

IKK DO BRASIL
INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

GRANALHAS DE AÇO

Processo de fabricação e controle de qualidade



Sucata de aço



Ferro - ligas

O processo de fabricação da Granalha de Aço inicia através da fusão da sucata de aço cuidadosamente selecionada, em fornos elétricos a arco.

Durante o processo são analisados a composição química, em espectrômetros, e corrigidos com adição de Ferro ligas.

Composição química (norma SAE):

C	0,80 - 1,20
Mn	0,60 - 1,20
Si	> 0,40
P	≤ 0,05
S	≤ 0,05

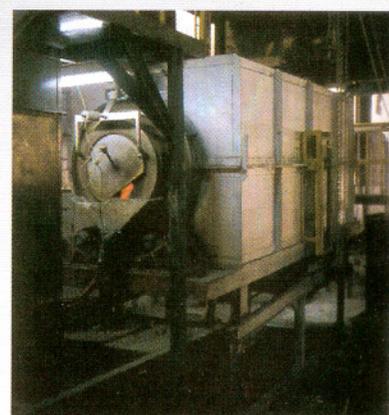
Peneiramento primário



Forno elétrico a arco



Forno de Têmpera Contínuo



Atomização

No processo de atomização, o aço metálico em estado de fusão, se transforma em partículas de granalha, de vários tamanhos e formas.





Forno de Revenimento



Em processos contínuos e instalações totalmente automatizadas as granalhas são submetidas a tratamentos térmicos, que permitem conseguir as características mecânicas especificadas para cada aplicação.

Peneiramento Final



As granalhas são classificadas em diversos tipos de granulometria, atendendo todas as necessidades de aplicação dos nossos clientes.

Embalagem de granalhas esféricas STEEL SHOT



O processo de embalagem é automatizado, em sacos plásticos com 25 kg, acondicionados em euro pallet com 1000 kg, tampa e plástico termo-retrátil para proteção garantindo resistência no transporte.

Inspeção

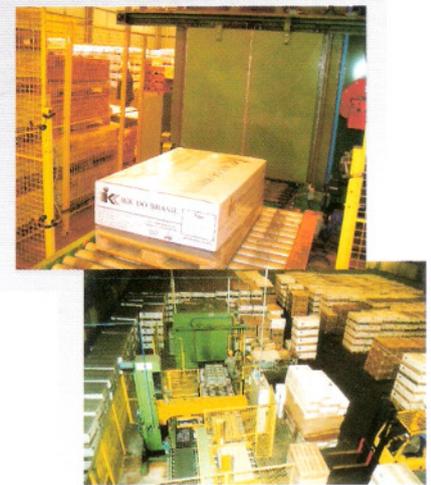
- Durabilidade
- Estrutura
- Tamanho
- Dureza
- Densidade
- Formato



Laboratório de Análise



Armazenamento



Peneiramento Final



Inspeção

- Durabilidade
- Estrutura
- Tamanho
- Dureza
- Densidade
- Formato

Britador



As granalhas angulares são produzidas com a britagem das granalhas esféricas.

As equipes técnico-comerciais da IKK do Brasil ficam à vossa disposição para dar assistência na aplicação da Granalha de Aço, nos processos de limpeza superficiais (jateamento) e corte de granito.

Embalagem de granalhas angulares STEEL GRIT



A Empresa



O método de jateamento para beneficiar a superfície do material metálico foi desenvolvido há, aproximadamente, 120 anos atrás, nos Estados Unidos, e consistia em chocar grãos abrasivos (no caso, jato de areia) sobre as superfícies metálicas.

Com o desenvolvimento do setor industrial, na era da produção em massa, tal processo tornou-se oneroso, devido ao grande volume utilizado, e ao tempo gasto no processo, tendo, ainda, como consequência o excesso de poeira liberado no meio ambiente.

A fim de sanar tais problemas, foram desenvolvidas as granalhas de ferro fundido. Apesar de serem mais vantajosas do que a areia, apresentavam ainda uma vida útil considerada baixa, devido às características de baixa dureza e pouca tenacidade.

Tais abrasivos tinham um rendimento satisfatório, porém, quebravam-se com facilidade, elevando assim o consumo e, conseqüentemente, o custo operacional.

