

Treinamento de manutenção dos Truques Motor e Reboque

29/03/2016

Autor: Albert FIRMINO

Referência: VLT1-1.0-Z500-AMR-L000-MAN-2692-A1

SUPPORT FORMATION BOGIE



	Data	Nome	Visto		
Redação:	21/03/2016	J-P. LESAVRE	J-P.L.		
Verificação:					
Aprovação:					

Este documento é de propriedade da ALSTOM Transport TLS LE CREUSOT, não podendo, salvo em caso de autorização por escrito, ser utilizado ou comunicado a terceiros, sob pena de ação judicial. Todas as precauções deverão ser tomadas para evitar a sua divulgação.

ALSTOM	Material:	VLT DO RIO DE JANEIRO	Índices fabricante A
	Referência documento:	DEB-01-00067439	
Ref. documento original:			Página: 1
Ref. documento atual:			Total páginas: 65

ÍNDICE

1. APRESENTAÇÃO DOS BOGIES	5
1.1. DESCRIÇÃO GERAL DO BOGIE MOTOR.....	5
1.2. DESCRIÇÃO GERAL DO BOGIE NÃO MOTORIZADO.....	9
1.3. CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS BOGIES.....	11
2. DADOS TÉCNICOS DOS BOGIES.....	13
2.1. CHASSI ARTICULADO DO BOGIE MOTOR	13
2.2. CHASSI ARTICULADO DO BOGIE NÃO MOTORIZADO.....	15
2.3. RODAS RESILIENTES.....	17
2.4. TRANSMISSÃO (EXCLUSIVAMENTE EM BOGIE MOTOR)	19
2.5. SUSPENSÃO SECUNDÁRIA.....	21
2.5.1. GRUPO DE MOLAS HELICOÏDAIS.....	24
2.5.2. BARRA ANTI-OSCILAÇÃO	26
2.5.3. AMORTECEDORES DA SUSPENSÃO SECUNDÁRIA.....	28
2.6. TRASMISSÃO CARROCERIA BOGIE	31
2.7. FREIOS	34
2.7.1. FREIO MECÂNICO BOGIE MOTOR “TIPO PASSIVO”.....	37
2.7.2. FREIO MECÂNICO BOGIE NÃO MOTORIZADO “TIPO ATIVO”	39
2.7.3. FREIO MAGNÉTICO (<i>em todos os bogies</i>).....	41
2.7.4. SENSOR DE VELOCIDADE.....	43
2.8. JATO DE AREIA (EXCLUSIVAMENTE EM BOGIE MOTOR)	46
2.9. RETORNO DE CORRENTE	48
2.10. ATERRAMENTO DO BOGIE	50
2.11. CABEAMENTO DO BOGIE.....	52
2.12. PARA-LAMAS (EM TODOS OS BOGIES)	56
56	
56	
2.13. LUBRIFICADOR DE VERDUGO	58
2.14. APS	60
3. MANUTENÇÃO BOGIES	62
3.1. ESQUEMA DE MANUTENÇÃO	62
3.2. PERIODICIDADE DA MANUTENÇÃO PREVENTIVA.....	62
3.3. ESQUEMA DE MANUTENÇÃO DO BOGIE MOTOR	64
3.4. ESQUEMA DE MANUTENÇÃO DO BOGIE NÃO MOTORIZADO	64

Este documento é de propriedade da ALSTOM Transport TLS LE CREUSOT, não podendo, salvo em caso de autorização por escrito, ser utilizado ou comunicado a terceiros, sob pena de ação judicial. Todas as precauções deverão ser tomadas para evitar a sua divulgação.

	Material:	VLT DO RIO DE JANEIRO	Índices fabricante
	Referência documento:		DEB-01-00067439
Ref. documento original:		Página:	3
Ref. documento atual:		Total páginas:	65

Este documento é de propriedade da ALSTOM Transport TLS LE CREUSOT, não podendo, salvo em caso de autorização por escrito, ser utilizado ou comunicado a terceiros, sob pena de ação judicial. Todas as precauções deverão ser tomadas para evitar a sua divulgação.

	Material:	VLT DO RIO DE JANEIRO	Índices fabricante A
	Referência documento:	DEB-01-00067439	
Ref. documento original:		Página:	4
Ref. documento atual:		Total páginas:	65

1. APRESENTAÇÃO DOS BOGIES

1.1. DESCRIÇÃO GERAL DO BOGIE MOTOR

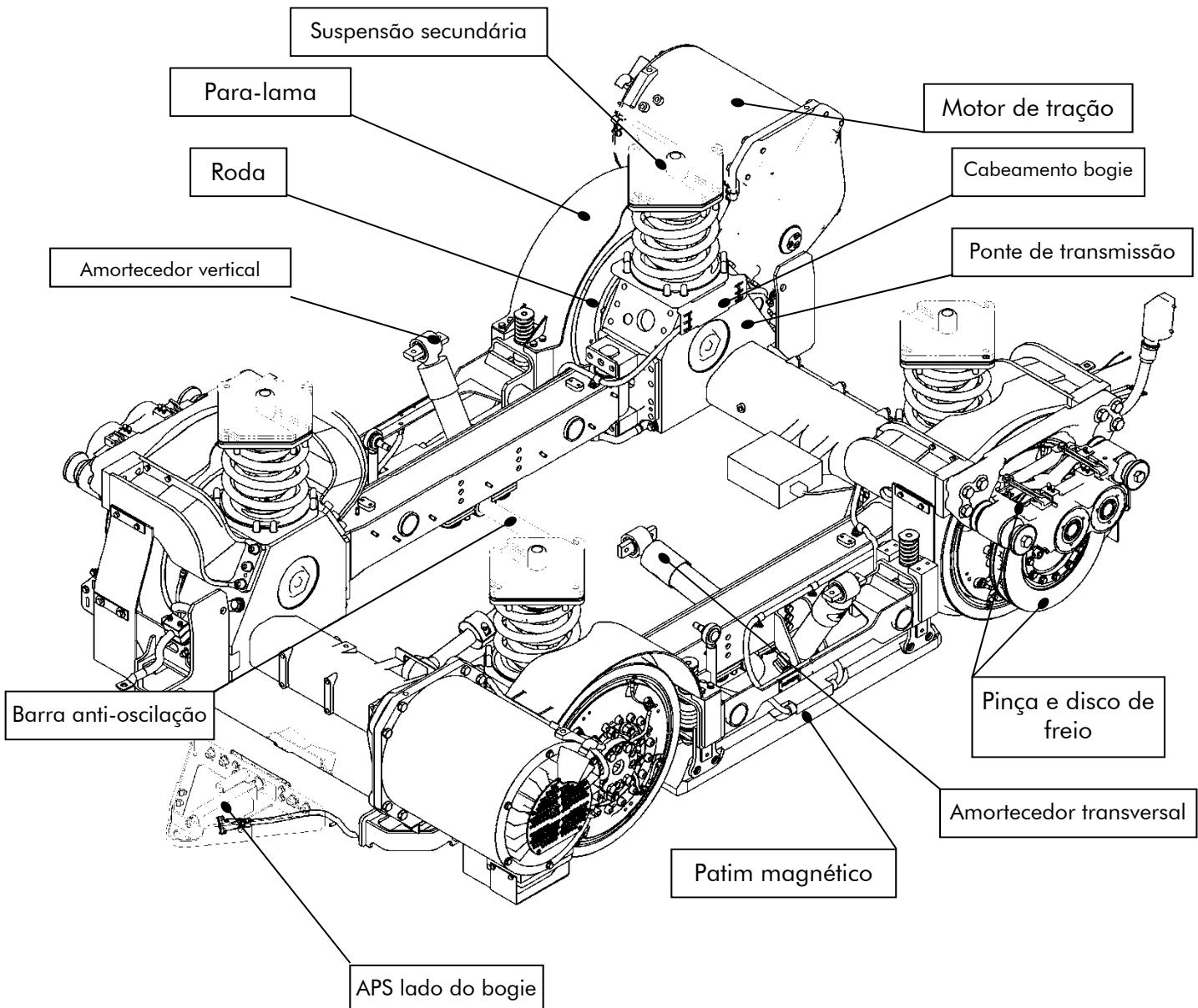
- O bogie é do tipo bimotor, com um chassi de bogie composto de duas pontes de transmissão interligadas entre si por meio de duas longarinas de soldadura mecânica.
- Os dois motores de tração com refrigeração a água, com água glicolada, estão instalados na extremidade da ponte de transmissão.
- O torque do motor é transmitido às rodas por intermédio das engrenagens da transmissão.
- A ponte de transmissão suporta as cargas verticais e longitudinais da carroceria do veículo, por intermédio de duas suspensões secundárias, passando igualmente os esforços de frenagem pelas pontes de transmissão do bogie.
- A suspensão primária e a suspensão secundária foram concebidas para proporcionar um bom nível de conforto e para reduzir o desgaste das rodas e da via. A suspensão primária está integrada às rodas (elementos de borracha) e a suspensão secundária é garantida por molas helicoidais montadas entre a estrutura das pontes de transmissão e a estrutura do veículo.
- Uma barra estabilizadora possibilita limitar as inclinações da carroceria. Ela está fixada sob chassi dos bogies e interligada à carroceria por intermédio de duas bielas.
- Dois amortecedores verticais e um transversal estão instalados a fim de elevar o nível de conforto do veículo.
- O freio a disco comporta 2 pinças de frio passivas, montadas na estrutura da ponte de transmissão e situadas de modo oposto aos motores, assim como dos discos, fixados nas extremidades dos cubos de roda.
- Uma tubulação flexível de freio, entre as pinças e a tubulação rígida da carroceria, leva em conta as oscilações carroceria - bogie.
- A frenagem de emergência é garantida pelos freios a disco e por dois patins eletromagnéticos que atuam sobre o trilho.
- A transmissão carroceria - bogie ocorre por intermédio de uma biela de transmissão.
- Tubos ejetores de areia estão fixos nas 4 extremidades do bogie.
- Para evitar as projeções, as pontes são equipadas de para-lamas.
- A alimentação elétrica dos diferentes aparelhos ocorre por intermédio de feixes de cabos fixados no chassi dos bogies.
- Os principais órgãos foram concebidos para suportar todos os esforços e exigências normais encontrados na operação, bem como para facilitar e reduzir as operações de manutenção.
- Todos os elementos do chassi dos bogies foram dimensionados em função do cálculo dos elementos acabados, em conformidade com as regras definidas pelas normas do projeto. Todas as peças de estrutura de soldadura mecânica foram submetidas a testes estáticos e dinâmicos.
- Todos os bogies motores são mecanicamente permutáveis entre si.
- Os bogies motores de extremidade possuem o dispositivo APS de captação de corrente.

Este documento é de propriedade da ALSTOM Transport TLS LE CREUSOT, não podendo, salvo em caso de autorização por escrito, ser utilizado ou comunicado a terceiros, sob pena de ação judicial. Todas as precauções deverão ser tomadas para evitar a sua divulgação.

	Material:	VLT DO RIO DE JANEIRO	Índices fabricante A
	Referência documento:	DEB-01-00067439	
Ref. documento original:		Página:	5
Ref. documento atual:		Total páginas:	65

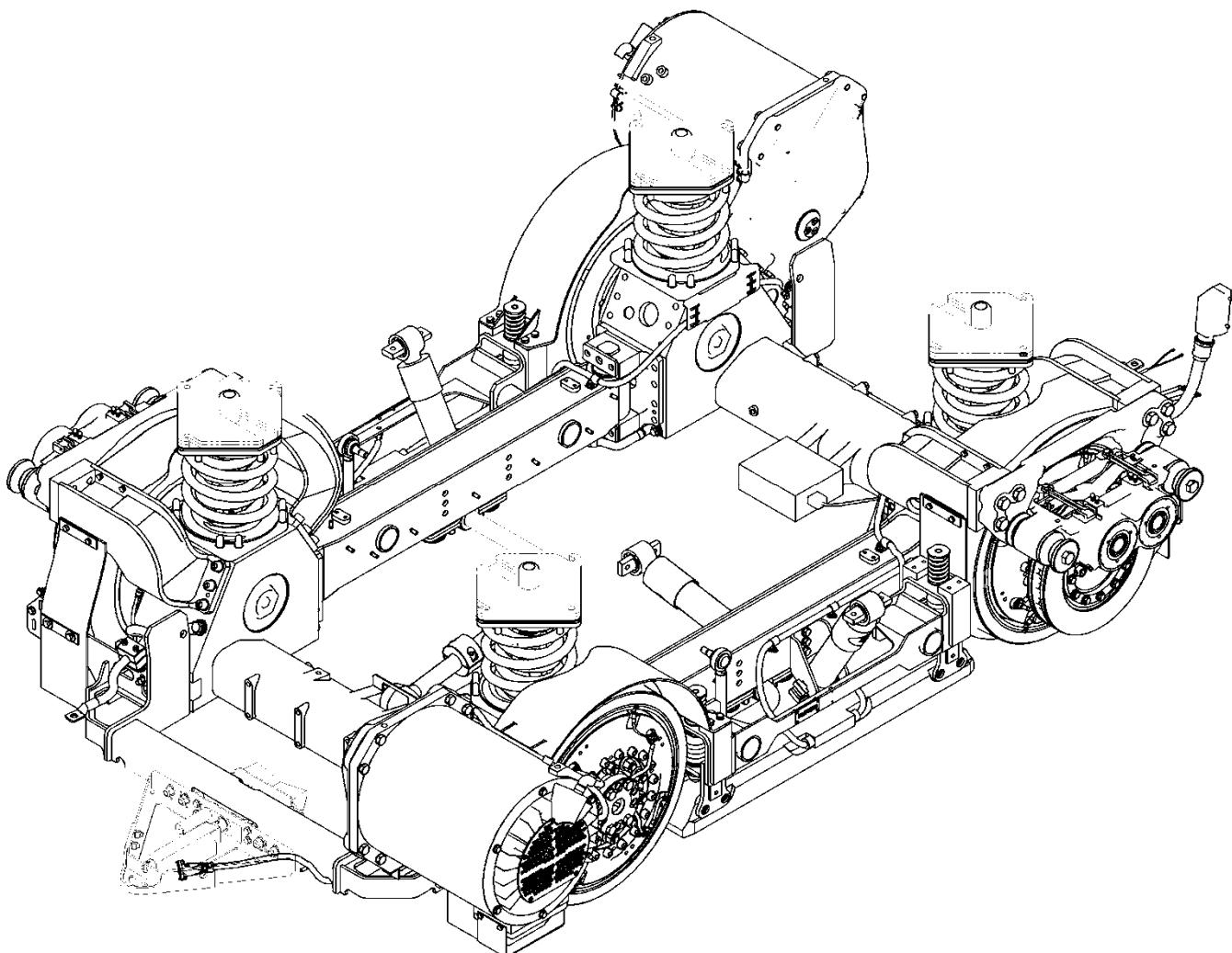
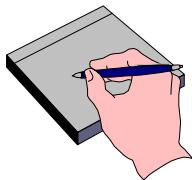
**ATENÇÃO, AS MOLAS DAS SUSPENSÕES SECUNDÁRIAS SÃO DIFERENTES
ENTRE M1/M2 E NM!!!**

Este documento é de propriedade da ALSTOM Transport TLS LE CREUSOT, não podendo, salvo em caso de autorização por escrito, ser utilizado ou comunicado a terceiros, sob pena de ação judicial. Todas as precauções deverão ser tomadas para evitar a sua divulgação.			
ALSTOM	Material:	VLT DO RIO DE JANEIRO	Índices fabricante
	Referência documento:	DEB-01-00067439	A
Ref. documento original:		Página:	6
Ref. documento atual:		Total páginas:	65



Este documento é de propriedade da ALSTOM Transport TLS LE CREUSOT, não podendo, salvo em caso de autorização por escrito, ser utilizado ou comunicado a terceiros, sob pena de ação judicial. Todas as precauções deverão ser tomadas para evitar a sua divulgação.

ALSTOM	Material:	VLT DO RIO DE JANEIRO	Índices fabricante A
	Referência documento:	DEB-01-00067439	
Ref. documento original:		Página:	7
Ref. documento atual:		Total páginas:	65

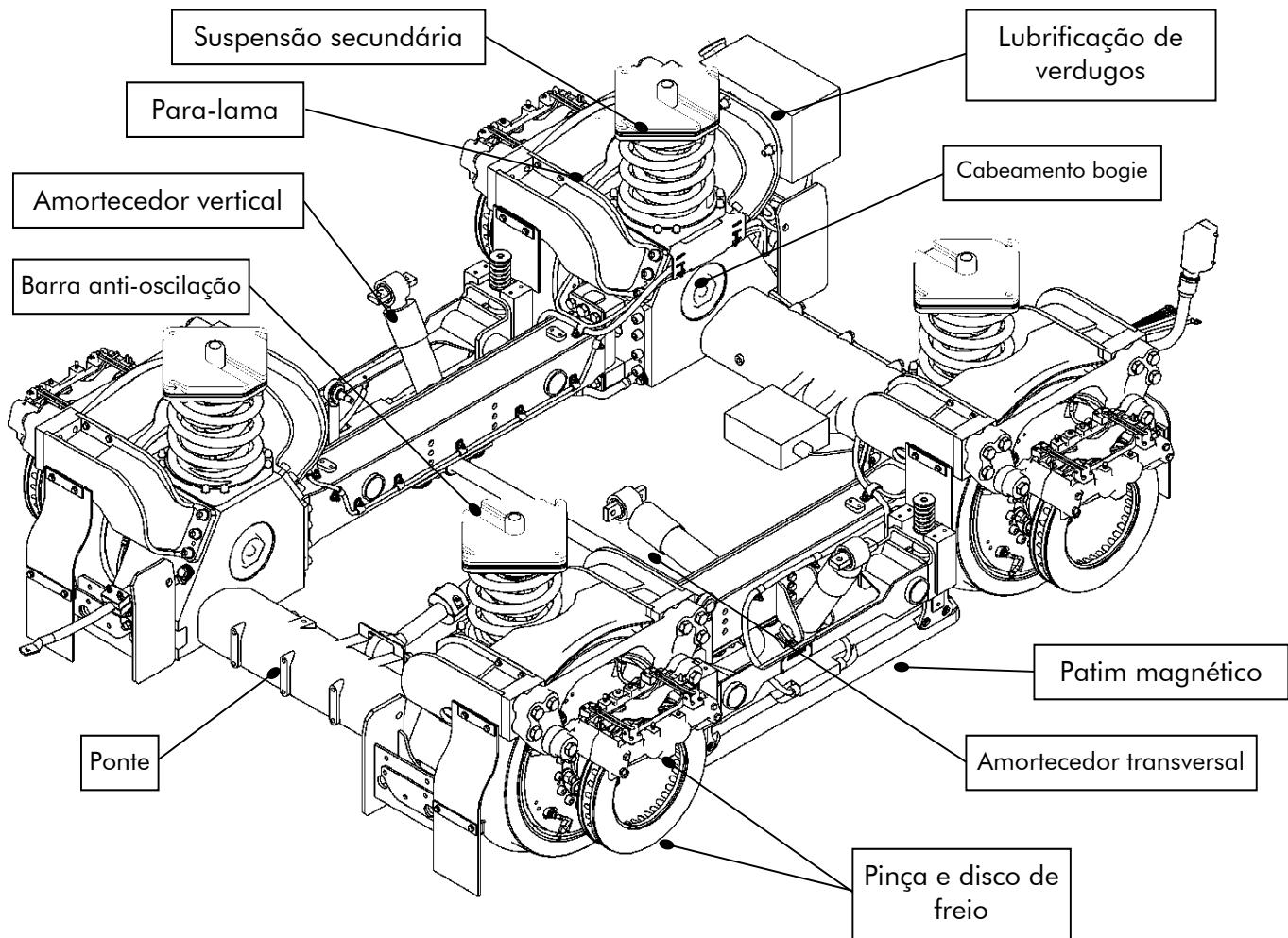


Este documento é de propriedade da ALSTOM Transport TLS LE CREUSOT, não podendo, salvo em caso de autorização por escrito, ser utilizado ou comunicado a terceiros, sob pena de ação judicial. Todas as precauções deverão ser tomadas para evitar a sua divulgação.

ALSTOM	Material:	VLT DO RIO DE JANEIRO	Índices fabricante
	Referência documento:		A
Ref. documento original:		Página:	8
Ref. documento atual:		Total páginas:	65

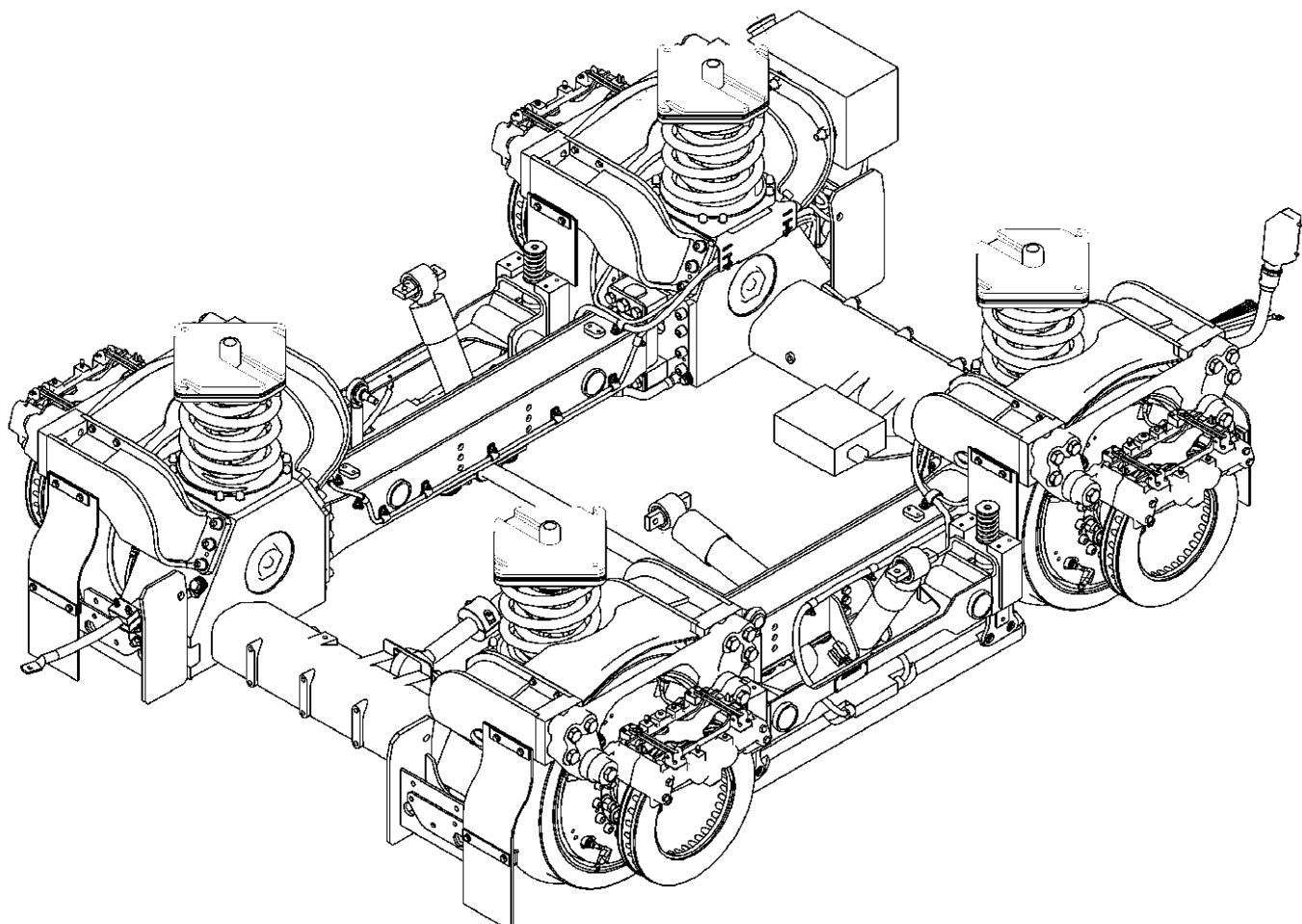
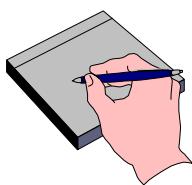
1.2. DESCRIÇÃO GERAL DO BOGIE NÃO MOTORIZADO

- As características gerais do bogie não motorizado são idênticas àquelas do bogie motor.
- As suspensões primária e secundária são idênticas àquelas do bogie motor.
- Entretanto, o bogie não motorizado não dispõe de motorização e não comporta transmissão nem tubos ejetores de areia.
- A frenagem ocorre por intermédio de 4 pinças de freio ativas, montadas sobre a estrutura das pontes, atuantes nos discos fixados nas extremidades dos cubos de roda.
- O chassi dos bogies foi dimensionado em função do cálculo dos elementos acabados, em conformidade com as regras definidas pelas normas do projeto.
- Um sistema de lubrificadores de verdugos está presente unicamente no bogie não motorizado. As laterais internas e externas do verdugo da roda são lubrificadas.
- Para evitar as projeções, as pontes são equipadas de para-lamas.



