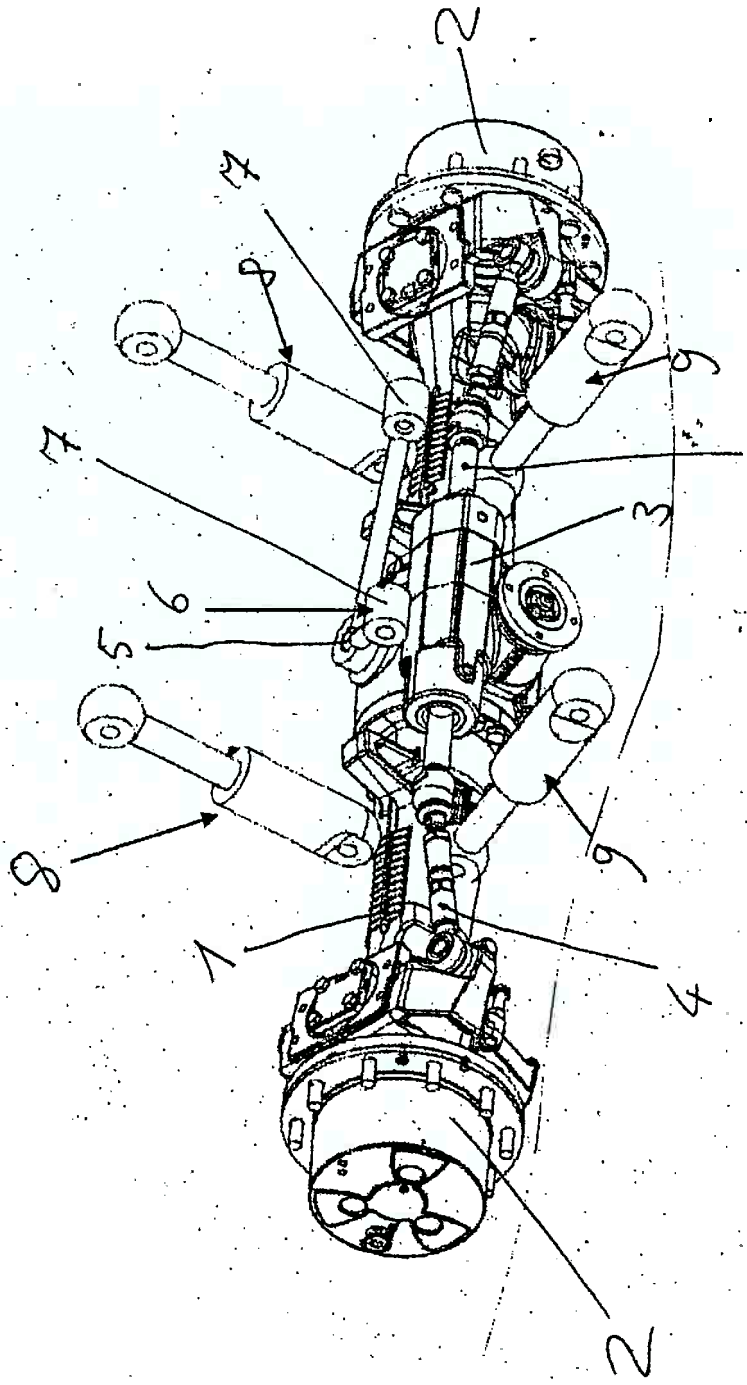
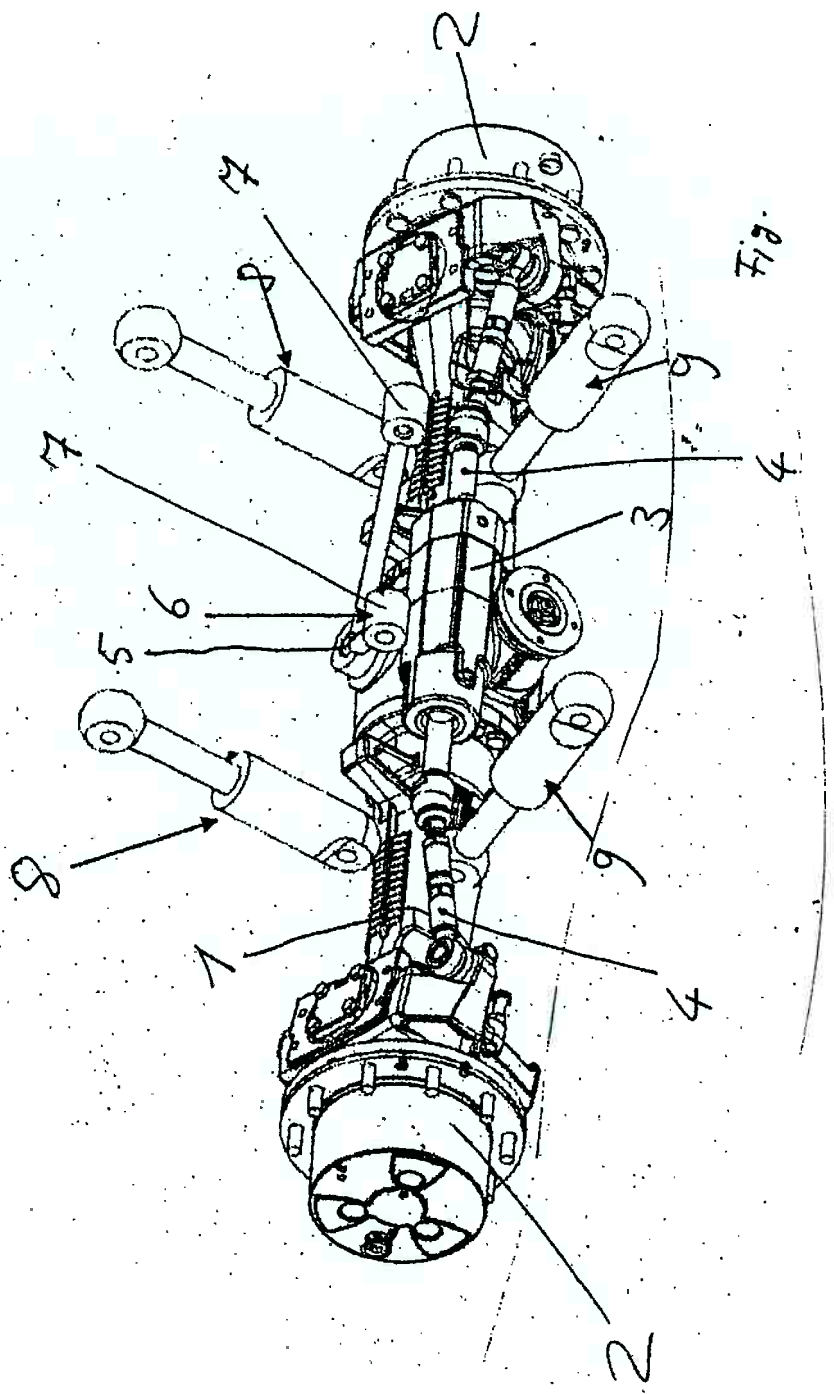


Fig.

4

2



Anexo B - Produção de máquinas agrícolas de 2003

ANFAVEA - Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores
 Assessoria de Planejamento Econômico e Estatístico
 Indústria Automotobilitária 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
14.1 TRATORES DE RODAS	41	25	58	58	77	117	79	120	137	122	72	63	1009
14.1.1 ATE 49 CV	30	18	39	71	48	60	11	66	66	49	30	13	501
4100	10	9	28	18	15	0	0	11	6	12	5	4	118
4230	1	2	1	0	0	19	0	4	2	7	3	4	43
4120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4240	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4230.4 4X4	7	4	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	3
4100.4 4X4	12	3	10	34	20	16	11	37	44	10	11	-1	203
14.1.2 DE 50 CV A 99 CV	0	5	19	19	20	25	22	20	24	24	4	10	192
5070.4 4X4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5080	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5080.4 4X4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5060.4 T 4X4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5070	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5060 T	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5085.4 4X4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5075.4 4X4	2	2	10	12	10	25	23	20	19	16	2	4	142
5075	0	3	9	7	10	0	1	0	5	8	2	4	49
14.1.3 DE 100 CV A 199 CV	11	2	0	8	9	32	46	34	47	49	38	40	316
BX 4.130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BX 4.150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BX 4.110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BX 6150	11	2	0	8	9	32	46	34	47	49	38	40	316
TOTAL GERAL	41	25	58	58	77	117	79	120	137	122	72	63	1009

