



FERROVIAS
PRODUTOS E SERVIÇOS



FERROVIAS

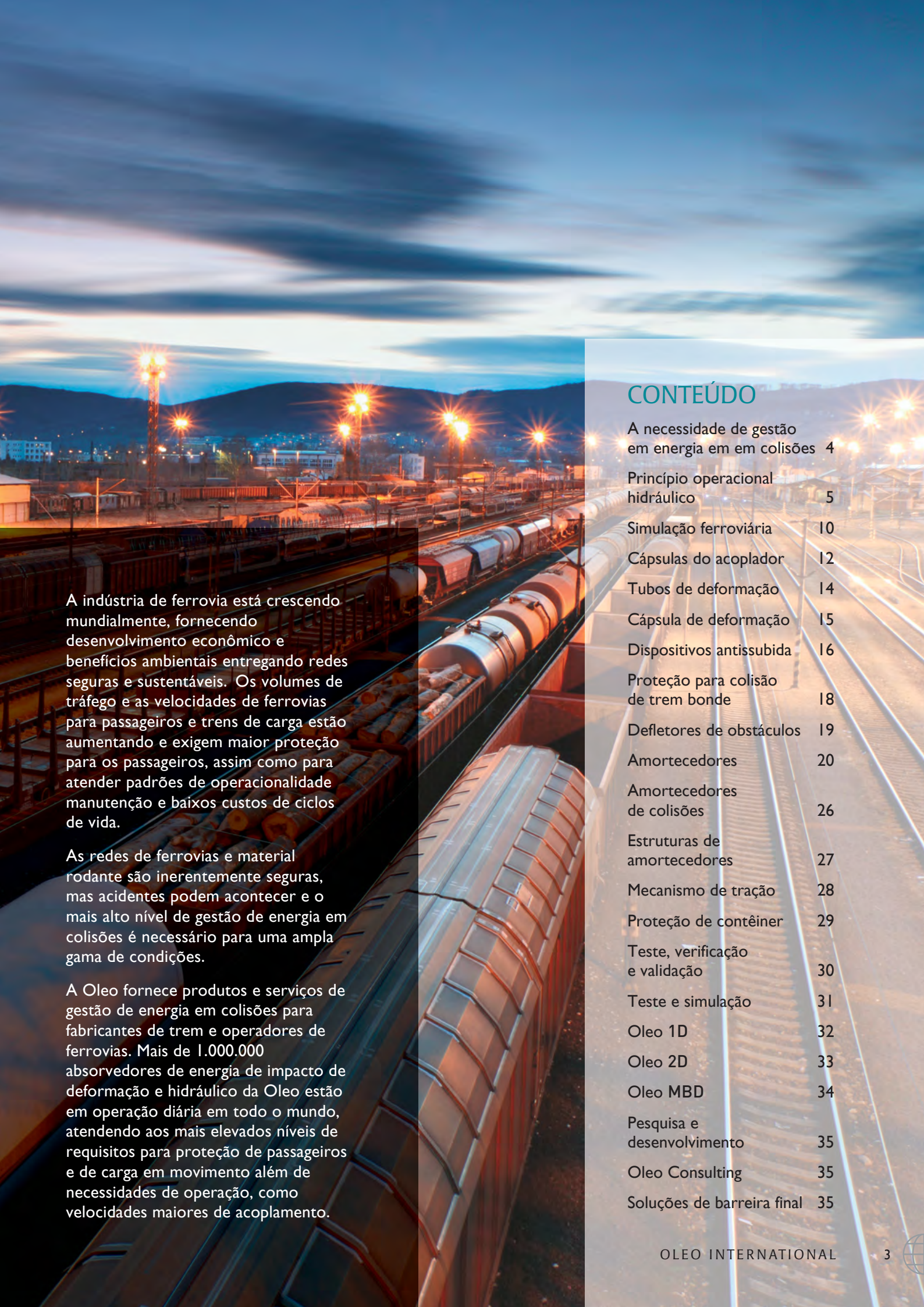
OLEO INTERNATIONAL

A Oleo é uma empresa líder, especialista em tecnologia de absorção de energia, que fornece soluções para os setores ferroviário, industrial e de elevadores.

O nosso investimento contínuo em pesquisa e desenvolvimento assegura a atualização contínua de nossos projetos e a introdução de novos produtos e serviços para o nosso portfólio.

Podemos fornecer uma solução de absorção de energia adequada a qualquer exigência; fornecemos soluções – não apenas produtos.

Os nossos produtos são vendidos no mundo inteiro através de nossos escritórios no Reino Unido, China, Índia e EUA e através de uma ampla rede de distribuidores.



A indústria de ferrovia está crescendo mundialmente, fornecendo desenvolvimento econômico e benefícios ambientais entregando redes seguras e sustentáveis. Os volumes de tráfego e as velocidades de ferrovias para passageiros e trens de carga estão aumentando e exigem maior proteção para os passageiros, assim como para atender padrões de operacionalidade manutenção e baixos custos de ciclos de vida.

As redes de ferrovias e material rodante são inerentemente seguras, mas acidentes podem acontecer e o mais alto nível de gestão de energia em colisões é necessário para uma ampla gama de condições.

A Oleo fornece produtos e serviços de gestão de energia em colisões para fabricantes de trem e operadores de ferrovias. Mais de 1.000.000 absorvedores de energia de impacto de deformação e hidráulico da Oleo estão em operação diária em todo o mundo, atendendo aos mais elevados níveis de requisitos para proteção de passageiros e de carga em movimento além de necessidades de operação, como velocidades maiores de acoplamento.

CONTEÚDO

A necessidade de gestão em energia em em colisões	4
Princípio operacional hidráulico	5
Simulação ferroviária	10
Cápsulas do acoplador	12
Tubos de deformação	14
Cápsula de deformação	15
Dispositivos antissubida	16
Proteção para colisão de trem bonde	18
Defletores de obstáculos	19
Amortecedores	20
Amortecedores de colisões	26
Estruturas de amortecedores	27
Mecanismo de tração	28
Proteção de contêiner	29
Teste, verificação e validação	30
Teste e simulação	31
Oleo 1D	32
Oleo 2D	33
Oleo MBD	34
Pesquisa e desenvolvimento	35
Oleo Consulting	35
Soluções de barreira final	35

A NECESSIDADE DE GESTÃO DE ENERGIA EM COLISÕES

Os projetos de ferrovias normalmente exigem trens exclusivos devido a variações na infraestrutura, ambiente, regulamentos e práticas operacionais. Nem o tempo nem o capital permitem que protótipos de trem participem de testes operacionais e testes de colisões. Ao mesmo tempo, os sistemas de gestão de energia em colisões são cada vez mais complexos; incorporando dispositivos antissubida, amortecedores, acopladores e elementos de esmagamento.

A Oleo fornece uma simulação sofisticada de colisões para avaliar o sistema de gestão de energia em colisões em todo o trem, assim como os dispositivos de absorção de energia correlatos com mais de trinta anos de testes em tamanho real. Os serviços e produtos fornecidos para a indústria ferroviária incluem:

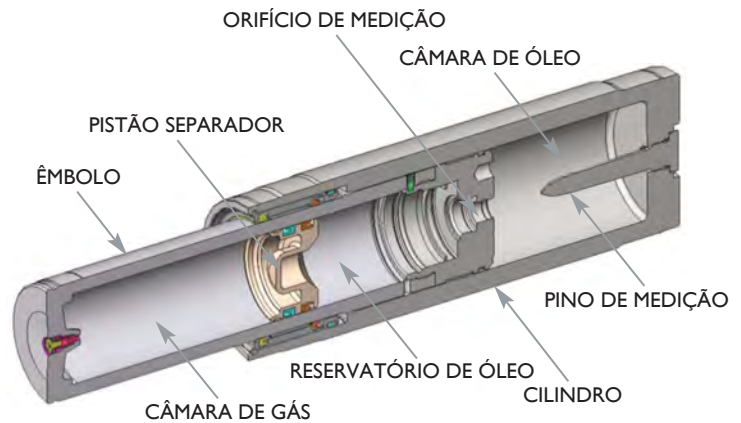
- Simulação unidimensional de colisões de trem usando software proprietário.
- Simulações tridimensionais da dinâmica de múltiplos corpos em colisões de trem incorporando algoritmos próprios.
- Dispositivos antissubida.
- Módulos de absorção de energia de acoplador.
- Amortecedores laterais.
- Amortecedores de colisões.
- Barreiras finais de terminal.
- Mecanismo de tração.
- Amortecimento de trailer e contêiner.

PRINCÍPIO OPERACIONAL HIDRÁULICO

A indústria aérea forneceu a primeira aplicação para o princípio de absorção de energia gás-hidráulico da Oleo em trens de pouso.

Nos últimos sessenta anos, a Oleo desenvolveu e aperfeiçoou este princípio para atender às necessidades específicas da indústria ferroviária. As unidades são feitas de peças de precisão, protegidas e vedadas contra contaminação para reduzir a necessidade de manutenção, mesmo sob condições operacionais árduas, para fornecer:

- Dissipação de energia de impacto controlada que melhora a segurança dos passageiros e minimiza os caros danos, causados no material em movimento.
- Praticamente toda a energia de impacto é dissipada durante o curso de fechamento evitando as forças de recuo que causam danos.
- Nível de desaceleração uniforme a fim de manter as forças de impacto mínimas.
- Características de desempenho consistentemente repetíveis e previsíveis.
- Longo período sem manutenção quando em condições normais de operação.



A ilustração mostra a construção robusta da unidade hidráulica da Oleo. Sob o impacto, o êmbolo é forçado na direção do cilindro deslocando óleo através do orifício, movendo o pistão separador e comprimindo o gás. O gás comprimido age no óleo através do pistão separador para gerar a força de recuo para estender de novo a unidade após o impacto. A energia absorvida e dissipada depende da velocidade de fechamento.

Quando o êmbolo é forçado a entrar no cilindro rapidamente, o óleo deslocado pelo êmbolo tem que passar através do orifício em velocidade muito alta. Isso eleva a pressão na câmara de óleo a um nível que otimiza a força de fechamento da unidade.

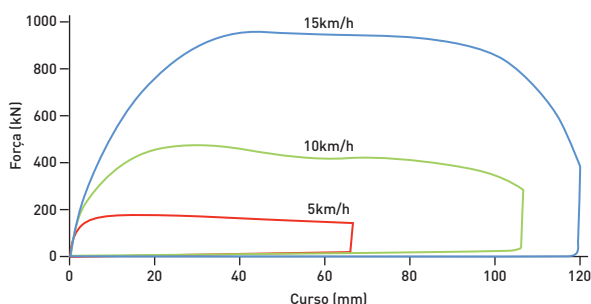
Este processo de otimização assegura que a energia de impacto seja absorvida uniformemente através de todo o deslocamento do êmbolo mantendo uma força de impacto uniforme. Esta é uma característica muito útil dos mecanismos de dosagem inovadores da Oleo, que alteram progressivamente a área de fluxo conforme a unidade fecha. Os mecanismos de dosagem são calculados precisamente para fornecer a melhor proteção possível para o material em movimento em velocidades de impacto especificadas.

Portanto, a unidade hidráulica da Oleo possui um recurso exclusivo: as suas características mudam de acordo com as suas necessidades operacionais. A maioria da energia de impacto é absorvida dentro da unidade e a força de recuo já reduzida fica amortecida com o fluxo de óleo reverso, deixando muito pouca energia de recuo a ser retornada para o veículo impactante.

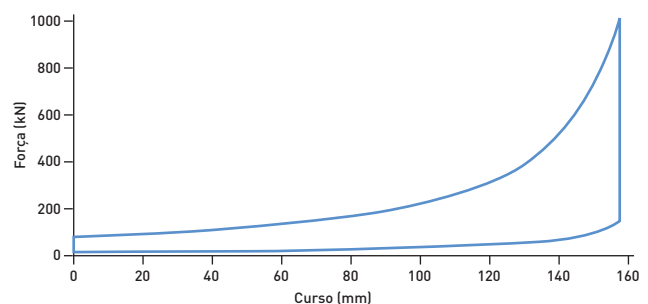
O gráfico abaixo ilustra as características de absorção de energia conforme a velocidade aumenta.

Esses gráficos mostram o impacto de dois veículos ferroviários idênticos e ilustram como o curso inteiro é usado para absorver energia conforme a velocidade aumenta.

CARACTERÍSTICAS DINÂMICAS



CARACTERÍSTICAS ESTÁTICAS



Quando o êmbolo é movido lentamente, o óleo passa através do orifício a uma velocidade baixa com pouca queda de pressão, de forma que a resistência ao fechamento seja baixa e controlada principalmente pela compressão do gás. Isso gera uma característica estática ou “suave” para amortecer impactos de velocidade baixa suavemente.

PRINCÍPIO OPERACIONAL HIDRÁULICO

O absorvedor de energia hidráulica da Oleo fornece proteção definitiva controlando a desaceleração do material em movimento, não importando a velocidade de impacto, fazendo com que as forças finais sejam mínimas e absorvendo a energia pela conversão em calor. As forças de recuo também são mantidas a um mínimo e são adicionalmente amortecidas pelo fluxo reverso do óleo.

As vantagens principais são:

- Serviço sem manutenção por longo período – para custo menor de ciclo de vida.
- Máxima eficiência – mais de 95% da energia de impacto é dissipada em calor.
- Absorção de energia uniforme no curso total.
- Forças de impacto controladas e previsíveis.
- O amortecimento hidráulico fornecido é totalmente reversível.
- Forças de recuo baixas.
- Superfícies de trabalho especialmente chapeadas para ação suave e resistente contra desgaste.

MÉTODOS DE ABSORÇÃO DE ENERGIA EM COLISÕES

Os métodos de absorção de energia recuperável normalmente usados na indústria ferroviária são:

a) Amortecedores hidráulicos a gás da Oleo (com todas as vantagens delineadas acima).

b) Fluido elastômero

Geralmente consiste de um pote de fluido à base de polímero, um êmbolo consistindo em uma haste e um cabeçote de diâmetro maior que é empurrado em direção ao fluido quando o amortecedor recebe o golpe. O material do fluido é muito viscoso e opera sob uma alta pressão, sob a qual o material é compressível. A característica de fechamento lento é uma função da mudança de volume do fluido quando o êmbolo é empurrado no pote. A característica dinâmica ocorre em função do fluido ter que fluir passando pelo cabeçote quando o êmbolo entra rapidamente no pote.