Para acompanhar a crescente exigência do mercado, sentiu-se a necessidade de um produto mais eficiente e confiável desenvolvendo-se assim, a granalha de aço fundido, cujas características mecânicas são: a alta dureza, a grande tenacidade, uma maior resistência ao impacto, além de uma melhor uniformidade na estrutura, proporcionando assim, uma excelente performance.

Com o intuito de atender a tais necessidades do mercado, foi inaugurada, em outubro de 1973, a IKK do Brasil. Uma empresa pioneira no cenário nacional, atendendo principalmente, indústrias de base, tais como: siderúrgicas, fundições, indústria automobilística, metal/mecânica e segmentos de cortes de granito. Hoje, a IKK do Brasil se orgulha pela sua abrangência no mercado, no fornecimento de granalhas de aço com especificação técnica especial para o processo de *shot peening*. Processo esse, responsável pela melhora da resistência à fadiga. Com o alívio de tensões, obtém-se na superfície a tensão de compressão residual, necessária para a alta durabilidade exigida, principalmente, em peças mecânicas de segurança, devido aos movimentos constantes e repetitivos exigidos em dentes de engrenagens, barras estabilizadoras, molas, etc.

Por outro lado, a IKK do Brasil também empenha-se, cada vez mais, no segmento de corte de granito, procurando trabalhar em parceria, para atender e adequar seus produtos às necessidades de seus clientes.

Após 30 anos de pioneirismo, a IKK do Brasil continua sua busca incessante para aprimorar e otimizar o desenvolvimento de seus produtos. Com essa disposição e respeito ao consumidor a IKK do Brasil transformou-se em sinônimo de confiança e qualidade em granalhas de aço.



Vista aérea da I.K.K. do Brasil

Granalhas de Aço Esféricas

IKK STEEL SHOT

As granalhas de aço IKK são produzidas com aço da melhor procedência para assegurar a alta performance do produto.

São tratadas termicamente sob processo especial, que faz com que tenham uma estrutura martensítica revenida, assegurando resistência à fadiga e eficiência operacional.

São produzidas em todas as granulometrias e durezas, possibilitando excelente desempenho em diversas aplicações, tais como:

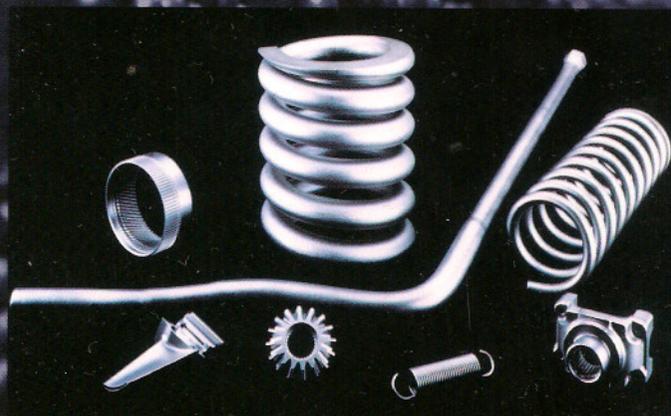
- remoção de areias e fundidos
- decapagem de forjados e chapas de aço
- shot peening
- limpeza em geral



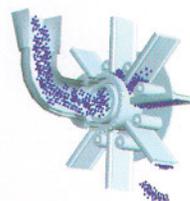
Antes e após o jateamento do bloco de motores fundidos, utilizando-se a granalha do tipo esférica S-550

Shot Peening

Esse processo requer granalha com dureza mais alta e uniforme, para obter uma maior energia de impacto, que é medida através da curvatura do ALMEN-TEST, necessário para aumentar o limite de resistência à fadiga.



Características Gralha Esférica IKK



Recomendado para aplicação em equipamentos turbinados.



Estrutura e dureza uniforme, não se quebra facilmente.



Excelente repulsão, proporcionando redução no tempo de jateamento e ótima performance.



Dureza

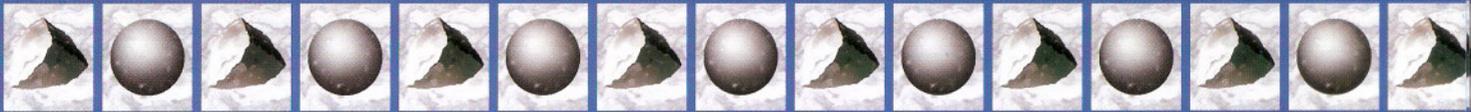
A dureza da granalha influi, consideravelmente, na rapidez da limpeza e na sua durabilidade. Se a granalha for excessivamente dura, realiza uma boa limpeza, mas torna-se frágil ao impacto, quebrando-se com facilidade.