Este documento é de propriedade da ALSTOM Transport TLS LE CREUSOT, não podendo, salvo em caso de autorização por escrito, ser utilizado ou comunicado a terceiros, sob pena de ação judicial. Todas as precauções deverão ser tomadas para evitar a sua divulgação.

ALSTOM	Material:	VLT DO RIO DE JANEIRO	Índices fabricante A
	Referência documento:	DEB-01-00067439	
Ref. documento original:		Página:	9
Ref. documento atual:		Total páginas:	65

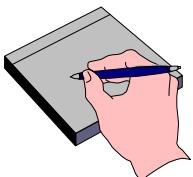


Este documento é de propriedade da ALSTOM Transport TLS LE CREUSOT, não podendo, salvo em caso de autorização por escrito, ser utilizado ou comunicado a terceiros, sob pena de ação judicial. Todas as precauções deverão ser tomadas para evitar a sua divulgação.

ALSTOM	Material:	VLT DO RIO DE JANEIRO	Índices fabricante A
	Referência documento:	DEB-01-00067439	
Ref. documento original:		Página:	10
Ref. documento atual:		Total páginas:	65

1.3. CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS BOGIES

CARACTERÍSTICAS	UNIDADES	BOGIE MOTOR	BOGIE NÃO
Largura da via	mm	1435	1435
Gabarito parte baixa	mm	50	50
Distância entre eixos bogie	mm	1600	1600
Ø roda nova	mm	590	590
Ø roda usada	mm	530	530
Comprimento bogie	mm	3185	2574
Largura bogie	mm	2213	2200
Peso no trilho/por eixo	t	12,5	12,5
Motor de tração		2	
Relação de redução		6,881	
Velocidade máx. teórica	km/h	70	70
Peso bogie	kg	3350	2500



Este documento é de propriedade da ALSTOM Transport TLS LE CREUSOT, não podendo, salvo em caso de autorização por escrito, ser utilizado ou comunicado a terceiros, sob pena de ação judicial. Todas as precauções deverão ser tomadas para evitar a sua divulgação.

ALSTOM	Material:	VLT DO RIO DE JANEIRO	Índices fabricante
	Referência documento:		A
Ref. documento original:			Página: 11
Ref. documento atual:			Total páginas: 65

Este documento é de propriedade da ALSTOM Transport TLS LE CREUSOT, não podendo, salvo em caso de autorização por escrito, ser utilizado ou comunicado a terceiros, sob pena de ação judicial. Todas as precauções deverão ser tomadas para evitar a sua divulgação.

	Material:	VLT DO RIO DE JANEIRO	Índices fabricante A
	Referência documento:	DEB-01-00067439	
Ref. documento original:		Página:	12
Ref. documento atual:		Total páginas:	65

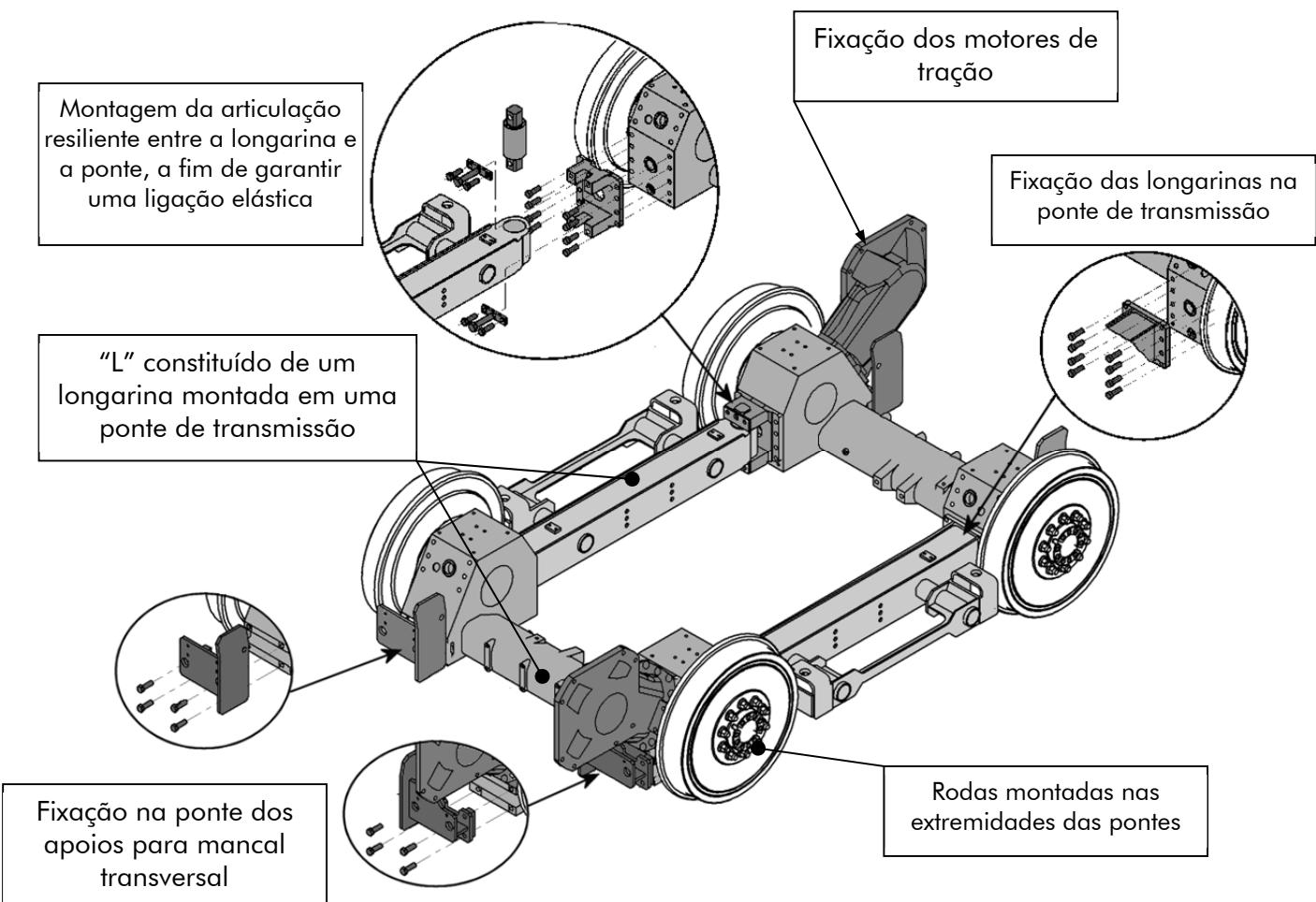
2. DADOS TÉCNICOS DOS BOGIES

2.1. CHASSI ARTICULADO DO BOGIE MOTOR

O chassi é constituído de 2 "L" articulados por meio de 2 articulações resilientes posicionadas diagonalmente ao nível de cada eixo.

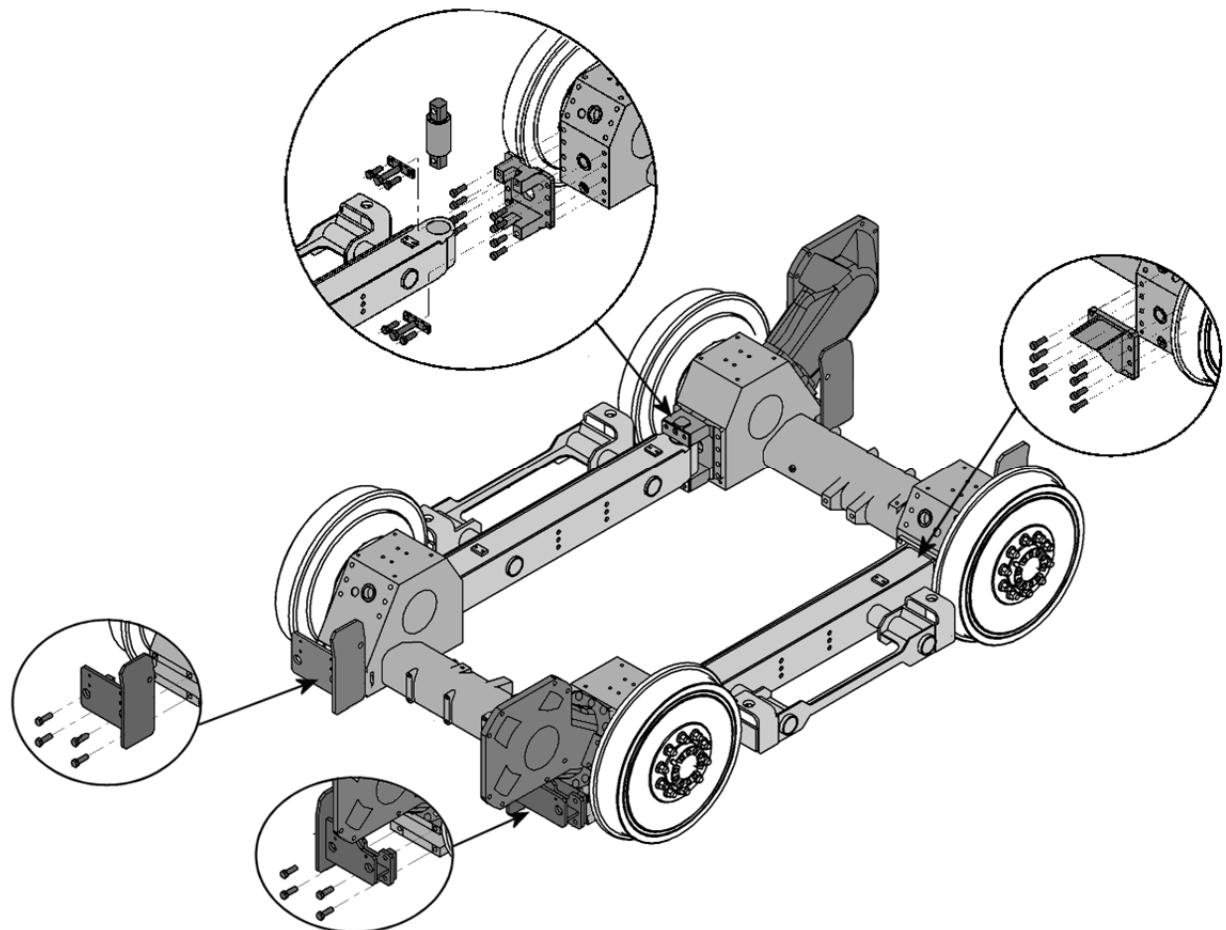
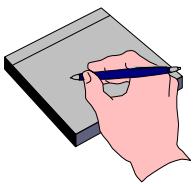
Cada "L" é composto de uma longarina de soldadura mecânica, montada com parafusos em uma ponte (derivada da indústria de caminhões). Nas pontes estão integrados: a função de transmissão e os rolamentos que possibilitam a rotação dos cubos, nos quais estão montadas as rodas resilientes. As estruturas das pontes possibilitam igualmente a fixação dos 2 motores, montados diagonalmente no bogie.

Quatro apoios para mancal transversal estão presentes, montados nas extremidades do chassi.



Este documento é de propriedade da ALSTOM Transport TLS LE CREUSOT, não podendo, salvo em caso de autorização por escrito, ser utilizado ou comunicado a terceiros, sob pena de ação judicial. Todas as precauções deverão ser tomadas para evitar a sua divulgação.

ALSTOM	Material:	VLT DO RIO DE JANEIRO	Índices fabricante A
	Referência documento:	DEB-01-00067439	
Ref. documento original:		Página:	13
Ref. documento atual:		Total páginas:	65

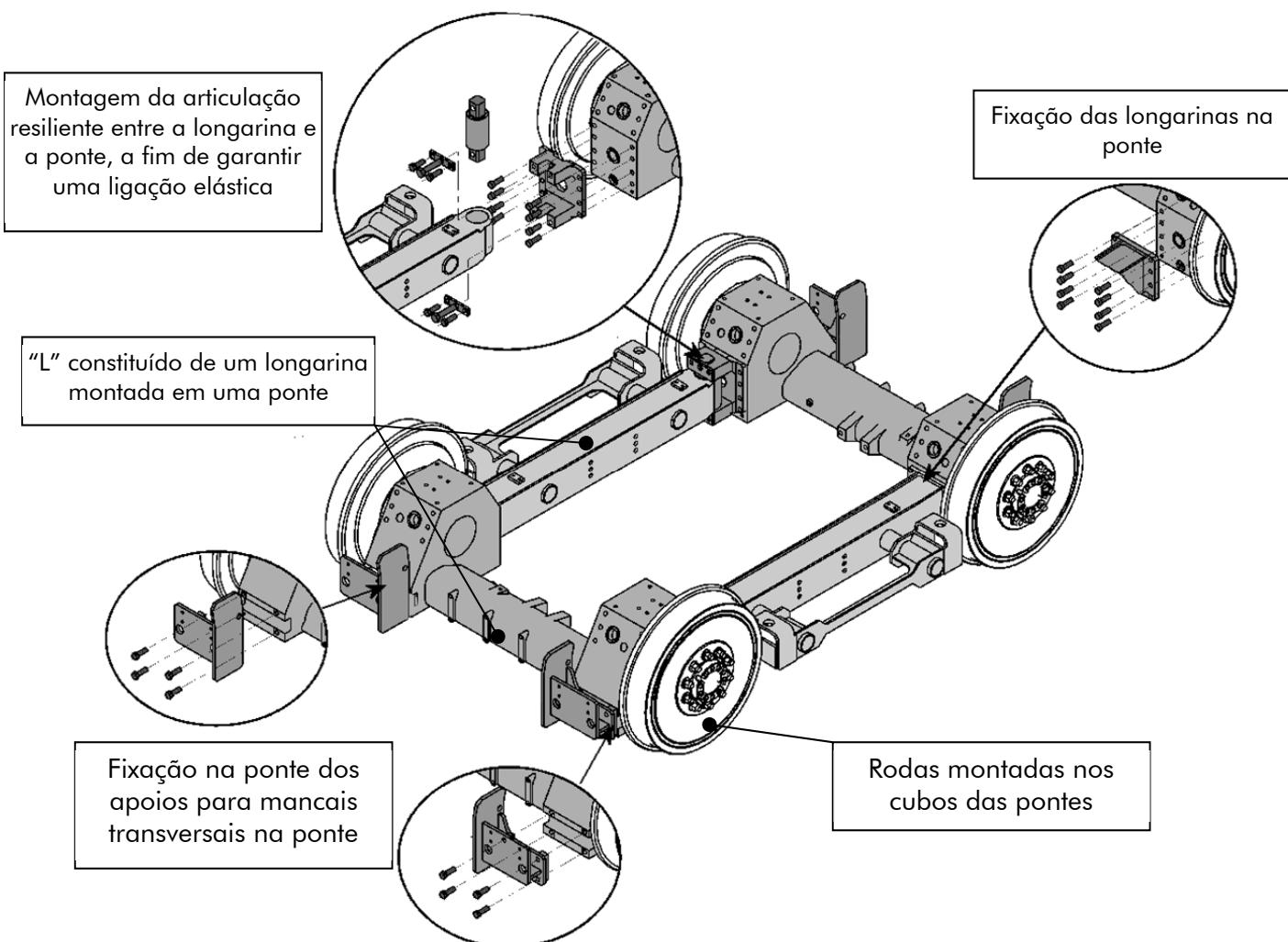


Este documento é de propriedade da ALSTOM Transport TLS LE CREUSOT, não podendo, salvo em caso de autorização por escrito, ser utilizado ou comunicado a terceiros, sob pena de ação judicial. Todas as precauções deverão ser tomadas para evitar a sua divulgação.

ALSTOM	Material:	VLT DO RIO DE JANEIRO	Índices fabricante A
	Referência documento:	DEB-01-00067439	
Ref. documento original:		Página:	14
Ref. documento atual:		Total páginas:	65

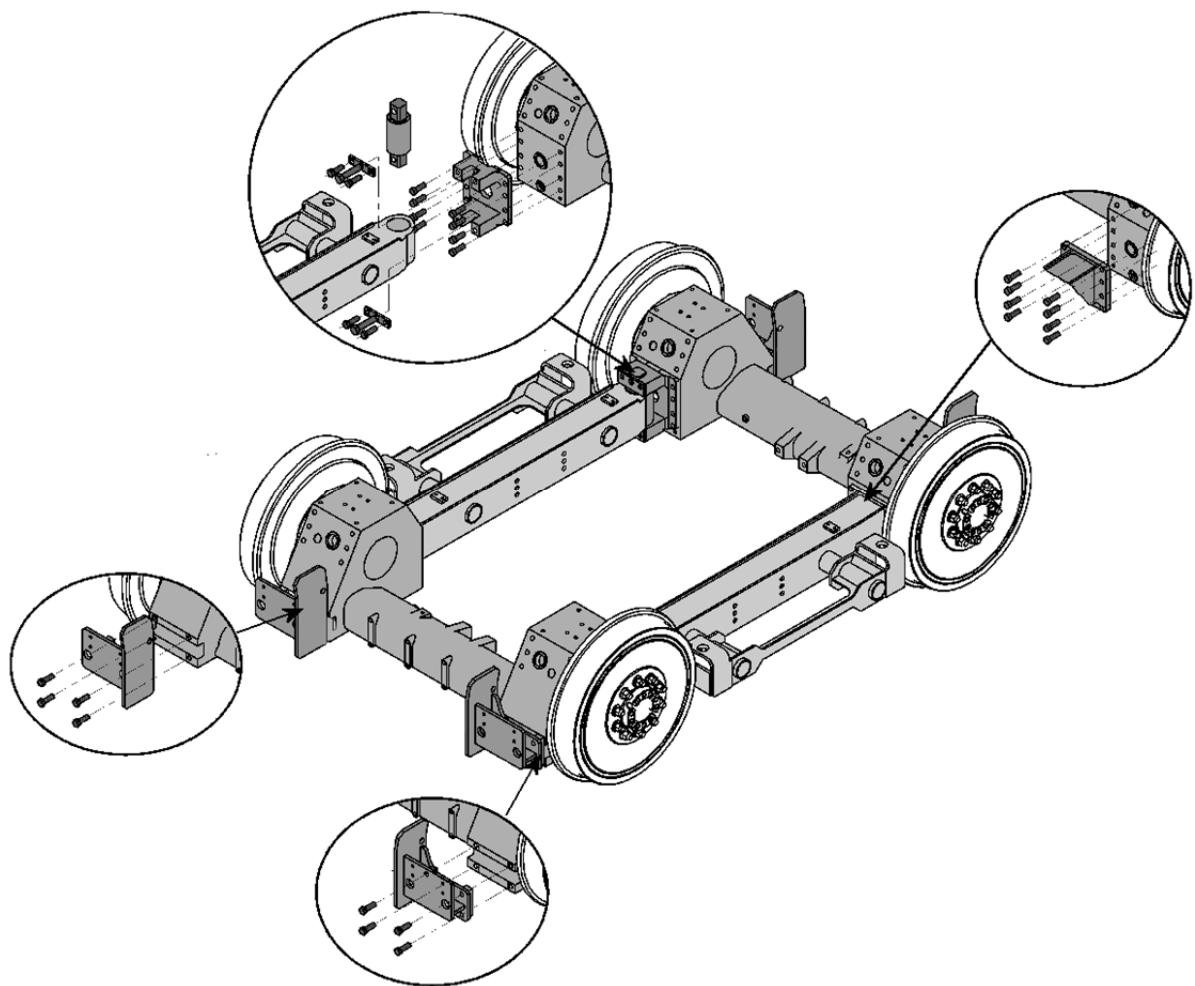
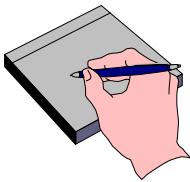
2.2. CHASSI ARTICULADO DO BOGIE NÃO MOTORIZADO

O chassi do bogie não motorizado é idêntico ao chassi do bogie motor. Nas pontes, exclusivamente a função rolamento foi incorporada, visando possibilitar a rotação e a fixação das rodas. As rodas são independentes.



Este documento é de propriedade da ALSTOM Transport TLS LE CREUSOT, não podendo, salvo em caso de autorização por escrito, ser utilizado ou comunicado a terceiros, sob pena de ação judicial. Todas as precauções deverão ser tomadas para evitar a sua divulgação.

ALSTOM	Material:	VLT DO RIO DE JANEIRO	Índices fabricante
	Referência documento:		
		DEB-01-00067439	A
Ref. documento original:		Página:	15
Ref. documento atual:		Total páginas:	65



Este documento é de propriedade da ALSTOM Transport TLS LE CREUSOT, não podendo, salvo em caso de autorização por escrito, ser utilizado ou comunicado a terceiros, sob pena de ação judicial. Todas as precauções deverão ser tomadas para evitar a sua divulgação.

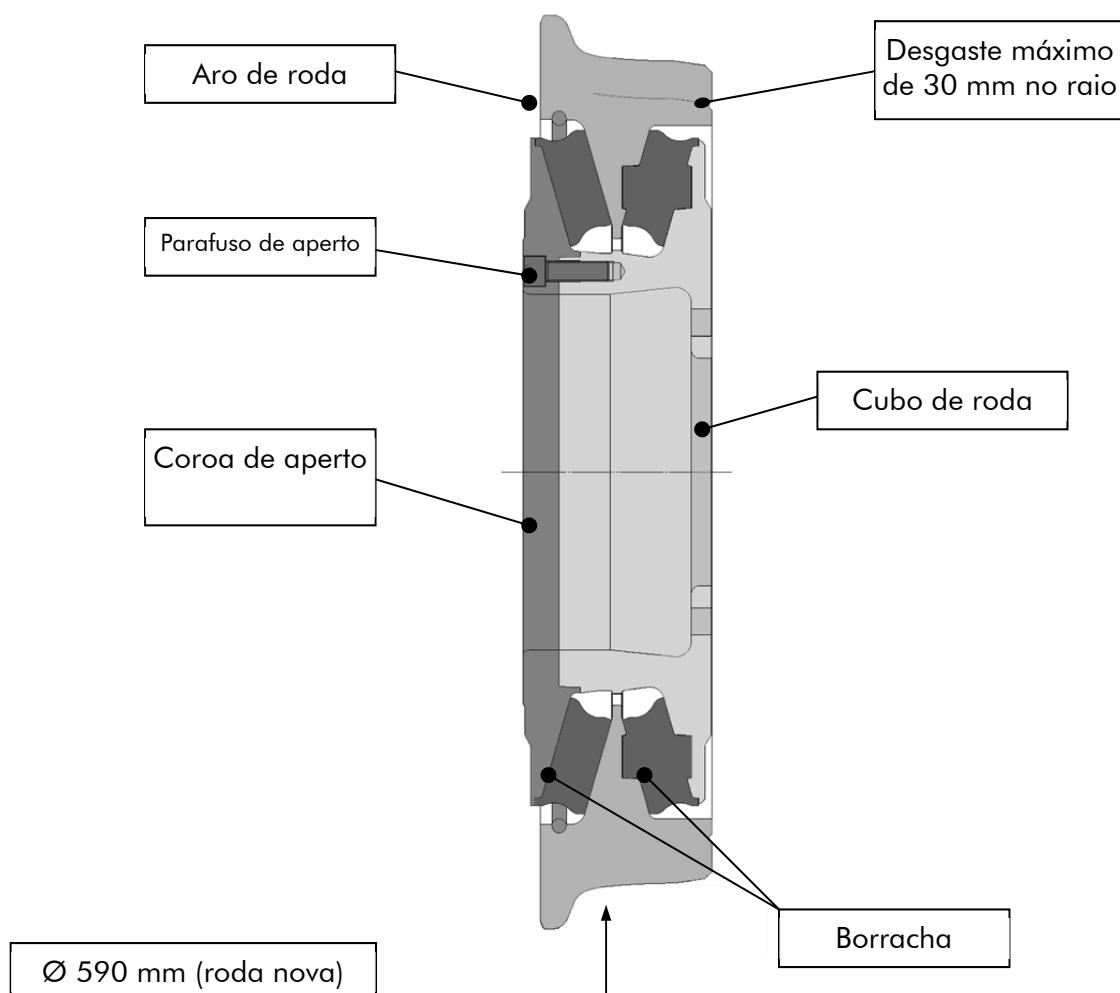
ALSTOM	Material:	VLT DO RIO DE JANEIRO	Índices fabricante A
	Referência documento:	DEB-01-00067439	
Ref. documento original:		Página:	16
Ref. documento atual:		Total páginas:	65

2.3. RODAS RESILIENTES

As rodas são idênticas nos dois tipos de bogie, Ø 590 mm (roda nova), e o desgaste máximo admitido é de 30 mm no raio.

