



# PLANTA INTELIGENTE COM MÁQUINAS CONECTADAS

AUTOMAÇÃO

ELIMINAR GARGALOS

DIGITALIZAÇÃO

ANÁLISE DE DADOS

ANTICOLISÃO

LOCALIZAÇÃO

OP REMOTA

CONTROLE DE VOLUME 3D





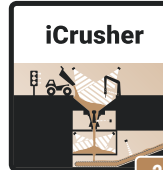
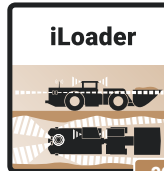



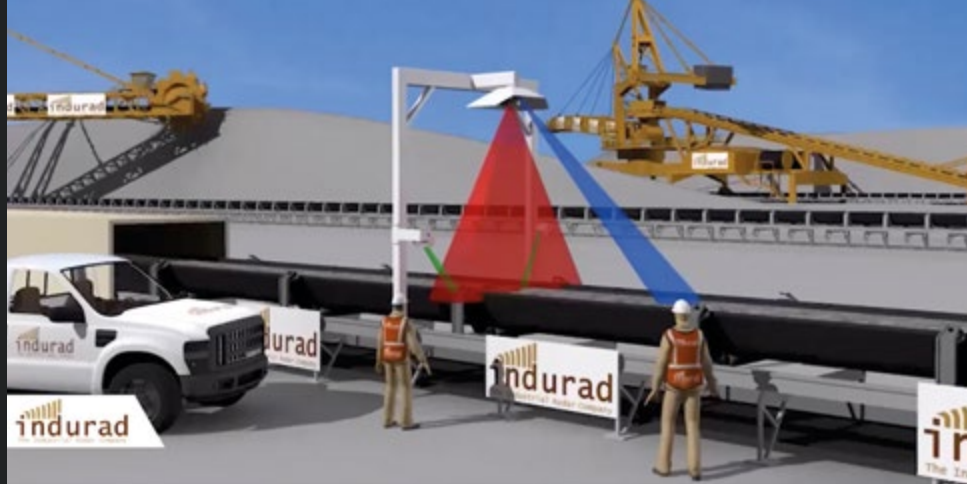
## NOSSA MISSÃO

Implementar **soluções de automação** baseadas em tecnologia **radar** para aumentar a produtividade desde a **mina até o cliente** através da customização de equipamentos para **remover gargalos**. Somos líder mundial gerando valor e garantindo **ganhos reais** em grandes empresas.

## SOLUÇÕES EXCLUSIVAS

Número de páginas

<b>iBelt</b>  4	<b>iStockpile</b>  6	<b>iReclaimer</b>  8	<b>iStacker</b>  10
<b>iShiploader</b>  12	<b>iBerth</b>  14	<b>iCardumper</b>  16	<b>iLoadout</b>  18
<b>iDome</b>  20	<b>iProximity</b>  22	<b>iPosition</b>  24	<b>iCrusher</b>  26
<b>iTruck</b>  28	<b>iShovel</b>  30	<b>iLoader</b>  32	<b>iRoadheader</b>  34
<b>iDrillrig</b>  36	<b>Hardware</b>  38	<b>Empresa</b>  40	<b>Referências</b>  42



## FLUXO DE MATERIAL A GRANEL & MONITORAMENTO DA CORREIA

- › Para reconciliação de volume e controle de produção
- › Otimização da alimentação e monitoramento da correia
- › Sensoriamento sem contato e sem manutenção necessária
- › Radar confiável para operação sob todas as condições ambientais