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

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

Empresa : CASE BRASIL & CIA.
 Referência : PRODUÇÃO / MODELO
 Setor : Tratores
 Ano : 2003 (Jan - Dez)
 Tabela n.º 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
4.1 TRATORES DE RODAS	12	10	10	13	17	17	44	76	165	109	108	103	42	141	713	
4.1.1 DE 100 CV A 199 CV	0	1	1	4	14	22	49	134	70	64	82	30	131	483		
XXXX 135 4X4	0	0	0	2	5	2	5	29	8	10	25	7	21	95		
XXXX 150 4X4	0	1	1	1	5	11	25	38	18	21	21	6	51	169		
XXXX 165 4X4	0	0	0	1	4	9	19	67	24	36	36	17	61	219		
4.1.1.4 ACIMA DE 200 CV	12	9	9	9	31	22	27	31	39	44	21	12	11	230		
XXXX 220 4X4	2	1	1	1	4	1	8	8	2	0	0	0	0	27		
XXXX 240 4X4	5	8	6	6	2	6	14	20	27	27	8	5	11	103		
XXXX 270 4X4	5	0	0	2	0	12	18	9	17	17	13	7	0	100		
4.1.4 COLHEITADEIRAS	42	43	22	28	50	20	39	87	87	87	87	87	59	532		
AF 2388	42	43	22	28	50	20	39	87	87	87	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 R 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
 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	478	734	734	776	956	1040	929	1084	1126	1063	867	866	510	10449		10449
14.1.1 DE 50 CV A 99 CV	129	311	187	314	297	334	364	396	190	133	207	641	2926		2926	
TL65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TL70 4X4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TL80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TL80 4X4	7	5	8	13	4	5	7	2	0	0	0	0	0	0	0	12
TL90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TL65 4X4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TL90 4X4	3	4	7	2	8	11	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TL 75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TL55E 4X4	15	14	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TL55E 4X4	0	3	9	35	22	6	23	12	0	0	0	0	0	0	0	0
TL65E	10	6	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TL75E	10	66	36	76	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TL75E 4X4	50	198	102	123	211	206	215	315	143	87	120	181	1788		1788	
TS 90 IR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TL65E 4X4	25	2	2	21	16	20	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TL85E 4X4	4	1	5	21	6	4	26	9	1	15	1	8	101		101	
TL95E 4X4	5	10	13	17	12	10	31	6	19	14	7	41	148		148	
TL85E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TL85E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TL85E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TL55F 4X4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TL65F 4X4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TL75F 4X4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14.1.3 DE 100 CV A 199 CV	349	423	589	642	743	595	720	730	873	734	679	446	7523		7523	
7630	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8430 DT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8630 DT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8830 DT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TL100 4X4	10	10	5	16	10	10	2	4	10	2	13	0	0	0	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 Automotobilística Brasileira

Empresa : NEW HOLLAND LATINO AMERICANA LTDA
 Referência : PRODUÇÃO / MODELO
 Setor : Tratores
 Ano : 2003 (Jan - Dez)
 Tabela n. : 1 (Jan - Dez) 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	D			01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
TL100	D			01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
TM 110	D			01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
TM 110 TR	D			01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
TM 120 TR	D			01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
TM 130 TR	D			01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
TM 140 TR	D			01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
7630 4X4	D			116	88	320	292	262	201	330	341	363	381	418	157	3269
7830 TR4	D			01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
8030 4X4	D			74	71	101	211	271	271	18	171	39	50	24	161	370
TM135 4X4	D			15	23	30	25	53	47	40	55	54	51	50	28	471
TM150 4X4	D			14	49	44	83	54	92	83	92	139	94	71	46	861
TM165 4X4	D			7	67	13	65	86	76	61	42	81	33	8	14	553
TS100 4X4	D			61	54	7	34	53	43	48	17	45	25	9	9	350
TS110 4X4	D			38	18	18	17	34	27	44	29	40	34	17	13	329
TS120 4X4	D			21	28	18	28	40	31	40	26	31	10	9	28	312
TS80 4X4	D			61	39	94	42	19	80	41	63	65	53	59	114	736
TS90	D			15	01	30	42	15	01	3	42	41	1	1	21	173
TS100	D			1	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	2
14.4 COLHEITADEIRAS				2201	238	247	1291	1921	1961	220	317	324	395	347	287	3112
TC 55	D			71	8	4	1	7	1	2	5	0	4	7	3	49
TC 57	D			125	115	130	98	125	140	74	143	227	225	119	119	1640
TC 59	D			88	115	113	30	60	55	144	169	97	166	221	165	1423
TOTAL GERAL				6981	972	1023	1085	1232	1125	1304	1443	1387	1262	1233	797	13561

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 : 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
14.1 TRATORES DE RODAS	936	1074	1366	1606	1669	1840	1578	2236	1857	2069	2069	1111	19348
14.1.1 DE 50 CV A 99 CV	701	868	1064	1275	1307	1335	1239	1590	1266	1363	1538	798	14344
MF 265	33	16	58	32	47	35	30	84	38	53	33	21	461
MF 265 E	33	13	24	24	19	18	42	22	18	22	10	22	278
MF 265 4X4	5	3	20	11	7	9	10	14	11	5	16	13	115
MF 250	2	2	7	0	3	2	0	1	6	1	9	0	34
MF 275	61	79	151	96	148	112	95	112	97	65	112	14	1142
MF 275 4X4	59	48	61	86	125	156	99	138	87	68	60	25	1012
MF 290	19	18	13	14	35	64	44	21	23	34	46	6	337
MF 290 4X4	38	32	47	39	39	31	31	33	33	62	58	35	502
MF 292	7	16	14	8	6	26	13	37	13	2	13	16	187
MF 292 4X4	11	18	11	17	21	26	24	14	21	24	20	19	2276
MF 283	14	11	19	11	30	18	26	9	6	9	8	6	242
MF 250 E	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	7
MF 265 4X4 E	15	1	5	15	12	18	8	30	12	7	3	3	129
MF 283 4X4	71	124	75	262	165	126	208	122	159	115	159	64	1650
MF 275 4X4 E	4	21	17	18	19	32	19	45	45	12	54	46	332
MF 290 4X4 CANA	11	42	54	11	5	13	0	6	0	6	10	28	186
MF 250 4X4	0	0	5	0	1	2	5	0	0	0	16	3	29
MF 250 4X4 E	4	4	5	0	5	4	10	3	1	4	15	4	56
MF 275 E	3	2	1	1	3	5	8	3	3	0	18	1	46
MF 290 CANA	2	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	15
MF 5275	0	0	6	3	5	4	3	11	4	2	0	0	29
MF 5275 4X4	6	0	3	0	8	9	5	11	7	11	3	0	75
MF 5585	10	0	0	0	2	3	2	0	0	2	0	0	11
MF 5585 4X4	2	0	8	4	4	3	3	14	24	23	5	0	130
MF 5520	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
MF 5290 4X4	2	6	1	4	0	2	2	6	4	2	3	0	30
MF 530 SE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MF 5300 4X4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MF 471	8	68	1	12	6	9	41	99	127	120	30	0	725
MF 481 4X4	3	3	45	58	24	24	2	25	16	24	35	8	263
MF 481	8	18	33	34	57	24	8	5	9	23	77	0	231
MF 262 SE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

A - Alcool E - Elétrico G - Gasolina MG - 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 : 2003 (Jan - Dez)
 Tabela n.: 23/12/04 Hora : 16:14:03
 Emissão : 23/12/04 Hora : 16:14:03

M	E	S	JAN	FEV	MAR	ABR	MAY	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	12	4	11	13	25	20	27	27	27	6	21	225
MF 5320 4X4	D		2	2	3	13	18	17	6	22	21	23	15	6	156
AA 6.110 4X4	D		1	1	1	4	5	4	0	6	5	7	11	0	63
AA 6.110 4X4	D		0	0	3	4	5	1	11	18	18	10	7	0	75
AA 6.125 4X4	D		2	2	1	5	2	17	15	40	38	19	13	0	154
MF 298	D		18	18	18	0	1	9	0	0	0	0	2	0	135
AA 6.175 4X4	D		4	4	3	9	7	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	2	12	10	19	11	12	19	14	4	1	0	94
MF 630 4X4	D		5	5	2	8	18	7	19	14	19	7	25	1	125
AA 6.150 4X4	D		3	3	5	7	10	10	14	21	22	36	55	21	211
MF 465	D		14	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14
MF 465 4X4	D		0	0	0	4	6	8	10	0	0	0	0	0	14
MF 475	D		8	8	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	18
MF 475 4X4	D		16	16	0	0	2	8	2	0	0	0	0	0	18
MF 5360	D		6	6	0	0	0	0	0	1	1	13	22	12	76
MF 5360 4X4	D		24	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23
MF 5365 4X4	D		30	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36
AA 6.190 4X4	D		0	0	11	7	14	1	11	11	3	6	13	2	94
AA 6.220 4X4	D		0	0	4	7	2	13	8	8	10	10	13	7	71
MF 5420 4X4	D		0	0	0	4	7	2	6	2	5	10	7	9	53
MF 5310	D		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MF 5310	D		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14.4 COLHEITADEIRAS			155	162	126	126	161	189	177	166	212	223	254	173	2162
3640	D		0	0	9	1	13	8	3	7	0	9	4	12	74
5650	D		94	89	92	92	95	132	88	62	81	114	161	87	1187
MF 38	D		0	0	2	3	2	3	7	2	5	7	20	9	65
MF 34	D		41	35	30	28	42	19	43	78	67	63	69	65	580
PA 550 GTH	D		20	21	24	0	26	35	33	17	51	30	0	0	236
PA 660 GTH	D		0	0	3	0	6	0	0	0	8	0	0	0	20
TOTAL GERAL			1091	1236	1492	1767	1858	2004	1755	2402	2069	2229	2323	1284	21510