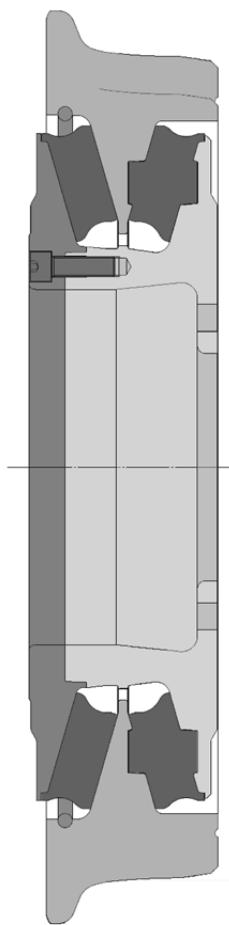
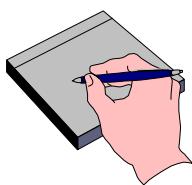
A roda resiliente serve para transmitir:

- O torque do motor (no bogie motor), tanto em aceleração quanto em desaceleração (frenagem elétrica), nos dois sentidos do deslocamento.
- O torque de frenagem mecânica (bogies motor e não motorizado), nos dois sentidos do deslocamento.
- As cargas verticais, longitudinais e transversais do eixo e de a via, com simultaneidade para qualquer combinação possível de torque e de carga.
- A roda resiliente desempenha o papel de suspensão primária, bem como de filtro para vibrações e acústico, graças aos elementos de borracha posicionados o aro e o cubo de roda. Esses elementos são comprimidos por meio de uma coroa de aperto.



Este documento é de propriedade da ALSTOM Transport TLS LE CREUSOT, não podendo, salvo em caso de autorização por escrito, ser utilizado ou comunicado a terceiros, sob pena de ação judicial. Todas as precauções deverão ser tomadas para evitar a sua divulgação.			
--	--	--	--

ALSTOM	Material:	VLT DO RIO DE JANEIRO	Índices fabricante A
	Referência documento:	DEB-01-00067439	
Ref. documento original:		Página:	17
Ref. documento atual:		Total páginas:	65



Este documento é de propriedade da ALSTOM Transport TLS LE CREUSOT, não podendo, salvo em caso de autorização por escrito, ser utilizado ou comunicado a terceiros, sob pena de ação judicial. Todas as precauções deverão ser tomadas para evitar a sua divulgação.

ALSTOM	Material:	VLT DO RIO DE JANEIRO	Índices fabricante A
	Referência documento:	DEB-01-00067439	
Ref. documento original:		Página:	18
Ref. documento atual:		Total páginas:	65

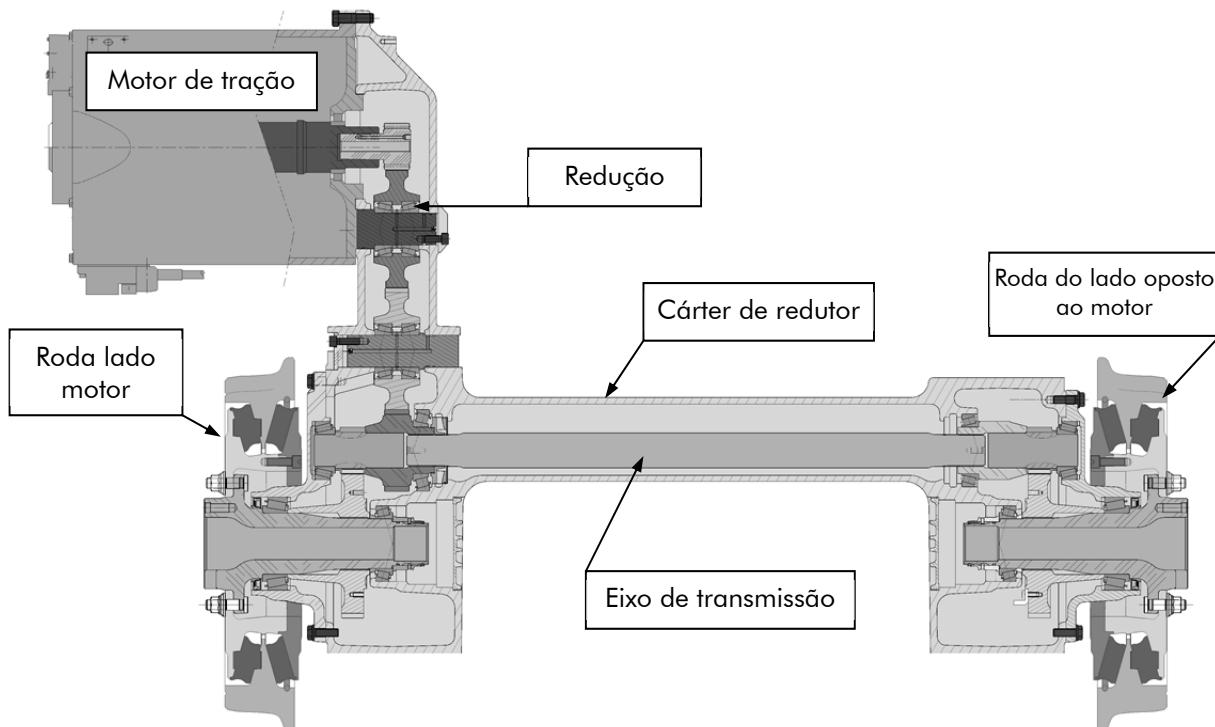
2.4. TRANSMISSÃO (exclusivamente em bogie motor)

Cada bogie motor comporta 2 transmissões. A transmissão do torque entre o motor e as rodas é garantida por um redutor com 2 estágios de redução. O motor é diretamente fixado no cárter de transmissão. O pinhão de entrada está diretamente engrenado na árvore do motor de tração, atuando em um primeiro estágio a partir do qual o movimento é distribuído, por intermédio de um segundo estágio, diretamente na roda do lado motor, por meio de um eixo de transmissão na roda do lado oposto ao motor.

O motor de tração não é autoventilado, sendo refrigerado a água glicolada. O grupo de refrigeração está situado no teto, com um sistema de tubulações que desce até o motor.

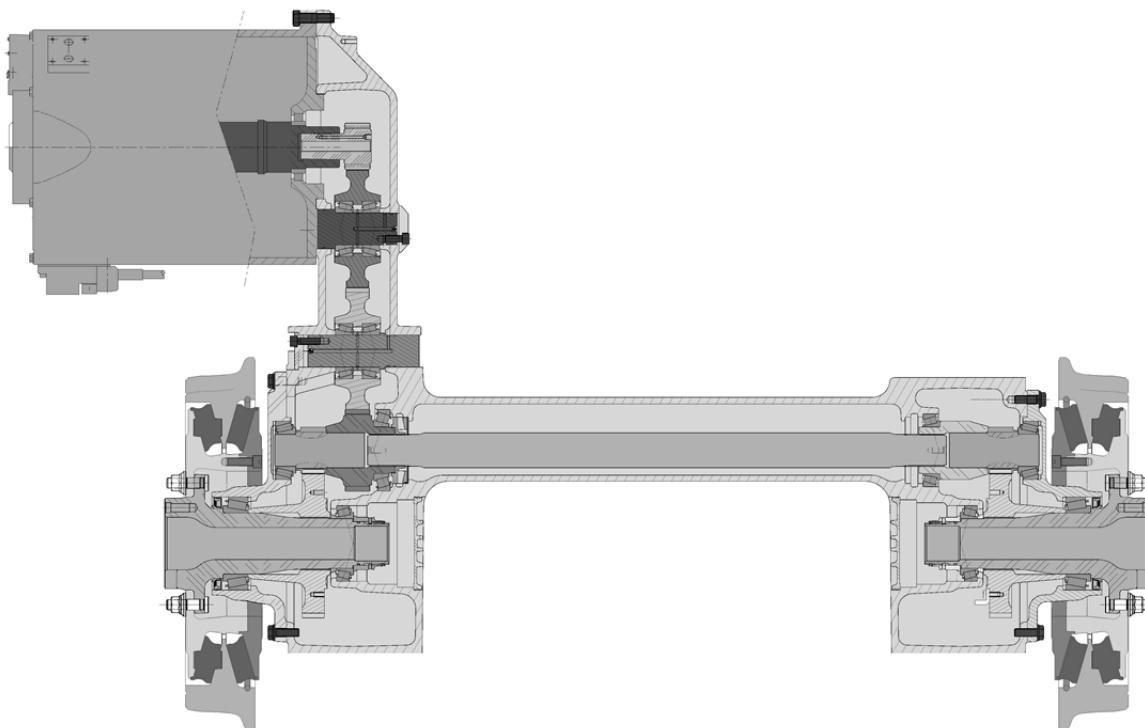
A ponte de transmissão serve para transmitir:

- O torque do motor às rodas, tanto em aceleração quanto em desaceleração (frenagem elétrica), nos dois sentidos do deslocamento.
- Os esforços de frenagem às rodas em desaceleração (frenagem mecânica) nos dois sentidos do deslocamento.
- As cargas verticais, transversais e longitudinais da carroceria do veículo à via. Por intermédio de duas suspensões secundárias com molas helicoidais por ponte, de dois mancais transversais por ponte e de uma transmissão por biela por bogie, do lado da carroceria, bem como por intermédio das duas rodas por ponte ligadas à via.



<p>Este documento é de propriedade da ALSTOM Transport TLS LE CREUSOT, não podendo, salvo em caso de autorização por escrito, ser utilizado ou comunicado a terceiros, sob pena de ação judicial. Todas as precauções deverão ser tomadas para evitar a sua divulgação.</p>			
---	--	--	--

ALSTOM	Material:	VLT DO RIO DE JANEIRO	Índices fabricante A
	Referência documento:	DEB-01-00067439	
Ref. documento original:		Página:	19
Ref. documento atual:		Total páginas:	65



Este documento é de propriedade da ALSTOM Transport TLS LE CREUSOT, não podendo, salvo em caso de autorização por escrito, ser utilizado ou comunicado a terceiros, sob pena de ação judicial. Todas as precauções deverão ser tomadas para evitar a sua divulgação.

ALSTOM	Material:	VLT DO RIO DE JANEIRO	Índices fabricante A
	Referência documento:	DEB-01-00067439	
Ref. documento original:		Página:	20
Ref. documento atual:		Total páginas:	65

2.5. SUSPENSÃO SECUNDÁRIA

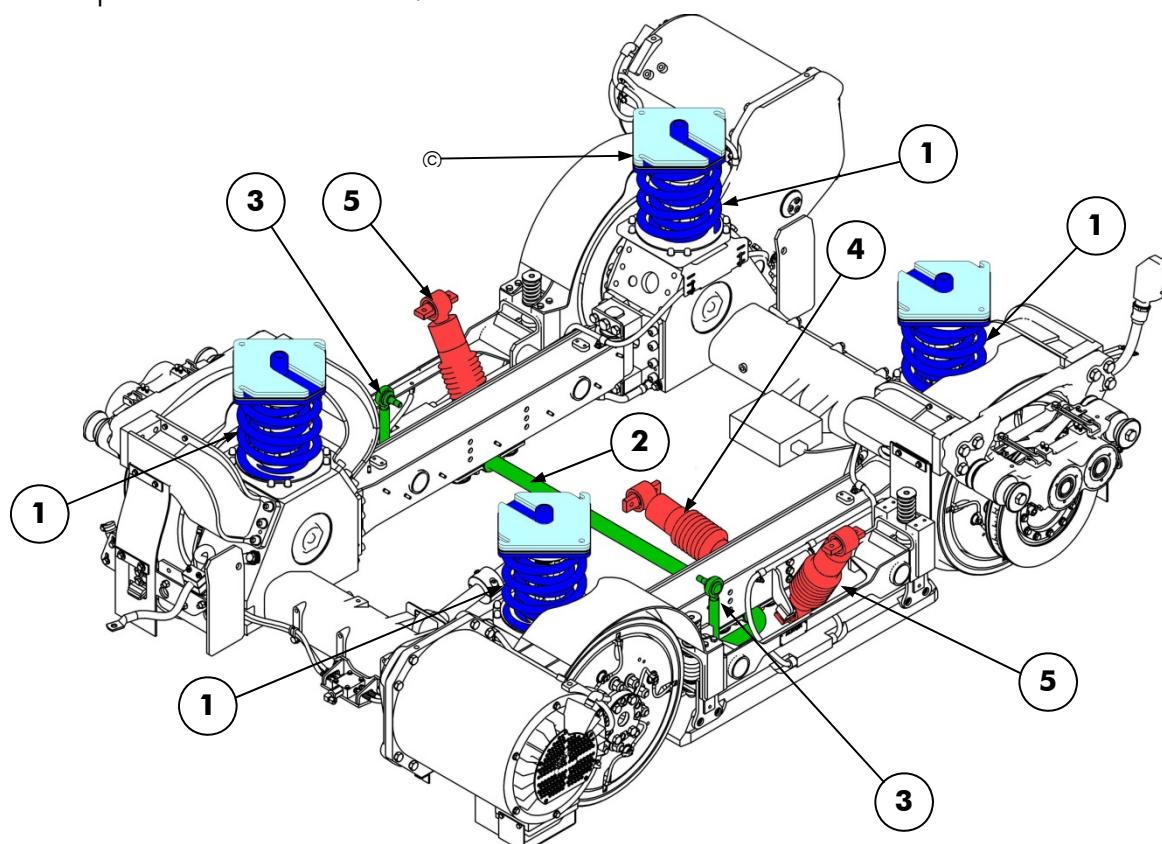
A suspensão secundária tem como principal objetivo proporcionar conforto. Ela sustenta a carroceria relativamente ao chassi dos bogies, garantindo tanto a suspensão vertical e quanto o recuo transversal.

As suspensões secundárias são idênticas (no projeto) entre o bogie não motorizado e os bogies motores.

O conjunto da suspensão secundária é composto de:

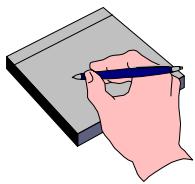
1. 4 grupos de molas que suportam a carroceria
2. 1 barra anti-oscilação limitando as oscilações da carroceria
3. 2 bielas da barra anti-oscilação garantindo a ligação com a carroceria
4. 1 amortecedor transversal para elevar o conforto e a estabilidade da carroceria
5. 2 amortecedores verticais para elevar o conforto e a estabilidade da carroceria

© Calços de regulagem podem ser colocados entre a carroceria e os grupos de molas, a fim de compensar a diminuição do Ø do aro de roda por ocasião de redefinições de perfil, com passo de 10 mm no raio.



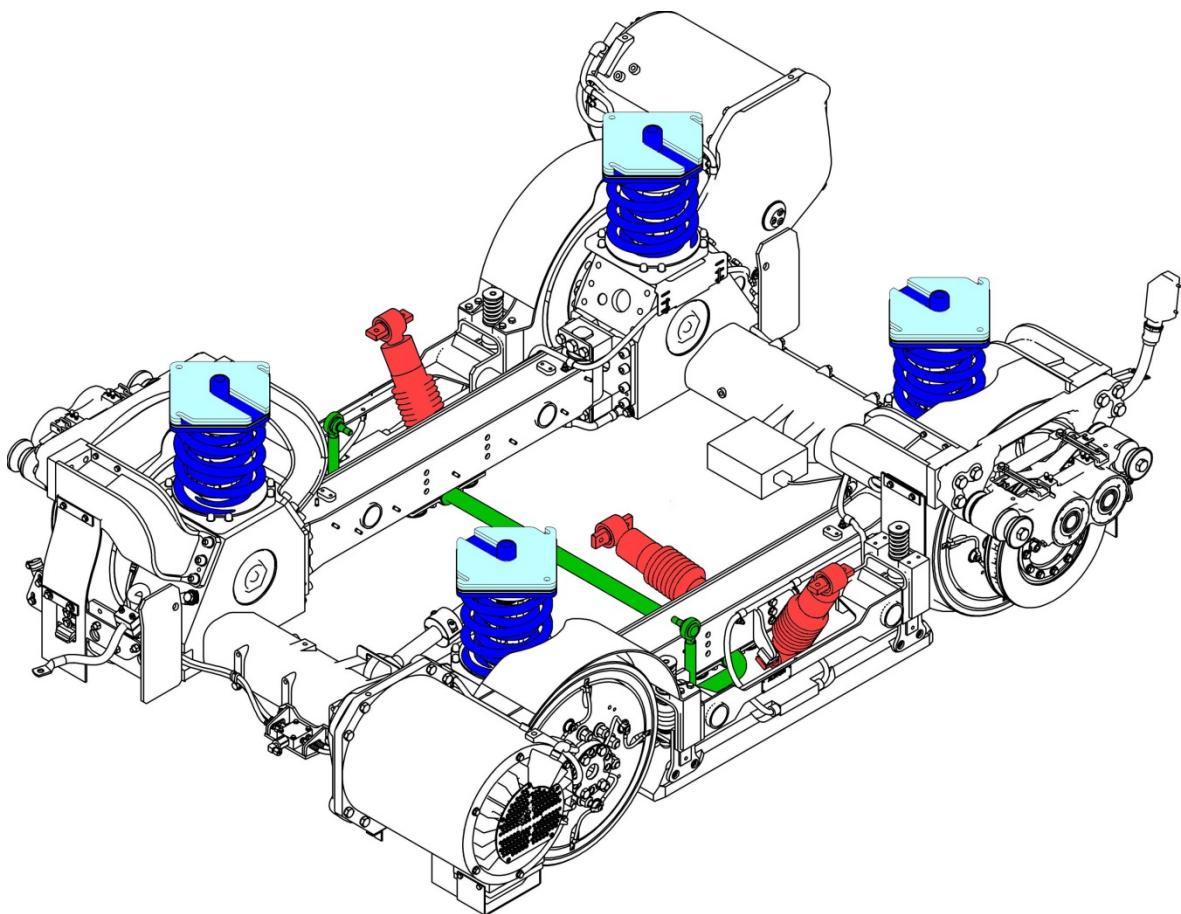
Este documento é de propriedade da ALSTOM Transport TLS LE CREUSOT, não podendo, salvo em caso de autorização por escrito, ser utilizado ou comunicado a terceiros, sob pena de ação judicial. Todas as precauções deverão ser tomadas para evitar a sua divulgação.			
--	--	--	--

ALSTOM	Material:	VLT DO RIO DE JANEIRO	Índices fabricante A
	Referência documento:	DEB-01-00067439	
Ref. documento original:		Página:	21
Ref. documento atual:		Total páginas:	65



Este documento é de propriedade da ALSTOM Transport TLS LE CREUSOT, não podendo, salvo em caso de autorização por escrito, ser utilizado ou comunicado a terceiros, sob pena de ação judicial. Todas as precauções deverão ser tomadas para evitar a sua divulgação.

ALSTOM	Material:	VLT DO RIO DE JANEIRO	Índices fabricante A
	Referência documento:	DEB-01-00067439	
Ref. documento original:		Página:	22
Ref. documento atual:		Total páginas:	65



Este documento é de propriedade da ALSTOM Transport TLS LE CREUSOT, não podendo, salvo em caso de autorização por escrito, ser utilizado ou comunicado a terceiros, sob pena de ação judicial. Todas as precauções deverão ser tomadas para evitar a sua divulgação.

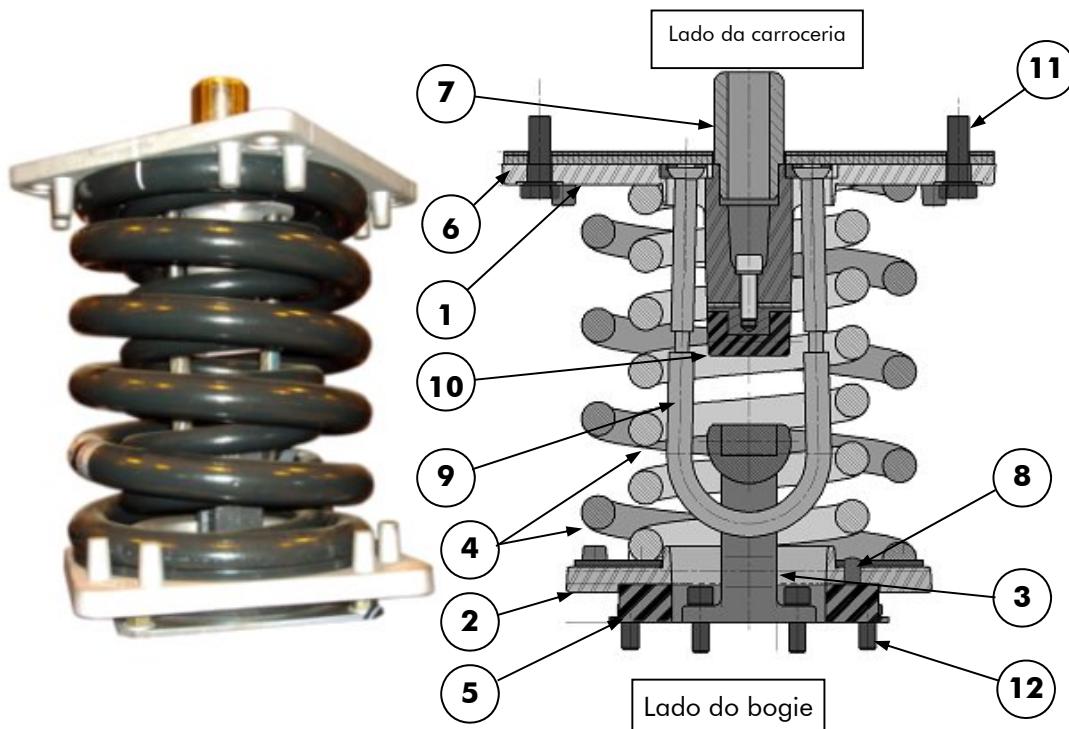
ALSTOM	Material:	VLT DO RIO DE JANEIRO	Índices fabricante A
	Referência documento:	DEB-01-00067439	
Ref. documento original:		Página:	23
Ref. documento atual:		Total páginas:	65

2.5.1. GRUPO DE MOLAS HELICOIDAIS

Os grupos de molas são diferentes entre bogies motores e bogies não motorizados, bem como entre os bogies motores das carrocerias M1/M2 e NM. O princípio de constituição é o mesmo, mudando somente as características das molas em função da carga suportada.

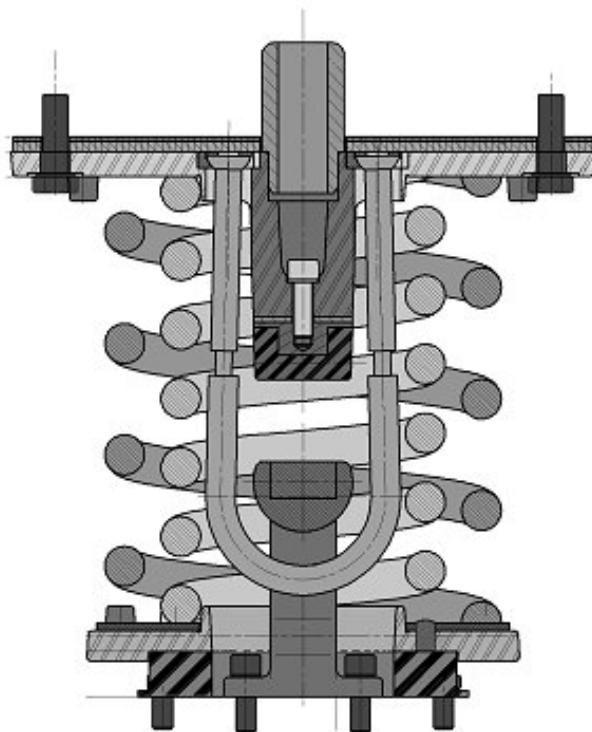
Cada grupo de molas é constituído dos seguintes elementos:

1. Um apoio superior (fixado à carroceria).
2. Um apoio inferior.
3. Um apoio para mancal inferior (fixado na estrutura da ponte).
4. Um par 2 molas helicoidais.
5. Uma base elástica de borracha.
6. Calços para calibragem (regulagem da altura da mola).
7. Pino de centralização.
8. Um pino de posicionamento.
9. Um cabo para içamento.
10. Um batente inferior.
11. Parafusos e arruelas de fixação, lado da carroceria.
12. Parafusos e arruelas de fixação na ponte do chassis.