### MÓDULOS DE SOLUÇÃO IBELT

MEDIÇÃO DO VOLUME

MEDIÇÃO DA VELOCIDADE

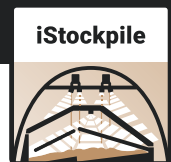
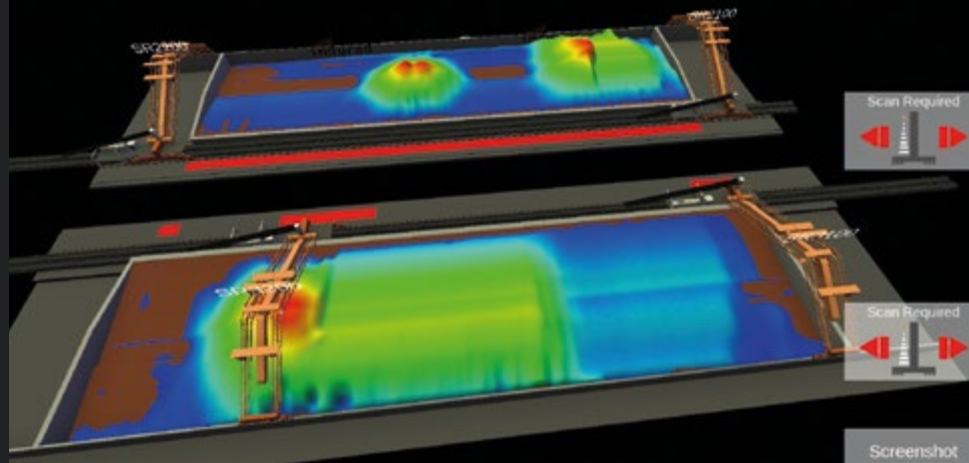
CONTROLE DO DESALINHAMENTO

MEDIÇÃO DA BORDA LIVRE

CÁLCULO DA DENSIDADE

DETECÇÃO DE RASGOS NA CORREIA





## MELHORIA DE PROCESSOS & CONTROLE DE INVENTÁRIO 3D

- › Controle de volume e tração do alimentador
- › Reconciliação de minério e automação
- › Histórico do volume da pilha de estoque, relatórios e visualização da pilha de estoque
- › Escaneamento a partir do tripper, portal ou guindaste

### MÓDULOS DE SOLUÇÃO ISTOCKPILE

VOLUME DA PILHA DE ESTOQUE

RETOMADORA TIPO PORTICO

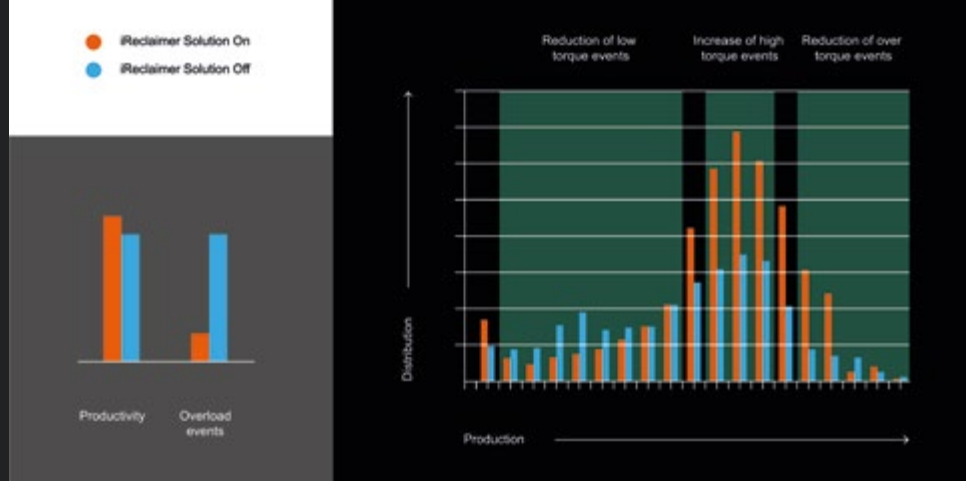
VOLUME DA CORREIA

CONTROLE DE ALIMENTADORES

TRANSLAÇÃO DO TRIPPER CAR

ANTICOLISÃO





## CONTROLE DE MÁQUINAS & AUMENTO DA PRODUTIVIDADE

- › Previsão de volume, estimativa de profundidade de corte e automação
- › Redução de sobretorque típica de 75 % e 10 % de ganho de produtividade
- › Controle de volume e visualização 3D
- › Escalável, desde de assistência ao operador até a máquina autônoma