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

M E S	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
14.1 TRATORES DE RODAS													
14.1.2 DE 50 CV A 99 CV	01	270	402	439	420	567	646	595	876	624	576	414	5829
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
5800 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	23	18	29	17	10	7	15	9	7	158
5403 4X4	0	19	35	38	28	51	65	33	43	52	30	19	412
6400 4X4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5605	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
5705	0	2	2	1	1	6	32	10	8	17	22	15	115
5705 4X4	0	27	46	37	25	62	52	46	46	64	80	67	567
6405 4X4	0	80	97	102	113	123	70	140	237	110	106	91	1268
14.1.3 DE 100 CV A 199 CV	01	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
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	138	108	56	1149
7505 4X4	0	58	97	129	114	153	267	205	193	186	203	148	1753
14.4 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	187	0	121	67	683
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 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 : Autoveículos
 Ano : 2003 (Jan Dez)
 Tabela n.º : 3
 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				77	160	136	138	86	92	61	103	25	119	117	73	1207
1550				0	110	135	87	79	143	133	128	42	169	53	57	1136
9650				13	0	0	0	0	0	0	0	5	25	15	21	79
9750				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 RD - C K D Diesel

ANFIVER - 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 A.: 1 FI.: 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
14.1.1.2 DE 50 CV A 99 CV				202	337	370	440	282	419	385	321	216	352	153	60	3537
685 F	D			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
685 D	D			23	22	12	26	9	13	25	39	37	33	3	3	245
685 4X4	D			5	9	14	8	7	8	18	7	7	18	7	1	117
785 F	D			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
785 D	D			30	61	53	27	22	42	39	29	14	24	0	0	352
785 4X4	D			50	55	129	155	115	142	104	96	55	91	18	3	1013
985 4X4	D			5	10	13	43	45	117	83	70	23	35	13	1	457
885 S	D			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
885 TS	D			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
885 4X4	D			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
885 D	D			2	7	7	0	0	0	1	0	3	0	0	0	13
885 S	D			3	0	2	0	1	0	0	0	0	1	0	0	9
800 4X4	D			2	10	2	0	0	1	0	0	1	0	0	0	17
685 4X4 F	D			2	14	15	13	8	12	8	7	3	3	9	1	95
785 4X4 F	D			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
885 4X4 S	D			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
885 4X4 TS	D			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PREMIUM 4X4	D			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PCR 4X4	D			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PCR 4X4 S	D			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
700 4X4	D			3	7	4	2	0	1	1	1	1	2	0	0	21
700 4X4 S	D			11	16	14	36	12	6	7	3	14	20	10	2	151
900 4X4	D			16	17	15	35	11	15	14	22	6	13	22	27	213
9F75 4X4	D			14	29	23	34	20	23	4	21	4	37	12	0	258
9F65	D			2	0	2	2	1	6	4	1	7	1	1	0	27
9F65 4X4	D			0	3	3	1	0	1	0	0	0	1	0	0	8
9F75	D			9	7	4	14	4	23	14	5	10	2	7	0	99
9M85	D			6	19	20	11	3	0	2	2	1	1	0	0	54
9M85 PCR	D			2	11	2	3	1	0	4	4	1	4	0	1	31
9M85 4X4 PCR	D			4	2	2	2	1	7	2	5	3	14	0	0	113
9M85 4X4	D			10	13	21	18	10	3	7	10	20	12	4	1	129

A - Alcool E - Elétrico G - Gasolina KG - C K D Gasolina RD - 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.: 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	01	01	01	21	01	61	01	41	71	71	71	71	341
BL77	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	41	61	101
BL77 4X4	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	181	91	441
BL88 4X4	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	111	141	271
14.1.3 DE 100 CV A 199 CV	2321	4631	4191	4831	6551	5251	5891	6311	5081	5821	3421	18111	55501
1580 4X4	71	171	341	281	491	381	321	271	551	571	271	271	3531
1780 4X4	91	261	341	681	1001	851	751	431	1001	551	781	801	6681
1280 4X4	51	201	111	291	481	251	171	211	361	111	261	471	2961
985 4X4 S	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
1180 4X4 S	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
1380 4X4 S	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
1680 4X4	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
1880 4X4	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
BM100	141	91	31	61	21	11	41	51	81	11	21	01	531
BM100 4X4	351	431	311	281	321	251	341	571	341	371	71	211	3651
BM110 4X4	661	1211	1431	1141	2261	951	1291	1431	1381	1131	201	1431	12361
BM120 4X4	331	421	741	481	461	591	741	561	291	281	141	351	5381
BH140 4X4	161	201	331	171	201	331	261	331	351	351	131	911	2261
BH160 4X4	81	231	281	51	181	281	401	221	281	111	531	331	2701
BH180 4X4	351	1161	1661	931	1191	1281	201	1631	1341	1661	1221	241	14671
BM100 4X4 PCR	41	261	131	41	11	31	61	101	21	21	01	01	781
BM100 PCR	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
TOTAL GERAL	4341	8001	7891	8931	9371	9441	9741	9521	7241	9341	4951	21111	90871

A - Alcool D - Diesel E - Elétrico G - Gasolina KG - C K D Gasolina RD - 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 : PRODUTOS / 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	OCT	NOV	DEZ	TOTAL
14.1 TRATORES DE RODAS				440	694	896	786	795	942	1182	1175	1004	1047	931	747	10619
14.1.1 DE 50 CV A 99 CV				66	183	304	273	283	330	344	298	315	330	201	88	3015
TL70	D			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
TL70 4X4	D			0	0	1	4	2	1	4	1	0	0	0	0	13
TL80 4X4	D			3	8	8	1	3	12	6	6	12	7	14	6	83
TL90	D			0	0	0	0	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	0	0	0	0	0	0	0	0	2
TL55E 4X4	D			0	0	8	9	8	8	9	0	10	4	8	2	65
TL65E	D			0	0	13	14	13	15	9	4	10	7	8	1	102
TL65E 4X4	D			0	0	2	25	2	11	20	2	11	0	7	0	86
TL75E	D			8	22	39	16	20	37	49	11	16	12	10	7	261
TL75E 4X4	D			47	138	191	142	153	161	172	185	201	222	121	43	1776
TL85E 4X4	D			3	1	2	3	3	3	6	20	7	0	5	0	57
TL85E 4X4	D			0	0	14	23	6	62	45	44	17	34	8	1	254
TL95E 4X4	D			3	0	13	19	34	16	11	16	20	9	13	0	154
TL85E	D			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
TL95E	D			0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4
TL75F 4X4	D			0	0	2	0	1	2	4	1	4	0	4	0	29
TL65	D			0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
TL65 4X4	D			0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	7	4	47
TL65F 4X4	D			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
TL530 4X4	D			171	148	239	226	162	229	273	405	258	258	223	121	2713
TR30 4X4	D			11	37	26	20	39	38	59	49	62	43	56	31	471
TR135 4X4	D			13	29	32	21	37	36	51	60	37	33	56	18	423
TR135 4X4	D			20	66	62	84	72	103	115	126	79	130	127	52	1036
TR150 4X4	D			38	41	22	19	56	38	61	28	28	48	7	26	440
TS100 4X4	D			25	41	54	19	20	31	83	36	41	20	28	8	393
TS110 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

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

Empresa : NEW HOLLAND LATINO AMERICANA LTDA

Referência : PRODUTOS / MODELO

Sector : Tratores

Ano : 2004 (Jan - Dez)

Tabela n.: 1 Fl.: 6

Emissão : 24/02/05 Hora : 20:05:16

M E S	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
TS120 4X4	121	311	441	331	461	251	301	511	261	311	531	881	4701
TS90 4X4	461	711	681	281	481	661	461	551	611	391	1281	2881	9651
TS90	431	211	371	011	011	011	301	111	241	341	171	011	2051
TM180 4X4	011	011	111	011	011	011	111	211	271	381	811	311	801
TS100	011	011	011	011	011	011	011	211	111	011	111	011	611
TS120	011	011	011	011	011	011	011	011	011	611	011	011	611
14.4 COLHEITADEIRAS	1981	4081	3991	2271	2281	2131	1821	2421	2141	3011	2651	29011	31471
TC 55	011	011	131	81	31	51	61	81	121	011	011	1011	651
TC 57	901	1651	2101	721	1151	991	641	1531	1051	1641	1581	9711	14921
TC 59	1081	2431	1761	1471	1101	1071	881	811	951	1111	851	11811	14691
CS 660	011	011	011	011	011	211	411	011	211	261	221	6511	1211
TOTAL GERAL	6381	11021	12951	9931	10231	11551	13441	14171	12181	13481	11961	103711	137661

A - Alcool D - Diesel E - Elétrico G - Gasolina KG - C K D Gasolina ND - 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 : 2004 (Jan - Dez)
 Tabela n.: 1 Fl.: 9
 Emissão : 24/02/05 Hora : 20:05:19