<p>Este documento é de propriedade da ALSTOM Transport TLS LE CREUSOT, não podendo, salvo em caso de autorização por escrito, ser utilizado ou comunicado a terceiros, sob pena de ação judicial. Todas as precauções deverão ser tomadas para evitar a sua divulgação.</p>			
---	--	--	--

ALSTOM	Material:	VLT DO RIO DE JANEIRO	Índices fabricante A
	Referência documento:	DEB-01-00067439	
Ref. documento original:			Página: 24
Ref. documento atual:			Total páginas: 65



Este documento é de propriedade da ALSTOM Transport TLS LE CREUSOT, não podendo, salvo em caso de autorização por escrito, ser utilizado ou comunicado a terceiros, sob pena de ação judicial. Todas as precauções deverão ser tomadas para evitar a sua divulgação.

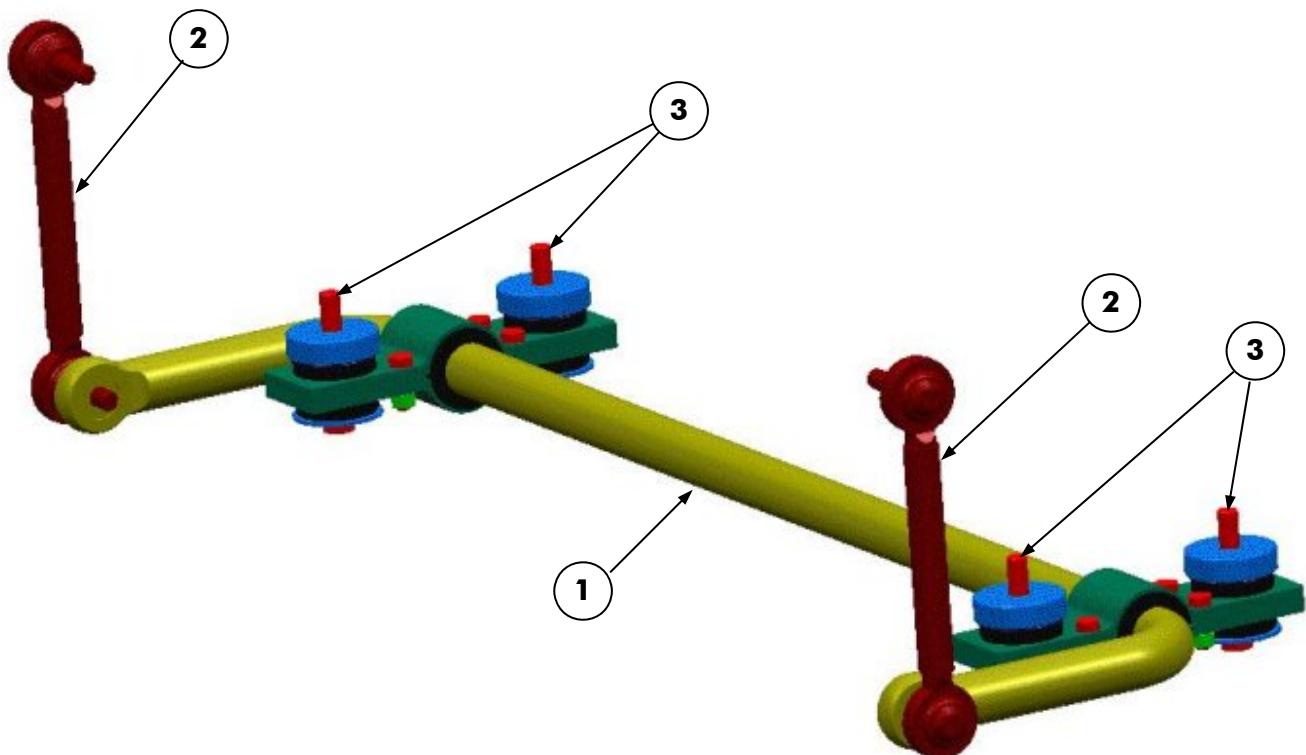
ALSTOM	Material:	VLT DO RIO DE JANEIRO DEB-01-00067439	Índices fabricante
	Referência documento:		A
Ref. documento original:		Página:	25
Ref. documento atual:		Total páginas:	65

2.5.2. BARRA ANTI-OSCILAÇÃO

Em todos os bogies (motores e não motorizados) as barras anti-oscilação são idênticas.

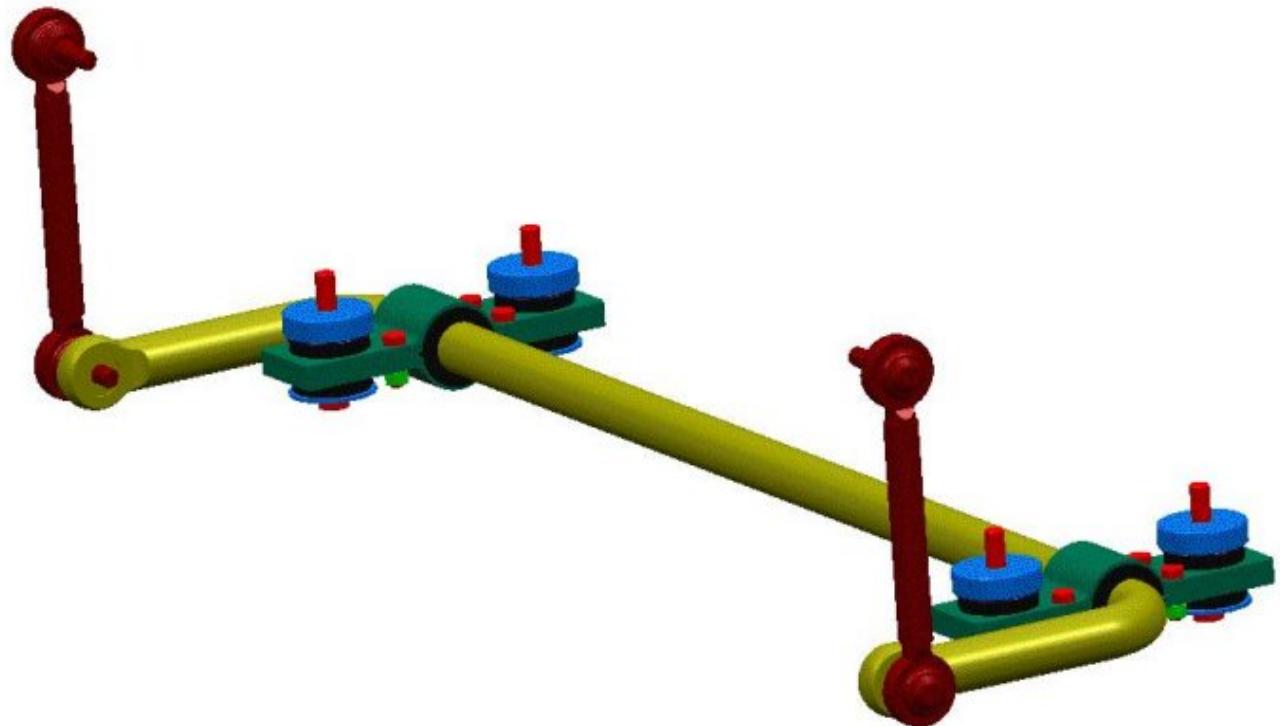
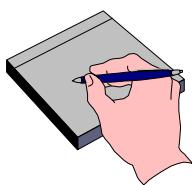
A barra anti-oscilação (1) é similar àquela utilizada pelos fabricantes de caminhões. Ela é fixada na parte inferior do chassi, por intermédio de dois pivôs (3). Duas bielas (2) garantem a ligação com a carroceria.

1. Barra anti-oscilação
2. Duas bielas com rótulas garantem a ligação com a carroceria.
3. Fixação da barra no chassi



Este documento é de propriedade da ALSTOM Transport TLS LE CREUSOT, não podendo, salvo em caso de autorização por escrito, ser utilizado ou comunicado a terceiros, sob pena de ação judicial. Todas as precauções deverão ser tomadas para evitar a sua divulgação.

ALSTOM	Material:	VLT DO RIO DE JANEIRO	Índices fabricante
	Referência documento:		
		DEB-01-00067439	A
Ref. documento original:		Página:	26
Ref. documento atual:		Total páginas:	65

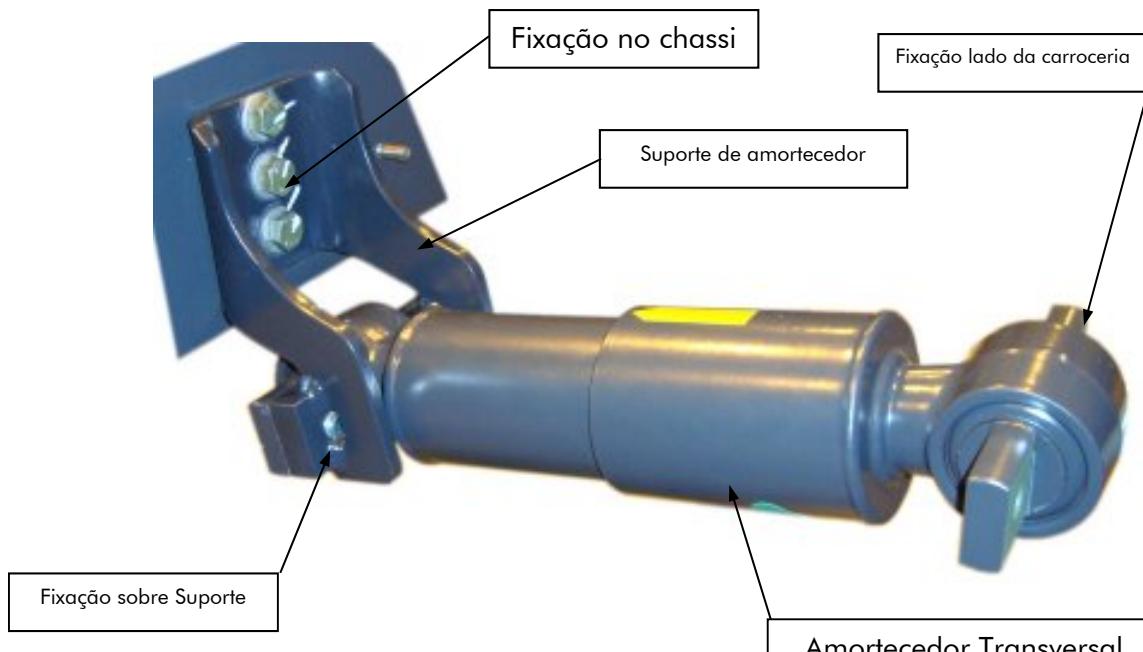


Este documento é de propriedade da ALSTOM Transport TLS LE CREUSOT, não podendo, salvo em caso de autorização por escrito, ser utilizado ou comunicado a terceiros, sob pena de ação judicial. Todas as precauções deverão ser tomadas para evitar a sua divulgação.

ALSTOM	Material:	VLT DO RIO DE JANEIRO	Índices fabricante A
	Referência documento:	DEB-01-00067439	
Ref. documento original:		Página:	27
Ref. documento atual:		Total páginas:	65

2.5.3. AMORTECEDORES DA SUSPENSÃO SECUNDÁRIA

Os amortecedores são destinados a elevar o conforto na circulação e a estabilidade do veículo.



Este documento é de propriedade da ALSTOM Transport TLS LE CREUSOT, não podendo, salvo em caso de autorização por escrito, ser utilizado ou comunicado a terceiros, sob pena de ação judicial. Todas as precauções deverão ser tomadas para evitar a sua divulgação.

ALSTOM	Material:	VLT DO RIO DE JANEIRO	Índices fabricante A
	Referência documento:	DEB-01-00067439	
Ref. documento original:		Página:	28
Ref. documento atual:		Total páginas:	65



Este documento é de propriedade da ALSTOM Transport TLS LE CREUSOT, não podendo, salvo em caso de autorização por escrito, ser utilizado ou comunicado a terceiros, sob pena de ação judicial. Todas as precauções deverão ser tomadas para evitar a sua divulgação.

ALSTOM	Material:	VLT DO RIO DE JANEIRO	Índices fabricante A
	Referência documento:	DEB-01-00067439	
Ref. documento original:		Página:	29
Ref. documento atual:		Total páginas:	65



Este documento é de propriedade da ALSTOM Transport TLS LE CREUSOT, não podendo, salvo em caso de autorização por escrito, ser utilizado ou comunicado a terceiros, sob pena de ação judicial. Todas as precauções deverão ser tomadas para evitar a sua divulgação.

ALSTOM	Material:	VLT DO RIO DE JANEIRO	Índices fabricante
	Referência documento:		A
Ref. documento original:		Página:	30
Ref. documento atual:		Total páginas:	65

2.6. TRASMISSÃO CARROCERIA BOGIE

A transmissão entre a carroceria e o bogie é garantida por uma única biela posicionada no eixo longitudinal do bogie e fixada com porcas na estrutura da ponte dianteira.

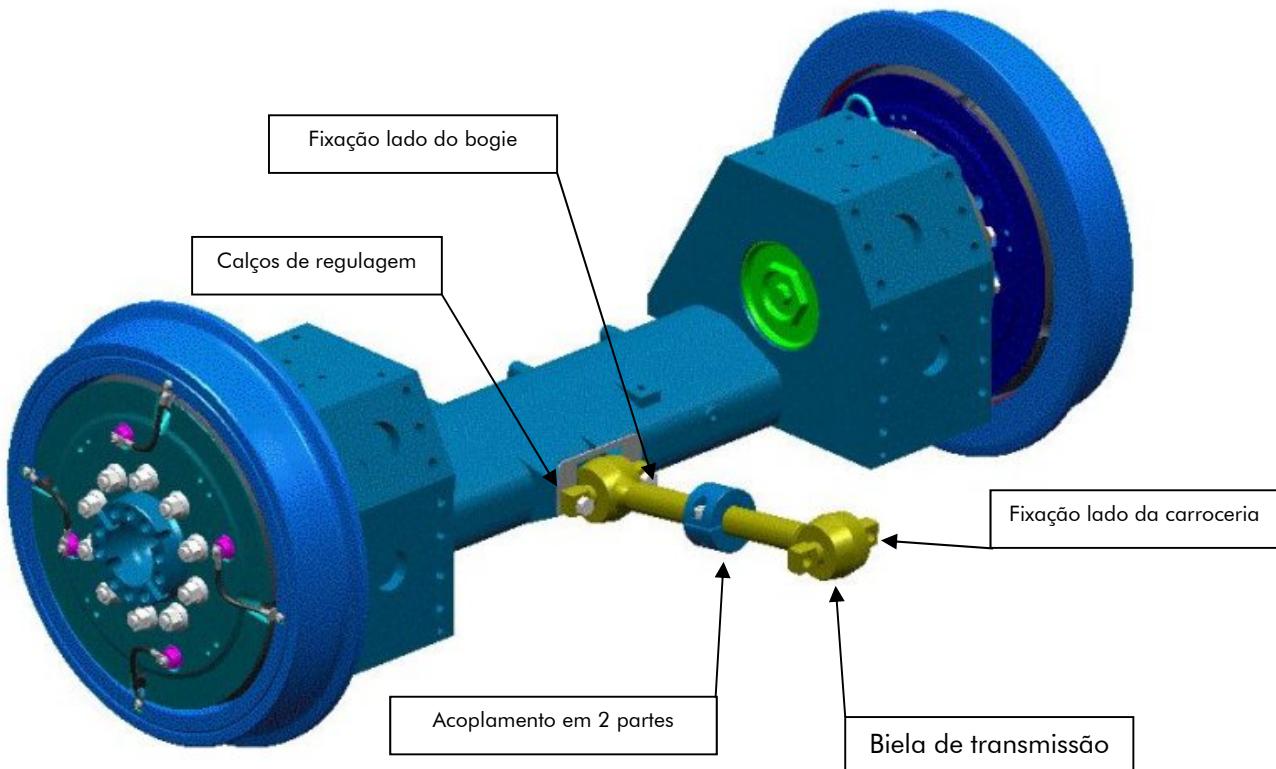
A biela de transmissão serve a transmitir os esforços longitudinais de tração e frenagem entre carroceria e bogie.

A biela de transmissão absorve as oscilações verticais, transversais e angulares existentes em razão da suspensão secundária, entre carroceria e bogie.

A biela de transmissão é principalmente constituída:

- De 2 articulações elásticas esféricas que absorvem as oscilações verticais, transversais e angulares entre carroceria e bogie,
- Da estrutura da biela, interligando as 2 articulações.
- De um acoplamento em 2 partes, permitindo absorver as eventuais vibrações geradas pelo deslocamento do bogie sobre o trilho.

A biela de transmissão é fixada com parafusos e porcas ao bogie e à carroceria, ao nível de cada eixo de articulação, por meio de 2 parafusos com porcas. Calços de regulagem (fixados do lado da ponte) eliminam a folga, devida às tolerâncias, entre a biela e a ponte. Esses calços estão associados a um determinado bogie para uma carroceria específica.



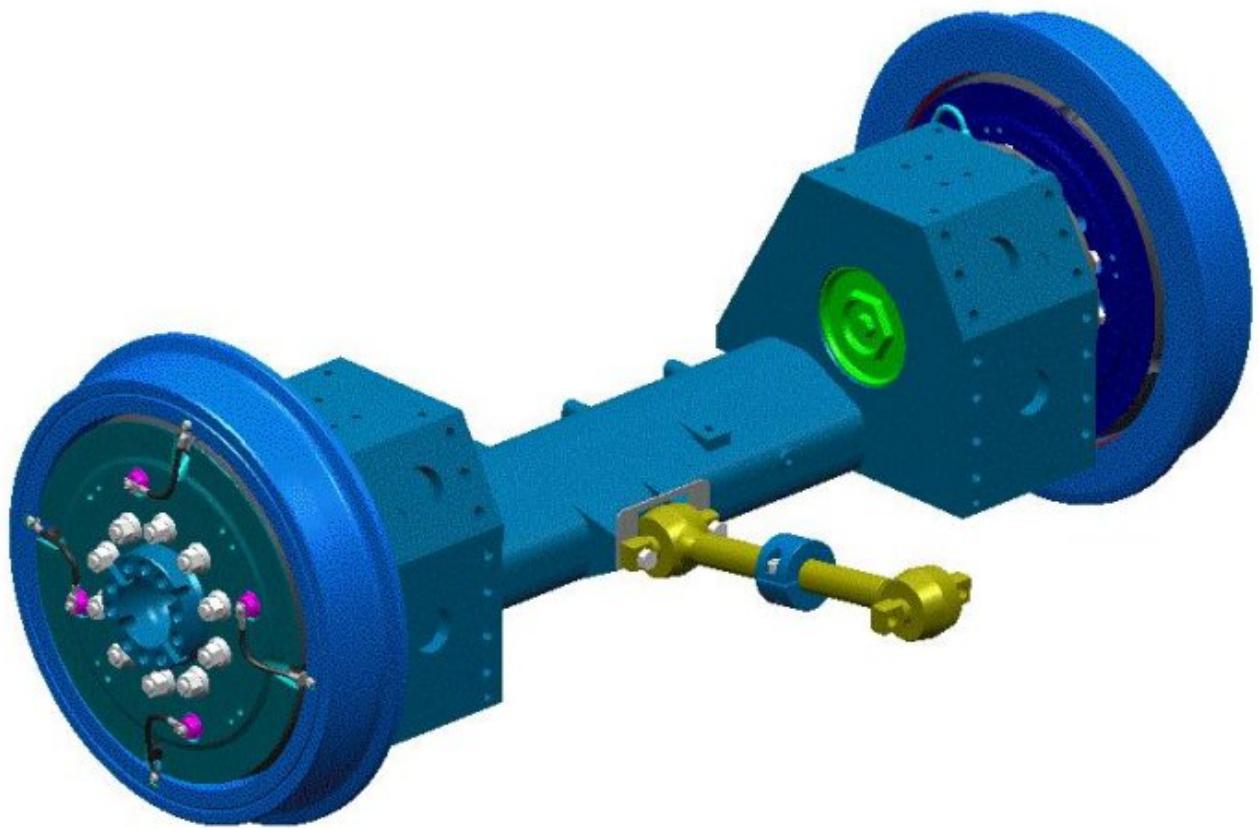
Este documento é de propriedade da ALSTOM Transport TLS LE CREUSOT, não podendo, salvo em caso de autorização por escrito, ser utilizado ou comunicado a terceiros, sob pena de ação judicial. Todas as precauções deverão ser tomadas para evitar a sua divulgação.

ALSTOM	Material:	VLT DO RIO DE JANEIRO DEB-01-00067439	Índices fabricante
	Referência documento:		A
Ref. documento original:		Página:	31
Ref. documento atual:		Total páginas:	65



Este documento é de propriedade da ALSTOM Transport TLS LE CREUSOT, não podendo, salvo em caso de autorização por escrito, ser utilizado ou comunicado a terceiros, sob pena de ação judicial. Todas as precauções deverão ser tomadas para evitar a sua divulgação.

ALSTOM	Material:	VLT DO RIO DE JANEIRO	Índices fabricante A
	Referência documento:	DEB-01-00067439	
Ref. documento original:		Página:	32
Ref. documento atual:		Total páginas:	65



Este documento é de propriedade da ALSTOM Transport TLS LE CREUSOT, não podendo, salvo em caso de autorização por escrito, ser utilizado ou comunicado a terceiros, sob pena de ação judicial. Todas as precauções deverão ser tomadas para evitar a sua divulgação.

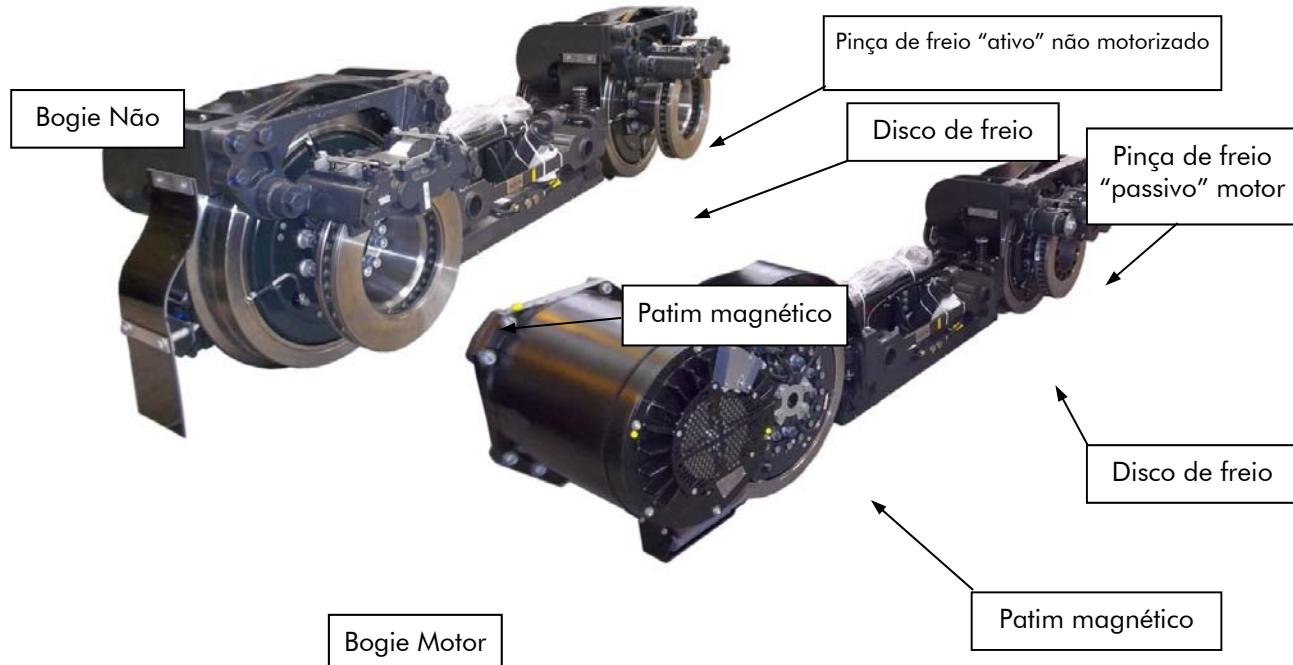
ALSTOM	Material:	VLT DO RIO DE JANEIRO	Índices fabricante A
	Referência documento:	DEB-01-00067439	
Ref. documento original:		Página:	33
Ref. documento atual:		Total páginas:	65

2.7. FREIOS

A frenagem do veículo é essencialmente garantida por um freio eletrodinâmico. Este último atua sobre os eixos motores (ou sobre as rodas motoras), sendo principalmente do tipo de recuperação de energia. Um freio (mecânico) à fricção equipa todos os bogies motores e não motorizados. Finalmente, todos os bogies são equipados com patins de freio eletromagnético.