### MÓDULOS DE SOLUÇÃO iRECLAIMER

AUTOMAÇÃO

OPERAÇÃO REMOTA

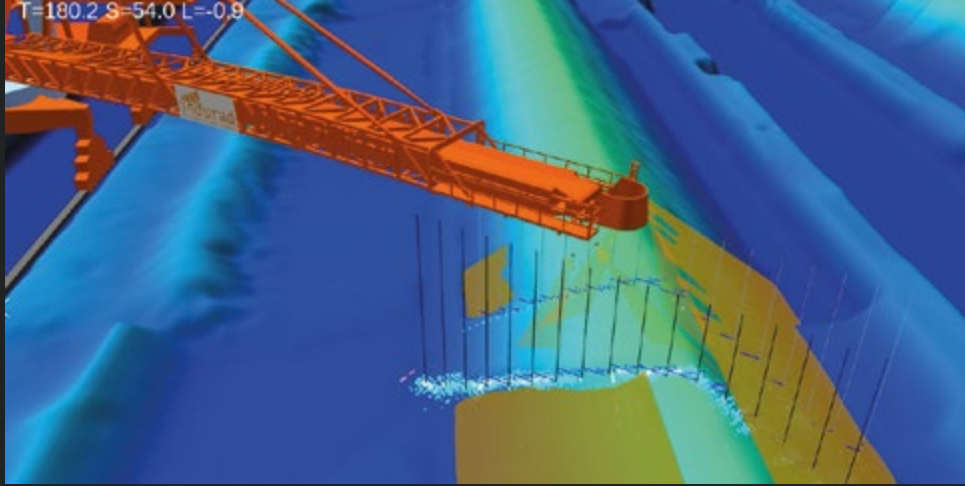
ANTICOLISÃO

PROFUNDIDADE DE CORTE

ALTURA DA BANCADA/BORDA

+ MAIS 6 EM [INDURAD.COM](http://INDURAD.COM)





## ASSISTÊNCIA AO EMPILHAMENTO & CONTROLE DE ESTOQUE

- › Controle de inventário volumétrico 3D
- › Ângulo de repouso e controle da altura da queda do material
- › Mais disponibilidade, controle de processos e consistência
- › Empilhamento uniforme para otimizar a operação de recuperação