A característica de fechamento lento dos amortecedores de elastômero fluido tende a ser bem mais rígida e dinamicamente só utiliza um curso completo em velocidades de impacto maiores. Mesmo quando o elastômero fluido apresenta curso total, eles não são tão eficientes como os amortecedores hidráulicos. Em impactos com velocidade menor, que ocorrem mais frequentemente, eles não apresentam seu curso total e, portanto, sua eficiência é reduzida ainda mais. As características de absorção de energia do elastômero fluido são sensíveis à velocidade e dependem do posicionamento de suas longas cadeias de moléculas e isso, combinado com as propriedades do material que variam de um lote para outro, tornam seu desempenho imprevisível e não adequado para uma simulação numérica.

c) Anéis mola (ou molas de fricção)

Consistem em uma série de anéis internos e externos concêntricos projetados de tal forma que os anéis internos comprimem e os externos expandem quando uma carga de tração é aplicada. A energia de deformação armazenada nos anéis forma a característica básica da mola subjacente. A fricção gerada quando os anéis internos e externos “passam” uns sobre os outros é que faz com que a mola apresente características de absorção de energia.

As molas de anel possuem uma característica de deslocamento de força linear e dissipam aproximadamente 66% da energia armazenada, os 33% restantes voltam para as massas impactantes como energia cinética. As suas características dinâmicas são muito parecidas com a sua característica estática. Para qualquer curso, as molas de anel geralmente apresentam menos da metade da capacidade dos amortecedores hidráulicos.

d) Elastômero sólido

Uma mola de elastômero sólido consiste de uma série de “rosquinhas” plásticas térmicas separadas por calços metálicos. Quando comprimida, a energia é armazenada dentro do material como energia de deformação. A energia é dissipada dentro do material durante a compressão e a expansão do material devido à fricção interna dos longos polímeros densamente cruzados dentro do material. O desempenho do elastômetro sólido é semelhante aos amortecedores de borracha, mas com resistência significativamente melhor e maior capacidade de energia.

Os amortecedores de elastômeros sólidos absorvem aproximadamente 50% da energia armazenada, com os 50% restantes voltando para as massas impactantes como energia cinética. A característica de deslocamento da força de um amortecedor de elastômero sólido é inferior a linear. Comparados com amortecedores hidráulicos, os amortecedores de elastômeros sólidos possuem uma absorção fraca de energia e fraco desempenho de dissipação. Para qualquer curso, os amortecedores de elastômeros sólidos possuem menos da metade da capacidade dos amortecedores hidráulicos.

e) Borracha

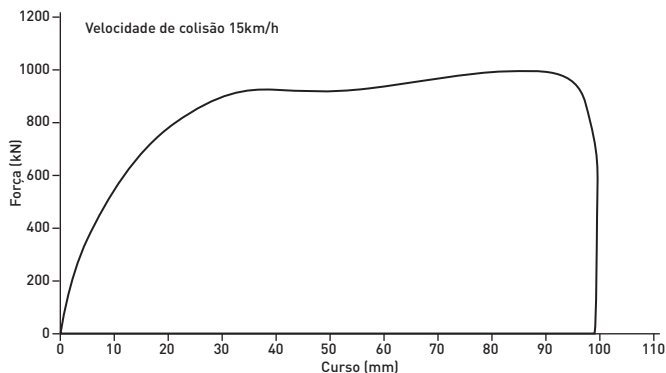
Os amortecedores de borracha possuem várias combinações, mas geralmente consistem de uma série de placas com anéis de borracha presos à superfície. Quando comprimida, a energia é armazenada dentro do material como energia de deformação. A energia é dissipada dentro do material durante a compressão e a expansão do material devido à fricção interna.

Os amortecedores de borracha possuem um fraco desempenho de dissipação e de absorção de energia como elastômero sólido, mas com a desvantagem adicional de que não possuem a mesma expectativa de vida dos amortecedores de elastômeros sólidos.

Todos os acima são usados em amortecedores, acopladores e dispositivos de antissubida. Todos eles absorvem a energia de impacto com graus diferentes de eficiência e todos retornam quantidades diferentes da energia absorvida durante o recuo.

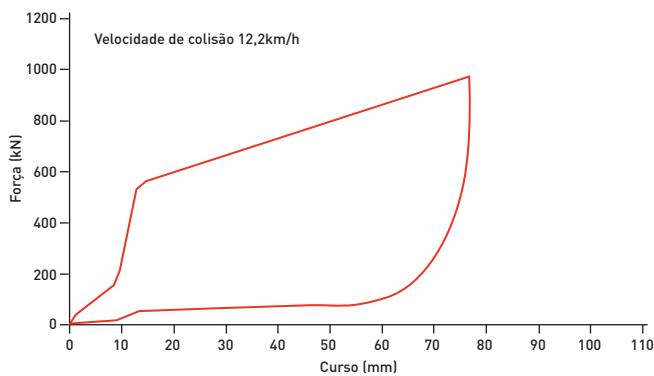
O gráfico abaixo mostra as características dos vários absorvedores de energia na velocidade máxima de impacto, enquanto mantém a força final abaixo de 1000kN para evitar o surgimento de dano estrutural ao veículo ferroviário.

GÁS-HIDRÁULICO – FORÇA x CURSO



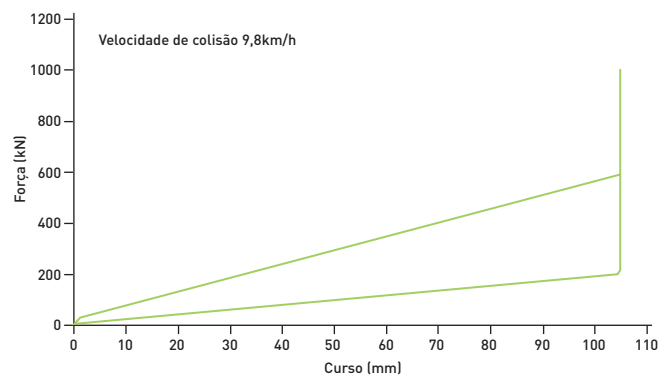
Amortecedor lateral **Gás-Hidráulico** da Oleo
 Velocidade de colisão de 15km/h
 Energia armazenada (W_e) = 84,4kJ
 Energia absorvida (W_a) = 84,3kJ
 Curso máximo = 98mm
 Eficiência (W_e/W_a) = 99,9%

FLUIDO ELASTÔMERO – FORÇA x CURSO



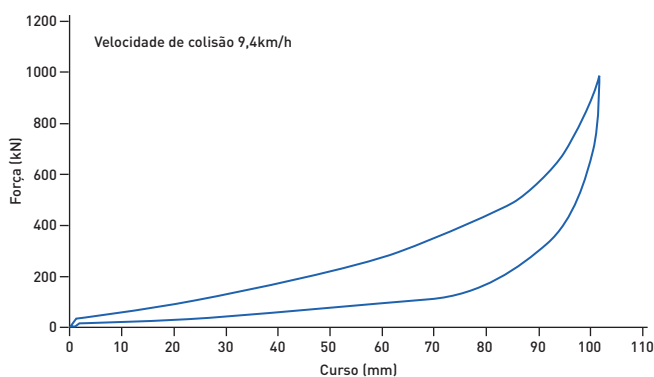
Amortecedor lateral típico **Fluido elastômero**
 Velocidade de colisão de 12,2km/h
 Energia armazenada (W_e) = 52,9kJ
 Energia absorvida (W_a) = 42,8kJ
 Curso máximo = 75mm
 Eficiência (W_e/W_a) = 81%

ANEL MOLA – FORÇA x CURSO



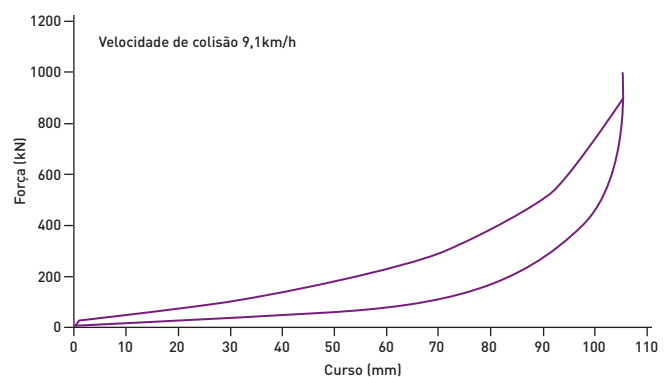
Amortecedor lateral com **anel mola 590kN**
 Velocidade de colisão de 9,8km/h
 Energia armazenada (W_e) = 32kJ
 Energia absorvida (W_a) = 21,1kJ
 Curso máximo = 105mm
 Eficiência (W_e/W_a) = 66%

ELASTÔMERO – FORÇA x CURSO



Simulação de amortecedor lateral com **Elastômero sólido**
 Velocidade de colisão de 9,4km/h
 Energia armazenada (W_e) = 29,0kJ
 Energia absorvida (W_a) = 15,6kJ
 Curso máximo = 100mm
 Eficiência (W_e/W_a) = 54%

BORRACHA – FORÇA x CURSO



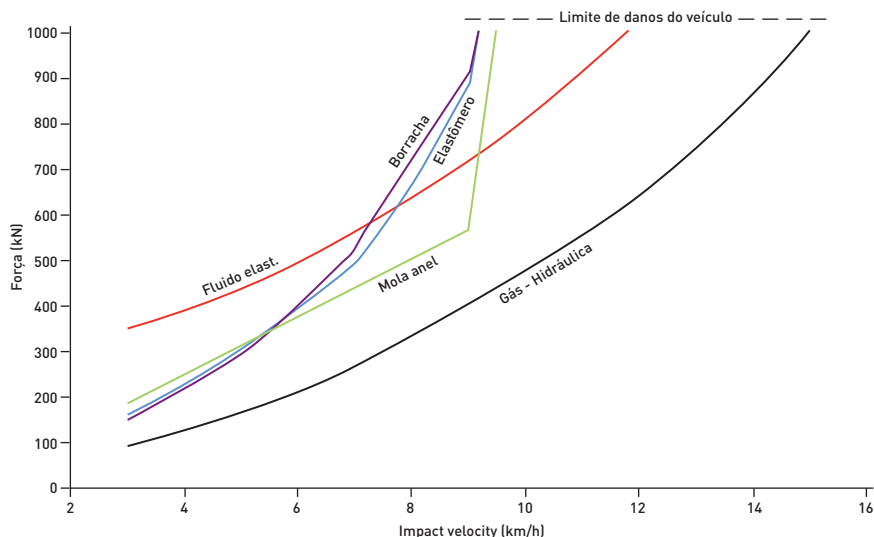
Amortecedor lateral de **borracha de categoria A**
 Velocidade de colisão de 9,1km/h
 Energia armazenada (W_e) = 27kJ
 Energia absorvida (W_a) = 13,9kJ
 Curso máximo = 105mm
 Eficiência (W_e/W_a) = 51%

PRINCÍPIO OPERACIONAL HIDRÁULICO

COMPARAÇÃO DO DESEMPENHO RELATIVO

A unidade gás-hidráulica tem a menor força máxima porque ela armazena a maior energia de impacto. Ela absorve o máximo de energia e retorna o mínimo. Esta característica é muito importante ao considerar as consequências sob os cenários de colisões. As unidades de gás-hidráulicas da Oleo absorvem energia ao longo do curso inteiro, reduzindo a desaceleração e o recuo prejudicial, portanto reduzindo as forças longitudinais e atrasando o ponto de deformação estrutural.

VELOCIDADE DE IMPACTO x FORÇA DO AMORTECEDOR



O diagrama acima mostra forças de impacto típicas contra a velocidade de impacto para vários tipos de amortecedor. Você verá que o amortecedor de gás-hidráulico da Oleo proporciona a menor força ao longo da variação de velocidade.



Caso de impacto aplicado usado para a análise acima.

TECNOLOGIA NÃO RECUPERÁVEL

Além de várias tecnologias recuperáveis, há algumas tecnologias não recuperáveis que podem ser usadas em conjunto com unidades não recuperáveis em caso de velocidade excessiva ou condição de colisão.

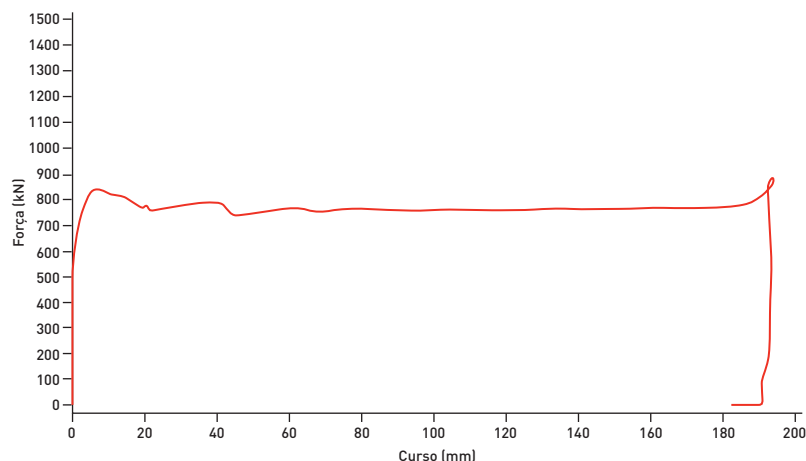
Os métodos de absorção de energia não recuperáveis normalmente usados na indústria ferroviária são:

- a) Tubos que se deformam
- b) Caixas de esmagamento
- c) Tecnologia de descascamento
- d) Tecnologia de divisão

A solução preferida da Oleo é a de tubos que se deformam, já que eles possuem características regulares de deslocamento de força quase constante e não exigem um corte separado para impedir a ativação prematura. Eles também podem ser usados em conjunto com cápsulas hidráulicas da Oleo e são designados para suportar cargas verticais consideráveis sem mudar as características de deflexão de força, o que os torna adequados para uso na prevenção de superação.

Tubos que se deformam: O princípio básico da operação é dissipar a energia através da extrusão de tubos cilíndricos. Os tubos podem ser extrudados através de fieiras externas para reduzir o diâmetro dos tubos ou através de fieiras internas para aumentar o diâmetro do tubo. A força necessária para deformar o tubo dependerá da espessura da parede e do material do tubo. Um diagrama de deslocamento de força dinâmica típica é dado abaixo.

CARACTERÍSTICA DINÂMICA REPRESENTATIVA PARA TUBO QUE SE DEFORMA

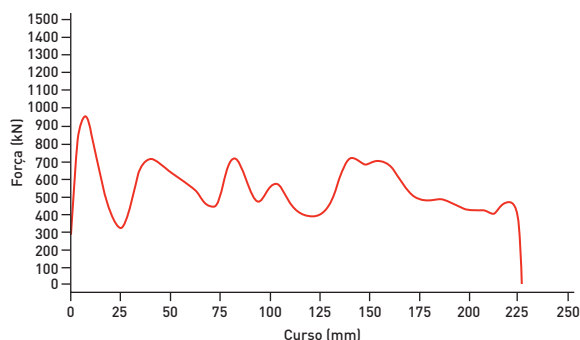


Caixa de esmagamento: O princípio básico de uma caixa de esmagamento é dissipar energia através da deformação de uma estrutura tipo “caixa”, normalmente construída de folha metálica. A principal vantagem deste tipo de absorção de energia é que ele pode deformar uma proporção significativa de seu comprimento original permitindo deflexões grandes. A principal desvantagem é que a característica de deslocamento da força dinâmica é altamente irregular e a deformação muda significativamente se estiver sujeita a cargas verticais.