Diferentes tipos de frenagem:

- **A frenagem de serviço** é garantida pelo freio eletrodinâmico, conjugado ao freio de fricção. O equipamento de anti-bloqueio em frenagem e a correção dos esforços de frenagem, em função da carga do veículo, ficam ativos nesta fase.
- **A Frenagem de emergência** é garantida pelo freio eletrodinâmico, conjugado ao freio de fricção e com o auxílio do freio eletromagnético. O equipamento de anti-bloqueio em frenagem e a correção dos esforços de frenagem, em função da carga do veículo, ficam ativos nesta fase.
- **A Frenagem de segurança** é garantida pelo freio de fricção e o freio eletromagnético. O freio eletrodinâmico é sistematicamente inibido nesta fase. O equipamento de anti-bloqueio em frenagem e a correção dos esforços de frenagem, em função da carga do veículo, ficam igualmente inibidos.
- **O freio de imobilização** possibilita garantir a imobilização do veículo “preparado” na rampa mais íngreme, quando ele está parado, o manipulador estando fora da margem de tração. O freio de imobilização é garantido pelo freio de fricção de cada bogie, aplicado automaticamente a um nível de esforço predeterminado, quando a velocidade do veículo estiver próxima de zero.
- **O freio de estacionamento** possibilita garantir a imobilização do veículo “despreparado” na rampa mais íngreme, quando ele está parado. O freio de estacionamento é garantido pelo freio de fricção dos bogies motores (freio de mola), aplicado automaticamente ao seu nível de esforço maximal no momento da despreparação do veículo.

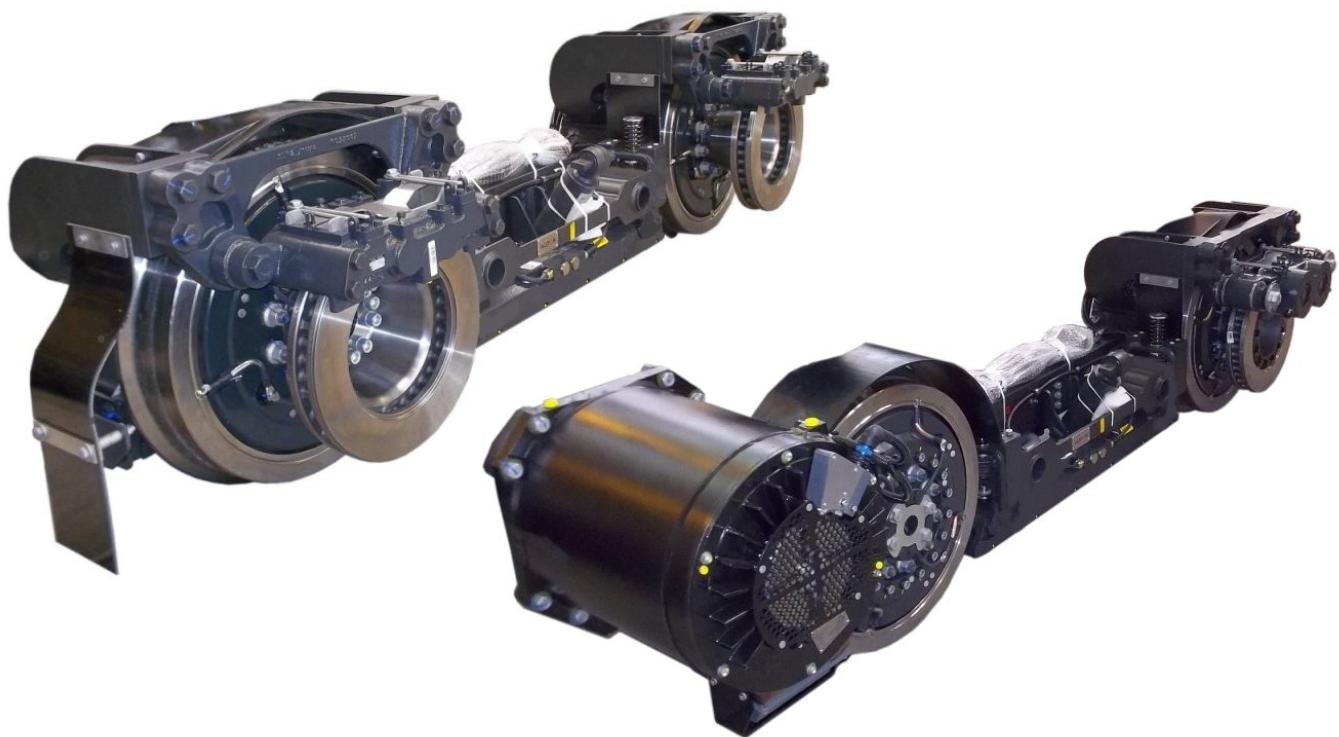


Este documento é de propriedade da ALSTOM Transport TLS LE CREUSOT, não podendo, salvo em caso de autorização por escrito, ser utilizado ou comunicado a terceiros, sob pena de ação judicial. Todas as precauções deverão ser tomadas para evitar a sua divulgação.

ALSTOM	Material:	VLT DO RIO DE JANEIRO	Índices fabricante
	Referência documento:		
Ref. documento original:		Página:	34
Ref. documento atual:		Total páginas:	65

Este documento é de propriedade da ALSTOM Transport TLS LE CREUSOT, não podendo, salvo em caso de autorização por escrito, ser utilizado ou comunicado a terceiros, sob pena de ação judicial. Todas as precauções deverão ser tomadas para evitar a sua divulgação.

	Material:	VLT DO RIO DE JANEIRO	Índices fabricante A
	Referência documento:	DEB-01-00067439	
Ref. documento original:		Página:	35
Ref. documento atual:		Total páginas:	65



Este documento é de propriedade da ALSTOM Transport TLS LE CREUSOT, não podendo, salvo em caso de autorização por escrito, ser utilizado ou comunicado a terceiros, sob pena de ação judicial. Todas as precauções deverão ser tomadas para evitar a sua divulgação.

ALSTOM	Material:	VLT DO RIO DE JANEIRO	Índices fabricante A
	Referência documento:	DEB-01-00067439	
Ref. documento original:		Página:	36
Ref. documento atual:		Total páginas:	65

2.7.1. FREIO MECÂNICO BOGIE MOTOR "TIPO PASSIVO"

O bogie motor destina-se a rodar sobre trilhos de ferro com 2 eixos, com as 2 rodas de um eixo ligadas em sua rotação. O bogie comporta 1 conjunto disco/pinça por eixo.

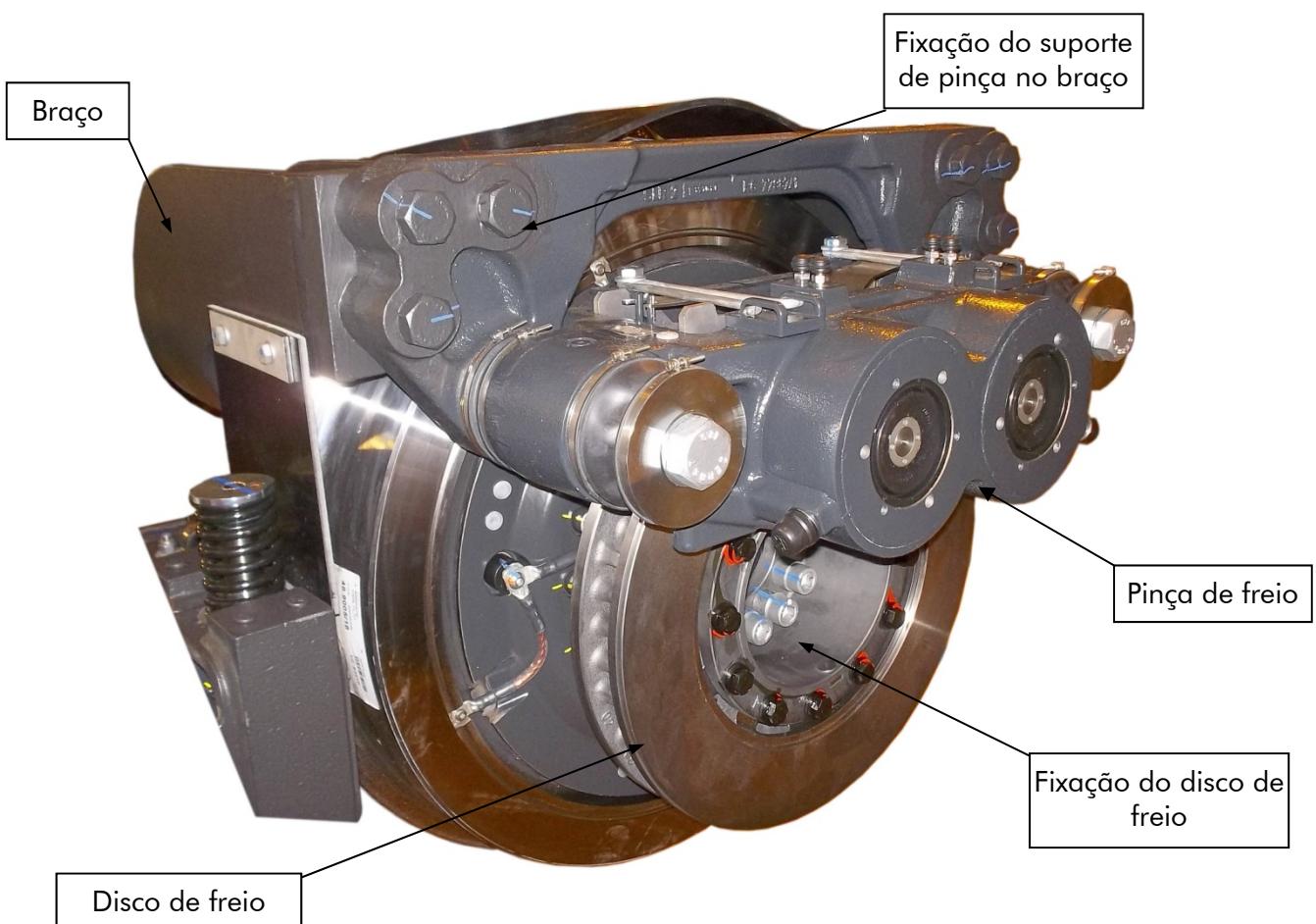
Cada disco é fixado na extremidade do cubo da ponte.

A pinça é fixada a um suporte intermediário, ele próprio fixado a dois braços parafusados no chassi ponte, os quais possibilitam contornar a roda elástica para alcançar o disco de freio implantado na parte externa das rodas.

O disco e a pinça são implantados na proximidade da roda resiliente.

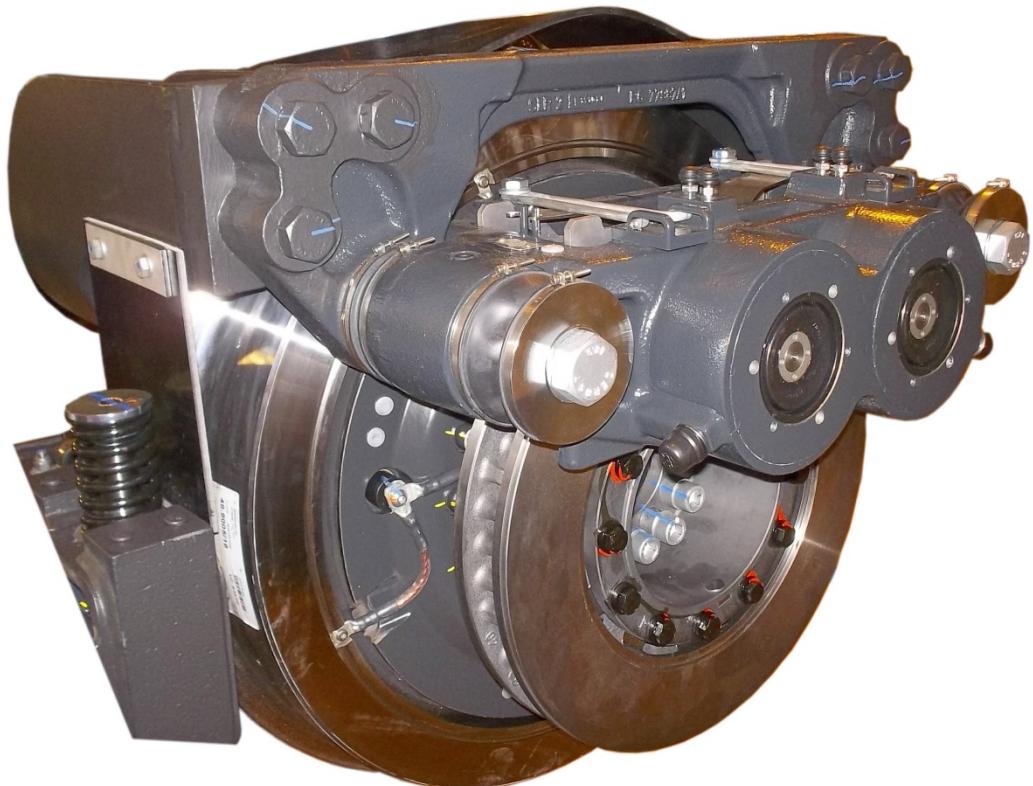
O sistema de frenagem no bogie motor é do tipo passivo ou indireto. O sistema de frenagem é hidráulico. A pinça do tipo passivo tem esforço de frenagem crescente com pressão decrescente (o esforço de frenagem é garantido por molas).

A central hidráulica é montada na carroceria. A distribuição ocorre por intermédio de uma tubulação rígida montada do lado da carroceria. A pinça está interligada à tubulação rígida por intermédio de um tubo flexível que aguenta todas as oscilações verticais e transversais devidas à suspensão secundária, entre o abaixamento máximo e a elevação do veículo.



Este documento é de propriedade da ALSTOM Transport TLS LE CREUSOT, não podendo, salvo em caso de autorização por escrito, ser utilizado ou comunicado a terceiros, sob pena de ação judicial. Todas as precauções deverão ser tomadas para evitar a sua divulgação.

ALSTOM	Material:	VLT DO RIO DE JANEIRO	Índices fabricante A
	Referência documento:	DEB-01-00067439	
Ref. documento original:		Página:	37
Ref. documento atual:		Total páginas:	65



Este documento é de propriedade da ALSTOM Transport TLS LE CREUSOT, não podendo, salvo em caso de autorização por escrito, ser utilizado ou comunicado a terceiros, sob pena de ação judicial. Todas as precauções deverão ser tomadas para evitar a sua divulgação.

ALSTOM	Material:	VLT DO RIO DE JANEIRO	Índices fabricante A
	Referência documento:	DEB-01-00067439	
Ref. documento original:		Página:	38
Ref. documento atual:		Total páginas:	65

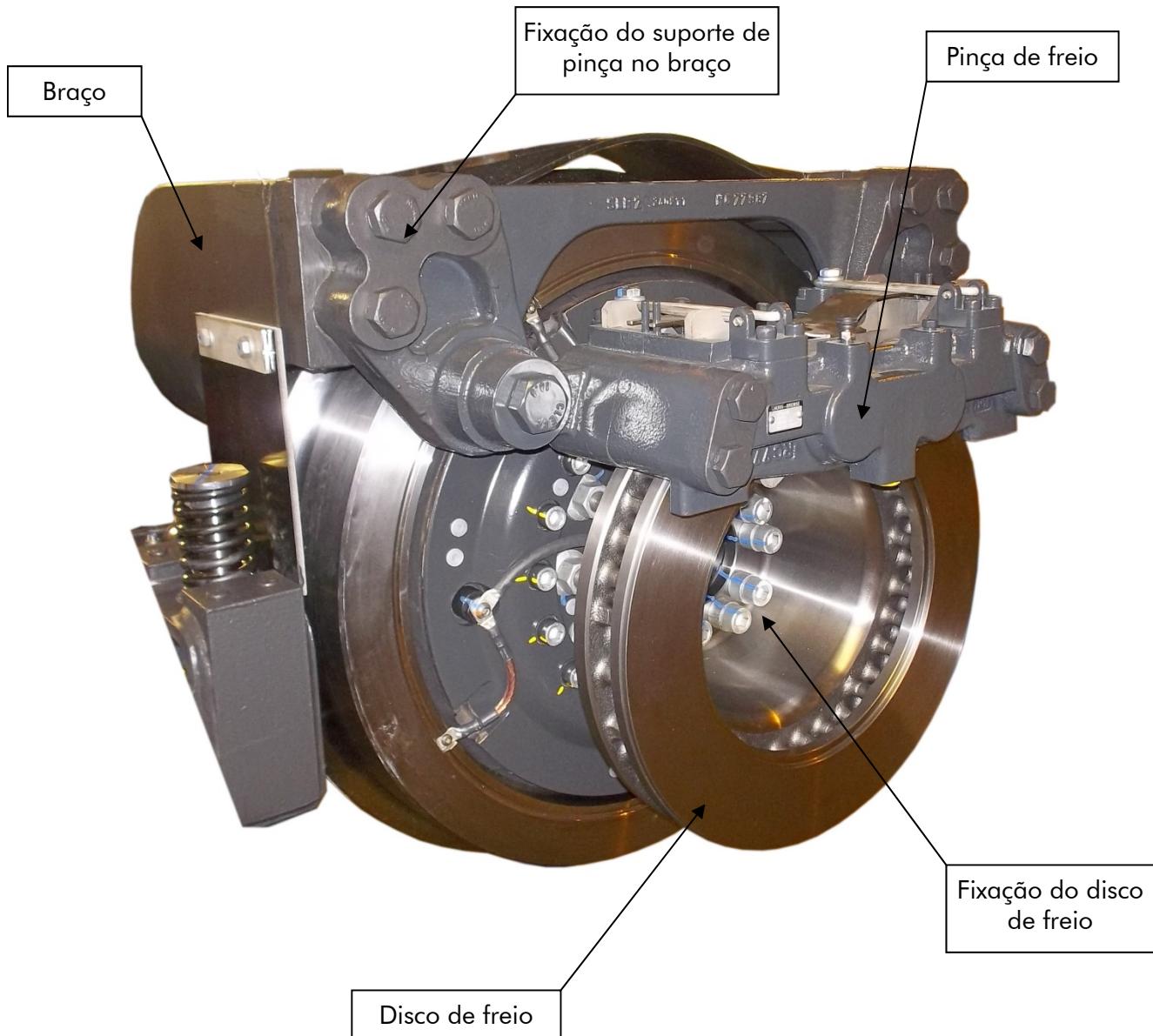
2.7.2. FREIO MECÂNICO BOGIE NÃO MOTORIZADO “TIPO ATIVO”

O bogie não motorizado destina-se a rodar sobre trilhos de ferro com rodas independentes em rotação, comportando 1 conjunto disco/pinça por roda.

A montagem dos discos de freio e das pinças é idêntica ao bogie motor.

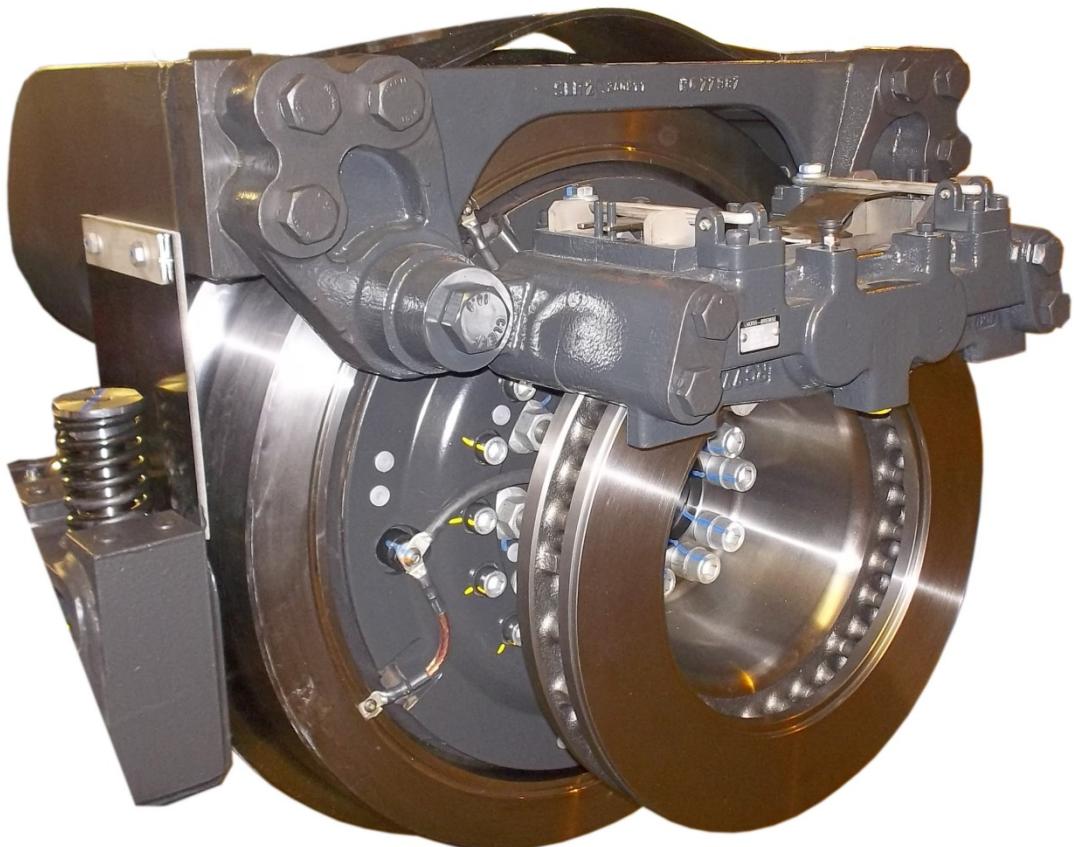
As pinças de tipo direto ou ativo têm esforço de frenagem crescente com pressão crescente (o esforço de frenagem é proporcional à pressão hidráulica).

A alimentação hidráulica é idêntica ao bogie motor.



Este documento é de propriedade da ALSTOM Transport TLS LE CREUSOT, não podendo, salvo em caso de autorização por escrito, ser utilizado ou comunicado a terceiros, sob pena de ação judicial. Todas as precauções deverão ser tomadas para evitar a sua divulgação.

ALSTOM	Material:	VLT DO RIO DE JANEIRO	Índices fabricante A
	Referência documento:	DEB-01-00067439	
Ref. documento original:		Página:	39
Ref. documento atual:		Total páginas:	65



Este documento é de propriedade da ALSTOM Transport TLS LE CREUSOT, não podendo, salvo em caso de autorização por escrito, ser utilizado ou comunicado a terceiros, sob pena de ação judicial. Todas as precauções deverão ser tomadas para evitar a sua divulgação.