### MÓDULOS DE SOLUÇÃO ISTACKER

ALTURA DE EMPILHAMENTO

POSIÇÃO DE GIRO/ELEVAÇÃO

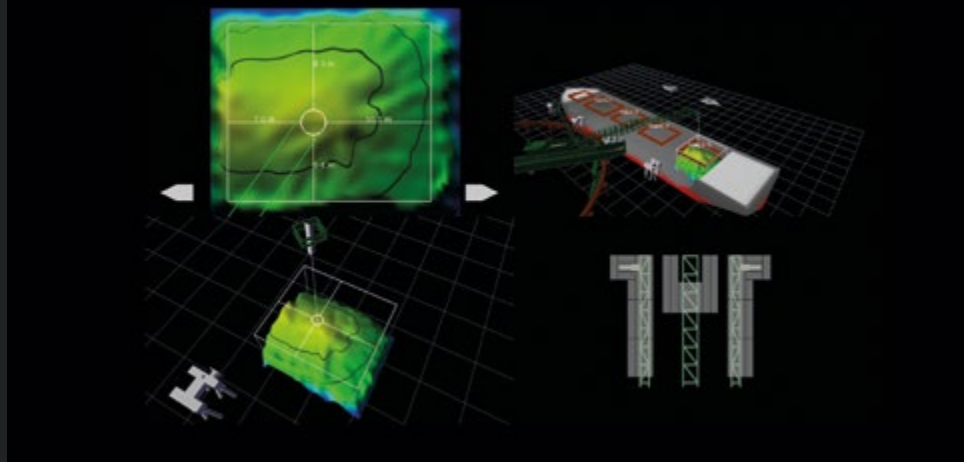
POSIÇÃO DE TRANSLAÇÃO

EMPILHAMENTO AUTÔNOMO

ANTICOLISÃO

VOLUME DA CORREIA





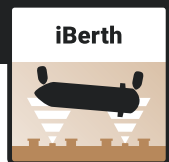
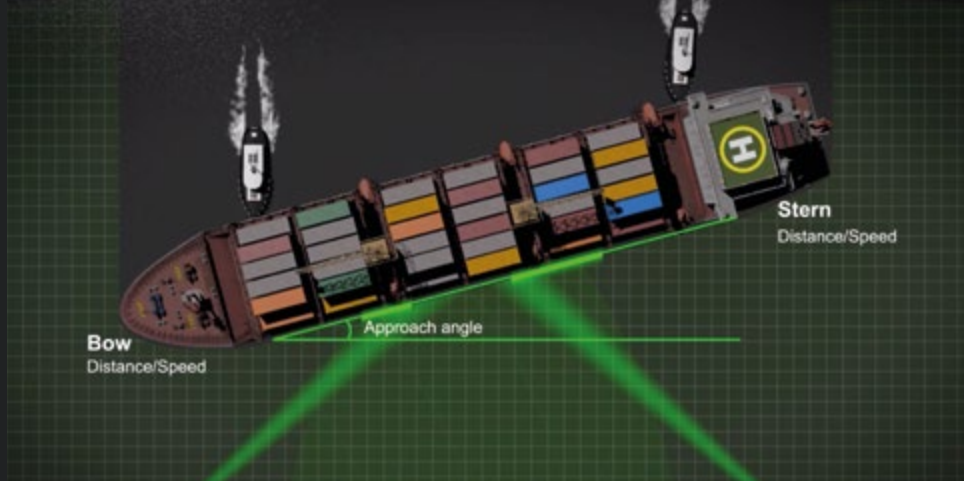
# SISTEMA ANTICOLISÃO, OPERAÇÃO REMOTA & AUTOMAÇÃO

- › Carga e descarga autônoma
- › Mapa do carregamento, tamanho do porão e detecção de limite
- › Controle central e visualização de toda a operação de atracação
- › Redução da exposição da equipe operacional a processos de risco

## MÓDULOS DE SOLUÇÃO ISHIPLOADER

ANTICOLISÃO	OPERAÇÃO REMOTA
ASSISTÊNCIA AO CARREGAMENTO	AUTOMAÇÃO COMPLETA
ASSISTÊNCIA À ACOPLAGEM	+ MAIS 5 EM <a href="http://INDURAD.COM">INDURAD.COM</a>





## ATRAÇÃO DE NAVIO & CONTROLE DA ATRACÇÃO

- › Assistência operacional para uma atracação otimizada
- › Sem laser - opera como todos os radares marinhos na chuva, neve, neblina e poeira
- › Redução de custos de amarração e dimensionamento de batentes.
- › Medição do nível da água (por exemplo, maré) e altura de ondas