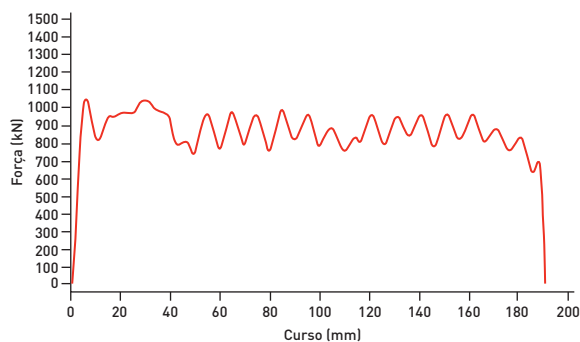
Tecnologia de descascamento: O princípio básico de operação é remover metal descascando ou trabalhando a superfície externa de um tubo metálico. A principal vantagem deste tipo de dispositivo é que, como nos tubos que se deformam, ele pode ser projetado para receber cargas verticais significativas sem afetar as características de deflexão de força. A principal desvantagem deste tipo de dispositivo é a necessidade de ter um dispositivo de corte para impedir acionamento prematuro e a natureza irregular das características de deslocamento de força dinâmica.

Tecnologia de divisão: A tecnologia de divisão assume várias formas diferentes; o princípio geral é absorver a energia dividindo um tubo em seu comprimento e deformando plasticamente o material. Os tipos principais dependem em corte dúctil do material ou divisão do material com uma cunha. A principal vantagem destes dispositivos é que eles podem ser projetados para produzir uma deflexão relativamente grande para um determinado comprimento de instalação. A principal desvantagem é que eles frequentemente precisam de uma força significativa para iniciar o corte ou requerem um dispositivo de corte para impedir acionamento prematuro, quando usados em conjunto com uma cunha. Eles também tendem a ter a característica de deslocamento irregular de força e exigem um espaço para expandir o material uma vez que a divisão começa.

CARACTERÍSTICAS DINÂMICAS – CAIXA DE ESMAGAMENTO



CARACTERÍSTICAS DINÂMICAS – DESCASCAMENTO



SIMULAÇÃO DE FERROVIA

Os regulamentos e a conscientização da segurança em ferrovias estão aumentando para a proteção dos passageiros e do material rodante. Os testes de colisões em ferrovia normalmente não são viáveis e a Oleo oferece uma combinação única de simulações de administração de energia em colisões correlatas com dispositivos de absorção de energia de impacto. Isso ocorre para efetuar melhorias reais e ajudar no processo de estar em conformidade com padrões como EN15227.

A capacidade de simulação da Oleo foi desenvolvida nos últimos vinte anos e os resultados são usados por operadores ferroviários, construtores de trens e fabricantes de acopladores em todo o mundo.

OLEO 1D

Um programa de simulação unidimensional que acomoda os efeitos combinados de características de absorção de energia de impacto de acopladores, amortecedores e dispositivos antissubida com comportamentos aproximados do esmagamento de extremidades de veículos.

OLEO 2D E SIMULAÇÃO DINÂMICA DE VÁRIOS CORPOS

O serviço de simulação da Oleo, Multi Body Dynamics (MBD), inclui um modelo bidimensional do veículo de ferrovia incluindo características de truque e suspensão, características de acoplador e de antissubida.

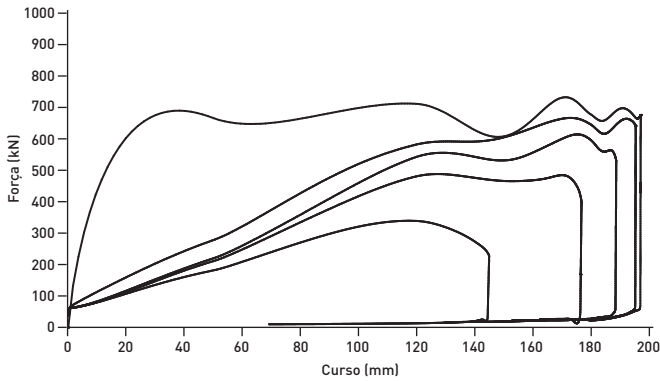
Os erros de alinhamento verticais podem ser simulados e as forças subsequentes horizontais e verticais nas interfaces do acoplador; forças de reação antissubida e o deslocamento de roda no trilho pode ser previsto.



Abaixo está um exemplo de um trem de metrô com cinco carros se deslocando a 15km/h em um impacto com um trem de metrô parado com cinco carros. As entradas variáveis incluem a massa de passageiros e do carro, a rigidez, os coeficientes de freio, assim como as características dos dispositivos de absorção de energia, incorporados nos acopladores e dispositivos antissubida.

Este gráfico mostra as características de força em cada interface nos dois trens. Para cada interface, são fornecidos dados como força de pico, curso máximo e energia dissipada.

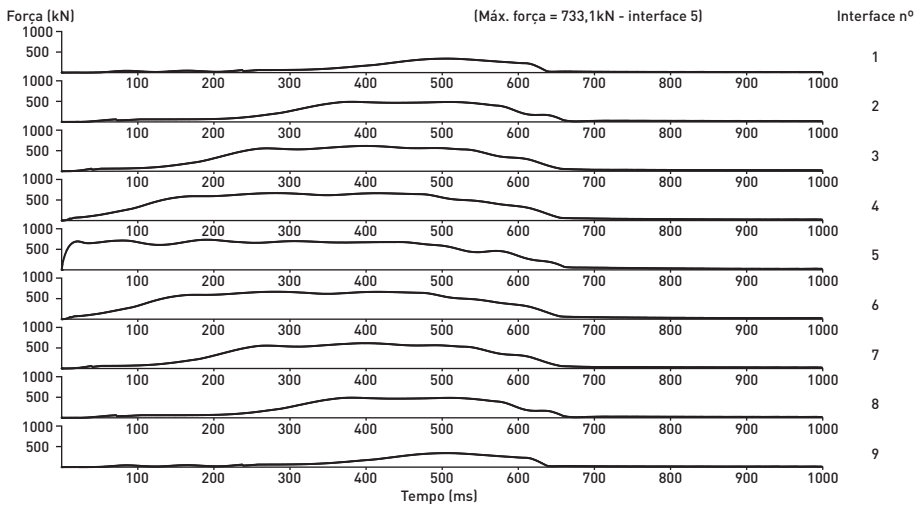
DIAGRAMAS FORÇA-CURSO



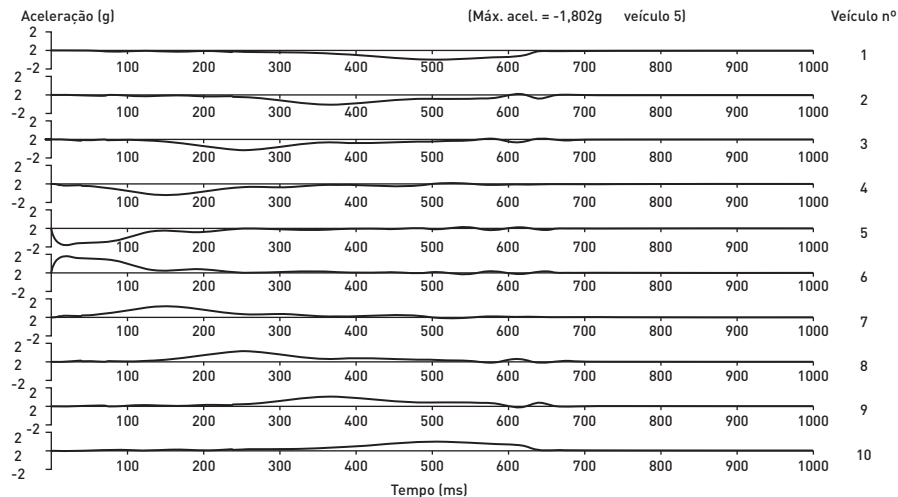
Isso mostra que neste caso, toda a energia de impacto é totalmente absorvida e que a força máxima de 730kN está abaixo do limite de danos para todos os carros nos dois trens.

No gráficos abaixo são mostrados os dados de força e de aceleração ao longo do tempo para os dois trens do metrô.

DIAGRAMAS FORÇA-TEMPO



DIAGRAMAS ACELERAÇÃO-TEMPO



(As acelerações são calculadas a partir de forças exercidas nos veículos de acordo com a segunda lei de Newton e pode não corresponder às leituras do acelerômetro)



CÁPSULAS DO ACOPLADOR

Os veículos ferroviários de passageiros são acoplados usando acopladores automáticos, semiautomáticos e permanentes. A Oleo forneceu tubos de deformação e absorvedores de energia hidráulica para todos os principais fabricantes de acopladores por mais de vinte anos e tem mais de 70.000 unidades de acoplador em funcionamento no mundo inteiro.

Os módulos de absorção de energia da Oleo podem ser integrados em qualquer acoplador e foram incorporados por todos os principais fabricantes de acopladores. A abordagem modular fornece aos operadores ferroviários, construtores de trem e fabricantes de acopladores unidades com bom custo-benefício, que podem ser padronizadas.

Os módulos de absorção de energia da Oleo incorporam o elemento mais alto de absorção de energia recuperável para atender os requisitos da indústria ferroviária de velocidades maiores de acoplamento, menores custos de ciclo de vida e baixos custos de reparos e manutenção, ao mesmo tempo, oferecendo o nível mais alto de absorção e dissipação de energia total para atender os padrões cada vez exigentes de segurança de passageiros.

A Oleo desenvolveu uma gama de mais de 300 cápsulas de gás-hidráulicas e pode oferecer características de desempenho e dimensões físicas personalizadas para atender os requisitos dos operadores ferroviários, construtores de trem e fabricantes de acopladores. A Oleo oferece a gama mais ampla dos parâmetros-chave:

- Forças iniciais variando entre 50kN e 400kN
- Força final variando entre 200kN e 3000kN
- Curso variando entre 35mm e 400mm

As unidades são testadas em uma ampla gama de aplicações, assegurando longa vida útil. A tecnologia própria de vedação dá níveis insuperáveis de proteção contra vazamentos de gás e óleo. A gama de cápsulas hidráulicas da Oleo inclui unidades especialmente desenvolvidas que são classificadas para até -60°C.



EXEMPLOS DE CÁPSULA DO ACOPLADOR

Tipo de cápsula: **Gás-hidráulica**
 Curso: **50mm**
 Capacidade dinâmica: **81kj**

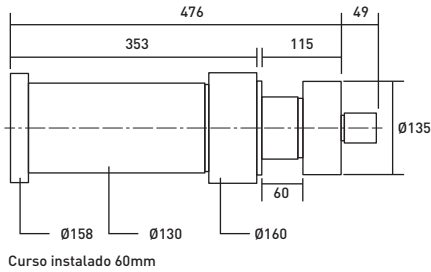


DIAGRAMA DINÂMICO

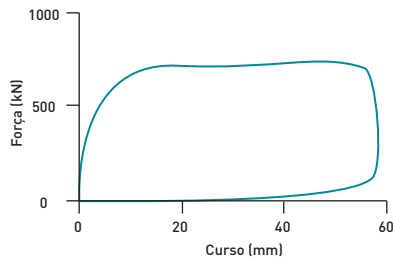
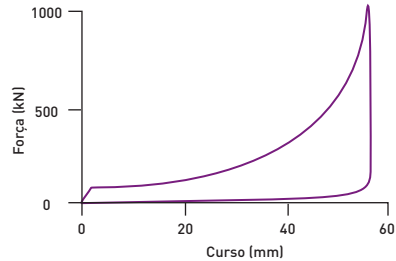


DIAGRAMA ESTÁTICO



Tipo de cápsula: **Gás-hidráulica**
 Curso: **50mm**
 Capacidade dinâmica: **90kj**

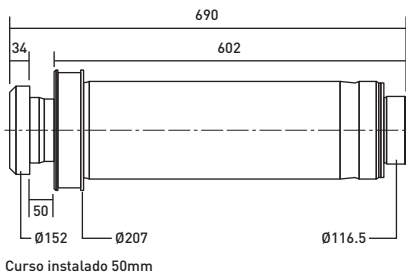


DIAGRAMA DINÂMICO

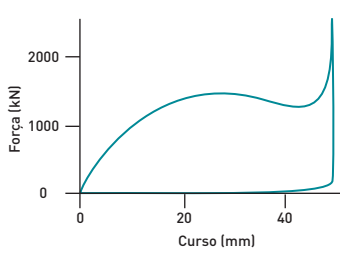
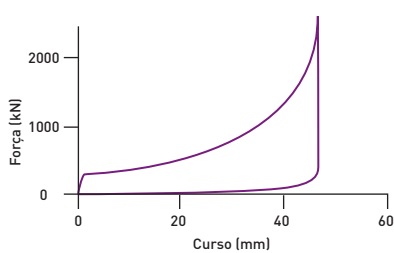


DIAGRAMA ESTÁTICO



Tipo de cápsula: **Gás-hidráulica**
 Curso: **80mm**
 Capacidade dinâmica: **43kj**

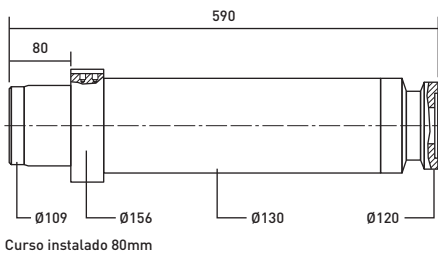


DIAGRAMA DINÂMICO

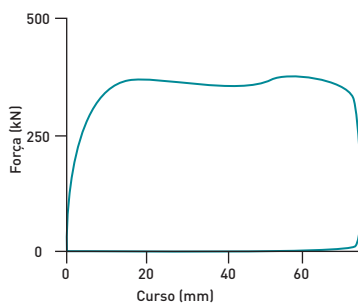
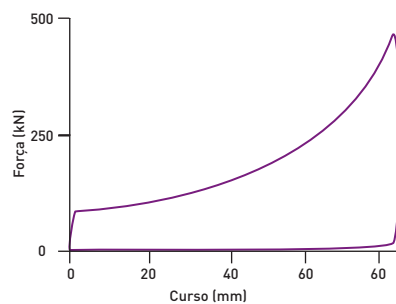


DIAGRAMA ESTÁTICO



TUBOS DE DEFORMAÇÃO

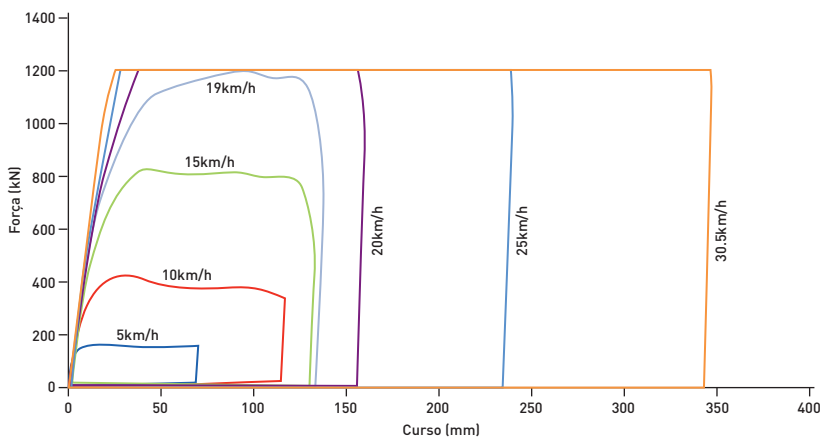
Estes dispositivos são muito eficientes para absorver energia por deformação controlada. Contudo, por sua natureza, são de “uso único” e são mais comumente usados com um absorvedor de energia recuperável.