	M	E	S	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
14.1.1 TRATORES DE RODAS	11621	17401	18461	21371	18781	19491	20181	21181	19531	21711	18851	111811	219751			
14.1.1.2 DE 50 CV A 99 CV	9151	12181	13341	14171	14031	15091	15281	15481	14761	16201	14351	83811	162411			
ME 265 D	241	171	131	71	141	231	181	311	431	451	221	421	701	311	3771	
ME 265 E	121	91	61	41	81	141	161	211	311	311	71	211	131	1861		
ME 265 4X4 D	31	21	11	31	71	141	101	151	211	211	01	71	141	1071		
ME 275 D	1131	791	1001	761	721	971	831	971	831	591	1141	1231	811	2611	10651	
ME 275 4X4 D	631	501	791	991	1011	331	521	681	371	701	1101	1101	4811	8101		
ME 290 D	141	181	241	171	321	251	201	221	111	131	171	2711	2401	2711	2401	
ME 290 4X4 D	231	361	361	361	371	631	381	361	261	211	831	1811	4531	1811	4531	
ME 292 D	31	141	181	191	171	151	51	101	71	101	71	111	1231	111	1231	
ME 292 4X4 D	1021	2001	2301	2631	2601	1671	2251	2891	3971	3721	3021	13011	29371	13011	29371	
ME 283 D	171	91	181	231	231	301	301	61	211	211	51	231	311	2081		
ME 250 E	01	11	11	11	21	41	01	21	21	01	01	01	111	141		
ME 265 4X4 E	91	61	61	161	61	41	61	71	91	191	61	61	511	1061		
ME 283 4X4 D	781	1241	1461	1191	1221	2171	1941	1941	1721	1941	1651	9311	18181			
ME 275 4X4 E	131	171	201	161	241	531	411	161	21	71	141	2311	2461			
ME 290 4X4 CANA D	101	221	201	151	101	201	51	61	01	141	121	1511	1491			
ME 250 4X4 D	11	21	21	31	21	01	31	01	51	31	101	51	111	321		
ME 250 4X4 E	21	91	41	31	41	141	141	141	141	71	61	101	881			
ME 275 E	41	71	31	41	131	51	161	141	01	01	01	01	101	101		
ME 290 CANA D	21	21	01	31	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
ME 5275 D	41	101	11	01	51	41	71	21	11	01	01	01	01	01	01	01
ME 5275 4X4 D	31	151	161	321	241	171	161	231	171	161	231	171	161	231	1771	
ME 5285 4X4 D	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
ME 5290 4X4 D	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
ME 5300 4X4 D	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
ME 471 D	941	1421	1601	581	551	901	531	681	781	411	91	6711	1891			
ME 481 4X4 D	241	111	151	501	391	401	631	541	571	691	01	1011	4321			
ME 481 D	341	181	91	361	561	191	161	371	311	121	01	611	2741			
ME 451 D	621	541	211	131	101	271	151	111	311	101	01	2281				
ME 451 4X4 D	281	321	291	341	401	631	561	581	281	451	01	311	4161			

KD - C K D Diesel

KG - C K D Gasolina

G - Gasolina

E - Elétrico

D - Diesel

A - Alcool

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 : 2004 (Jan - Dez)
 Tabela n.: 1 El.: 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	D			161	41	41	51	21	101	61	111	361	121	251	541	2481
MF 5320 4X4	D			131	01	01	01	401	151	11	41	31	131	131	311	1441
AA 6.110 4X4	D			21	01	11	01	31	21	11	31	11	11	31	01	181
AA 6.110 4X4	D			01	01	01	01	31	11	41	41	41	51	01	01	281
AA 6.125 4X4	D			11	21	21	71	31	111	251	321	241	91	91	01	1231
MF 298	D			01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	31
AA 6.175 4X4	D			71	51	191	91	91	31	41	61	21	81	81	01	641
MF 298 4X4	D			291	61	71	141	241	331	41	41	01	01	201	131	1521
MF 630 4X4	D			61	61	71	171	131	261	131	181	171	61	61	01	1181
AA 6.150 4X4	D			111	131	181	221	111	261	131	181	201	231	171	111	1831
MF 465	D			01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	301
MF 465 4X4	D			01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	301
MF 475	D			01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	301
MF 475 4X4	D			01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	301
MF 5360 4X4	D			31	31	91	41	51	11	141	201	01	181	131	121	621
MF 5360 4X4	D			61	61	61	51	41	61	71	201	151	41	421	281	1461
MF 5365 4X4	D			21	21	11	01	11	101	61	71	91	101	41	101	911
AA 6.190 4X4	D			51	51	61	81	51	21	161	61	91	141	141	71	301
AA 6.220 4X4	D			11	11	21	11	21	41	51	51	91	121	21	21	1021
MF 5310	D			11	11	21	61	61	11	41	41	31	71	01	01	261
MF 5310 4X4	D			01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	201
MF 5350 4X4	D			01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	401
MF 5365	D			01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	61
MF 5360	D			01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	111
MF 299	D			01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	111
MF 299	D			01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	111
4.1.4 ACIMA DE 200 CV				01	01	01	41	361	401	101	151	251	331	341	181	2151
MF 6360 4X4	D			01	01	01	41	361	401	101	151	251	331	341	181	2151
4.4 COLHEITADEIRAS				2411	2451	2471	1731	1811	1641	1331	2501	2501	2201	2251	1311	24601
3640	D			81	41	121	151	111	111	91	01	61	61	81	41	951
5650	D			1461	1541	1591	1231	1221	1191	791	2101	1921	1741	1651	671	17091
MF 38	D			71	61	31	11	101	61	71	01	21	101	61	41	591
MF 34	D			461	471	601	281	421	261	191	301	301	281	481	451	4491
AA 550 6TH	D			321	321	121	61	01	31	351	201	201	01	21	01	1421
AA 660 6TH	D			21	21	21	01	01	01	01	01	01	01	01	01	61
TOTAL GERAL				14291	19851	20931	23101	20591	21131	21511	23681	22031	23911	21101	12491	24661

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

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
14.1 TRATORES DE RODAS	612	745	967	918	952	962	966	960	951	935	785	1451	9898
14.1.1.2 DE 50 CV A 99 CV	240	287	382	287	291	265	254	226	306	349	321	681	3276
685 4X4 D	13	9	48	7	1	4	20	16	24	15	28	121	197
685 4X4 D	18	8	13	12	26	18	18	33	20	30	18	81	222
785 4X4 D	19	10	35	9	23	10	23	29	33	34	31	31	261
785 4X4 D	64	78	63	43	46	51	30	55	56	85	63	101	644
985 4X4 D	11	6	31	14	0	2	1	0	0	0	0	0	65
800 4X4 D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
800 4X4 D	3	12	6	9	12	8	9	5	7	2	1	0	73
700 4X4 D	0	6	0	0	0	10	10	4	0	0	0	0	46
700 4X4 D	8	23	20	17	26	14	19	5	3	3	1	1	140
900 4X4 D	12	23	12	26	27	36	50	12	51	23	5	21	233
BF75 4X4 D	11	10	24	20	13	16	23	11	12	18	19	31	180
BF65 4X4 D	2	5	9	2	1	11	5	4	7	7	4	0	57
BF75 4X4 D	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	7
BF75 4X4 D	0	3	4	5	3	7	3	4	6	10	11	1	56
BM85 4X4 D	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	14
BM85 PCR D	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
BM85 4X4 PCR D	8	35	20	6	1	0	2	8	10	5	0	1	96
BM85 4X4 D	18	18	17	11	5	6	1	2	2	2	1	0	81
600 4X4 D	3	2	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	10
600 4X4 D	7	3	4	2	3	1	2	0	6	3	2	3	36
BL77 4X4 D	28	10	17	33	27	10	11	12	25	21	43	5	242
BL77 4X4 D	11	20	41	53	73	53	24	23	89	87	93	18	585
BL88 4X4 D	3	0	1	0	0	3	0	0	3	4	1	0	15
BL88 4X4 D	3	0	1	0	0	3	0	0	3	4	1	0	15
14.1.3 DE 100 CV A 199 CV	372	458	585	631	661	697	712	734	645	586	464	771	6622
1580 4X4 D	21	26	12	1	0	0	0	0	0	0	0	0	60
1780 4X4 D	43	63	56	81	56	67	43	58	33	34	14	14	588
1280 4X4 D	11	22	24	23	25	50	22	30	14	34	11	11	269
EM100 D	3	3	2	9	8	1	5	6	9	5	2	2	68
EM100 4X4 D	55	27	28	83	92	77	96	112	102	105	107	25	989

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 : VALTEA DO BRASIL S.A.
 Referência : PRODUÇÃO / MODELO
 Setor : Tratores
 Ano : 2004 (Jan - Dez)
 Tabela n.: 1 F.L.: 15
 Emissão : 24/02/05 Hora : 20:05:22

M E S	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
BM10 4X4 D	54	76	121	117	154	200	232	252	218	215	181	28	1848
BM20 4X4 D	17	35	98	39	32	43	33	31	27	62	52	9	478
BH140 4X4 D	31	37	17	54	72	71	63	76	61	29	18	4	533
BH160 4X4 D	25	22	38	18	42	33	44	38	55	26	14	1	340
BH180 4X4 D	107	133	203	198	166	152	162	131	121	76	65	5	1513
BM100 4X4 PCR D	5	14	2	14	14	3	12	0	3	0	0	2	69
TOTAL GERAL	612	745	967	918	952	962	966	960	951	935	785	145	9898

A - Alcool D - Diesel E - Elettrico 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 : PRODUÇÃO / MODELO
 Setor : Tratores
 Ano : 2004 (Jan - Dez)
 Tabela n. : 1 FL.: 16
 Emissão : 24/02/05 Hora : 20:05:22