### MÓDULOS DE SOLUÇÃO iBERTH

DETECÇÃO DE PROXIMIDADE

ÂNGULO DE APROXIMAÇÃO

DISTÂNCIA & VELOCIDADE

ALTURA DA MARÉ

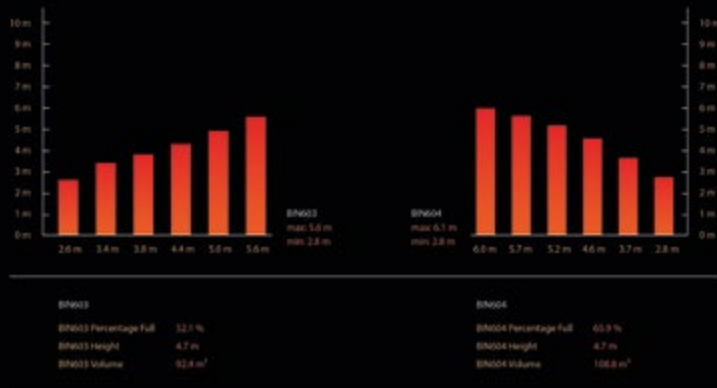
FILA DE NAVIOS

ALTURA DE ONDAS



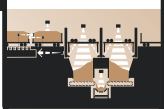


2 Indurad Bin Radar



Fácil adaptação e integração no sistema PLC/SCADA disponível

iCardumper



## AUMENTO DA CONFIABILIDADE & DISPONIBILIDADE DO CARREGAMENTO

- › Otimização dos processos no virador de vagões
- › Posicionamento do carro empurrador, identificação do vagão, controle de nível do alimentador
- › Confiável mesmo em ambientes de instalação difícil
- › Reduzir significativamente o desgaste e danos no alimentador do virador de vagões

### MÓDULOS DE SOLUÇÃO ICARDUMPER

POSIÇÃO DO CARRO EMPURRADOR

POS. DO CARRO EMPURRADOR NO GAP

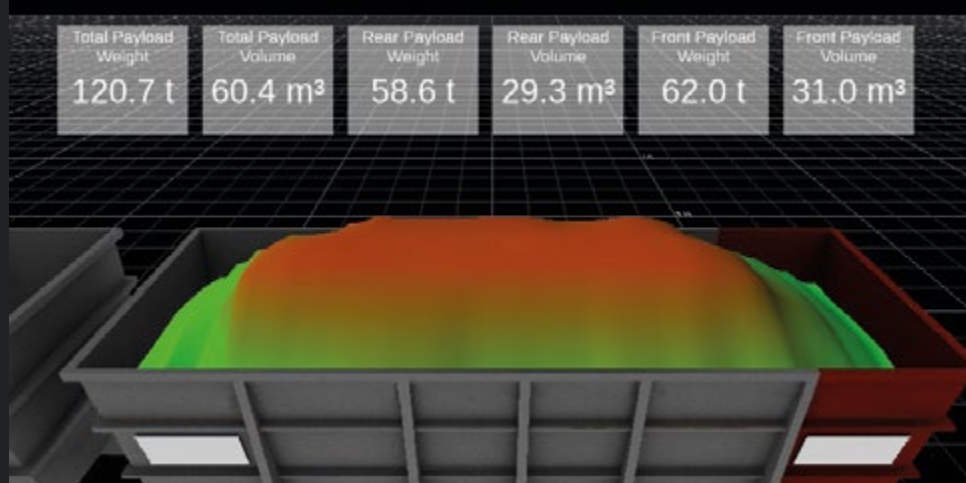
CLASSIFICAÇÃO DE VAGÕES

CONTROLE DO ALIMENTADOR

DETECÇÃO DE MATERIAL RESIDUAL

VOLUME DA CORREIA DE SAÍDA





## CONTROLE AVANÇADO: MAIOR VALOR NOMINAL, MENOS DESVIOS

- › Solução de controle baseada em radar para assistência no carregamento de trens e caminhões (TLO)
- › Permite a otimização de processos, automação e controle de inventário
- › Reduz a sobrecarga/subcarga (melhorando o padrão do carregamento)
- › Aumento da velocidade do trem em 10-30 % e da carga em 1-3 t por vagão