Porém, se a granalha for de baixa dureza, além de não limpar adequadamente, aumenta-se muito o tempo de jateamento, tornando a operação mais onerosa.

H	392 - 528 Hv (40 - 51 Hrc)
P	430 - 550 Hv (43 - 52 Hrc)
PE	sob consulta

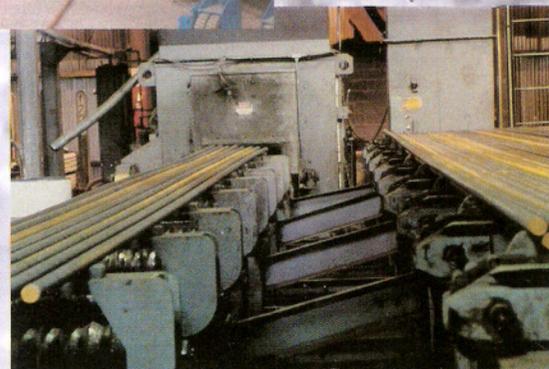
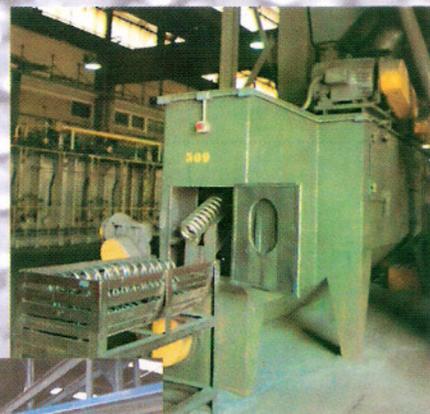
Tamanho da Gralha (Granulometria)

A escolha do tamanho da granalha é determinada pela adesão das crostas ou areias a serem removidas, assim como o tamanho do objeto a ser jateado. Se a granalha for muito pequena, a energia de impacto também será, não removendo as crostas com eficácia. Porém, se a granalha for muito grande, pode-se ocasionar um aumento no tempo de jateamento pela diminuição da quantidade de esferas, podendo provocar efeitos desagradáveis, tais como: distorções, curvaturas e mal acabamento superficial.



Especificação granulométrica da granalha de aço IKK e suas aplicações.

ASTM E 11-70 PENEIRA Nº	ABERTURA DA PENEIRA (mm)	ESPECIFICAÇÃO GRANULOMÉTRICA DA GRANALHA ESFÉRICA IKK								
		SAE S 660	SAE S 550	SAE S 460	SAE S 390	SAE S 330	SAE S 280	SAE S 230	SAE S 170	SAE S 110
7	2,800									
8	2,360	0	-	-	-	-	-	-	-	-
10	2,000	-	0	0	-	-	-	-	-	-
12	1,700	85% mín	-	5% máx	0	-	-	-	-	-
14	1,400	97% mín	85% mín	-	5% máx	0	-	-	-	-
16	1,180	-	97% mín	85% mín	-	5% máx	0	-	-	-
18	1,000	-	-	96% mín	85% mín	-	5% máx	0	-	-
20	0,850	-	-	-	96% mín	85% mín	-	10% máx	0	-
25	0,710	-	-	-	-	96% mín	85% mín	-	10% máx	-
30	0,600	-	-	-	-	-	96% mín	85% mín	-	0
35	0,500	-	-	-	-	-	-	97% mín	-	10% máx
40	0,425	-	-	-	-	-	-	-	85% mín	-
45	0,355	-	-	-	-	-	-	-	97% mín	-
50	0,300	-	-	-	-	-	-	-	-	80% mín
80	0,180	-	-	-	-	-	-	-	-	90% mín
120	0,125	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tamanho Nominal (mm)		1,7	1,4	1,2	1,0	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3



Granalha de Aço Angular

IKK STEEL GRIT

As granalhas de aço angular (GRIT) da IKK são tratadas termicamente, tendo varias angulosidades.

Essas angulosidades têm grande poder de abrasão, sendo usadas para decapagem, etching, preparação superficial e remoção de areias, através de jateamento e também para o corte de granitos.