A combinação de um tubo de deformação com a absorção de energia recuperável é uma forma muito eficaz de permitir que o material em movimento tenha uma boa proteção contra colisões e baixos custos operacionais, evitando custos de reparos devido a pequenas colisões e a atividades de acoplamento.

As cápsulas de gás-hidráulicas são sensíveis à velocidade e, conforme a velocidade cresce, permitem que os dois dispositivos trabalhem juntos para usar o curso máximo, isso maximiza a absorção de energia do curso combinado delas. Este recurso muito útil é ilustrado comparando-se o desempenho de colisões de dois veículos ferroviários de 50 toneladas equipados com um tubo que se deforma 200mm por 1200kN e uma unidade de gás-hidráulica Oleo ou EFG.

O gráfico abaixo mostra o tubo que se deforma e o gás-hidráulico:

GÁS-HIDRÁULICA E TUBO DE DEFORMAÇÃO

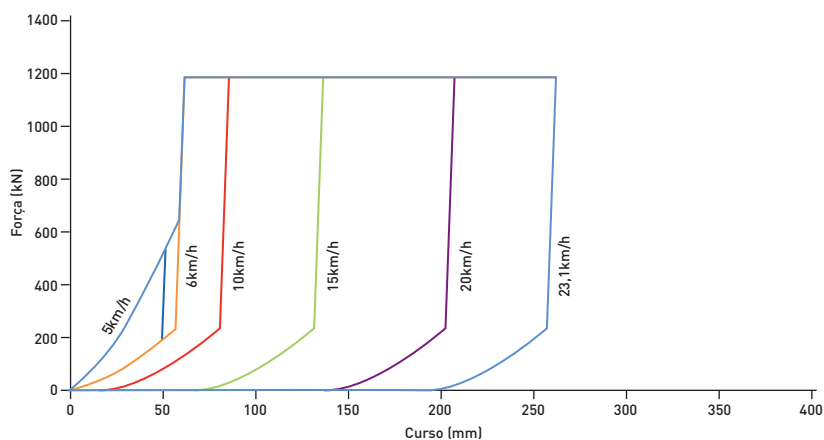


Esta combinação permite realizar somente a absorção totalmente recuperável da energia gás-hidráulica em velocidades até 19km/h e conforme as velocidades de colisão aumentam, os dispositivos de deformação e gás-hidráulico da Oleo trabalham juntos para absorver mais energia ao longo do curso combinado. Isso permite que a estrutura do veículo ferroviário seja protegida em velocidades de colisão de até 30km/h.



O gráfico abaixo mostra um tubo de deformação e um EFG:

EFG3 E TUBO DE DEFORMAÇÃO



Inicialmente, a EFG funciona individualmente e absorve muito pouca energia ao longo de seu curso, independentemente da velocidade de impacto. Consequentemente o tubo de deformação começa o seu curso em 6km/h, mas pode proteger a estrutura do veículo ferroviário em até 23km/h.



CÁPSULA DE DEFORMAÇÃO

A Oleo desenvolveu uma gama de tubos de deformação, resumida abaixo:

Força inicial: **50kN a 250kN**
 Curso: **50mm a 400mm**

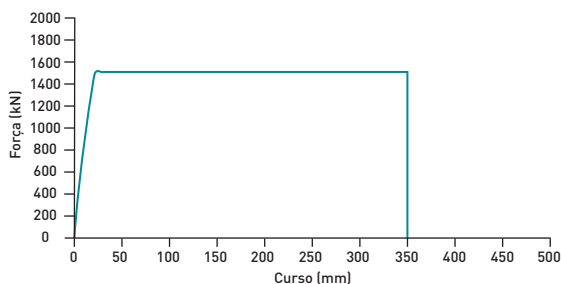
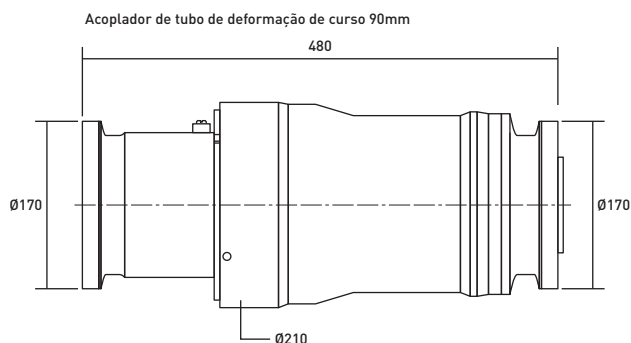
Estes podem ser totalmente personalizados para atender às exigências dos clientes e especificações como forças de flexão altas que podem ser necessárias para cenários de resgate de trens.

A força de flexão é importante para assegurar integridade durante o impacto e, além disso, permitir elevação de veículos em posições de acopladores a fim de retornar os trens para o trilho após descarrilhamentos.

Uma substituição simples pode ser feita liberando as cápsulas entre os dispositivos de fixação.

EXEMPLO DE CÁPSULA DE DEFORMAÇÃO

Tipo de cápsula: **Cápsula de deformação**
 Curso: **200mm**
 Capacidade dinâmica: **150kj**



DISPOSITIVOS DE ANTISSUBIDA

Em colisões de trens, há dois objetivos distintos para melhorar a segurança de passageiros:

- eliminação de sobreposição de veículos ou subida de um veículo em cima de outro.
- prevenção de um colapso estrutural não controlado.

Ambos são conseguidos com a administração da absorção e dissipação de energia de impacto. Os veículos ferroviários atualmente são projetados com características de deformação controláveis e características de maior absorção de energia em acopladores assim como em recursos de antissubida.

Sem dispositivos de antissubida, um veículo subirá sobre o outro em um acidente sério. Os dispositivos antissubida da Oleo contribuem para o “valor da colisão” de veículos ferroviários de duas formas:

- Pela absorção da energia de impacto conforme as forças de colisão sobem, após a sobrecarga do acoplador. Isso pode ser feito pela incorporação em uma unidade gás-hidráulica e/ou um tubo que se deforma em um ou mais estágios.
- Pelo travamento de veículos juntos em um momento inicial da colisão; controlando o movimento vertical e ajudando a dirigir as forças longitudinalmente.

As faces de contato antissubida travam em conjunto antes de qualquer deformação estrutural do veículo e minimizam a tendência de os veículos subirem ou se sobreporem.

A Oleo foi envolvida no desenvolvimento de dispositivos antissubida trabalhando em conjunto com a British Rail Research nos anos 1990 quando se verificou que colisões de extremidades de veículos ferroviários apresentavam os maiores perigos para passageiros e que a maioria das fatalidades aconteciam em velocidades inferiores a 60km/h, quando são possíveis a prevenção com êxito de sobreposição e a administração da energia. Vários impactos de veículos de tamanho real foram realizados e os resultados podem ser vistos em um filme chamado “Oleo Crash Energy Management”.

O tubo de deformação da Oleo foi projetado especificamente para limitar o movimento vertical, mesmo em impactos com deslocamento, e promove um curso longitudinal controlado. Os dispositivos antissubida da Oleo se beneficiaram de vários testes dinâmicos, já que testes de compressão estática não refletem realisticamente as características de desempenho durante uma colisão. A Oleo recomenda que a força dos dispositivos de antissubida engajados seja significativamente maior do que 50% do peso especificado de um veículo totalmente carregado.

Estas unidades são personalizadas para atender os parâmetros específicos e a geometria de um trem e a Oleo implementou muitos projetos com êxito.

Os dispositivos antissubida da Oleo estão disponíveis como projetos padronizados ou para atender à exigências específicas.



Teste de colisão em associação com a British Rail Research



Tipo de antissubida: **Gás-hidráulica e Deformação**
 Força de esmagamento: **700kN**
 Curso: **600mm**



Reversível:
 Curso 105-5mm
 A capacidade é maior que 75kj
 A força máx. do amortecedor é inferior a 800kN

Não reversível:
 O curso total é superior a 300mm
 A capacidade é superior a 240kj
 A média da força do amortecedor é menor do que 800kN

Projeção de 383mm com cabeçotes de amortecedor de 350 x 380mm

Tipo antissubida: **Gás-hidráulica e Deformação**
 Força de esmagamento: **800kN**
 Curso: **300mm**



Reversível:
 Curso 105-5mm
 A capacidade é maior que 70kj
 A força máx. do amortecedor é inferior a 700kN

Não reversível:
 O curso total é superior a 600mm
 A capacidade é superior a 420kj
 A média do amortecedor é menor do que 760kN

Projeção de 682mm com cabeçote de amortecedor de 350 x 380mm

DIAGRAMA DE CURSO DE FORÇA

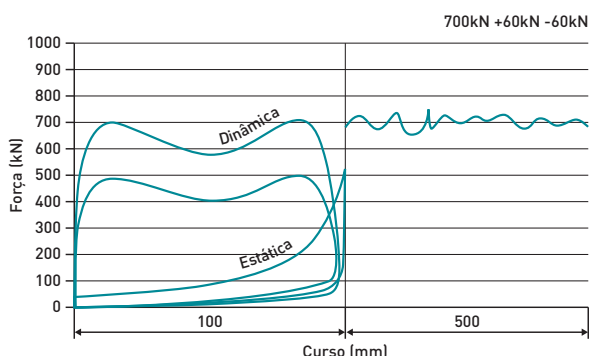
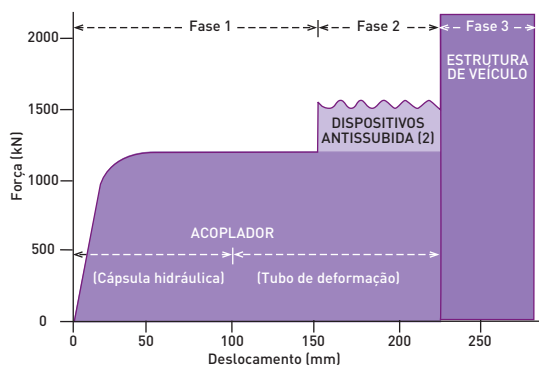


Imagem © Bomardier

Tipo antissubida: **Dispositivo antissubida com um disparo elementos em favo**
 Força de esmagamento: **150kN**
 Curso: **75mm**

DIAGRAMA DE ENERGIA TÍPICO



Teste de validação antissubida incluindo a tampa antissubida



PROTEÇÃO EM COLISÕES DE TREM-BONDE

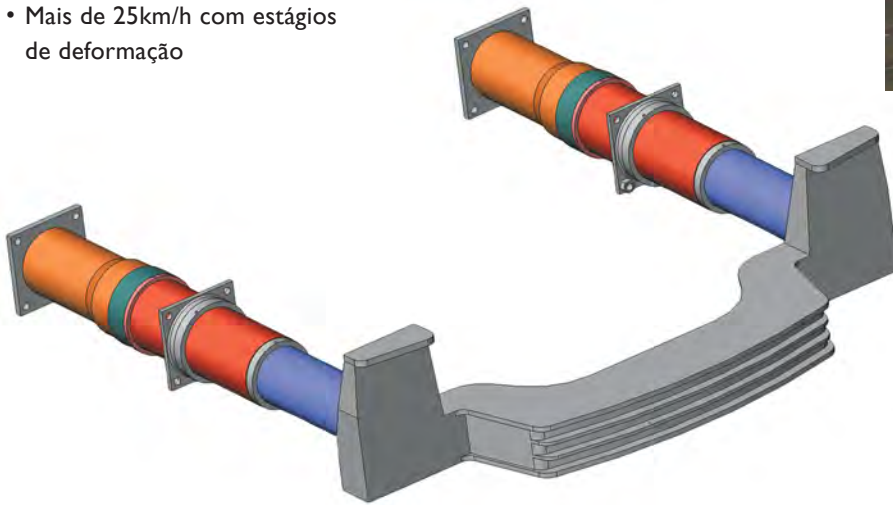
A Oleo pode fornecer proteção em colisões para qualquer veículo, incluindo proteção de trem-bonde. A proteção contra colisões é produzida conforme o projeto dos clientes ou a Oleo pode assistir com o projeto e planejamento.

Um exemplo de proteção contra colisões trem-bonde é o trabalho realizado para a Avanto LRV.

A Oleo produziu um projeto em cooperação com a Siemens para dois suportes telescópicos paralelos em 3 estágios para transportar um cilindro com perfil antissubida e placas de amortecimento.

As interfaces compatíveis foram estabelecidas no cilindro para assegurar a operação adequada em ferrovias principais e no tráfego no interior da cidade.

- Totalmente recuperável até 8km/h
- Mais de 25km/h com estágios de deformação



DEFLETORES DE OBSTÁCULOS

Os sistemas de trânsito de massa operam em ambientes onde o caminho do veículo pode ser impedido por objetos/obstáculos “estranhos”. Esta situação pode resultar em impacto de risco e/ou descarrilhamento.

Os defletores de obstáculos são criados basicamente para limitar a força de impacto, desviando ou criando um impacto “de raspão”. Tendo desviado potencialmente o obstáculo, a força de impacto ainda precisa ser limitada para impedir danos ao veículo. O defletor precisa ser forte o suficiente para fazer o seu trabalho sem ser danificado.

O defletor não pode ser completamente rígido, ele tem um grau de movimento (o movimento é necessário para absorver a energia e limitar as forças) e é suspenso à estrutura do veículo para permitir somente movimento angular. O movimento angular é resistido por um suporte articulante com uma extremidade fixa no veículo e a outra no defletor.

A Oleo pode fornecer defletores de obstáculos para atender uma especificação de um cliente ou para ajudar no desenvolvimento de uma especificação e projeto.