M E S	JAN	FEB	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
14.1 TRATORES DE RODAS	45	56	80	72	77	77	62	83	65	90	90	47	844
14.1.1 ATE 49 CV	10	19	22	12	10	6	9	17	15	24	17	8	169
1030	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
1045	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
1145	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	3
1045 4XA	4	4	4	4	8	0	0	0	0	0	0	0	16
1145 4XA	6	15	18	7	8	6	9	16	15	24	17	6	147
14.1.2 DE 50 CV A 99 CV	35	37	58	60	67	71	53	66	50	66	73	39	675
1055 4XA	14	11	13	10	12	7	1	1	0	0	0	0	69
1155-4	17	21	41	45	50	58	52	59	43	58	67	36	547
2060 4XA	4	5	4	5	5	6	0	6	7	8	6	3	59
14.3 CULTIVADORES MOTORIZADOS	105	140	157	118	158	140	148	162	170	150	155	100	1703
YANMAR	105	140	157	118	158	140	148	162	170	150	155	100	1703
TOTAL GERAL	150	196	237	190	235	217	210	245	235	240	245	147	2547

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

Anexo D – Produção de máquinas agrícolas de 2005

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

Empresa : AGRAL S.A.
 Referência : PRODUÇÃO / MODELO
 Setor : Tratores
 Ano : 2005 (Jan - Dez)
 Tabela n.: 1 Fl.: 1
 Emissão : 10/01/06 Hora : 18:47:26

M E S	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DEZ	TOTAL
4.1 TRATORES DE RODAS	80	90	146	83	91	91	82	78	80	82	76	74	1053
4.1.1 ATE 49 CV	20	57	88	36	54	49	50	62	74	61	36	53	640
4.100	8	11	15	12	15	22	19	13	7	15	13	17	167
4.230	1	8	10	4	7	2	9	10	6	2	4	2	65
4.240	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4230.4 4X4	0	17	20	13	17	20	7	30	48	17	11	16	216
4100.4 4X4	1	14	15	5	11	4	6	5	5	6	1	4	76
4118.4 4X4	10	3	24	0	4	0	9	0	8	21	8	14	101
4230.4 4X4 CARG	0	0	4	2	0	1	0	4	0	0	0	1	14
4230.4 4X4 ARGE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.1.2 DE 50 CV A 99 CV	23	18	50	13	17	19	20	5	6	15	27	11	224
5085.4 4X4	12	13	37	9	5	10	13	0	6	9	16	1	131
5075.4 4X4	7	3	9	2	10	6	3	4	0	6	11	9	70
5075	2	1	3	2	2	2	1	0	0	0	0	1	15
5.085	2	1	1	0	0	1	2	1	0	0	0	0	8
4.1.3 DE 100 CV A 199 CV	37	15	8	34	20	23	12	11	0	6	13	10	189
BX 6150	24	11	8	18	11	18	3	11	0	0	0	3	113
BX 6110	13	4	0	16	9	5	9	0	0	6	10	4	76
TOTAL GERAL	80	90	146	83	91	91	82	78	80	82	76	74	1053

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 : CASE BRASIL & CIA.
 Referência : PRODUÇÃO / MODELO
 Setor : Tratores
 Ano : 2005 (Jan - Dez)
 Tabela n.º : 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
4.1 TRATORES DE RODAS	0	0	0	0	0	6	9	19	45	11	6	6	102
4.1.3 DE 100 CV A 199 CV	0	0	0	0	0	6	5	12	37	6	3	0	69
KOM 135 4X4	0	0	0	0	0	6	0	3	10	1	0	0	20
KOM 150 4X4	0	0	0	0	0	0	0	0	7	5	0	0	12
KOM 165 4X4	0	0	0	0	0	0	1	2	5	0	0	0	8
KOM 180 4X4	0	0	0	0	0	0	4	7	15	0	0	0	29
4.1.4 ACIMA DE 200 CV	0	0	0	0	0	0	4	7	8	5	3	6	33
KOMG 220 4X4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KOMG 240 4X4	0	0	0	0	0	0	0	1	5	5	0	2	13
KOMG 270 4X4	0	0	0	0	0	0	4	6	3	0	0	3	20
4.4 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

ANVENEA - 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

Sector : 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
TM165 4X4	0	3	3	3	4	4	0	0	3	4	0	1	34
TS100 4X4	0	5	5	5	2	3	11	13	2	28	1	6	84
TS110 4X4	6	8	11	17	29	23	25	12	11	11	7	10	165
TS120 4X4	5	14	20	34	22	14	27	20	27	37	27	16	240
TS90 4X4	83	207	174	135	118	160	93	20	48	67	61	52	1248
TS90	0	91	30	14	23	4	20	21	0	0	0	9	218
TM180 4X4	3	8	8	2	14	33	0	16	4	4	5	4	89
TS100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TS120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TS100 4X4 CANA	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TS100 4X4 CANA	21	0	0	12	19	4	11	12	0	0	0	0	60
14.4 COLHEITADEIRAS	60	118	90	34	19	25	53	54	69	100	64	125	811
TC 55	0	11	0	0	0	1	1	9	15	0	0	3	74
TC 57	8	58	65	21	19	9	44	21	23	55	42	17	372
TC 59	28	36	19	4	0	10	8	31	31	36	19	68	261
CS 660	24	13	16	2	0	5	6	16	0	0	0	22	104
TOTAL GERAL	306	745	828	782	705	935	604	689	501	358	367	435	7255

A - Alcool D - Diesel E - Elétrico G - Gasolina KG - C K D Gasolina X D - 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.: 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
14.1 TRATORES DE RODAS	1852	1703	2197	2135	2147	2064	1933	2097	1331	1316	1278	0	0	0	0	20013
14.1.2 DE 50 CV A 99 CV	1662	1514	1859	1737	1756	1561	1440	1562	1127	1063	1088	0	0	0	0	16389
MF 265	20	21	11	61	37	21	46	36	24	1	0	0	0	0	0	278
MF 265 E	36	56	90	55	88	79	48	159	3	64	16	0	0	0	0	694
MF 265 4X4	9	12	14	30	17	10	24	98	18	17	1	0	0	0	0	250
MF 250	6	2	8	7	7	2	2	98	3	13	54	0	0	0	0	98
MF 275	87	46	112	147	127	50	59	72	106	60	24	0	0	0	0	890
MF 275 4X4	62	58	60	110	136	99	44	29	63	108	60	0	0	0	0	822
MF 290	22	38	37	22	18	24	24	18	8	18	43	0	0	0	0	285
MF 290 4X4	74	9	33	52	66	45	31	39	23	70	77	0	0	0	0	508
MF 292	8	4	12	20	4	13	9	8	1	20	6	0	0	0	0	105
MF 292 4X4	195	182	177	129	238	202	203	127	43	87	102	0	0	0	0	1685
MF 283	12	7	18	10	33	18	29	15	12	8	5	0	0	0	0	167
MF 250 E	3	0	0	1	0	4	4	2	0	0	0	0	0	0	0	14
MF 265 4X4 E	6	16	28	32	29	38	15	18	11	19	4	0	0	0	0	216
MF 283 4X4	131	64	178	298	300	174	264	148	151	75	60	0	0	0	0	1843
MF 275 4X4 E	18	64	47	44	48	34	23	7	16	86	40	0	0	0	0	427
MF 290 4X4 CANA	4	47	17	4	4	15	8	6	8	2	4	0	0	0	0	129
MF 250 4X4	3	4	0	2	3	6	6	0	0	1	5	0	0	0	0	35
MF 250 4X4 E	4	0	0	5	9	12	3	1	0	0	3	0	0	0	0	41
MF 275 E	4	10	8	5	6	12	36	8	9	19	18	0	0	0	0	135
MF 290 CANA	0	0	0	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	0	0	0	7
MF 5275 4X4	1	0	2	2	9	1	0	1	0	2	0	0	0	0	0	18
MF 5285	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
MF 5285 4X4	4	5	11	0	0	8	1	10	1	0	1	0	0	0	0	64
MF 5290 4X4	0	3	6	0	14	0	16	1	1	0	0	0	0	0	0	35
MF 250 SE	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
MF 5300 4X4	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22
MF 471	175	153	136	64	67	52	46	74	37	16	0	0	0	0	0	820
MF 481 4X4	66	53	80	41	30	58	34	59	61	29	0	0	0	0	0	511
MF 481	54	78	73	33	32	27	14	37	16	6	0	0	0	0	0	370
MF 451	34	41	1	16	11	11	17	11	53	6	0	0	0	0	0	191
MF 451 4X4	111	88	25	59	22	32	16	11	97	17	0	0	0	0	0	468