### MÓDULOS DE SOLUÇÃO ILOADOUT

MEDIÇÃO DA VELOCIDADE DO TREM

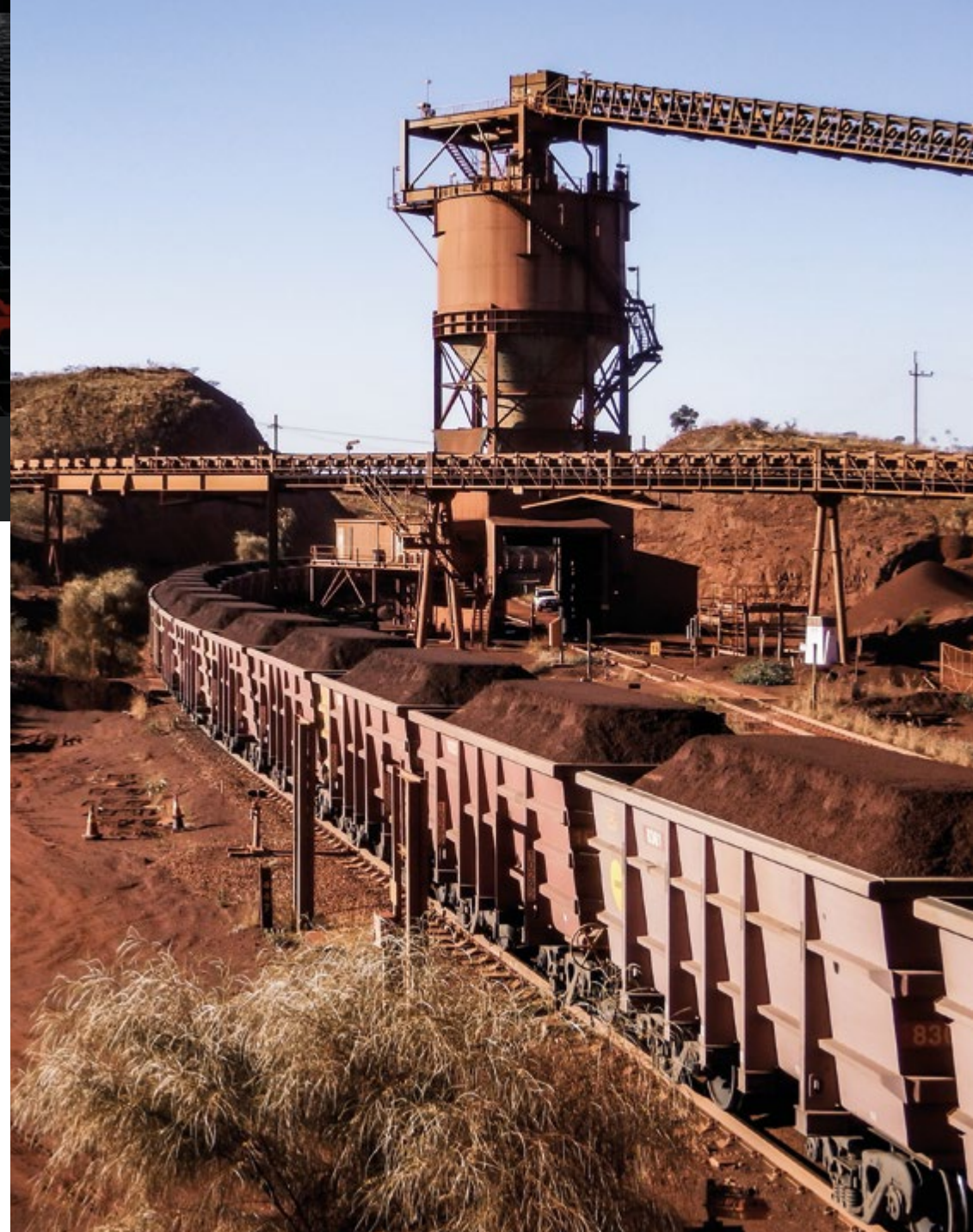
CONTROLE VOLUMÉTRICO

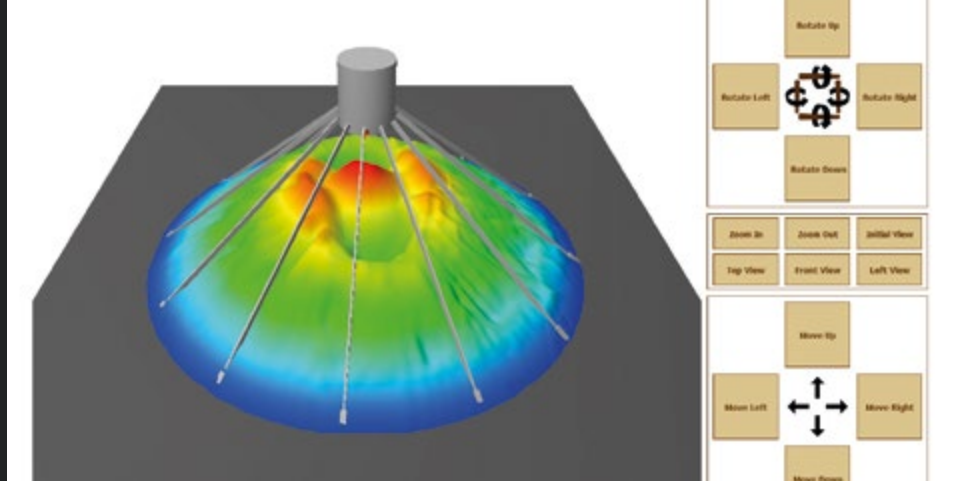
CARREGAMENTO DE VAGÕES

DETECÇÃO DE COMPORTA ABERTA

DETECÇÃO DE MATERIAL RESIDUAL

+ MAIS 11 EM [INDURAD.COM](http://INDURAD.COM)





## MEDIÇÃO DE VOLUME & CONTROLE DE TRAÇÃO DO ALIMENTADOR

- › Controle de inventário volumétrico 3D para docas, bunkers e silos
- › Controle dos pontos de tração, alimentadores e posicionamento interno da lâmina
- › Substituir totalmente os custos e tempo da topografia manual
- › Sem necessidade de manutenção, opera em ambientes altamente poeirentos e corrosivos