A Oleo trabalhou em defletores de obstáculos para vários clientes. Um exemplo deles está abaixo:



DOIS SUPORTES DE DEFORMAÇÃO PARALELOS DA OLEO TRANSPORTAM UM ESCUDO DEFLETOR

Não reversível:

Curso:	superior a 215mm
Força de pico inicial:	superior a 200 kN
Força máx. de amortecedor:	inferior a 200 kN
Capacidade:	superior a 40 kJ

DIAGRAMAS DE CURSO DE FORÇA (RESULTADOS DE TESTE)

DIAGRAMA DINÂMICO

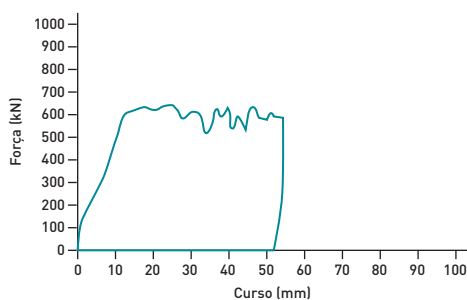
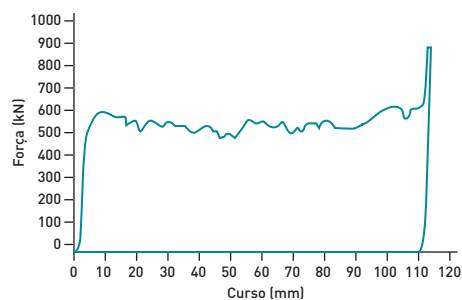


DIAGRAMA ESTÁTICO



AMORTECEDORES

Há várias alternativas de unidades de amortecedor da Oleo, cada uma delas oferecendo excelente proteção aos veículos e desempenho superior em uma gama de velocidades de impacto tanto para os passageiros quanto para as aplicações de frete.

A Oleo tem uma abordagem flexível e fornece uma gama de cápsulas hidráulicas de alta capacidade, tanto completas com uma estrutura quanto separadamente para instalação na própria estrutura do cliente.

Os amortecedores da Oleo estão disponíveis como projetos padronizados ou para atender a uma exigência específica. Os amortecedores da Oleo incluem, mas não se limitam aos seguintes:

AMORTECEDOR LATERAL DE FERROVIA INTEGRAL TRADICIONAL – (SEM ESTRUTURA NECESSÁRIA)

Tipo de amortecedor: **Tipo 4**
Capacidade: **70kj em força de 1000kN**
Capacidade definitiva: **117kj**

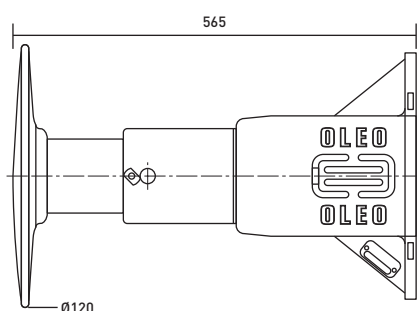


DIAGRAMA DINÂMICO

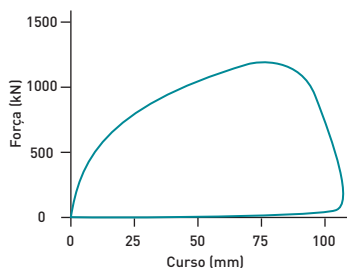
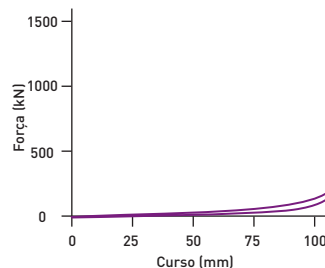


DIAGRAMA ESTÁTICO



EM CONFORMIDADE COM A CAPACIDADE DINÂMICA ESTABELECIDA NA EN 15551 E NA UIC 526 CAT C DE 70KJ MIN EM FORÇA DE 1000KN COM CURSO INSTALADO DE 105MM.

O amortecedor de curso de 105mm foi projetado para atender às exigências das características dinâmicas da UIC 526 Cat C. As unidades operam principalmente como amortecedores laterais em veículos de carga com curso de 105mm.

Tipo de cápsula: **Tipo 5-105**
 Capacidade dinâmica: **80kj em força de 1000kN**
 Capacidade definitiva: **200kj**

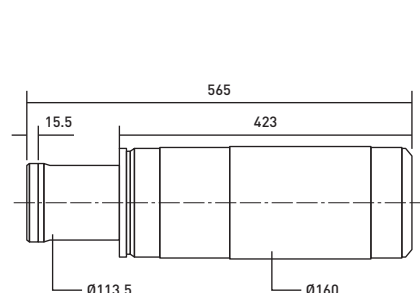


DIAGRAMA DINÂMICO

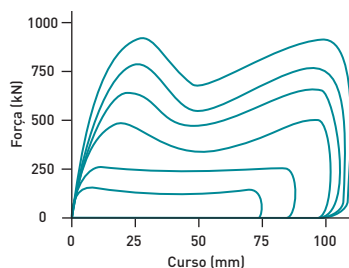
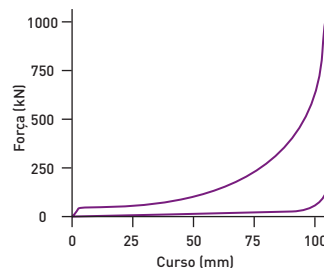


DIAGRAMA ESTÁTICO



Tipo de amortecedor: **Uni plus 105**
 Capacidade dinâmica: **80kj em força de 1000kN**
 Capacidade definitiva: **160kj**

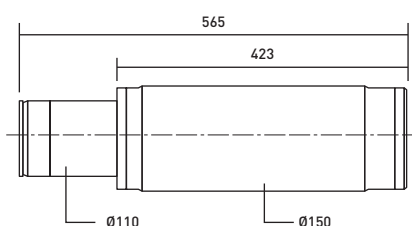


DIAGRAMA DINÂMICO

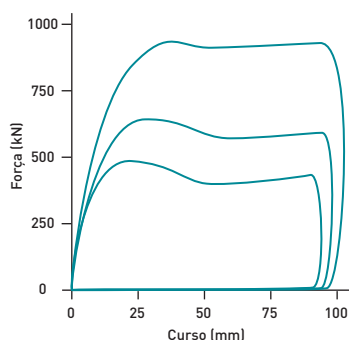
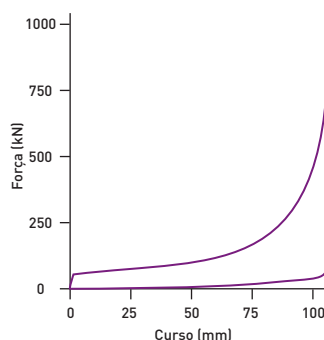


DIAGRAMA ESTÁTICO



Tipo de amortecedor: **Tipo 3RCC (combinação)**
 Capacidade dinâmica: **70kj em força de 1000kN**
 Capacidade definitiva: **117kj**

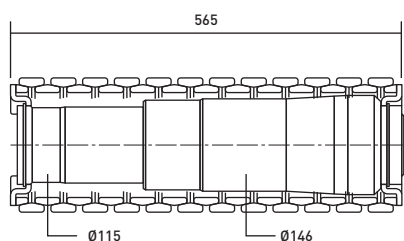


DIAGRAMA DINÂMICO

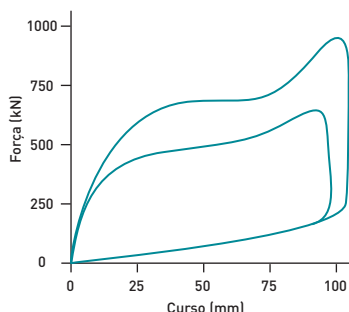
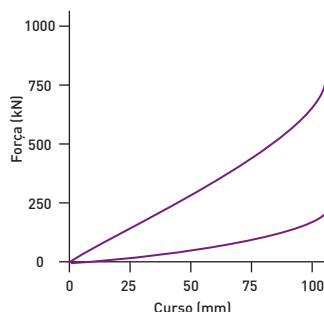


DIAGRAMA ESTÁTICO



Estes amortecedores cabem em estruturas de aço forjado e estruturas de aço fundido europeu.



AMORTECEDORES

AMORTECEDOR ALTERNATIVO UIC

Tipo de amortecedor: **Tipo 4EC-80**
 Capacidade dinâmica: **75kj em força de 1000kN**
 Capacidade definitiva: **140kj**

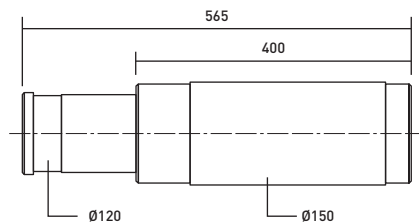


DIAGRAMA DINÂMICO

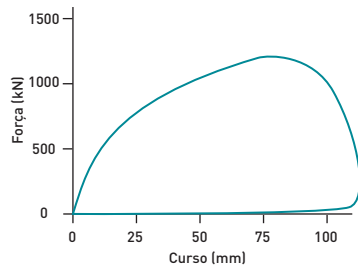
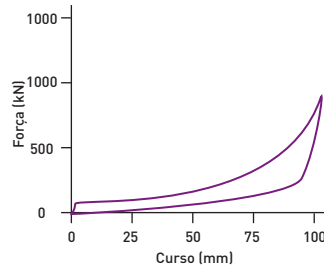


DIAGRAMA ESTÁTICO



EM CONFORMIDADE COM UIC 528 – 110MM DE CURSO INSTALADO PARA CARROS DE PASSAGEIROS

O amortecedor de curso 110mm foi projetado para atender às exigências da UIC 528.

Tipo de amortecedor: **Tipo 5-110**
 Capacidade dinâmica: **84kj em força de 1000kN**
 Capacidade definitiva: **200kj**

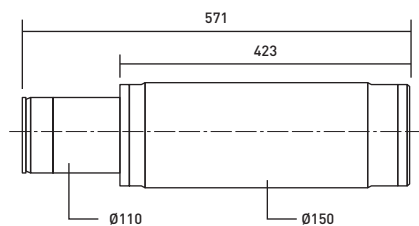


DIAGRAMA DINÂMICO

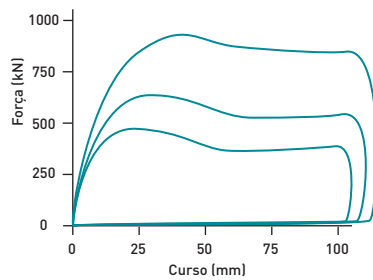
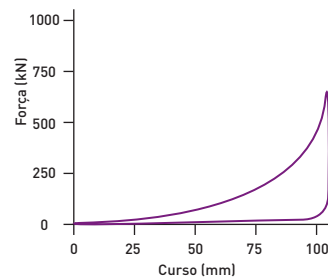


DIAGRAMA ESTÁTICO



Tipo de amortecedor: **Uni plus – 110**
 Capacidade dinâmica: **84kj em força de 1000kN**
 Capacidade definitiva: **160kj**

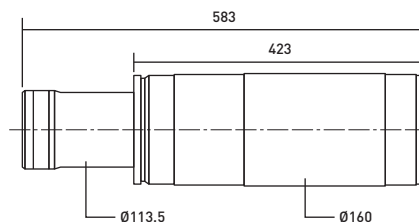


DIAGRAMA DINÂMICO

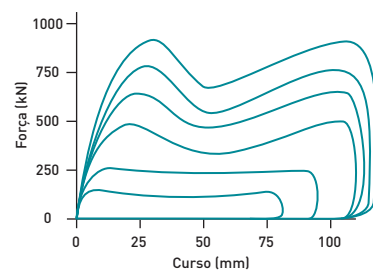
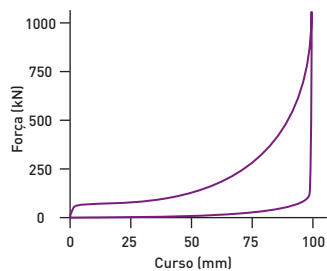


DIAGRAMA ESTÁTICO



EM CONFORMIDADE COM UIC 526-3 CAT L – 150MM DE CURSO INSTALADO

O amortecedor de curso 150mm foi projetado para atender às exigências da UIC 526-3 Cat L, que enfatiza a necessidade de proteger cargas leves e frágeis e também requer que o amortecedor proteja cargas pesadas quando necessário. Características de desempenho alternativas estão disponíveis.

Tipo de amortecedor: **Tipo 5-150**
 Capacidade dinâmica: **80kj em força de 625kN**
 Capacidade definitiva: **288kj**

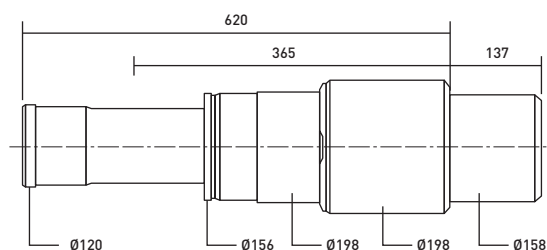


DIAGRAMA DINÂMICO

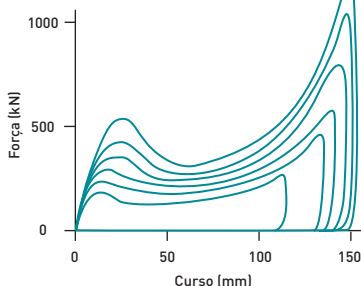
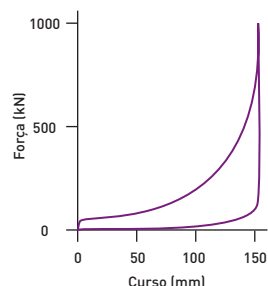


DIAGRAMA ESTÁTICO



Tipo de amortecedor: **Uni plus – 150**
 Capacidade dinâmica: **80kj em força de 625kN**
 Capacidade definitiva: **198kj**

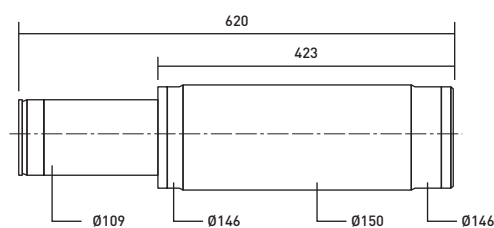


DIAGRAMA DINÂMICO

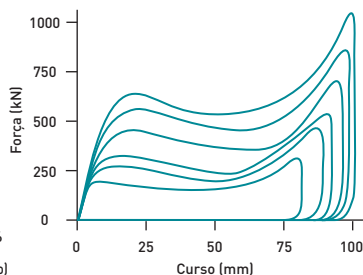
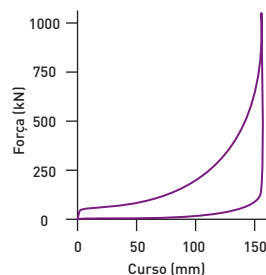


DIAGRAMA ESTÁTICO



(Encaixa-se diretamente na barra de amortecedor – não é necessária perfuração)



AMORTECEDORES

AMORTECEDORES DE VÁRIOS ESTÁGIOS HÍBRIDOS

Em algumas aplicações, a fim de atender certos padrões de colisão, são necessários amortecedores com cursos muito longos para atender níveis altos de absorção e dissipação de energia de impacto.