Dureza

Normalmente a dureza da granalha angular (GRIT) é maior do que a granalha esférica (SHOT), devido à sua característica de uso.

Para atender um mercado cada vez mais sofisticado e exigente, a IKK oferece 3 diferentes tipos de dureza:

E	> 697 Hv (> 60 Hrc)
D	577 - 720 Hv (54 ~ 61 Hrc)
C	480 - 550 Hv (48 - 52 Hrc)

Determinação do Tamanho

A granalha esférica (SHOT) tem, sobre a superfície, o efeito de martelamento, enquanto a granalha angular (GRIT) produz efeito similar ao de uma talhadeira criando perfis pontiagudos.

Como no caso da granalha SHOT, a escolha do tamanho do grão depende do estado das incrustações (ferrugem, areia, pintura, etc.) Emprega-se granulometria mais grossa ou fina, de acordo com a espessura das incrustações a remover.

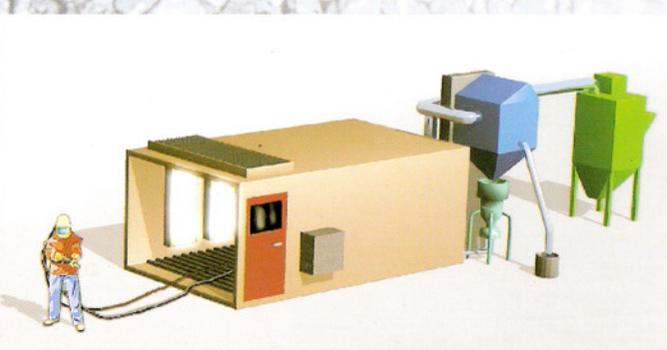
No caso de mudança de SHOT para GRIT, o tamanho do GRIT selecionado deverá ser ligeiramente menor, para as mesmas condições de trabalho e de jateamento.

O GRIT tem maior eficiência de limpeza, principalmente na redução do tempo.

ASTM E 11-70 PENEIRA Nº	ABERTURA DA PENEIRA (mm)	ESPECIFICAÇÃO GRANULOMÉTRICA DA GRANALHA ANGULAR IKK								
		SAE G 12	SAE G 14	SAE G 16	SAE G 18	SAE G 25	SAE G 40	SAE G 50	SAE G 80	SAE G 120
7	2,800	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	2,360	0	-	-	-	-	-	-	-	-
10	2,000	-	0	-	-	-	-	-	-	-
12	1,700	80% mín	-	0	-	-	-	-	-	-
14	1,400	90% mín	80% mín	-	0	-	-	-	-	-
16	1,180	-	90% mín	75% mín	-	0	-	-	-	-
18	1,000	-	-	85% mín	75% mín	-	0	-	-	-
25	0,710	-	-	-	85% mín	70% mín	-	0	-	-
40	0,425	-	-	-	-	80% mín	70% mín	-	0	-
50	0,300	-	-	-	-	-	80% mín	65% mín	-	0
80	0,180	-	-	-	-	-	-	75% mín	65% mín	-
120	0,125	-	-	-	-	-	-	-	75% mín	60% mín
200	0,075	-	-	-	-	-	-	-	-	70% mín
Tamanho Nominal (mm)		1,7	1,4	1,2	1,0	0,7	0,4	0,3	0,2	0,1

Características Granalha Angular IKK

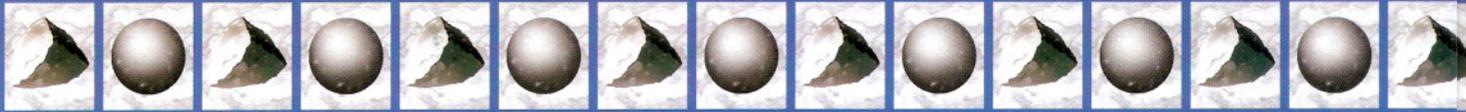
Recomendado para aplicação em Equipamentos Pressurizados



Com sua alta dureza, não se quebra facilmente no impacto.
Consumo reduzido.



Melhor ação da energia de projeção para decapagem e limpeza, proporcionando um jateamento uniforme em tempo reduzido.



Aplicações

Como definir uma limpeza?



É a eliminação dos contaminantes da superfície considerada

- Carepas de laminação
- Oxidação
- Resíduo de revestimentos, etc.