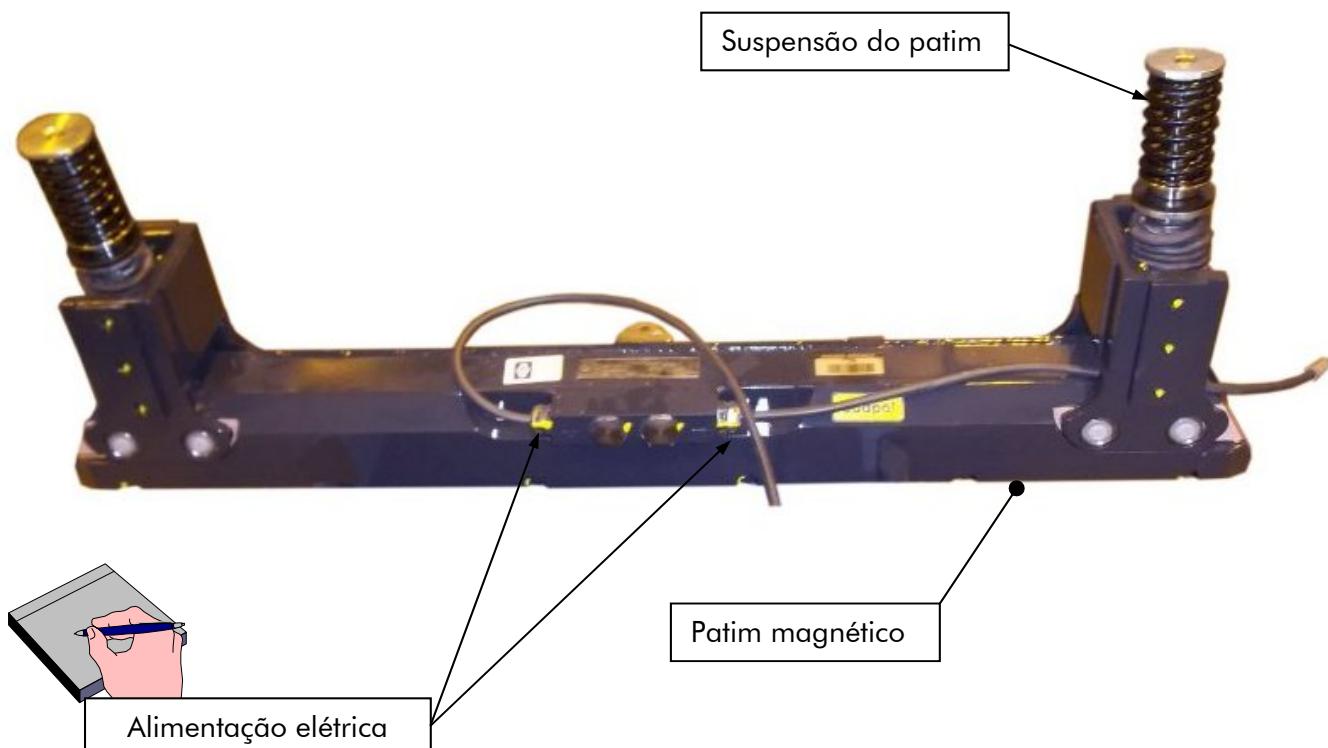
ALSTOM	Material:	VLT DO RIO DE JANEIRO DEB-01-00067439	Índices fabricante
	Referência documento:		A
Ref. documento original:		Página:	40
Ref. documento atual:		Total páginas:	65

2.7.3. FREIO MAGNÉTICO (em todos os bogies)

Cada bogie possui 2 patins magnéticos. Cada patim magnético é suspenso na longarina do bogie por intermédio de 2 molas helicoidais que mantêm o patim a uma distância mínima do trilho quando ele está inativo.

O patim magnético somente intervém em frenagem de emergência. A colocação sob tensão do patim, coloca-o contra a parte superior do trilho.

Assim que é alimentado com corrente elétrica, o patim desce para se colocar contra o trilho (compressão das molas de suspensão). Durante a aplicação do freio, a transmissão da frenagem ocorre por meio de um suporte fixado no patim e de um apoio que faz parte da longarina de chassi. Nesta configuração, seja qual for o sentido de deslocamento do veículo, o patim estará sempre em posição retraído.



Este documento é de propriedade da ALSTOM Transport TLS LE CREUSOT, não podendo, salvo em caso de autorização por escrito, ser utilizado ou comunicado a terceiros, sob pena de ação judicial. Todas as precauções deverão ser tomadas para evitar a sua divulgação.

ALSTOM	Material:	VLT DO RIO DE JANEIRO	Índices fabricante A
	Referência documento:	DEB-01-00067439	
Ref. documento original:		Página:	41
Ref. documento atual:		Total páginas:	65



Este documento é de propriedade da ALSTOM Transport TLS LE CREUSOT, não podendo, salvo em caso de autorização por escrito, ser utilizado ou comunicado a terceiros, sob pena de ação judicial. Todas as precauções deverão ser tomadas para evitar a sua divulgação.

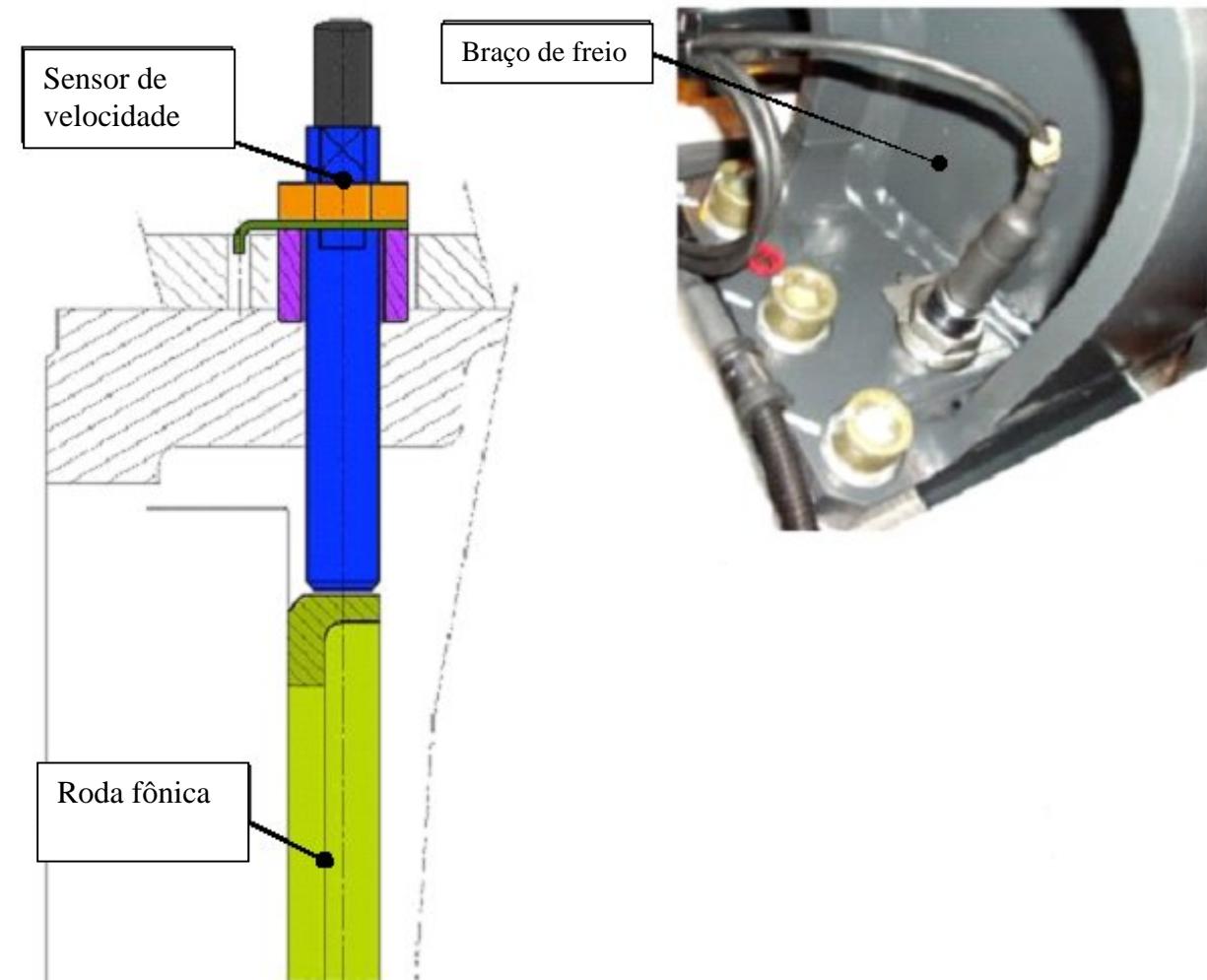
ALSTOM	Material:	VLT DO RIO DE JANEIRO	Índices fabricante A
	Referência documento:	DEB-01-00067439	
Ref. documento original:		Página:	42
Ref. documento atual:		Total páginas:	65

2.7.4. SENSOR DE VELOCIDADE

Em cada roda, o bogie não motorizado possui entre 1 e 2 conjuntos de sensor de velocidade/roda fônica. O bogie motor é equipado com um sensor de velocidade.

Cada roda, equipada com um ou dois sensores de velocidade, deve permitir garantir um anti-bloqueio em frenagem eficaz.

Os sensores de velocidade, assim como a roda fônica, são implantados na estrutura da ponte. A montagem da roda fônica ocorre no eixo do cubo. A captação é radial.



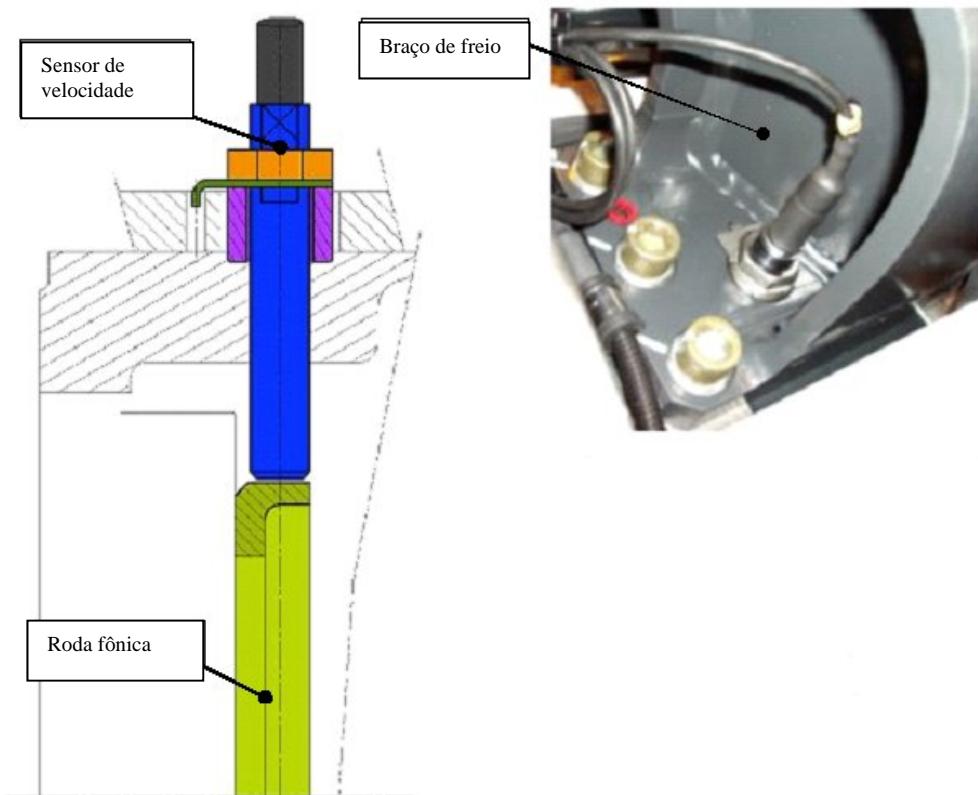
Este documento é de propriedade da ALSTOM Transport TLS LE CREUSOT, não podendo, salvo em caso de autorização por escrito, ser utilizado ou comunicado a terceiros, sob pena de ação judicial. Todas as precauções deverão ser tomadas para evitar a sua divulgação.

ALSTOM	Material:	VLT DO RIO DE JANEIRO	Índices fabricante
	Referência documento:		
Ref. documento original:			Página: 43
Ref. documento atual:			Total páginas: 65



Este documento é de propriedade da ALSTOM Transport TLS LE CREUSOT, não podendo, salvo em caso de autorização por escrito, ser utilizado ou comunicado a terceiros, sob pena de ação judicial. Todas as precauções deverão ser tomadas para evitar a sua divulgação.

ALSTOM	Material:	VLT DO RIO DE JANEIRO	Índices fabricante A
	Referência documento:	DEB-01-00067439	
Ref. documento original:		Página:	44
Ref. documento atual:		Total páginas:	65



Este documento é de propriedade da ALSTOM Transport TLS LE CREUSOT, não podendo, salvo em caso de autorização por escrito, ser utilizado ou comunicado a terceiros, sob pena de ação judicial. Todas as precauções deverão ser tomadas para evitar a sua divulgação.

ALSTOM	Material:	VLT DO RIO DE JANEIRO	Índices fabricante A
	Referência documento:	DEB-01-00067439	
Ref. documento original:		Página:	45
Ref. documento atual:		Total páginas:	65

2.8.JATO DE AREIA (exclusivamente em bogie motor)

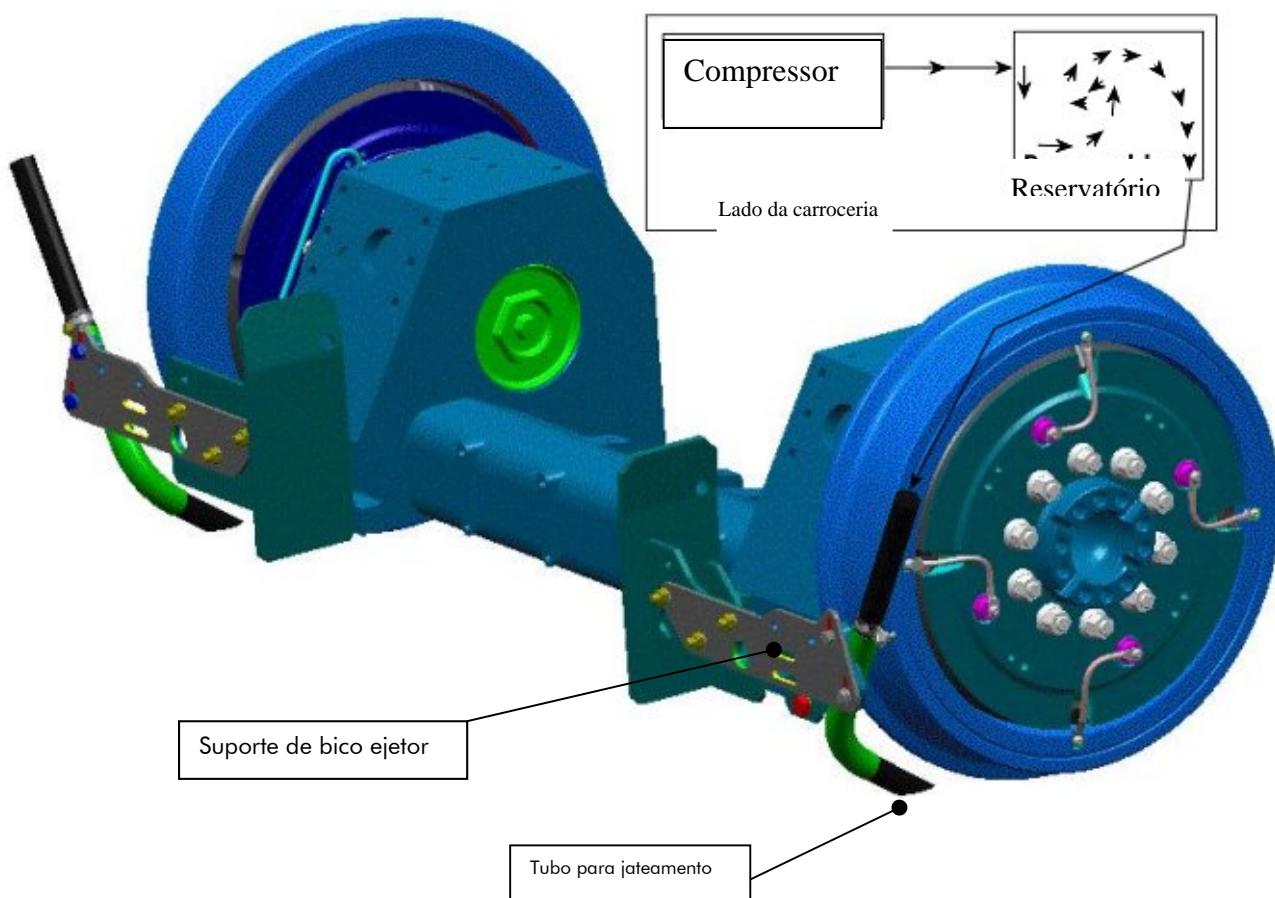
O jateamento com areia possibilita aumentar a aderência das rodas no trilho, caso necessário. O objetivo desta função consiste em garantir a segurança nas frenagens (a distância de frenagem é minimizada).

O jateamento com areia é automático em caso de bloqueio em frenagem, de patinação e em caso de frenagem de emergência, mas ele pode ser acionado manualmente pelo condutor (como medida de antecipação em más condições de aderência sobre trilhos úmidos).

A areia é armazenada em um reservatório montado na carroceria e um compressor projeta a areia em um bico ejetor para o jateamento com areia, montado à frente das rodas do bogie motor.

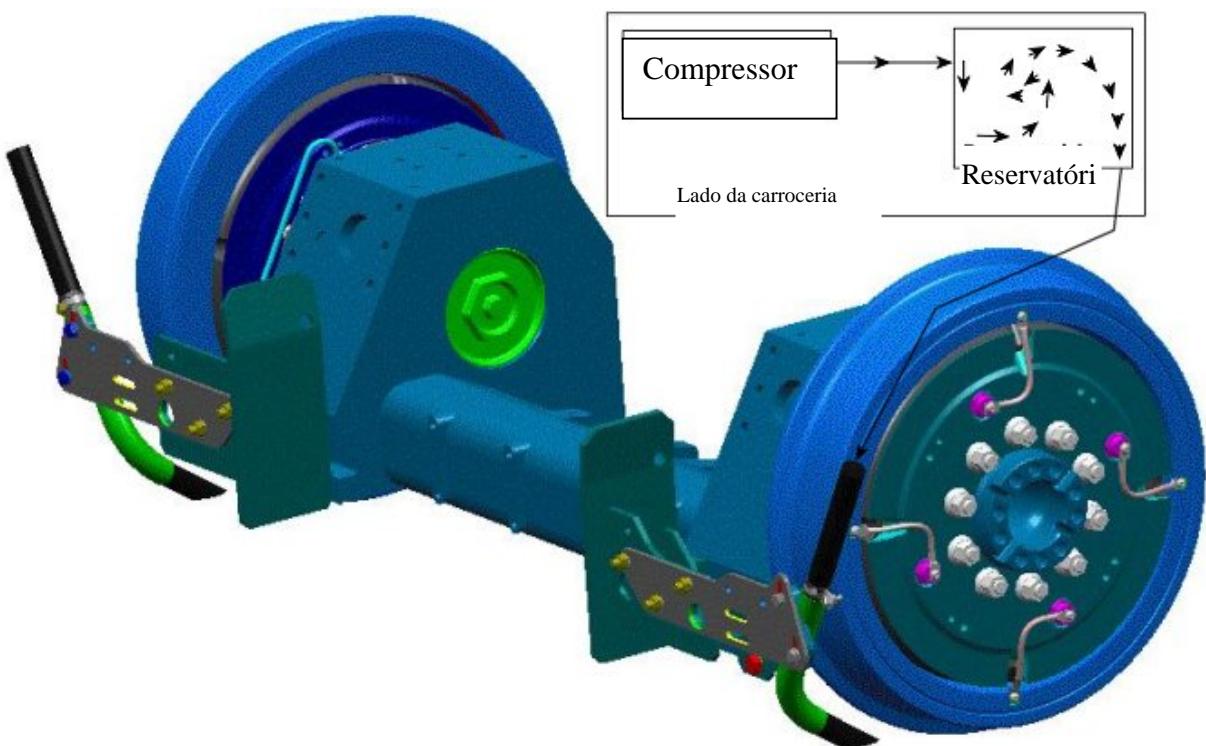
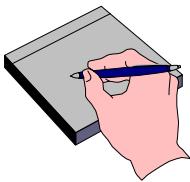
Um tubo flexível garante a ligação entre o bico ejetor do reservatório e o bico ejetor montado no bogie, ele leva igualmente em conta todas as oscilações verticais e transversais devidas à suspensão secundária, entre o abaixamento máximo e a elevação do veículo.

O bico ejetor do lado do bogie é fixado por intermédio de um suporte montado nas estruturas da ponte dos bogies. As 4 rodas dos bogies motores são equipadas com este sistema.



Este documento é de propriedade da ALSTOM Transport TLS LE CREUSOT, não podendo, salvo em caso de autorização por escrito, ser utilizado ou comunicado a terceiros, sob pena de ação judicial. Todas as precauções deverão ser tomadas para evitar a sua divulgação.

ALSTOM	Material:	VLT DO RIO DE JANEIRO	Índices fabricante A
	Referência documento:	DEB-01-00067439	
Ref. documento original:		Página:	46
Ref. documento atual:		Total páginas:	65



Este documento é de propriedade da ALSTOM Transport TLS LE CREUSOT, não podendo, salvo em caso de autorização por escrito, ser utilizado ou comunicado a terceiros, sob pena de ação judicial. Todas as precauções deverão ser tomadas para evitar a sua divulgação.

ALSTOM	Material:	VLT DO RIO DE JANEIRO	Índices fabricante A
	Referência documento:	DEB-01-00067439	
Ref. documento original:		Página:	47
Ref. documento atual:		Total páginas:	65

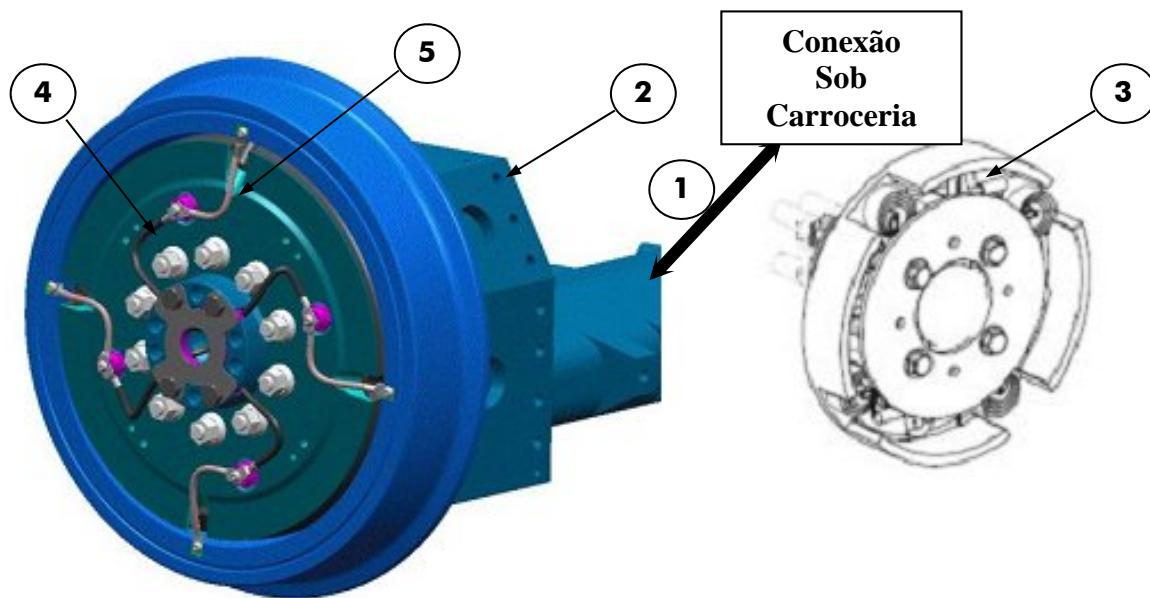
2.9. RETORNO DE CORRENTE

Os retornos de corrente têm como objetivo garantir a passagem da corrente de tração para o trilho e o aterrramento do veículo, evitando a passagem de corrente pelos rolamentos de ponte.

Um bogie destinado a garantir o retorno da corrente é equipado com 4 retornos de corrente, implantados nos cubos de ponte de cada uma das rodas, levando em conta o fato de o bogie não dispor de rodas solidárias a um eixo, mas de rodas independentes.

O encaminhamento do retorno da corrente de tração ocorre do equipamento elétrico de tração (no teto) para a roda, da seguinte forma:

1. através de um cabo que vai do equipamento elétrico de tração à barra da ponte formando eixo (fixação no reservatório de uma das duas pontes).
2. em seguida, por intermédio da estrutura metálica da ponte.
3. em seguida, pelo dispositivo de retorno de corrente, fixado à barra e não isolado em relação a esta última, garantindo o retorno da corrente ao trilho mediante fricção de escovas sobre uma pista fixada ao cubo de roda e isolada em relação a este último,
4. em seguida, por 4 cabos que vão da pista do retorno de corrente à calota de roda, sem contato elétrico com esta última, atravessando o cubo de roda,
5. em seguida, por 4 shunts que vão dos cabos anteriores ao aro de roda.



Este documento é de propriedade da ALSTOM Transport TLS LE CREUSOT, não podendo, salvo em caso de autorização por escrito, ser utilizado ou comunicado a terceiros, sob pena de ação judicial. Todas as precauções deverão ser tomadas para evitar a sua divulgação.