Isso pode ser conseguido pela combinação dos recursos atrativos de unidades gás-hidráulicas com dispositivos de deformação. O elemento gás-hidráulico oferece absorção de energia totalmente reversível para impactos mais lentos, enquanto que o dispositivo de deformação permite que o amortecedor híbrido tenha curso total e maximize o seu potencial para a absorção da energia de impacto.

A Oleo desenvolveu a tecnologia patenteada para este dispositivo de dois estágios.

AMORTECEDOR DE DOIS ESTÁGIOS DE ACORDO COM UIC 573

Projeção: **620mm**
Cabeçote do amortecedor: **300mm x 450mm**

Reversível

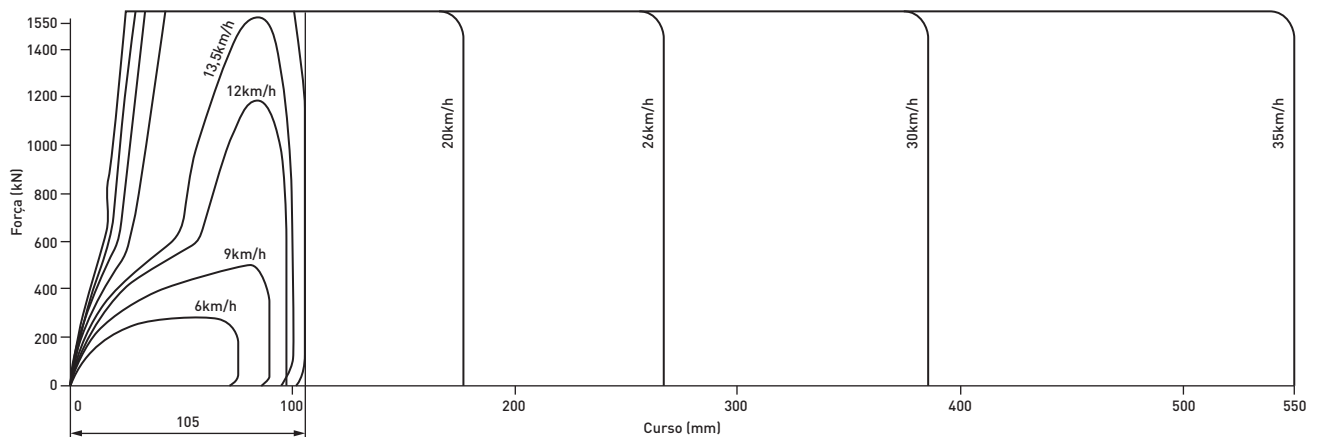
Curso : **105-5mm**
Capacidade: **superior a 120kJ**
Força máx. do amortecedor: **inferior a 1550kN**

Não reversível

Curso total: **superior a 550mm**
Capacidade: **superior a 900kJ**
Força do amortecedor: **inferior a 1700kN**



DIAGRAMA DO CURSO DE FORÇA

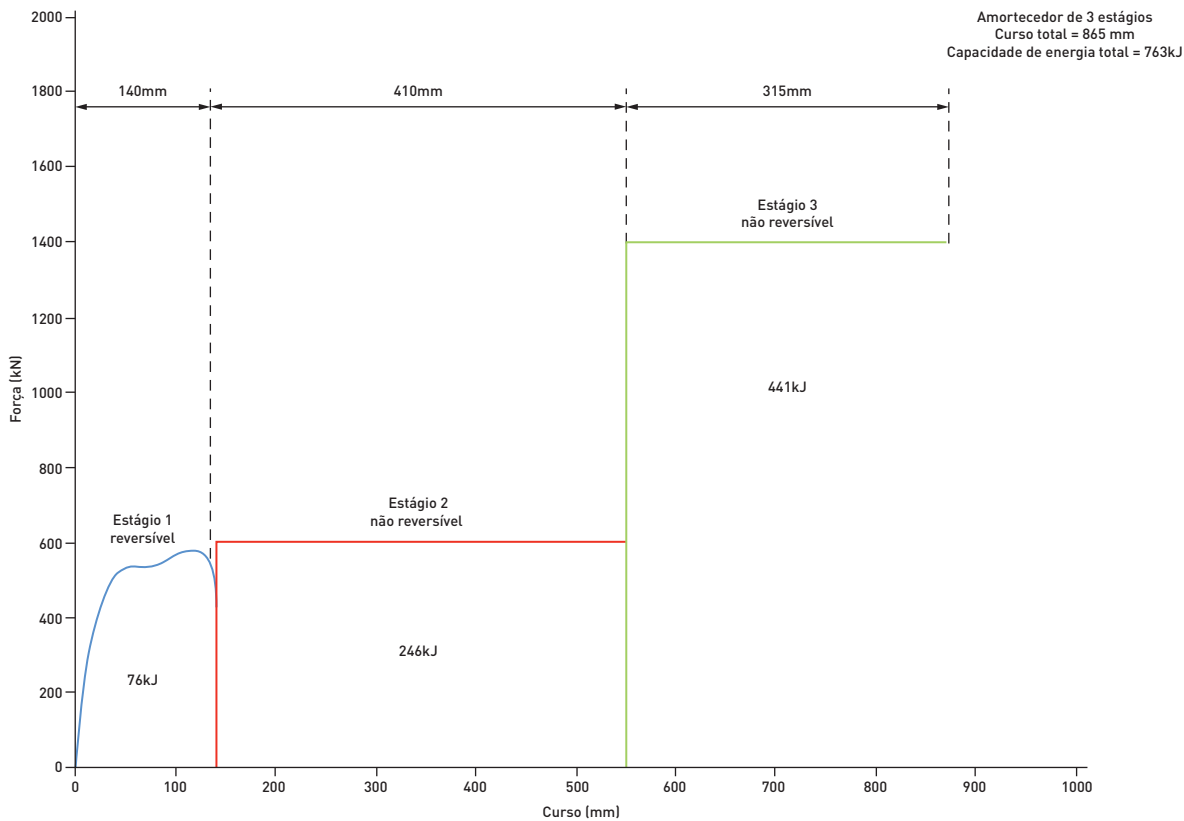




Esta tecnologia pode ser usada em aplicações que exigem estágios extras de deformação definidos em limites de força diferentes, como o exemplo ilustrativo dado abaixo:

- Uma fase de gás-hidráulico reversível – a unidade inteira recuperando de uma velocidade de impacto de até 15km/h.
- Uma fase não reversível definida em um limite relativamente baixo – sem danos ao veículo ou o sistema de absorção até uma velocidade de impacto superior de 20km/h.
- Uma segunda fase não reversível definida a um limite de força maior – não danifica o veículo, mas o sistema de absorção “pode” precisar de substituição total acima da velocidade de impacto de 25km/h.
- O dano ao veículo ocorreria além da velocidade de impacto de 25km/h.

EXEMPLO DE UM “AMORTECEDOR DE 3 ESTÁGIOS”



AMORTECEDORES DE COLISÃO

AMORTECEDOR DE COLISÃO IP250C & IP400C PARA UIC 573

Comprimento geral de 620mm com cabeçote do amortecedor de 350mm x 450mm

- Os amortecedores estão em total conformidade com as exigências F 250kj e 400kj do anexo UIC 573
- O tipo 40 da cápsula Oleo do elemento reversível está em conformidade total com as exigências de UIC 526 Cat.C

O primeiro estágio reversível da Cat.C deste amortecedor de colisão fornece mais capacidade do que qualquer inserção Cat.C e adia eventos acidentais.

Reversível

Cápsula gás-hidráulica

Curso: **menos do que 105-5mm**
Capacidade: **superior a 120kj**
Força máx. do amortecedor: **IP250C é inferior a 1500kN**
Força máx. do amortecedor: **IP400C é inferior a 1800kN**

Não reversível

Estágio de deformação

Curso: **superior a 170mm**
Capacidade: **superior a 120kj**
Força média do amortecedor: **IP250C – 1500kN**
Força média do amortecedor: **IP400C – 1800kN**
Curso total: **superior a 275mm**
Capacidade total: **IP250C superior a 250kj**
Capacidade total: **IP400C é superior a 450kj**



Imagem © Siemens AG



ESTRUTURAS DO AMORTECEDOR

Os amortecedores da Oleo podem ser instalados em qualquer tipo de estrutura. Alguns dos tipos mais comumente usados estão ilustrados abaixo, eles foram aprovados por várias autoridades ferroviárias para uso em suas redes. As estruturas usadas pela Oleo são feitas de aço forjado ou fundido, de acordo com as exigências do cliente.

As estruturas da Oleo estão disponíveis como projetos padronizados ou para uma exigência específica. As estruturas incluem, entre outras, as seguintes:

Curso do amortecedor e projeção:

AMORTECEDORES PARA VEÍCULO DE CARGA PADRÃO UIC E PARA LOCOMOTIVAS

Curso: **105mm**

Projeção: **620mm**

AMORTECEDORES DE CARROS DE PASSAGEIROS PADRÃO UIC

Curso: **110mm**

Projeção: **650mm**

AMORTECEDOR DE CURSO LONGO PARA PROTEÇÃO DE CARGA

Curso: **150mm**

Projeção: **665mm**

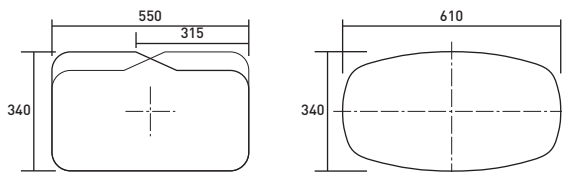
TAMANHOS DA CABEÇOTE DO AMORTECEDOR:

450mm x 340mm

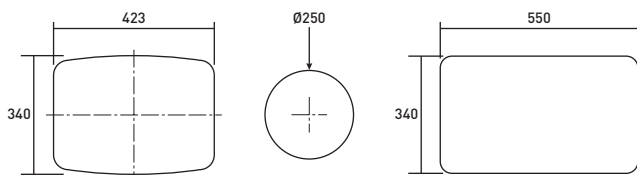
550mm x 340mm

Diâmetro de 250mm

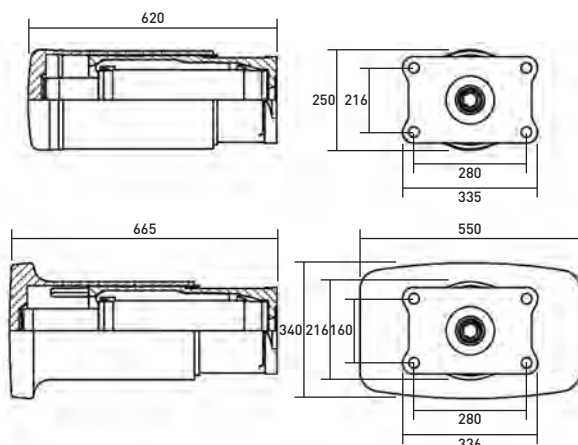
CABEÇOTES DE AMORTECEDOR PADRÃO DISPONÍVEIS DA OLEO



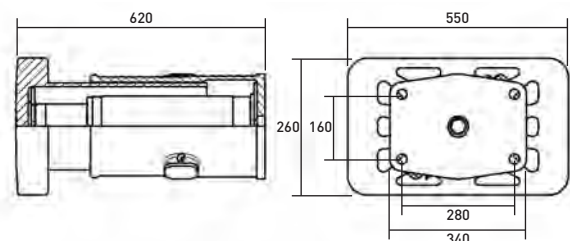
AMORTECEDORES COM CABEÇOTES "NÃO PADRÃO" TAMBÉM ESTÃO DISPONÍVEIS DA OLEO



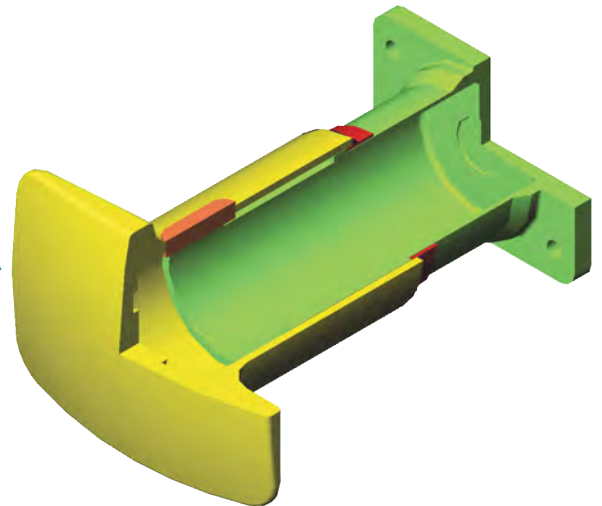
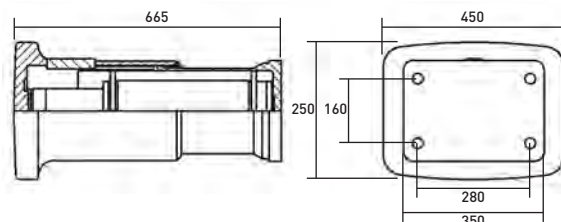
ESTRUTURAS DE AMORTECEDOR EM AÇO FUNDIDO TÍPICO PARA VEÍCULOS DE CARGA



ESTRUTURAS DE AMORTECEDOR DE AÇO FUNDIDO TÍPICO PARA VEÍCULOS DE CARGA



ESTRUTURAS DE AMORTECEDOR EM AÇO FUNDIDO TÍPICAS PARA CARROS DE PASSAGEIROS



MECANISMO DE TRAÇÃO

Fora da Europa Ocidental, a maioria dos veículos de carga são equipados com acopladores articulados em vez de acopladores com parafusos, ganchos e amortecedores. Apesar deste sistema oferecer acoplamento forte entre veículos, ele fornece pouca proteção contra impacto, particularmente durante a formação do trem, e não protege a carga de forças de junção quando o trem está em funcionamento. Cada acoplador normalmente incorpora uma unidade de absorção de energia conhecida como mecanismo de tração. A maioria dos mecanismos de tração são equipados com molas de aço ou borracha, em combinação com cunhas de atrito para absorver e dissipar a energia.

O mecanismo de tração convencional não é um absorvente eficiente de energia e, apesar de ele ser grande e pesado, só absorve uma pequena quantidade de energia, 83kj. A Oleo desenvolveu um mecanismo de tração hidráulico que oferece 407kj, que é quase cinco vezes a capacidade de absorção de energia de um mecanismo de tração convencional.

Este produto foi testado pela AAR e está em conformidade com a especificação da AAR 901-K.