A limpeza é definida pelo estado inicial da superfície e pelo grau de acabamento após o jateamento.

Estado Inicial

- Grau A** - É o estado da superfície do aço após a laminação, com carepa mas sem oxidação (ferrugem);
- Grau B** - Superfície já com vestígios de oxidação;
- Grau C** - Carepa se desagregando pela oxidação mas quando ela não atingiu a superfície em profundidade.
- Grau D** - A superfície já apresenta cavidades, em grande número, visíveis a olho nu.

Estado Final

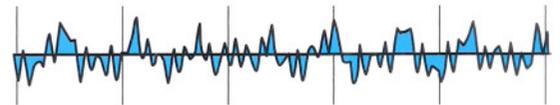
- SA 1** - Jateamento abrasivo ligeiro (brush-off) - quando a superfície foi rapidamente atingida pelo jato (B SA 1, C Sa 1 e D SA 1);
- SA 2** - (comercial) - quando o jateamento foi mais cuidadoso, removendo carepas, ferrugem e incrustações, podendo apresentar ligeiros resíduos visíveis em menos de 1/3 da superfície;
- SA 2 1/2** - (ao metal quase branco) - quando o jato foi bastante demorado removendo mais de 95% das contaminações visíveis e apresentar a cor cinza claro;
- SA 3** - (ao metal branco) - quando a superfície apresentar 100% de limpeza.

Rugosidade

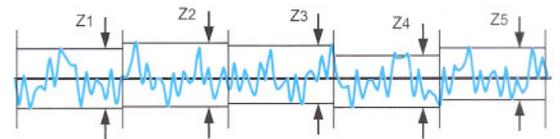
Como definir uma rugosidade?

A rugosidade é a forma do perfil da superfície (picos e vales). Ela tem uma grande influência na aderência do revestimento e no seu suporte e deve ser homogênea e adaptada ao revestimento aplicado.

A rugosidade pode ser caracterizada por vários parâmetros

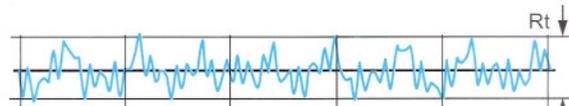


Ra é a média aritmética de todos os afastamentos do perfil (profundidade dos vales e altura dos picos).

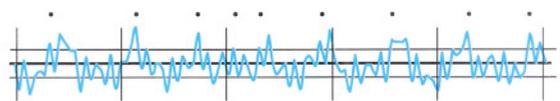


Rmax é a altura máxima entre um pico e um vale dentro de um comprimento de avaliação: ele exprime a altura máxima a cobrir com o revestimento.

Rz é a média de 5 alturas máximas sobre segmentos consecutivos. A comparação de Rz e Rmax permite avaliar a homogeneidade do perfil da superfície.



Rt é a distância entre o ponto mais alto e o mais baixo do perfil entre o comprimento aferido.



Pc é o número de picos por unidade de comprimento para perfis de superfície de altura equivalente (Rz, Rmax) que permite avaliar a largura média e a densidade dos picos, elementos da maior importância nos fenômenos de aderência.

Em geral, procura-se um máximo de picos e de vales, repartidos de forma homogênea, a fim de criar um máximo de pontos de ancoragem, para obter uma boa duração dos revestimentos.

Corte de Granito



O granito continua sendo um material de construção associado com a idéia de status e qualidade, por sua dureza, resistência e qualidade estética. O desenvolvimento tecnológico das modernas linhas de produção desta rocha ornamental permitiu estender seu consumo e buscar novas aplicações. Não podemos deixar de ressaltar o enorme potencial de exploração do granito brasileiro, que alcança mercado em todo planeta, trazendo beleza, resistência e nobreza nas obras onde se apresenta.

A granalha de aço I.K.K. é um elemento essencial no desmembramento de blocos de granito e consegue adaptar-se às exigências cada vez maiores nas operações dos teares modernos.

A IKK do Brasil participa, ativamente, desta evolução respondendo com êxito aos novos requisitos do mercado.