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 : AGCO DO BRASIL COM. E IND. LTDA
 Referência : PRODUÇÃO / MODELO
 Setor : Tratores
 Ano : 2005 (Jan - Dez)
 Tabela n.º : 1 Fl.: 11
 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 298 4X4	23	12	56	60	14	31	39	43	41	23	8	10	300
MF 297 4X4	24	46	68	19	17	44	88	46	23	14	21	14	405
MF 630 4X4	16	18	19	9	56	29	8	25	6	7	2	0	215
MF 660 4X4	12	19	20	37	31	48	57	34	27	14	8	2	143
MF 680 4X4	12	19	20	37	31	48	57	34	27	14	8	2	404
MF 5310 4X4	18	5	11	4	12	0	0	6	0	0	0	0	55
MF 5320 4X4	12	4	3	4	1	5	1	5	0	0	2	0	32
AA 6.110 4X4	2	4	4	2	1	1	1	3	10	7	2	0	39
AA 6.110 4X4	3	6	6	4	2	0	1	4	13	2	2	0	43
AA 6.125 4X4	0	0	0	1	36	22	29	38	0	40	26	0	194
MF 298	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AA 6.175 4X4	8	7	17	9	16	18	12	17	6	15	1	0	128
MF 298 4X4	5	0	12	54	83	173	99	166	29	4	4	0	625
MF 630 4X4	5	4	8	8	1	6	18	10	7	5	0	0	79
AA 6.150 4X4	13	24	15	8	25	29	37	16	6	5	6	0	178
MF 465	0	0	0	81	12	0	0	1	0	0	0	0	94
MF 465 4X4	0	2	5	2	10	2	28	10	0	2	12	0	73
MF 475	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MF 475 4X4	16	2	14	33	21	27	4	8	0	0	0	0	126
MF 5360 4X4	6	7	12	12	4	6	4	3	3	10	14	0	81
MF 5365 4X4	4	8	13	20	2	5	11	13	18	12	25	0	131
AA 6.190 4X4	2	5	6	9	9	11	9	6	1	11	0	0	69
AA 6.220 4X4	2	2	5	8	5	9	3	5	3	3	1	0	46
MF 5310	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
MF 6350 4X4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MF 5365	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	3
MF 5360	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	16	0	19
MF 299	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AA 6.60	0	0	0	0	0	0	7	2	4	4	0	0	17
AA 6.60 4X4	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	0	0	8
AA 6.80	0	0	0	0	0	0	4	3	2	2	0	0	11
AA 6.80 4X4	0	0	0	0	0	0	7	5	0	0	0	0	12
14.1.4 ACTIVA DE 200 CV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MF 6360 4X4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14.4 COLHEITADEIRAS	219	154	107	90	0	71	70	74	75	79	84	33	1056

A - Alcool E - Elétrico G - Gasolina KG - C K D Gasolina RD - 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.º : 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
3640 D	51	14	51	51	61	01	61	261	61	21	21	21	751
5650 D	1371	671	221	441	441	431	381	211	421	641	671	301	5751
MF 38 D	111	111	31	31	31	01	61	101	61	21	01	01	421
MF 34 D	411	371	441	171	71	101	91	121	111	71	111	111	2001
AA 550 6TH D	251	251	291	201	41	171	51	151	111	41	41	41	1491
AA 660 6TH 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	331	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 Automobilística Brasileira

Empresa : JOHN DEERE BRASIL S.A.
 Referência : PRODUÇÃO / MODELO
 Setor : Tratores
 Ano : 2005 (Jan - Dez)
 Tabela n.º 1
 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				196	356	98	95	271	415	700	589	406	553	397	341	4417
14.1.1 DE 50 CV A 99 CV				96	233	64	95	146	304	415	319	267	396	233	210	2778
5403	D			5	17	1	1	0	9	17	16	53	12	14	6	136
5403 4X4	D			11	20	15	0	21	28	48	15	24	21	28	17	248
5605	D			0	5	2	12	13	19	5	14	10	4	8	8	100
5605 4X4	D			2	7	5	16	32	49	11	25	34	1	12	11	205
5705	D			3	21	1	1	5	4	7	11	2	10	6	9	79
5705 4X4	D			28	91	14	67	66	121	133	101	21	138	88	67	935
6405 4X4	D			47	72	26	0	1	5	4	0	0	0	0	0	155
6415 4X4	D			0	0	0	0	22	69	190	137	123	210	77	92	920
14.1.3 DE 100 CV A 199 CV				100	123	34	0	125	111	285	270	139	157	164	131	1639
6605 4X4	D			51	32	0	0	40	0	30	20	50	0	0	0	223
7505 4X4	D			49	91	34	0	50	45	25	30	0	0	0	0	324
6615 4X4	D			0	0	0	0	16	31	102	87	40	98	112	59	546
7515 4X4	D			0	0	0	0	19	35	128	133	49	57	52	72	545
7815 4X4	D			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
14.4 COLHEITADEIRAS				240	61	136	206	82	183	170	133	146	306	216	187	2066
1165	D			21	0	12	12	61	48	36	20	21	67	44	6	336
1175	D			55	60	55	19	62	54	63	50	19	62	54	46	525
1450	D			18	86	47	116	15	58	51	23	18	54	31	57	556
1550	D			72	0	18	71	6	22	20	25	62	89	51	31	467
9650	D			1	0	0	0	0	0	0	2	26	29	21	36	115
9750	D			5	0	4	0	0	0	0	7	4	0	5	23	59
1650 CTS	D			0	1	0	0	0	1	0	6	0	0	0	0	8
TOTAL GERAL				436	417	234	301	353	598	870	722	552	859	613	528	6483

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 : 2005 (Jan - Dez)
 Tabela n.: 1 Fl.: 15
 Emissão : 10/01/06 Hora : 18:47:27

M E S	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DEZ	TOTAL
14.1 TRATORES DE RODAS	550	804	840	767	910	900	796	826	547	567	457	01	7924
14.1.1.2 DE 50 CV A 99 CV	270	345	340	364	473	456	361	339	294	353	245	01	3840
685	20	14	11	6	11	8	6	7	9	17	13	01	122
685 4X4	291	281	8	24	100	86	72	51	65	50	37	01	550
785	13	24	44	31	13	19	15	8	14	16	11	01	208
785 4X4	84	83	79	71	63	103	70	112	66	117	31	01	879
985 4X4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
800	0	0	0	0	0	4	2	0	0	0	0	0	6
800 4X4	0	0	0	0	34	1	4	2	5	3	2	0	56
700	0	0	0	0	2	1	1	0	0	0	2	0	6
700 4X4	3	2	4	5	1	1	3	9	4	3	1	0	36
900 4X4	1	4	6	3	10	8	4	5	10	29	15	0	92
BF75 4X4	31	22	26	21	40	54	40	36	14	24	15	0	323
BF65	6	6	4	9	12	1	8	3	0	12	9	0	93
BF65 4X4	0	2	15	10	1	4	4	3	1	2	5	0	47
BF75	5	9	4	12	32	18	15	9	5	16	5	0	130
BF75 4X4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BM85	4	1	1	4	0	0	0	0	0	0	2	0	12
BM85 PCR	24	37	19	6	15	14	4	2	15	4	20	0	160
BM85 4X4	0	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	0
BL77	1	5	2	22	0	6	4	0	0	0	0	0	42
BL77 4X4	14	24	36	29	42	42	5	16	11	6	6	0	231
BL88 4X4	32	77	76	91	79	70	74	62	59	29	24	0	673
BL88	3	7	4	16	9	8	2	0	3	7	2	0	63
WT375N 4X4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
WT380 4X4	0	0	0	0	0	0	8	6	4	6	8	0	31
WT444	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3
WT390 4X4	0	0	0	0	0	0	0	5	5	5	12	0	25
WT460 4X4	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	2	0	5
WT390	0	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	0
14.1.1.3 DE 100 CV A 199 CV	280	459	500	403	437	444	395	487	253	214	212	01	4084

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

ANAVENA - 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 : 2005 (Jan - Dez)
 Tabela n.º : 1 FI.: 16
 Emissão : 10/01/06 Hora : 18:47:27

M E S	JAN	FEV	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
1580 4X4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1780 4X4	27	55	44	44	50	48	39	32	23	14	23	0	413
1280 4X4	20	48	17	17	21	16	6	20	13	13	4	0	203
EM100	2	4	4	12	3	1	7	6	2	1	0	0	38
EM100 4X4	33	75	68	68	37	36	78	54	24	28	15	0	508
EM110 4X4	84	33	137	91	114	119	69	90	60	43	49	0	895
EM120 4X4	24	48	36	36	100	69	39	97	21	21	21	0	533
BH140 4X4	24	68	53	53	13	40	41	45	12	12	5	0	336
BH160 4X4	9	21	25	25	10	20	25	21	16	16	8	0	201
BH180 4X4	39	78	77	58	81	72	110	110	55	39	42	0	761
BM100 4X4 PCR	18	29	31	20	12	12	10	5	14	15	26	0	180
MT480 4X4	0	0	0	0	0	0	4	0	7	0	7	0	21
MT464	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2
MT464 4X4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MT475 4X4	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	8
MT590 4X4	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	4
MT470 4X4	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	12	0	14
MT540 4X4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
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 RD - 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 : PRODUÇÃO / MODELO
 Setor : Tratores
 Ano : 2005 (Jan - Dez)
 Tabela n.: 1 Fl.: 17
 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	511	731	681	631	631	771	751	831	1021	1081	1041		9181
4.1.1 ATE 49 CV	01	31	61	51	41	71	51	31	111	51	41		541
1055 4X4	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01		01
1055-4	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01		01
1030 4X4	01	21	51	51	41	71	51	31	101	51	41		521
1030 4X2	01	11	11	01	01	01	01	01	11	01	01		31
4.1.2 DE 50 CV A 99 CV	511	701	621	581	591	701	701	801	911	1031	1001		8641
1045	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01		01
1145-2	01	01	11	31	01	01	01	11	11	11	01		71
1045 4X4	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01		01
1145-4	11	14	10	12	11	14	10	12	17	18	16		155
2060 4X4	31	51	51	51	31	41	31	41	71	71	41		461
1155-4	371	511	451	381	431	451	531	541	561	611	541		5571
1050 4X4	01	01	11	01	21	71	71	101	131	161	261		991
4.3 CULTIVADORES MOTORIZADOS	1351	1601	1701	1701	2001	2071	2051	2001	2001	2201	2041		21831
YANMAR	1351	1601	1701	1701	2001	2071	2051	2001	2001	2201	2041		21831
TOTAL GERAL	1861	2331	2381	2331	2631	2841	2801	2831	3021	3281	3081		3101