Tipo de cápsula: **Gás-Hidráulica**

Capacidade dinâmica: **350kj**

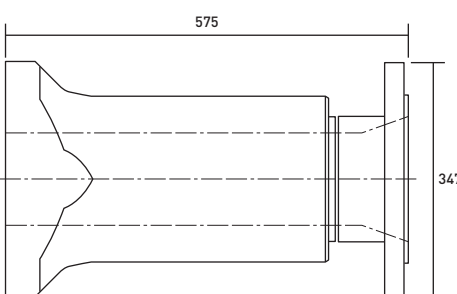


DIAGRAMA DINÂMICO

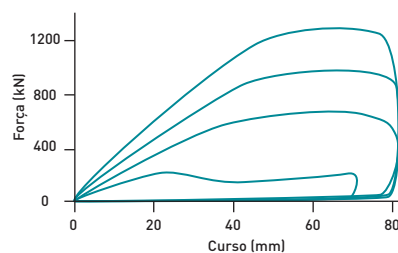
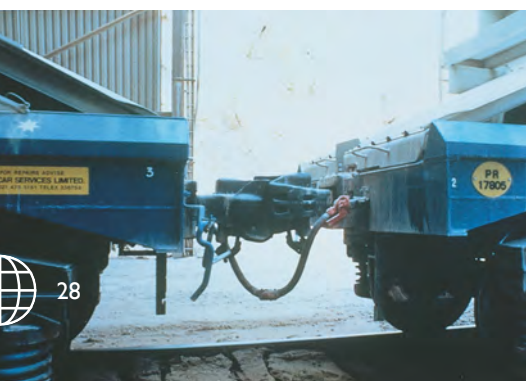
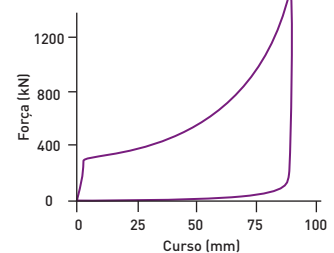


DIAGRAMA ESTÁTICO



PROTEÇÃO DE CONTÊNER

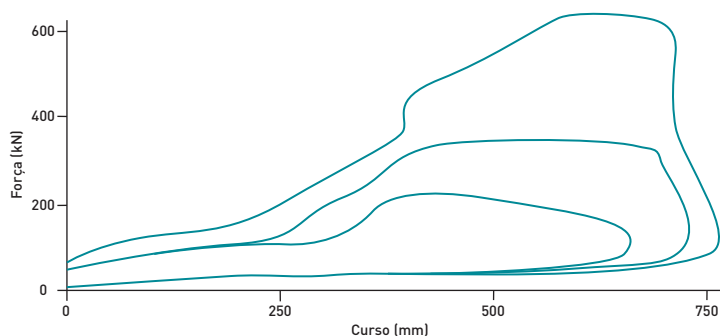
Alguns veículos de transporte são equipados com plataformas deslizantes que oferecem proteção adicional ao conteúdo dos contêineres. As unidades de proteção de contêiner da Oleo fornecem absorção de choque eficiente para estas plataformas deslizantes para manter a aceleração longitudinal do contêiner em um mínimo absoluto, sob todas as condições de impacto. Vários cursos estão disponíveis, dependendo do grau de proteção necessário.

Os testes UIC e DB foram executados com êxito em nossas unidades de proteção de contêineres.

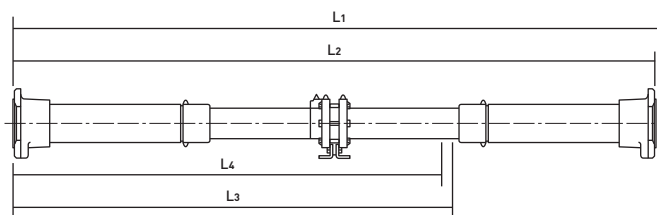
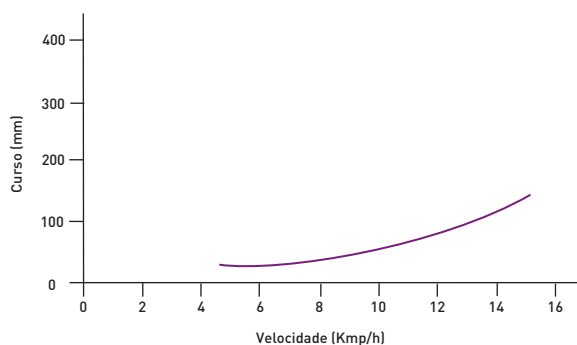
As unidades de proteção de contêiner da Oleo estão disponíveis como projetos padrão ou para uma exigência específica.



AS CARACTERÍSTICAS DINÂMICAS TÍPICAS PARA UM AMORTECEDOR DO TIPO 18 PROTEGENDO UMA MASSA DE 80 TONELADAS



FORÇA CONTRA A VELOCIDADE DE IMPACTO PARA UM AMORTECEDOR DO TIPO 11



Dimensões	Tipo 11	Tipo 18-500	Tipo 18-600	Tipo 18-760
A (Curso)	350	500	600	760
B (Meio curso)	-	250	300	380
L1 (Comprimento livre)	1485	2450	2450	2450
L2 (Comprimento instalado)	1475	2435	2435	2435
L3 (Comprimento fechado)	1125	1935	1835	1675
L4 (Comprimento sólido)	1100	1830	1830	1660



TESTE, VERIFICAÇÃO E VALIDAÇÃO

A Oleo tem estado envolvida no teste de amortecedores de tamanho completo e em absorvedores hidráulicos de energia há mais de quarenta anos, para assegurar as características de desempenho consistentes e previsíveis da dissipação hidráulica de energia de impacto. A Oleo é altamente capacitada a realizar uma ampla gama de testes em nossos absorvedores de energia, tanto em equipamentos de laboratório, como em veículos ferroviários em tamanho real. Estas instalações são frequentemente usadas para testes de conformidade, assim como para correlação de simulações.

Além disso, a Oleo tem equipamentos de resistência para testar a longevidade das unidades e subsistemas. Uma câmara ambiental permite o teste de amortecedores em temperaturas abaixo de -60°C . A Oleo também oferece testes de corrosão acelerada para amortecedores que podem ficar expostos a condições extremas ou substâncias químicas agressivas.

Um equipamento de impacto interno em tamanho real chamado “Titan Rig” projetado e construído em nossa instalação em Coventry é usado para ajudar na validação de previsões para produtos ferroviários e industriais. Dois veículos de 30 toneladas que sofrem impactos em até 20km/h e podem ter absorvedores de energia acoplados para uma ampla variedade de testes. Tipicamente, a velocidade de impacto, a força de impacto e o deslocamento do absorvedor de energia são medidos e os dados são capturados usando equipamento de aquisição de dados em alta velocidade.



TESTE E SIMULAÇÃO

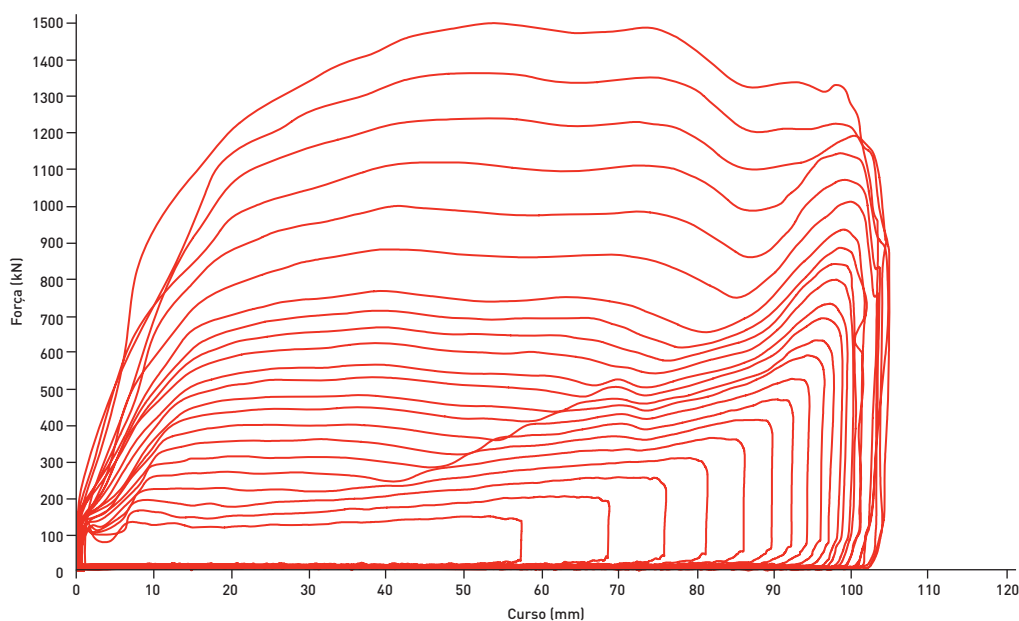
A Oleo sempre deu grande importância a alcançar características de desempenho para absorvedores de energia que sejam consistentemente repetíveis e previsíveis.

A Oleo tem uma longa história de testes e simulação de desempenho de suas unidades gás-hidráulicas para aplicações ferroviárias e industriais. As características hidráulicas não são lineares e dependentes da velocidade. A Oleo desenvolveu algoritmos matemáticos próprios para o propósito de simular o desempenho do amortecedor.

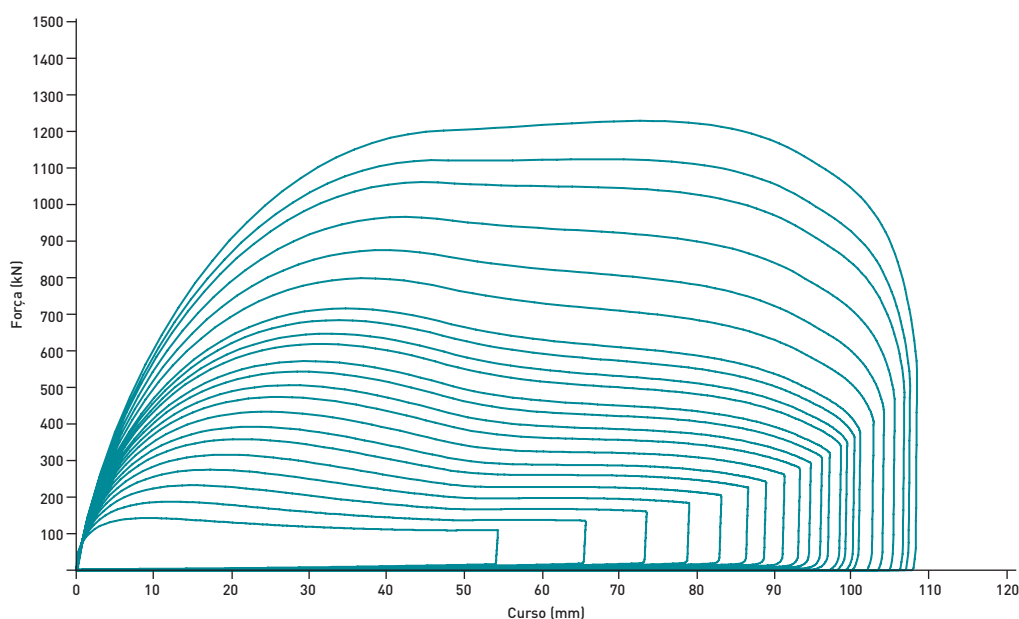
As simulações são correspondidas a uma longa história de testes de unidades em tamanho real para assegurar um alto grau de correlação.

Este software de simulação foi desenvolvido ainda mais se tornando um conjunto de ferramentas poderosas para analisar a dinâmica da colisão de trem que tem a habilidade de simular vários cenários de colisão. Estas ferramentas podem ser aplicadas a todos os veículos ferroviários usados em aplicações de passageiros e aplicações de carga.

DADOS DE TESTE DO AMORTECEDOR HIDRÁULICO IMPACTADO NO EQUIPAMENTO DE TESTE A VELOCIDADES CRESCENTES DE 5KM/H A 20KM/H

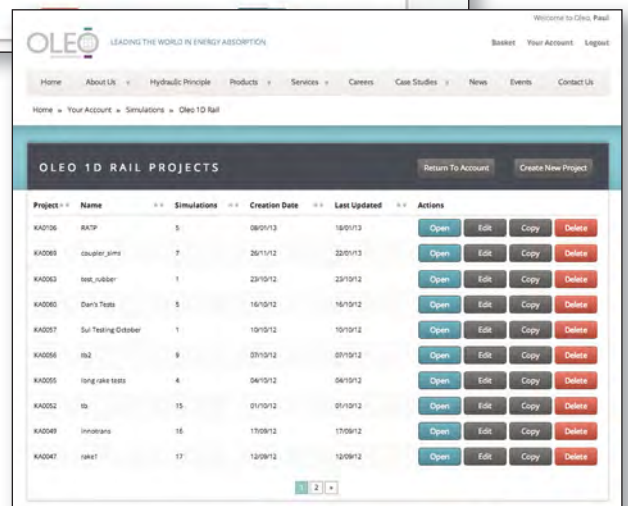
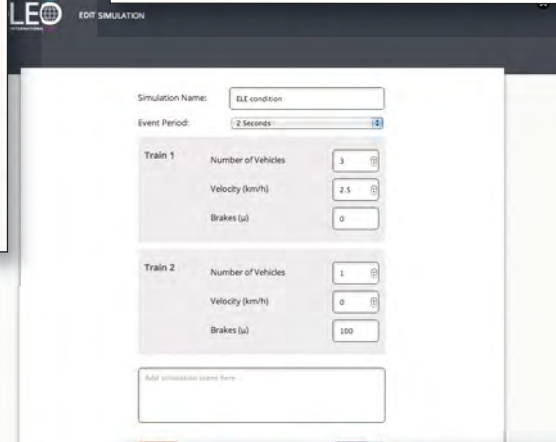
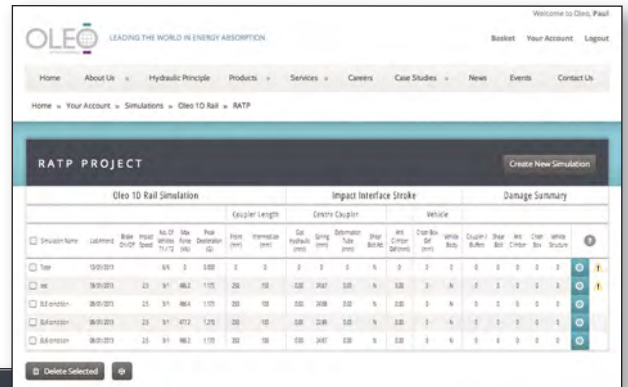
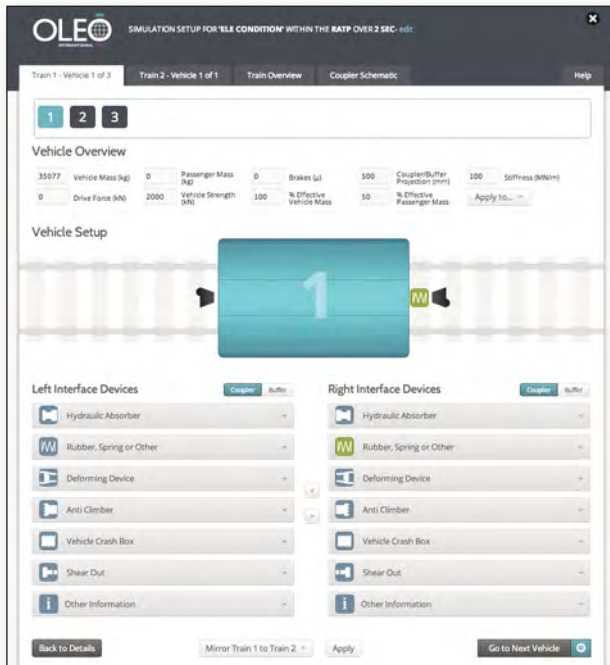


SIMULAÇÃO DO AMORTECEDOR HIDRÁULICO NOCIONAL IMPACTADO NO EQUIPAMENTO DE TESTE EM VELOCIDADES CRESCENTES DE 5KM/H A 20KM/H



OLEO 1D

Oleo 1D é um software unidimensional que acomoda os efeitos combinados de acopladores, amortecedores e dispositivos antissubida com comportamentos de esmagamento comportamentos nas extremidades dos veículos. Isto é útil para investigar a sensibilidade de todo o sistema de Administração de Energia em Colisões (CEM - Crash Energy Management) do trem para a resposta de colisão. O software é especificamente projetado para avaliar as opções para vários métodos de absorção de energia usados em dispositivos aparafusados como acopladores, amortecedores, dispositivos antissubida e outros elementos de esmagamento.