25 KS



25 KMS



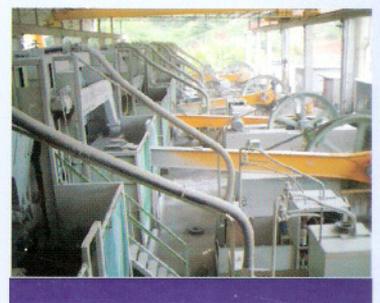
40 KS



40 KMS

As granalhas de aço IKK são especialmente desenvolvidas para corte de granito. Sua microestrutura martensítica fina e homogênea, obtida através de tratamentos térmicos especiais, garante maior resistência e durabilidade, e, conseqüentemente, um consumo inferior no tear.

Especificações	25 KS	40 KS	25 KMS	40 KMS
Tamanho Nominal (mm)	1,10	0,90	1,10	0,90
Mistura	100% angular		90% angular 10% esférica	
Dureza	64 a 67 HRC / 800 a 900 HV			
Microestrutura	Martensítica fina e homogênea			



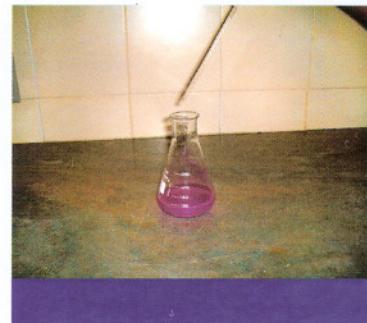
Assistência Técnica

Setor Granito



A análise da operação de corte do granito nas dependências do cliente, pela nossa Equipe Técnica, nos permite concluir e recomendar práticas que levem à busca da máxima produtividade, qualidade e menor custo.

Nossa experiência e dedicação ao processo de corte de granito em teares, nos permitem oferecer uma Assistência Técnica de nível internacional e um elemento chave para a satisfação de nossos clientes.



Assistência Técnica

Setor Mecânico



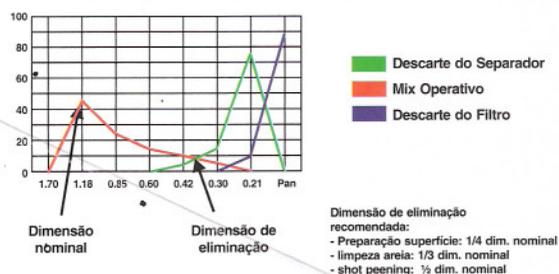
A IKK possui Vendedores Técnicos preparados para avaliar a utilização da granalha, através de análises específicas de sua aplicação, do tipo de equipamento e processo, da análise do mix operativo, da orientação na regulagem do ponto quente, proporcionando, assim, um melhor aproveitamento da granalha, em conjunto com uma melhor eficiência de processo. Esse valor agregado ao produto, tem proporcionado aos nossos clientes a máxima produtividade, melhor qualidade de acabamento e menor custo de produção.



A atuação periódica de nossa Assistência Técnica ajuda o cliente a eliminar problemas como:

- **Limpeza Insuficiente**
- **Deformação de Peças**
- **Tempo Excessivo de Jateamento**
- **Desgaste do Equipamento**
- **Retrabalho**
- **Consumo Elevado de Granalha**
- **Tempo Excessivo de Manutenção**

Verificação do Mix Operativo



Mix Operativo



Mix operativo é a mistura de diferentes partículas usadas para jateamento, que vão desde o tamanho nominal, até partículas de diâmetro consideradas produtivas. Conseguimos um Mix Operativo ideal, através de uma correta regulagem do sistema de separação de partículas finas e adição periódica de partículas novas.

Rendimento da Turbina



Ponto Quente (Hot Point)





Matriz/Matriz:

R. Joaquim Távora, 1444 / 1448
04015-014 / São Paulo - SP - Brasil
Tel.: + 55 11 5574-7272
Fax: + 55 11 5579-3007
e-mail: administrativo@ikkdobrasil.com

Fábrica/Fábrica:

Av. Industrial, 500
12321-500 - Jacareí - SP - Brasil
Tel.: + 55 12 3953-5266
Fax: + 55 12 3951-7297
e-mail: fabrica@ikkdobrasil.com

Filial/Sucursal:

R. Prof. Domingos, 20 - Apto. 201
29306-370 Cachoeiro de Itapemirim
Espírito Santo - Brasil
Telefax: + 55 28 3521-1721
e-mail: hiratajorge@terra.com.br

VTR IND. E COM. DE COMPONENTES MECÂNICOS LTDA.
Av. Assis Brasil, 1116 - CEP 91010-001
Fone/Fax 51 33626400 — Porto Alegre - RS