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

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

	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	01	1082
(4.1.1 ATE 49 CV	61	50	51	66	64	60	87	95	65	71	48	01	663
4100	2	12	20	28	29	23	39	25	26	11	16	01	231
4230	0	0	0	1	1	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	0	9	15	3	4	0	8	0	0	0	0	62
4118 4X4	0	14	2	9	9	12	14	26	15	32	21	0	154
4230 4X4 CARGO	0	4	0	1	9	4	8	7	0	0	4	0	40
(4.1.2 DE 50 CV A 99 CV	4	28	35	30	28	33	49	17	13	33	38	01	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	5	4	1	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	2	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	2	8	5	12	0	0	58
TOTAL GERAL	111	85	94	105	97	114	138	126	94	119	99	01	1082

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

ANFAVEPA - 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.º : 1 Fl.: 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
4.1.1 TRATORES DE RODAS	6	10	38	7	10	25	34	83	53	79	33		378
4.1.3 DE 100 CV A 199 CV	6	10	32	6	3	12	28	43	31	57	18		246
MM 135 4X4	1	0	1	3	1	3	1	8	0	11	0		29
MM 150 4X4	0	1	12	0	2	0	13	14	1	9	0		52
MM 165 4X4	0	7	6	0	0	1	1	4	7	5	5		36
MM 180 4X4	5	2	13	3	0	8	13	17	23	32	13		128
4.1.4 ACIMA DE 200 CV	0	0	0	1	7	13	6	40	22	22	15		132
MMG 240 4X4	0	0	1	0	1	7	6	10	4	12	8		49
MMG 270 4X4	0	0	5	1	6	6	0	30	18	10	7		83
4.4 COLHEITORES	21	37	42	49	22	16	11	1	17	21	29		266
AF 2388	21	37	42	49	22	15	10	0	0	4	19		219
AF 2399	0	0	0	0	0	1	1	1	17	17	10		47
TOTAL GERAL	27	47	80	56	32	41	45	84	70	100	62		644

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 : 2006 (Jan - Nov)
Tabela n.: 1 Fl.: 5
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	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 4X4	9	17	12	7	21	14	14	16	12	21	10	0	189
TL75E 4X4	95	83	113	120	202	198	141	141	60	21	31	0	1205
TL85E 4X4	53	55	51	51	74	67	57	25	50	69	37	0	581
TL95E 4X4	13	39	33	27	61	37	54	30	33	29	30	0	386
TL60E 4X4	18	2	0	4	0	0	0	1	2	6	4	0	37
TL60E 4X4	26	9	0	15	14	14	19	19	22	8	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	122	160	197	136	246	122	142	189	134	0	1527
8030 4X4	5	13	34	33	36	53	53	30	33	104	86	0	468
TM135 4X4	19	16	38	10	29	50	24	18	55	31	19	0	309
TM120 4X4	20	21	10	22	77	64	63	34	80	47	31	0	469
TM165 4X4	-7	5	11	4	28	9	26	4	11	9	0	0	108
TS100 4X4	13	3	1	10	4	13	0	0	0	0	2	0	46
TS110 4X4	1	38	19	28	28	25	44	42	9	16	14	0	263
TS120 4X4	17	8	46	14	22	26	47	19	27	25	57	0	318
TS90 4X4	99	63	177	68	31	47	14	66	68	78	42	0	740
TS90	0	15	0	0	1	1	0	0	34	0	4	0	185
TM180 4X4	29	0	1	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 E - Elétrico G - Gasolina KC - C K D Gasolina KD - C R 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 : Autoveículos

Ano : 2006 (Jan - Nov)

Tabella n.: 1 Fl.: 6

Emissao : 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	71	201	121	51	41	21	01	01	01	01	61	01	561
TOTAL GERAL	5121	5661	7001	6271	8931	8371	8971	6061	7031	7211	6071	011	76691

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

ANFAVEA - Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores
 Assessoria de Planejamento Econômico e Estatístico
 Indústria Automotivística 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	17	18	33	32	42	77	33	45	41	54	13		405
MF 265 E	46	48	14	14	0	4	6	6	7	0	0		213
MF 265 4X4	8	7	15	15	38	42	35	11	17	8	3		211
MF 250	11	3	7	21	5	8	16	10	2	3	1		87
MF 275	90	54	57	52	107	86	78	81	103	78	16		757
MF 275 4X4	83	51	77	97	149	100	118	118	83	138	87		1060
MF 290	15	13	26	15	17	11	11	11	7	17	15		158
MF 290 4X4	22	33	31	24	37	30	61	5	68	59	45		471
MF 292	2	10	15	8	1	11	5	5	1	3	0		61
MF 292 4X4	202	131	161	111	183	90	38	88	152	194	174		1524
MF 283	6	10	17	28	5	16	9	10	17	8	21		147
MF 250 E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
MF 265 4X4 E	10	12	16	15	11	12	11	2	0	12	0		79
MF 283 4X4	80	108	181	97	86	68	50	143	101	179	148		1251
MF 275 4X4 E	30	28	19	19	11	11	0	0	0	0	0		153
MF 290 4X4 CANA	2	32	25	39	17	11	13	12	9	11	11		182
MF 250 4X4	3	1	1	1	2	4	2	6	3	1	4		67
MF 250 4X4 E	1	19	26	20	13	31	23	25	7	14	2		181
MF 275 E	3	8	3	0	0	0	0	0	0	0	11		23
MF 5275 4X4	0	0	1	0	2	0	0	0	1	0	0		6
MF 5285 4X4	0	0	3	2	3	0	1	1	5	4	4		23
MF 5290 4X4	0	0	0	5	6	6	3	1	1	1	1		22
MF 250 SE	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0		4
MF 5300 4X4	1	1	0	0	1	1	0	2	0	0	3		9
MF 481	36	23	1	0	0	0	0	0	0	0	0		60
MF 481 4X4	12	31	22	0	0	0	0	0	0	0	0		65
MF 481	13	16	6	0	0	0	0	0	0	0	0		35
MF 451	31	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0		42
MF 451 4X4	19	19	6	0	0	0	0	0	0	0	0		44
MF 471 4X4	14	25	1	0	0	0	0	0	0	0	0		40
AA 6.125	3	6	8	4	11	0	6	5	1	3	2		49
MF 435	0	28	10	32	16	45	32	36	84	61	75		387

KD - C K D Diesel

MG - C K D Gasolina

G - Gasolina

E - Elétrico

D - Diesel

A - Alcool

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

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

	M	E	S	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
MF 435 4X4	33			19	24	10	10	19	31	1	29	0	6	8	4	174
MF 440	10			28	10	10	10	55	55	55	35	19	19	41	67	531
MF 440 4X4	35			106	106	106	106	74	115	53	98	59	37	42	139	852
MF 535	10			7	7	7	7	26	26	26	25	3	0	0	0	71
MF 535 4X4	10			17	17	17	17	26	26	26	25	3	0	0	0	257
MF 415	2			2	2	2	2	8	8	8	8	0	0	0	0	26
MF 415 4X4	2			4	4	4	4	9	9	9	9	0	0	0	0	61
MF 425	0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MF 5340	0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MF 5340 4X4	0			2	2	2	2	4	4	4	4	1	1	4	0	21
MF 491 4X4	2			4	4	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	39
MF 492	5			5	5	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	17
MF 492 4X4	43			26	26	26	26	0	0	0	0	0	0	0	0	125
MF 491	3			3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	14
MF 460 4X4	7			9	9	9	9	11	19	62	65	8	15	20	91	334
MF 460	0			0	0	0	0	4	4	3	6	0	0	0	0	36
AA 6.75	1			1	1	1	1	15	2	2	2	1	1	0	0	29
AA 6.95 4X4	2			3	3	3	3	7	11	17	17	8	2	0	0	63
AA 6.95	1			1	1	1	1	6	6	6	6	3	2	0	0	35
AA 6.75 4X4	1			0	0	0	0	4	4	4	4	0	0	2	0	9
MF 481 4X4 E	0			0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1
MF 490 4X4	0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MF 473	0			0	0	0	0	29	5	0	0	0	0	0	0	34
MF 473 4X4	0			0	0	0	0	31	3	0	0	0	0	0	0	34
MF 493	0			0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	3
MF 493 4X4	0			0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
MF 496	0			0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	4
MF 496 4X4	0			0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3
ME 573	0			0	0	0	0	17	17	17	16	33	0	0	0	144
ME 573 4X4	0			0	0	0	0	12	43	18	18	45	34	0	0	208
ME 583	0			0	0	0	0	10	9	10	10	16	0	0	0	66
ME 583 4X4	0			0	0	0	0	23	20	46	46	41	13	0	0	193
ME 593 4X4	0			0	0	0	0	1	1	1	1	2	0	0	0	7
ME 596	0			0	0	0	0	12	12	12	12	36	0	0	0	72
ME 596 4X4	0			0	0	0	0	12	13	14	18	36	0	0	0	93
MF 5275	0			0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	2
MF 593	0			0	0	0	0	5	5	1	5	2	0	0	0	11
MF 5285	0			0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	4
AA 6.80 4X4	0			0	0	0	0	0	2	1	1	1	1	0	0	5
MF 445 4X4	0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