As entradas do software são flexíveis de forma que um trem específico possa ser modelado e vários cenários de colisão sejam simulados.

Cada veículo no trem é modelado como uma massa única com um valor de rigidez.

A cada veículo pode ser alocado um coeficiente separado de fricção para modelar freios ou a fricção dos freios.

As unidades hidráulicas são selecionadas a partir de uma biblioteca de projetos que podem ser personalizados e seu comportamento dinâmico específico verificado por testes físicos em tamanho real.

As características de dispositivos lineares como borracha, elastômero, tubos de deformação, caixas de esmagamento e mecanismos de corte podem ser selecionadas. Características alternativas específicas podem ser inseridas.

A geometria específica acomodando o acoplador, os amortecedores e os dispositivos antissubida podem ser refletidas com as suas características para cada veículo na composição.

O comportamento de esmagamento aproximado das extremidades pode ser inserido como força versus dados de deslocamento da análise de elemento finito detalhado.

Uma vez que a configuração de administração básica do trem e da sua energia tiver sido modelada, é possível executar vários cenários de colisão, incluindo o seguinte:

1. Trem em terminais de parada final com soluções de barreira final fixa ou deslizante.
2. Trem com trem – com a mesma configuração ou usando as mesmas configurações de trens diferentes.
 - a. Trem em movimento com trem parado – com e sem freios.
 - b. Trens em movimento em velocidades e direções diferentes.

OLEO 2D

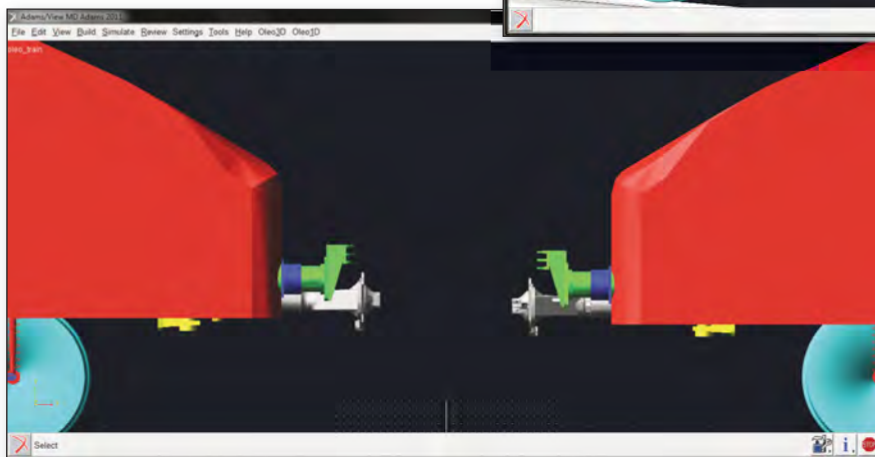
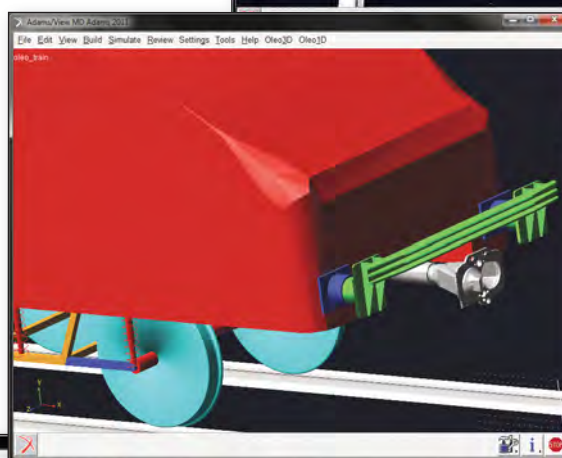
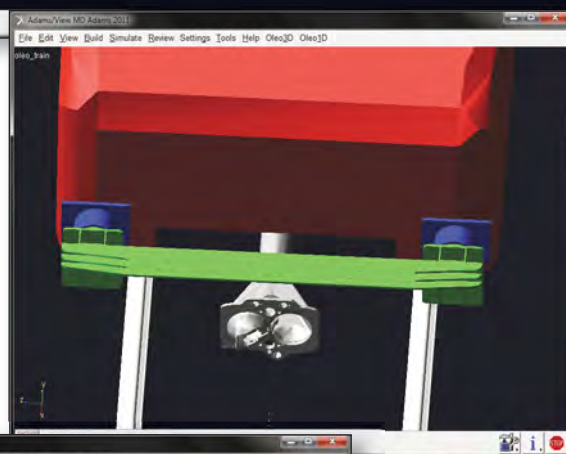
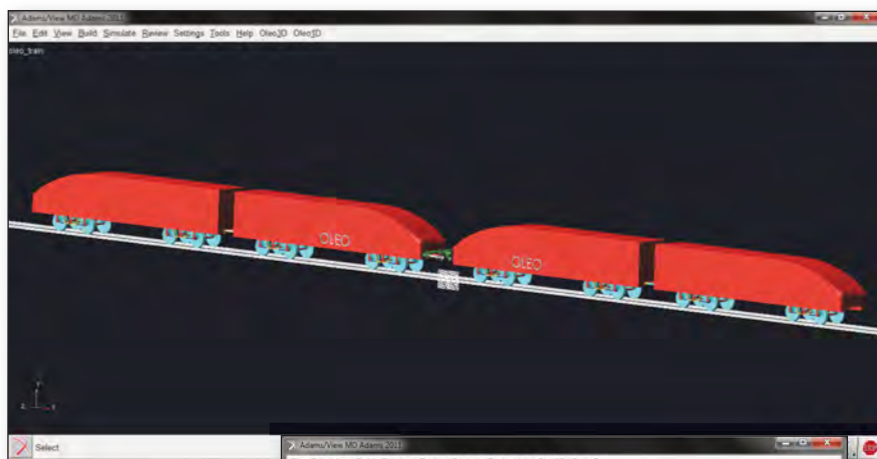
O Oleo 2D Oferece simulação dinâmica de vários corpos em colisões de trem. Este usa a bem estabelecida plataforma Adams, com módulos próprios da Oleo. Os modelos tridimensionais detalhados de veículos no trem são criados, incluindo a geometria detalhada em locais-chave, características de suspensão e o sistema de administração de energia em colisões incorporando acopladores, amortecedores, dispositivos antissubida e zonas de esmagamento.

A Oleo pode criar um modelo simplificado para simular só o movimento vertical para analisar tendências de sobreposição de veículos em uma pista reta e também modelos altamente complexos que podem analisar movimento lateral devido a erro de alinhamento de veículos e topografia de pistas.

O Oleo 2D pode analisar rapidamente cenários e configurações de trem para otimizar a estratégia de administração de energia. Isso ajuda na seleção de componentes chave e as exigências de espaço deles que indicarão se a solução funcionará no veículo preferido ou se a personalização é necessária.

A análise oferecida pela Oleo 2D pode ser usada no início de qualquer novo projeto de trem para selecionar nos estágios iniciais a estratégia de administração de energia apropriada, indicando a probabilidade de alcançar um determinado desempenho de colisão.

A análise de simulação inicial pode reduzir os custos, assim como o prazo do projeto, reduzindo a necessidade de acopladores personalizados em um estágio posterior ou modificações na geometria do veículo.



SERVIÇO DE SIMULAÇÃO DE MULTI BODY DYNAMICS (MBD) DA OLEO

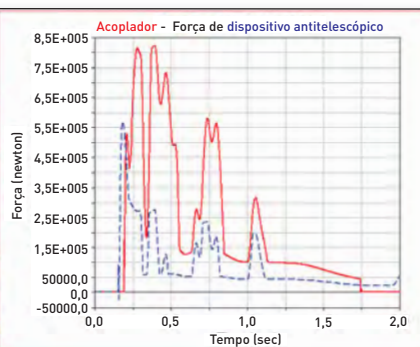
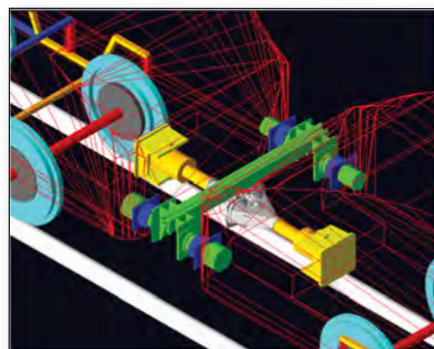
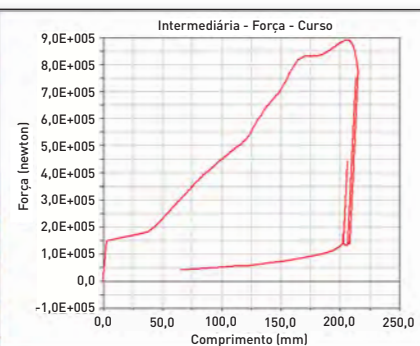
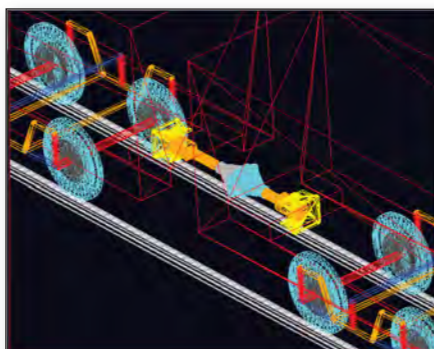
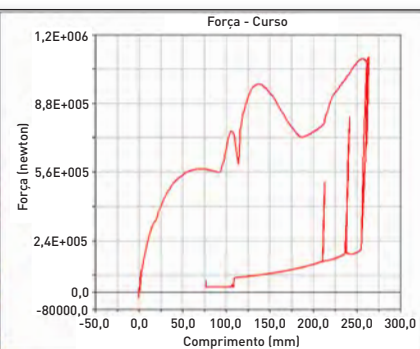
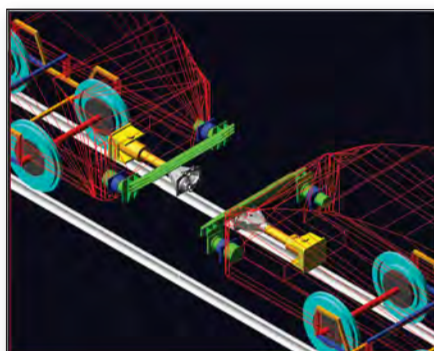
A Oleo desenvolveu os seus próprios módulos de aplicativo “plug in” para a Adams, uma reconhecida plataforma para simulação da dinâmica de corpos múltiplos (Multi Body Dynamics – MBD) para aplicações em ferrovias. Os módulos tem relação uma correlação com a longa história da Oleo de testes em tamanho real das características dinâmicas não lineares de absorvedores hidráulicos de energia assim como outros elementos de administração de energia em colisões de ferrovia, como borracha, elastômero, tubos de deformação, caixas de esmagamento, mecanismos de corte etc.

O comportamento cinemático (movimento de conexões móveis etc.) é normalmente avaliado e modificado durante o estágio de projeto CAD, mas pode ser verificado se necessário.

O comportamento dinâmico (aplicação de força em componentes e o movimento resultante e cargas) é eficazmente empreendido usando a simulação MBD.

As simulações MBD da Oleo produzem um conjunto amplo de casos de carga nos locais específicos relevantes da carroceria do carro, como montagem do acoplador. Estes casos de carga podem ser em seguida, inseridos em modelos FEA de estrutura da carroceria do carro em alguns pacotes comerciais, como Radioss ou LS Dyna, que fornecem, em seguida, os dados de deflexão, estresse e tensão.

Os modelos MBD da Oleo têm representações 3D mas podem ser usados de forma simplificada, para olhar só o movimento vertical.



PESQUISA E DESENVOLVIMENTO

Nós temos o orgulho de sermos inovadores em resposta às demandas dos clientes e às oportunidades tecnológicas. Investimento contínuo em pesquisa e desenvolvimento, as mais avançadas tecnologias e processos de fabricação tornaram a Oleo uma especialista líder em absorção de energia.

Usando o nosso software de simulação in-house e equipamento de testes, foi possível desenvolver novas tecnologias. A pesquisa e o desenvolvimento são contínuos na Oleo com novos serviços sendo introduzidos e produtos patenteados.

OLEO CONSULTING

Consultoria é uma parte crescente dos negócios da Oleo; estamos regularmente realizando trabalhos produzindo soluções de absorção de energia personalizadas para os nossos clientes, incluindo simulação, projeto e análise.

Para obter mais informações sobre os serviços de consultoria da Oleo, entre em contato conosco.

SOLUÇÕES DE BARREIRA FINAL

A Oleo tem uma ampla experiência na produção de soluções de barreiras finais, incluindo paradas de fricção deslizante, barreiras finais fixas, sistemas hidráulicos com fundações em base de concreto e aplicações personalizadas.

Para obter mais informações sobre as soluções de barreira final da Oleo, entre em contato conosco.





ELEVADOR



BARREIRAS FINAIS



INDUSTRIAL



FERROVIAS

FORNECEMOS SOLUÇÕES
NÃO APENAS PRODUTOS



MATRIZ Grovelands Longford Road Exhall Coventry CV7 9NE REINO UNIDO
T +44 (0)24 7664 5555 F +44 (0)24 7664 5900 E info@oleo.co.uk OLEO.CO.UK

OLEO International é uma divisão da T A Savery and Co Limited, que é propriedade da Brigam Limited
T A Savery and Co Limited é uma empresa estabelecida na Inglaterra e no País de Gales, sob o número
00272170 cujo escritório está situado em Grovelands, Longford Road, Exhall, Coventry, CV7 9NE, Reino Unido



FM 552731



EMS 552732