ALSTOM	Material:	VLT DO RIO DE JANEIRO	Índices fabricante A
	Referência documento:	DEB-01-00067439	
Ref. documento original:		Página:	48
Ref. documento atual:		Total páginas:	65



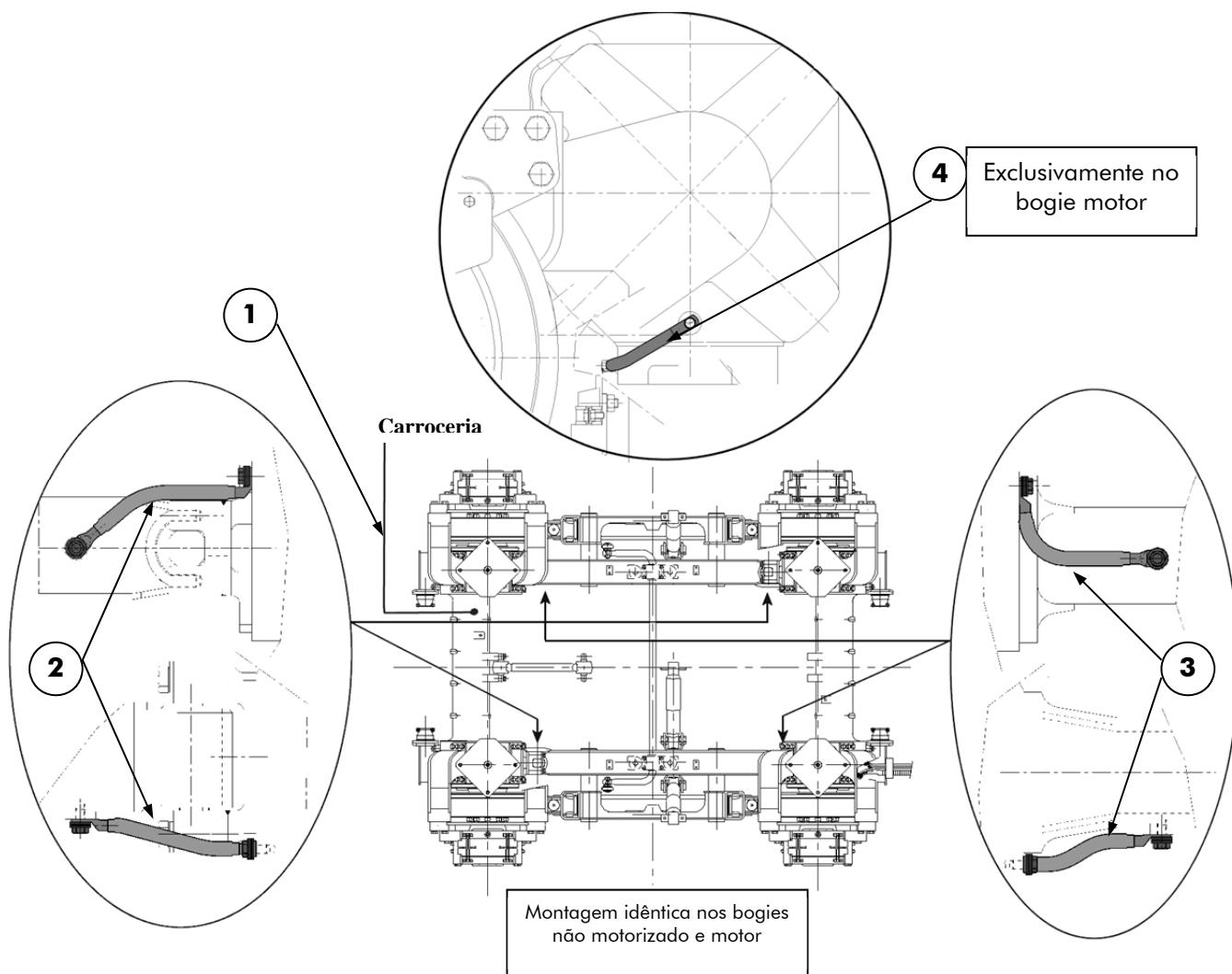
Este documento é de propriedade da ALSTOM Transport TLS LE CREUSOT, não podendo, salvo em caso de autorização por escrito, ser utilizado ou comunicado a terceiros, sob pena de ação judicial. Todas as precauções deverão ser tomadas para evitar a sua divulgação.

ALSTOM	Material:	VLT DO RIO DE JANEIRO	Índices fabricante A
	Referência documento:	DEB-01-00067439	
Ref. documento original:		Página:	49
Ref. documento atual:		Total páginas:	65

2.10. ATERRAMENTO DO BOGIE

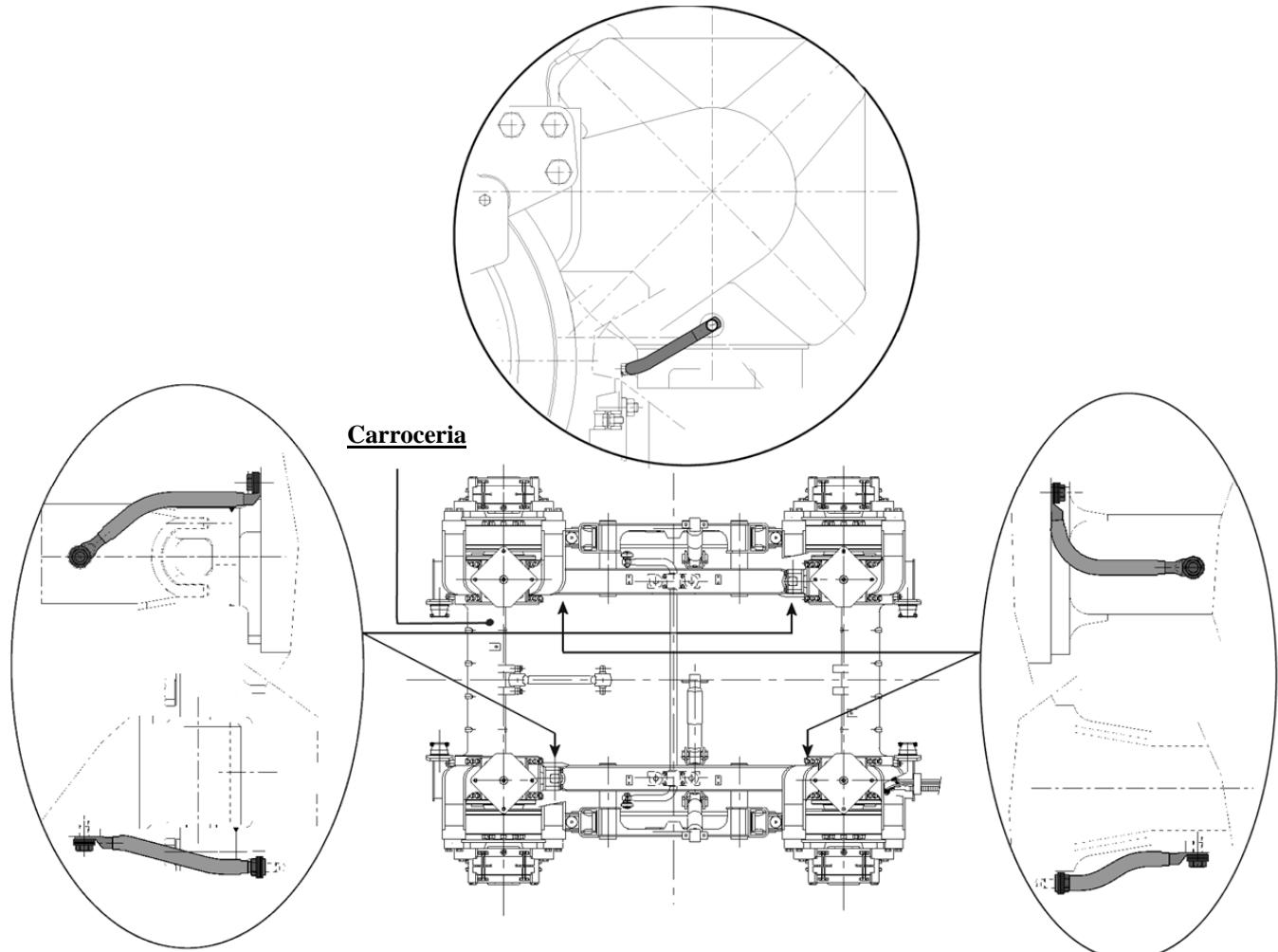
O aterrramento do veículo ocorre de modo idêntico ao retorno da corrente de tração, unicamente substituindo-se o cabo que vai do equipamento elétrico de tração à barra da ponte por:

1. **Nos bogies não motorizado e motor**, um cabo que vai da carroceria à barra da ponte,
2. **Nos bogies não motorizado e motor**, um cabo que vai da primeira longarina à barra da ponte, com derivação da articulação de chassi,
3. **Nos bogies não motorizado e motor**, um cabo que vai da segunda longarina à barra da ponte, com derivação da fixação mecânica desses 2 órgãos.
4. **No bogie motor**, um cabo de aterrramento interliga, por outro lado, o cárter do motor ao cárter de suporte do motor.



Este documento é de propriedade da ALSTOM Transport TLS LE CREUSOT, não podendo, salvo em caso de autorização por escrito, ser utilizado ou comunicado a terceiros, sob pena de ação judicial. Todas as precauções deverão ser tomadas para evitar a sua divulgação.

ALSTOM	Material:	VLT DO RIO DE JANEIRO	Índices fabricante A
	Referência documento:	DEB-01-00067439	
Ref. documento original:			Página: 50
Ref. documento atual:			Total páginas: 65



Carroceria

Este documento é de propriedade da ALSTOM Transport TLS LE CREUSOT, não podendo, salvo em caso de autorização por escrito, ser utilizado ou comunicado a terceiros, sob pena de ação judicial. Todas as precauções deverão ser tomadas para evitar a sua divulgação.			
ALSTOM	Material:	VLT DO RIO DE JANEIRO	Índices fabricante
	Referência documento:	DEB-01-00067439	A
Ref. documento original:		Página:	51
Ref. documento atual:		Total páginas:	65

2.11. CABEAMENTO DO BOGIE

O percurso dos cabos Alta Tensão (AT) e de Baixa Tensão (BT) ocorre no bogie.

Os cabos, após serem encaminhados no bogie chegam diretamente as caixas de interface sob a carroceria (canto dianteiro direito para a AT; canto traseiro esquerdo para a BT).

- o cabeamento de AT percorrerá totalmente o meio chassi dianteiro do bogie, facilitando as operações de separação dos dois meio chassis.
- o cabeamento BT percorrerá quase totalmente o meio chassi traseiro do bogie, com exceção de alguns cabos que não exigirão nada além da desacoplamento de alguns conectores, nas operações de separação dos dois meio chassis.

O canto dianteiro direito está reservado à BT do teto à cabine, e o canto traseiro direito está reservado à descida, do teto ao bogie, das tubulações do sistema de refrigeração dos motores no bogie.

A interface HT ou BT está mecanicamente fixada ao apoio de mancal transversal, por intermédio de um suporte em forma de barra transversal. A posição da interface sobre a barra transversal é dada em cada esquema de cabeamento. Os comprimentos dos cabos da interface carroceria/bogie são validados na primeira instalação no bogie.

Os cabos de alta tensão nos bogies (alimentação dos dois motores), assim como os cabos de aterramento, possuem terminais de conexão em suas extremidades. Esses terminais fixam-se diretamente na caixa sob a carroceria.

Os cabos de baixa tensão possuem conectores com pinos múltiplos em suas extremidades.

Dois tipos de cabeamento devem ser distinguidos. O cabeamento de lógica que veicula informações e o cabeamento dito de força (alimentação dos aparelhos no bogie).

A separação dos cabos por categoria está prevista. Os cabos de força (patim) entrarão diretamente na caixa de interface sob a carroceria, por meio de um bucin montado em uma placa de interface fixada na caixa sob a carroceria.

A conexão dos cabos dos patins, em contrapartida, é garantida por terminais.

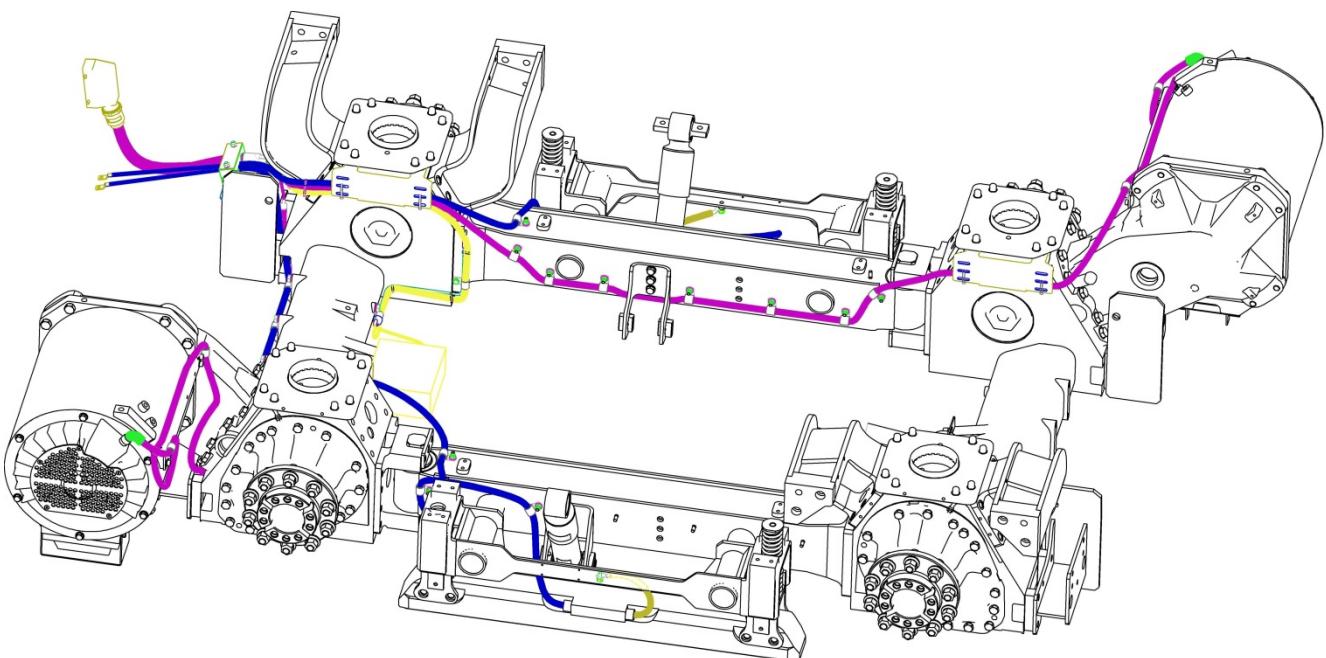
Os cabos de mesmo tipo seguirão juntos para alcançar um mesmo conector que será fixado diretamente à caixa elétrica, sob a carroceria. Este conjunto de cabos constituirá um chicote para instalação.

Os feixes de cabos serão imobilizados no chassi com abraçadeiras e barras, adequadas aos Ø dos cabos.

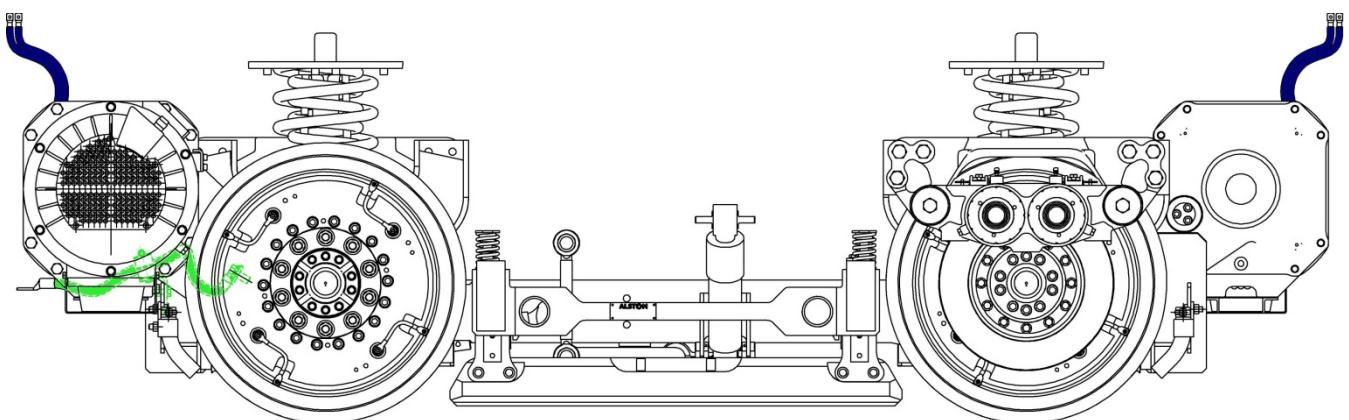
Este documento é de propriedade da ALSTOM Transport TLS LE CREUSOT, não podendo, salvo em caso de autorização por escrito, ser utilizado ou comunicado a terceiros, sob pena de ação judicial. Todas as precauções deverão ser tomadas para evitar a sua divulgação.

	Material:	VLT DO RIO DE JANEIRO	Índices fabricante A
	Referência documento:	DEB-01-00067439	
Ref. documento original:		Página:	52
Ref. documento atual:		Total páginas:	65

Bogie motor



Cabeamento Baixa

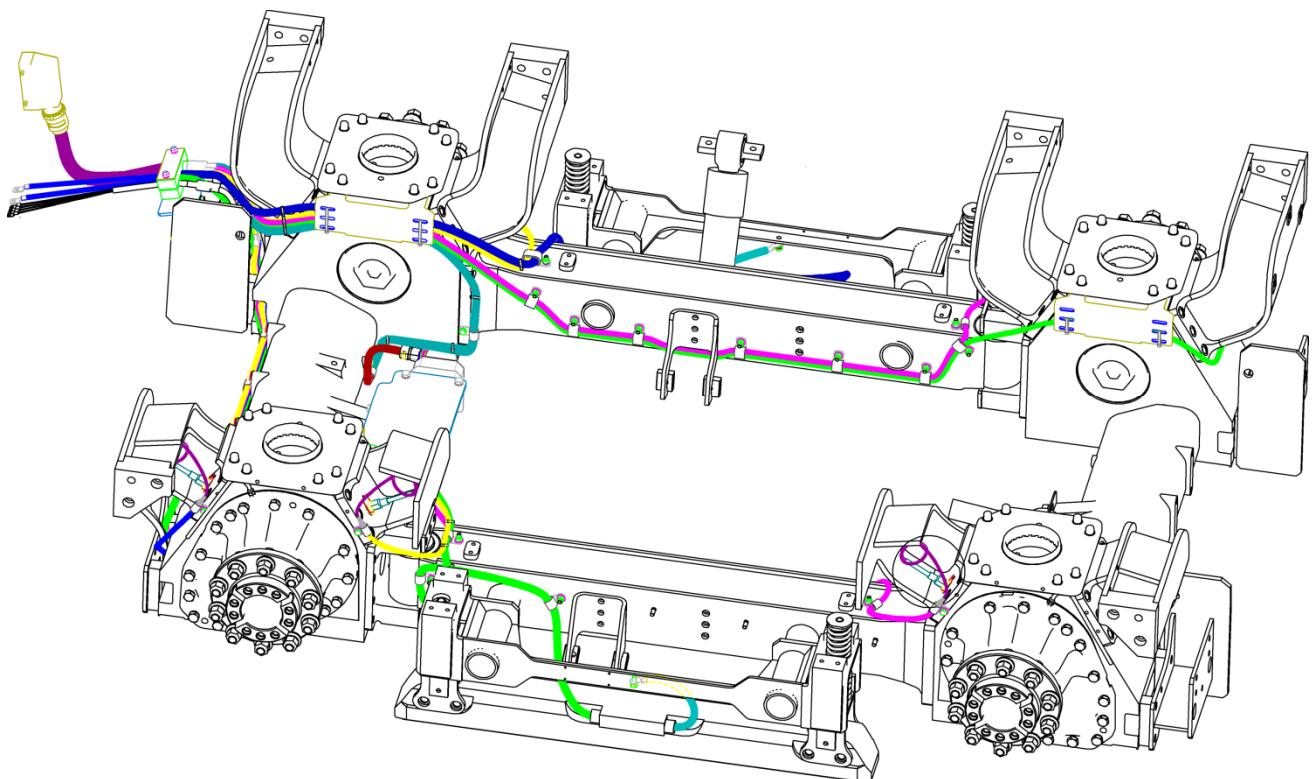


Cabeamento Alta Tensão

Este documento é de propriedade da ALSTOM Transport TLS LE CREUSOT, não podendo, salvo em caso de autorização por escrito, ser utilizado ou comunicado a terceiros, sob pena de ação judicial. Todas as precauções deverão ser tomadas para evitar a sua divulgação.

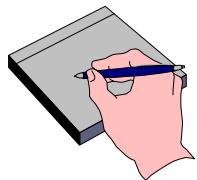
ALSTOM	Material:	VLT DO RIO DE JANEIRO	Índices fabricante A
	Referência documento:	DEB-01-00067439	
Ref. documento original:			Página: 53
Ref. documento atual:			Total páginas: 65

Bogie Não motorizado



Este documento é de propriedade da ALSTOM Transport TLS LE CREUSOT, não podendo, salvo em caso de autorização por escrito, ser utilizado ou comunicado a terceiros, sob pena de ação judicial. Todas as precauções deverão ser tomadas para evitar a sua divulgação.