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 Automotivística Brasileira

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

	M	E	S	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
MF 283 4X4 E	D			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
14.1.3 DE 100 CV A 199 CV				101	161	310	279	264	196	255	208	253	337	230		2594
MF 297	D			1	3	3	9	0	6	5	5	6	5	0	0	45
MF 299 4X4	D			11	28	37	30	21	23	37	32	29	59	51	0	011
MF 297 4X4	D			22	25	42	39	18	37	31	24	29	42	24	21	354
MF 650 4X4	D			3	7	23	14	8	17	6	20	17	32	29	0	316
MF 660 4X4	D			20	18	18	13	43	9	9	15	25	11	13	7	178
MF 680 4X4	D			21	34	59	60	60	61	52	39	69	68	50	0	199
MF 5310 4X4	D			1	2	1	1	1	3	1	1	3	4	0	0	569
MF 5320 4X4	D			1	0	0	2	1	0	0	0	0	0	2	0	26
AA 6.110	D			1	2	11	3	5	0	10	5	3	0	0	0	9
AA 6.110 4X4	D			2	3	6	6	7	5	11	5	5	0	0	0	40
AA 6.125 4X4	D			2	6	11	16	17	0	14	16	7	10	1	0	44
AA 6.175 4X4	D			2	4	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100
MF 298 4X4	D			0	0	17	0	14	0	0	0	0	0	0	0	14
MF 630 4X4	D			2	2	5	14	0	7	10	0	4	0	20	0	60
AA 6.150 4X4	D			3	4	8	32	5	5	0	3	5	0	0	0	49
MF 465 4X4	D			2	4	2	5	38	9	6	0	16	88	0	0	52
MF 475 4X4	D			0	2	27	17	12	18	46	24	1	1	0	4	174
MF 5360 4X4	D			1	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	182
MF 5365 4X4	D			5	3	10	11	0	5	1	1	0	0	0	0	8
AA 6.350 4X4	D			1	2	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	49
AA 6.350 4X4	D			0	1	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	6
MF 5525 4X4	D			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MF 5525	D			0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
AA 6.80	D			0	2	0	5	6	1	1	1	1	0	0	0	22
AA 6.80 4X4	D			0	2	0	4	3	3	1	1	1	0	0	0	11
AA 6.80	D			0	4	2	0	2	2	1	1	1	1	0	0	18
MF 6350 4X4	D			0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	26
MF 6360 4X4	D			0	0	0	0	0	0	4	5	0	0	25	0	39
14.4 COLHEITADEIRAS				102	88	67	48	0	0	52	0	0	0	42	11	410
3640	D			2	7	1	0	4	0	0	4	0	0	0	0	23
5650	D			64	55	42	31	30	0	48	0	0	0	30	6	276
MF 38	D			0	3	2	1	0	0	0	0	0	0	1	0	10
MF 34	D			20	9	9	6	6	0	0	0	0	0	2	0	46

A - Alcool E - Elétrico G - Gasolina KG - C K D Gasolina RD - 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 : PRODDCAO / MODELO
 Setor : Autoveículos
 Ano : 2006 (Jan - Nov)
 Tabela n.: 1 Fl.: 12
 Emissao : 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	0	5	0	48
AA 560 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 : VALTRA DO BRASIL S.A.
 Referência : PRODUÇÃO / MODELO
 Setor : Tratores
 Ano : 2006 (Jan - Nov)
 Tabela n.: 1 Fl.: 16
 Emissão : 19/12/06 Hora : 17:43:03

M E S	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
BM100 4X4	61	01	01	1	21	121	21	01	21	21	35	11	261
BM110 4X4	31	74	74	36	57	57	52	37	37	23	20	20	349
BM120 4X4	38	12	12	81	62	59	48	62	62	51	64	61	702
BH140 4X4	4	17	17	27	27	30	30	27	17	35	15	28	213
BH160 4X4	13	14	14	27	25	46	40	25	24	27	27	33	313
BH180 4X4	15	16	16	15	9	27	22	28	9	22	16	17	213
BM100 4X4 PCR	33	61	167	121	129	108	108	89	94	74	171	128	1173
MT480 4X4	31	37	32	17	17	18	28	19	43	37	38	31	309
MT590 4X4	1	2	3	0	0	4	3	0	1	1	0	0	14
MT470 4X4	1	18	2	0	0	2	2	0	0	0	0	0	25
MT560 4X4	8	3	3	2	2	2	3	3	2	0	1	0	27
MT540 4X4	0	0	0	0	2	1	2	0	0	0	0	0	7
MT540 4X4	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	2
TOTAL GERAL	436	568	742	569	743	681	641	597	579	611	579	611	6846

A - Alcool D - Diesel E - Elétrico G - Gasolina KG - C K D Gasolina RD - 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 : PRODUÇÃO / 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	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
14.1 TRATORES DE RODAS	63	77	92	87	98	105	90	105	107	110	110	110	1044
14.1.1 RTE 49 CV	5	2	9	6	7	6	12	17	14	9	6	0	93
1030 4X4	5	2	8	5	7	6	10	17	11	6	6	0	83
1030	0	0	1	1	0	0	2	0	3	3	0	0	10
14.1.2 DE 50 CV A 99 CV	58	75	83	81	91	99	78	88	93	101	104	0	951
1145	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4
1145 4X4	12	15	12	11	19	18	14	15	18	17	18	0	169
2060 4X4	4	3	8	10	7	7	3	8	7	7	7	0	71
1155 4X4	35	36	33	39	39	48	38	48	50	57	54	0	477
1050 4X4	7	19	30	18	25	26	23	16	18	20	25	0	227
1050	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	3
14.3 CULTIVADORES MOTORIZADOS	140	193	229	212	200	206	170	100	200	190	100	0	1940
YANMAR	140	193	229	212	200	206	170	100	200	190	100	0	1940
TOTAL GERAL	203	270	321	299	298	311	260	205	307	300	210	0	2984

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)=-6.69239e+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)=1.86689e+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(2,2)=47.5741;
m(3,3)=47.5741;
m(4,4)=0.247434;
m(5,5)=0.247434;
m(6,6)=0.247434;
m(7,7)=114.829;
m(8,8)=114.829;
m(9,9)=114.829;
m(10,10)=14.0101;
m(11,11)=14.0101;
m(12,12)=14.0101;
m(13,13)=61.2105;
m(14,14)=61.2105;
m(15,15)=61.2105;
m(16,16)=2.12209;
m(17,17)=2.12209;
m(18,18)=2.12209;
m(19,19)=6.5925;
m(20,20)=6.5925;
m(21,21)=6.5925;
m(22,22)=0.110466;
m(23,23)=0.110466;
m(24,24)=0.110466;
m(25,25)=3.2342;
m(26,26)=3.2342;
m(27,27)=3.2342;
m(28,28)=0.0550836;
m(29,29)=0.0550836;
m(30,30)=0.0550836;
m(31,31)=3.2342;
m(32,32)=3.2342;
m(33,33)=3.2342;
m(34,34)=0.0550836;
m(35,35)=0.0550836;
m(36,36)=0.0550836;

m(37,37)=15.3884;
m(38,38)=15.3884;
m(39,39)=15.3884;
m(40,40)=0.147345;
m(41,41)=0.147345;
m(42,42)=0.147345;
m(43,43)=15.2643;
m(44,44)=15.2643;
m(45,45)=15.2643;
m(46,46)=0.147046;
m(47,47)=0.147046;
m(48,48)=0.147046;
m(49,49)=15.3884;
m(50,50)=15.3884;
m(51,51)=15.3884;
m(52,52)=0.147345;
m(53,53)=0.147345;
m(54,54)=0.147345;
m(55,55)=15.2643;
m(56,56)=15.2643;
m(57,57)=15.2643;
m(58,58)=0.147046;
m(59,59)=0.147046;
m(60,60)=0.147046;
m(61,61)=39.0962;
m(62,62)=39.0962;
m(63,63)=39.0962;
m(64,64)=2.41868;
m(65,65)=2.41868;
m(66,66)=2.41868;
m(67,67)=38.7973;
m(68,68)=38.7973;
m(69,69)=38.7973;
m(70,70)=2.41451;
m(71,71)=2.41451;
m(72,72)=2.41451;

m(73,73)=37.113;
m(74,74)=37.113;
m(75,75)=37.113;
m(76,76)=2.06448;
m(77,77)=2.06448;
m(78,78)=2.06448;
m(79,79)=36.7935;
m(80,80)=36.7935;
m(81,81)=36.7935;
m(82,82)=2.05938;
m(83,83)=2.05938;
m(84,84)=2.05938;
m(85,85)=67.5031;
m(86,86)=67.5031;
m(87,87)=67.5031;
m(88,88)=2.12456;
m(89,89)=2.12456;
m(90,90)=2.12456;
m(91,91)=6.2926;
m(92,92)=6.2926;
m(93,93)=6.2926;
m(94,94)=0.0024707;
m(95,95)=0.0024707;
m(96,96)=0.0024707;
m(97,97)=145.021;
m(98,98)=145.021;
m(99,99)=145.021;
m(100,100)=14.14;
m(101,101)=14.14;
m(102,102)=14.14;
m(103,103)=30.213;
m(104,104)=30.213;
m(105,105)=30.213;
m(106,106)=0.130838;
m(107,107)=0.130838;
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+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)=-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)=-2.84112e+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+08;
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 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
```

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@uel>

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@uel>

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	