ALSTOM	Material:	VLT DO RIO DE JANEIRO	Índices fabricante A
	Referência documento:	DEB-01-00067439	
Ref. documento original:		Página:	54
Ref. documento atual:		Total páginas:	65

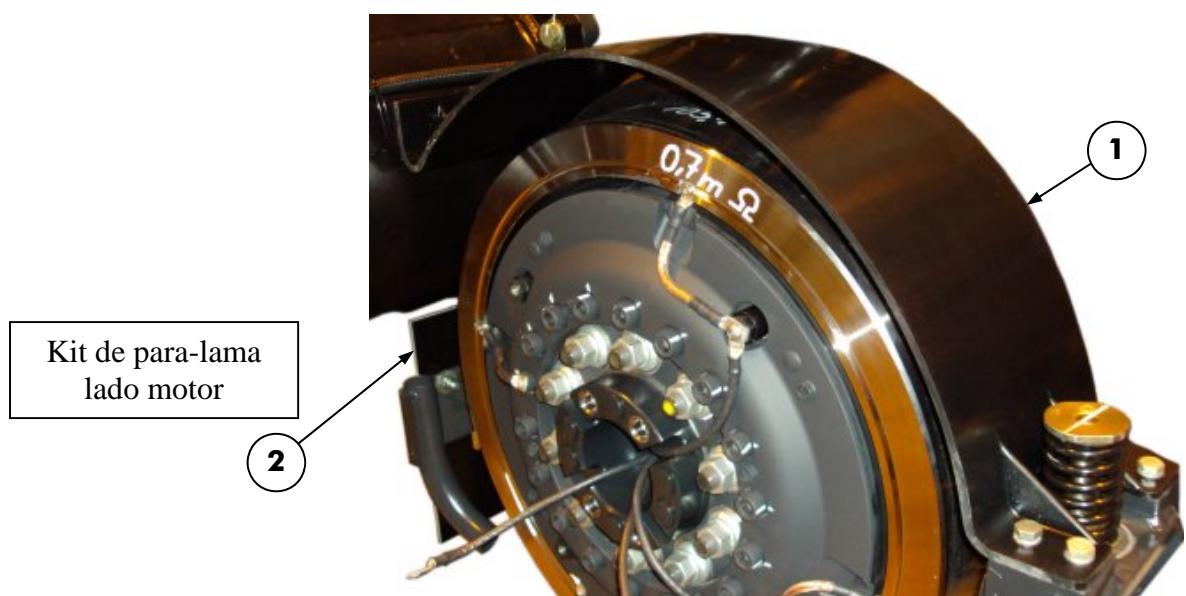
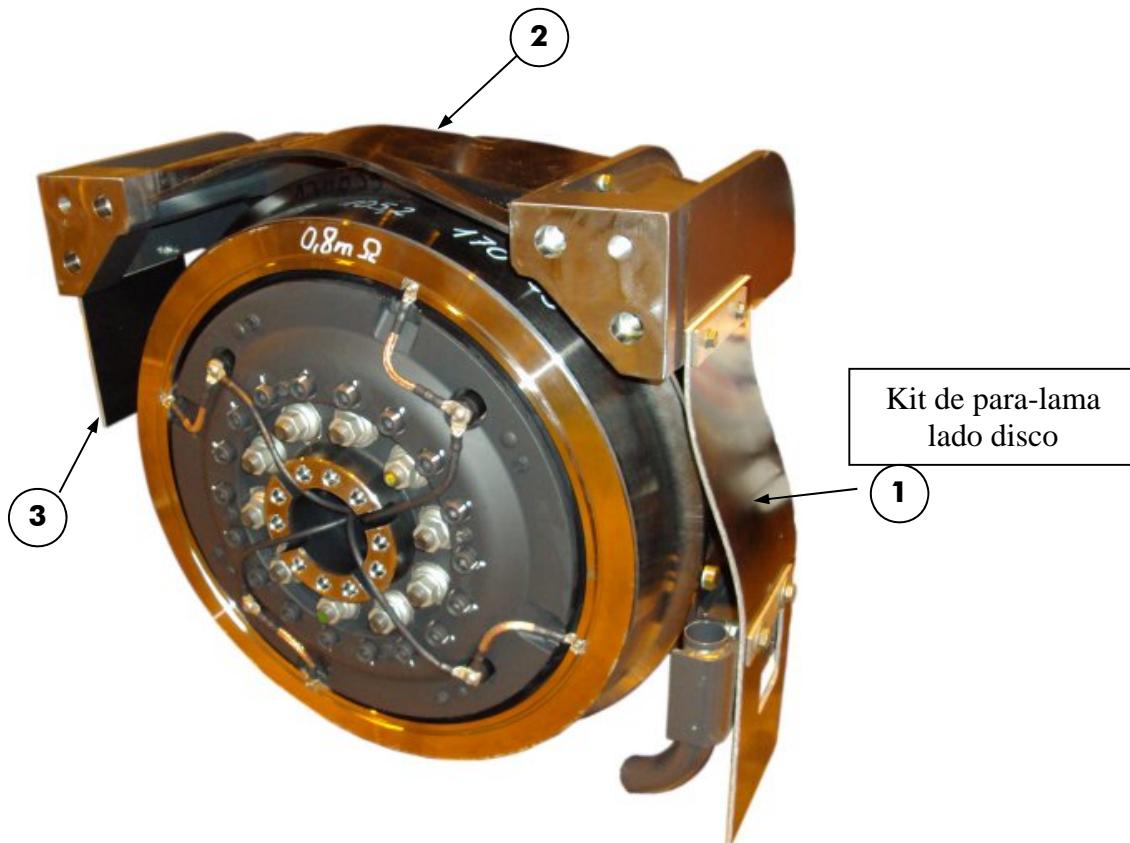


.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Este documento é de propriedade da ALSTOM Transport TLS LE CREUSOT, não podendo, salvo em caso de autorização por escrito, ser utilizado ou comunicado a terceiros, sob pena de ação judicial. Todas as precauções deverão ser tomadas para evitar a sua divulgação.			
ALSTOM	Material:	VLT DO RIO DE JANEIRO	Índices fabricante
	Referência documento:	DEB-01-00067439	A
Ref. documento original:		Página:	55
Ref. documento atual:		Total páginas:	65

2.12. PARA-LAMAS (em todos os bogies)

Cada roda é equipada com para-lama, no intuito de preservar, a parte debaixo da carroceria e os diversos elementos presentes nas proximidades, contra todas as projeções provenientes, quer seja da via ou dos lubrificadores de verdugos.



Este documento é de propriedade da ALSTOM Transport TLS LE CREUSOT, não podendo, salvo em caso de autorização por escrito, ser utilizado ou comunicado a terceiros, sob pena de ação judicial. Todas as precauções deverão ser tomadas para evitar a sua divulgação.			
--	--	--	--

ALSTOM	Material:	VLT DO RIO DE JANEIRO	Índices fabricante A
	Referência documento:	DEB-01-00067439	
Ref. documento original:		Página:	56
Ref. documento atual:		Total páginas:	65



Este documento é de propriedade da ALSTOM Transport TLS LE CREUSOT, não podendo, salvo em caso de autorização por escrito, ser utilizado ou comunicado a terceiros, sob pena de ação judicial. Todas as precauções deverão ser tomadas para evitar a sua divulgação.

ALSTOM	Material:	VLT DO RIO DE JANEIRO	Índices fabricante A
	Referência documento:	DEB-01-00067439	
Ref. documento original:		Página:	57
Ref. documento atual:		Total páginas:	65

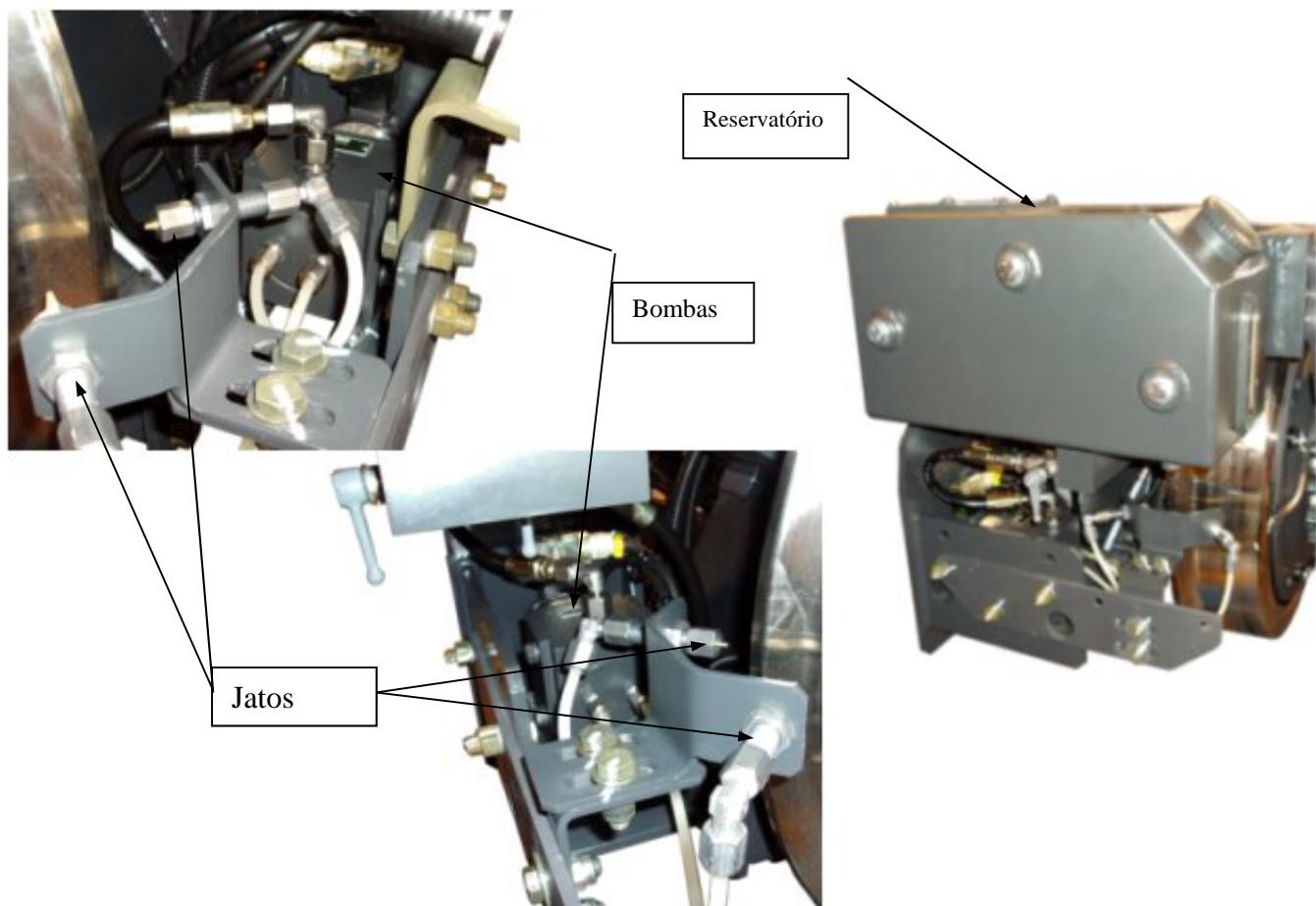
2.13. LUBRIFICADOR DE VERDUGO

Em cada composição de VLT, o primeiro eixo do bogie não motorizado é equipado com lubrificadores.

O dispositivo de lubrificação de verdugos tem como função principal diminuir os esforços em tomada de curvas e reduzir os desgastes dos verdugos de roda e dos trilhos, por meio da lubrificação das faces internas e externas dos verdugos de roda.

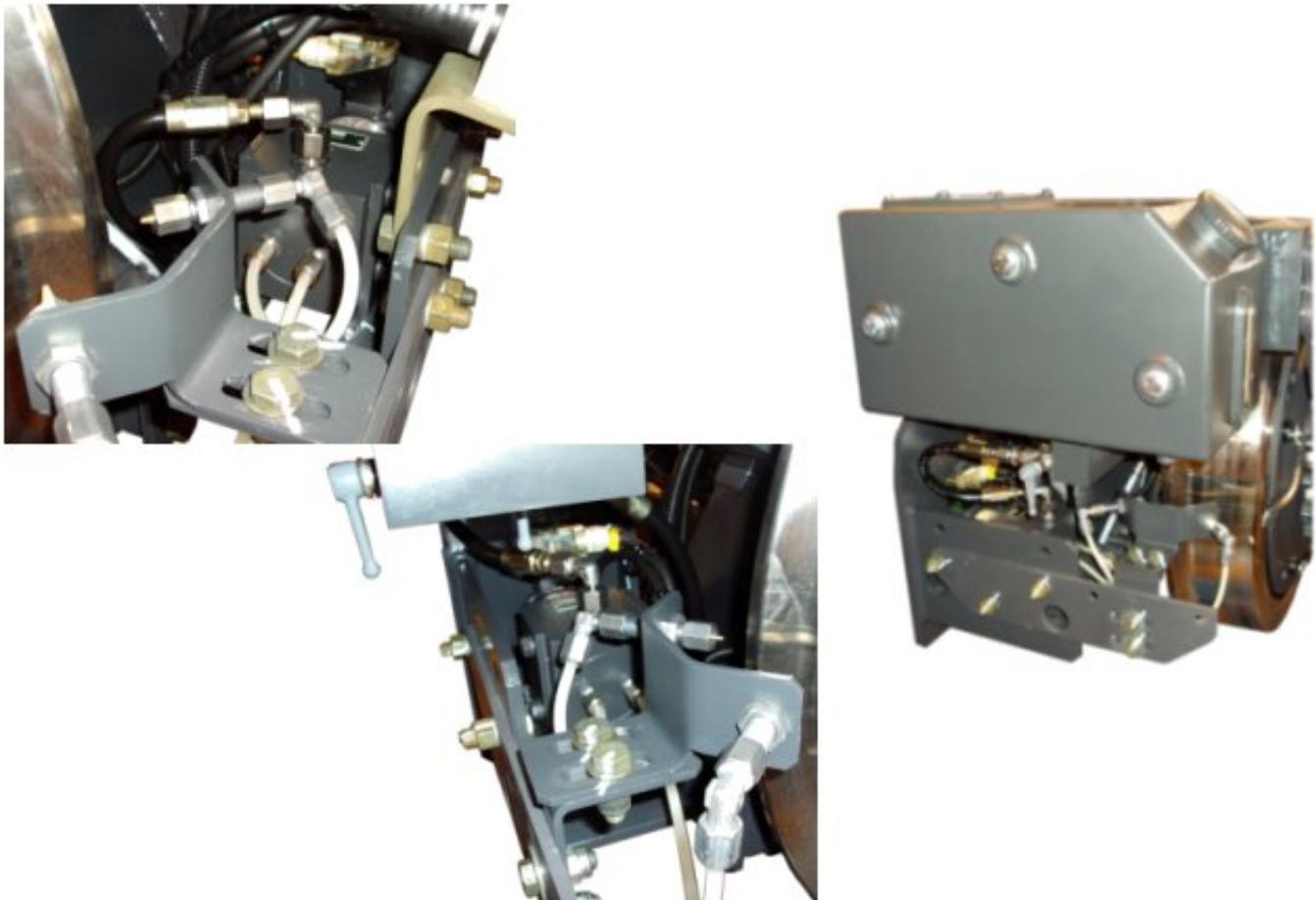
O dispositivo é dimensionado para um único eixo, sendo composto de:

- um reservatório no bogie,
- uma bomba eletromagnética por roda,
- 4 jatos fixados nas imediações dos verdugos de roda, os quais lubrificam as faces internas e externas.



Este documento é de propriedade da ALSTOM Transport TLS LE CREUSOT, não podendo, salvo em caso de autorização por escrito, ser utilizado ou comunicado a terceiros, sob pena de ação judicial. Todas as precauções deverão ser tomadas para evitar a sua divulgação.

ALSTOM	Material:	VLT DO RIO DE JANEIRO	Índices fabricante
	Referência documento:		
Ref. documento original:		Página:	58
Ref. documento atual:		Total páginas:	65



Este documento é de propriedade da ALSTOM Transport TLS LE CREUSOT, não podendo, salvo em caso de autorização por escrito, ser utilizado ou comunicado a terceiros, sob pena de ação judicial. Todas as precauções deverão ser tomadas para evitar a sua divulgação.

ALSTOM	Material:	VLT DO RIO DE JANEIRO	Índices fabricante
	Referência documento:		A
Ref. documento original:		Página:	59
Ref. documento atual:		Total páginas:	65

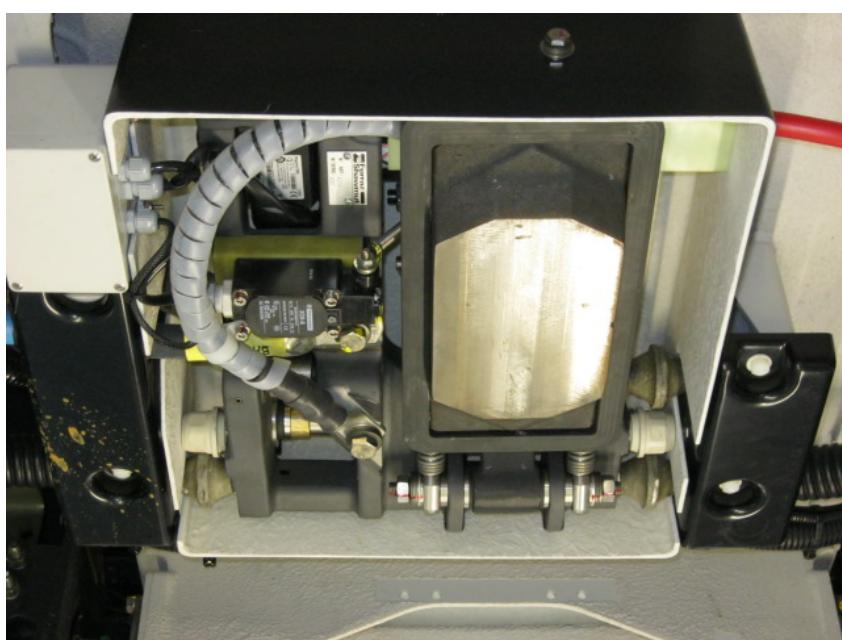
2.14. APS

O sistema de alimentação pelo solo (APS) tem como objetivo suprimir a linha aérea de contato (LAC) dos sistemas de transporte urbano eletrificados, substituindo-a por um sistema de alimentação contínua ao nível do solo, por intermédio de um trilho de alimentação segmentado, inteiramente integrado à plataforma de circulação.

Parte do sistema que equipa o bogie:

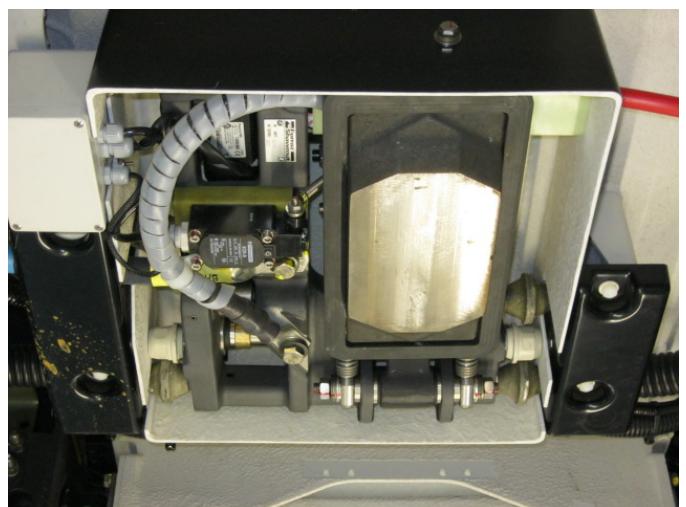


Parte do sistema embarcado na carroceria:



Este documento é de propriedade da ALSTOM Transport TLS LE CREUSOT, não podendo, salvo em caso de autorização por escrito, ser utilizado ou comunicado a terceiros, sob pena de ação judicial. Todas as precauções deverão ser tomadas para evitar a sua divulgação.

ALSTOM	Material:	VLT DO RIO DE JANEIRO	Índices fabricante
	Referência documento:		A
Ref. documento original:		Página:	60
Ref. documento atual:		Total páginas:	65



Este documento é de propriedade da ALSTOM Transport TLS LE CREUSOT, não podendo, salvo em caso de autorização por escrito, ser utilizado ou comunicado a terceiros, sob pena de ação judicial. Todas as precauções deverão ser tomadas para evitar a sua divulgação.

ALSTOM	Material:	VLT DO RIO DE JANEIRO	Índices fabricante
	Referência documento:		A
Ref. documento original:		Página:	61
Ref. documento atual:		Total páginas:	65

3. MANUTENÇÃO BOGIES

Os bogies representam cerca de 50% do custo total da manutenção associada ao VLT, assim sendo, eles foram projetados para facilitar:

➤ **As inspeções**

- acesso visual (soldas críticas do chassi, amortecedores...)
- checagem dos órgãos e fixações (eixo, roda).
- checagem dos níveis e desgastes.

➤ **A manutenção.**

- recondicionamento de eixos (torno ou máquina?)
- troca de lonas e sapatas,
- engraxamento/lubrificação, restabelecimento do nível do óleo.
- troca das peças com vida útil limitada (amortecedores, mancais, articulações)

➤ **As revisões em oficina**

- Trata-se de operações **agendadas** (grandes revisões), mediante as quais, a vida útil estimada dos componentes deve ser **homogeneizada**
- Elas requerem meios de manutenção específicos.
- troca de órgãos-chave, roda, rolamentos, acoplamentos,.....

3.1. ESQUEMA DE MANUTENÇÃO

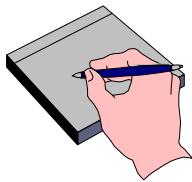
O esquema de manutenção do fabricante indica o intervalo entre as diferentes fases do monitoramento, da manutenção e da revisão. Essas operações preventivas possibilitam manter o material ao longo de toda a sua vida útil nas melhores condições.

3.2. PERIODICIDADE DA MANUTENÇÃO PREVENTIVA

- **3.000 a 7.000 km** (Purga de rodagem ponte obrigatória).
- **25.000 km** (inspeções visuais).
- **50.000 km** (inspeções + checagens).
- **75.000 km** (limpeza respiro + desgaste escovas).
- **150.000 km** (lonas de freio).
- **3 anos predominantes / 225.000 km** (purga ponte).
- **5 anos predominantes / 350.000 km** (revisão pinça de freio).
- **600.000 km** (1ª desmontagem bogie).
- **1.200.000 km** (2ª desmontagem bogie).

Este documento é de propriedade da ALSTOM Transport TLS LE CREUSOT, não podendo, salvo em caso de autorização por escrito, ser utilizado ou comunicado a terceiros, sob pena de ação judicial. Todas as precauções deverão ser tomadas para evitar a sua divulgação.			
---	--	--	--

ALSTOM	Material:	VLT DO RIO DE JANEIRO	Índices fabricante A
	Referência documento:	DEB-01-00067439	
Ref. documento original:			Página: 62
Ref. documento atual:			Total páginas: 65



Este documento é de propriedade da ALSTOM Transport TLS LE CREUSOT, não podendo, salvo em caso de autorização por escrito, ser utilizado ou comunicado a terceiros, sob pena de ação judicial. Todas as precauções deverão ser tomadas para evitar a sua divulgação.

ALSTOM	Material:	VLT DO RIO DE JANEIRO	Índices fabricante
	Referência documento:		
Ref. documento original:			Página: 63
Ref. documento atual:			Total páginas: 65

3.3. ESQUEMA DE MANUTENÇÃO DO BOGIE MOTOR

Os subconjuntos do bogie motor a serem inspecionados são:

- Rodas
- Ponte motor (engrenagens + rolamentos).
- Longarinas e articulações de chassi
- Frenagem mecânica
- Patins magnéticos
- Suspensões e amortecedores
- Tubos ejetores de areia
- Aterramento do bogie
- Transmissão carroceria / bogie
- Cabeamento bogie
- Sensor de velocidade no motor
- Lubrificador de verdugos
- Bogie em sua totalidade a cada 600.000 km

3.4. ESQUEMA DE MANUTENÇÃO DO BOGIE NÃO MOTORIZADO

Os subconjuntos do bogie não motorizado a serem inspecionados são:

- Rodas
- Ponte não motorizada (rolamentos).
- Longarinas e articulações de chassi
- Frenagem mecânica
- Patins magnéticos
- Suspensões e amortecedores
- Aterramento do bogie
- Transmissão carroceria / bogie
- Cabeamento bogie
- Sensor de velocidade no bogie

Bogie em sua totalidade a cada 600.000 km

É muito importante utilizar a documentação de manutenção em toda e qualquer intervenção nos bogies CITADIS.

Este documento é de propriedade da ALSTOM Transport TLS LE CREUSOT, não podendo, salvo em caso de autorização por escrito, ser utilizado ou comunicado a terceiros, sob pena de ação judicial. Todas as precauções deverão ser tomadas para evitar a sua divulgação.

ALSTOM	Material:	VLT DO RIO DE JANEIRO	Índices fabricante A
	Referência documento:	DEB-01-00067439	
Ref. documento original:			Página: 64
Ref. documento atual:			Total páginas: 65



Este documento é de propriedade da ALSTOM Transport TLS LE CREUSOT, não podendo, salvo em caso de autorização por escrito, ser utilizado ou comunicado a terceiros, sob pena de ação judicial. Todas as precauções deverão ser tomadas para evitar a sua divulgação.			
ALSTOM	Material:	VLT DO RIO DE JANEIRO	Índices fabricante
	Referência documento:	DEB-01-00067439	A
Ref. documento original:		Página:	65
Ref. documento atual:		Total páginas:	65

Perguntas?

Obrigado pela sua atenção

TRANSPORTE |

ALSTOM

QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO

(As respostas podem ser múltiplas)

Nome do estagiário		Serviço	
--------------------	--	---------	--

Elementos do bogie

1. As molas entre bogies motores são idênticas?

SIM

NÃO

2. Os bogies motores são permutáveis entre si?

SIM

NÃO

3. O retorno de corrente ocorre?

Na roda

No disco

Na longarina

4. As barras estabilizadoras BM (motor) / BP (não motorizado) são?

As mesmas

Diferentes

5. A estabilização por calços da biela da transmissão ocorre?

A cada colocação de calços de secundário

A cada troca de bogie

6. As articulações de chassis em BM (motor) / BP (não motorizado) são as mesmas?

SIM

NÃO

7. O sensor de carga está?

Nos bogies motores
extremidades

Em todos os bogies

Nos bogies motores das

8. A retirada do motor é possível sem a retirada da roda?

SIM

NÃO

Os amortecedores verticais dos BM / BP são?

Os mesmos

Diferentes

9. A operação de estabilização por calços dos secundários ocorre?

A cada 10 mm A cada redefinição de perfil

Aro de roda

10. Qual esforço deve ser aplicado no flange de travamento?

Mais de 30T

Mais de 40T

11. Deve-se obrigatoriamente substituir os *shunts* da roda a cada troca?

SIM

NÃO

12. Deve-se obrigatoriamente apertar em cruz os parafusos de fixação do flange?

SIM

NÃO

13. Os anéis de borracha PAULSTRA têm um lado específico de montagem?

SIM

NÃO

14. Pode-se trocar unicamente as arruelas de freio?

SIM

NÃO

As respostas incompletas serão consideradas erradas.

Muito bom = 13 a 15 respostas corretas Bom = 10 a 12 respostas corretas

Razoável = 7 a 9 respostas corretas Ruim = 0 a 6 respostas corretas