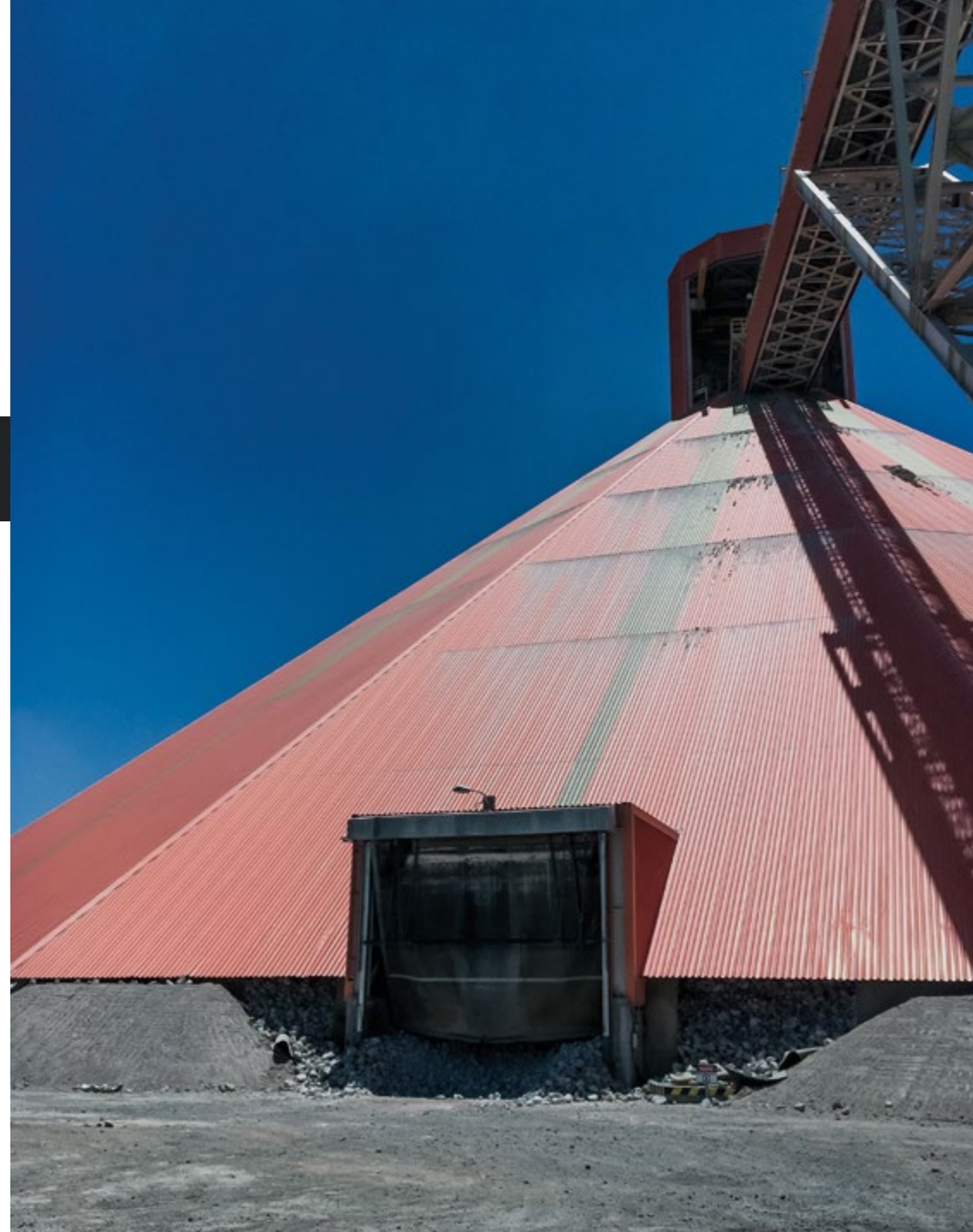
### MÓDULOS DE SOLUÇÃO IDOME

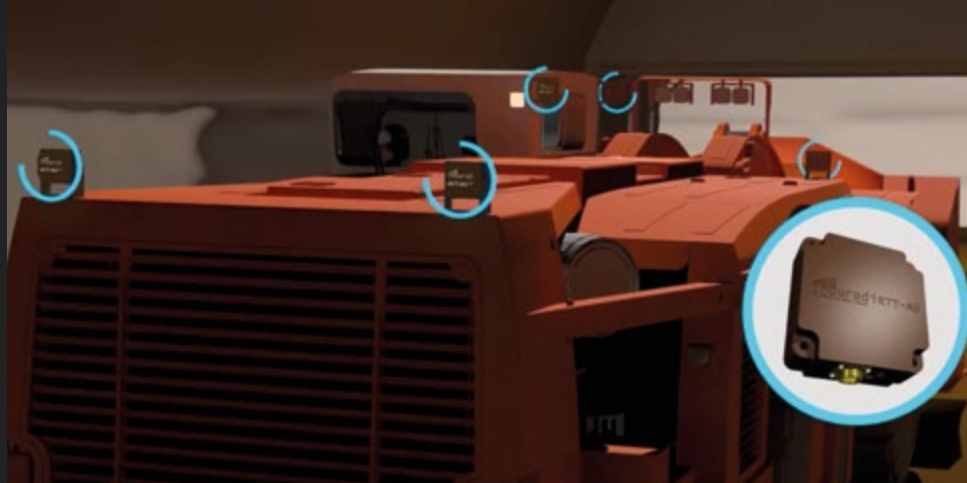
CONTROLE VOLUMÉTRICO

AUT. DOS ALIMENTADORES

ANTICOLISÃO

ALERTA DE NÍVEL MORTO





## DETECÇÃO DE PROXIMIDADE (PDS) ANTICOLISÃO (CAS)

- › Para mina a céu aberto e subterrânea
- › Para veículos pesados, veículos leves e operadores
- › “GPS” subterrâneo: localização de alta precisão e controle de acesso
- › ISO21815 / EMESRT opção de nível 9 para rastrear e parada imediata

### MÓDULOS DE SOLUÇÃO IPROXIMITY

VEÍCULO À VEÍCULO

VEÍCULO À OPERADOR

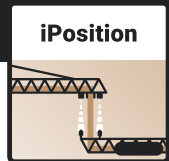
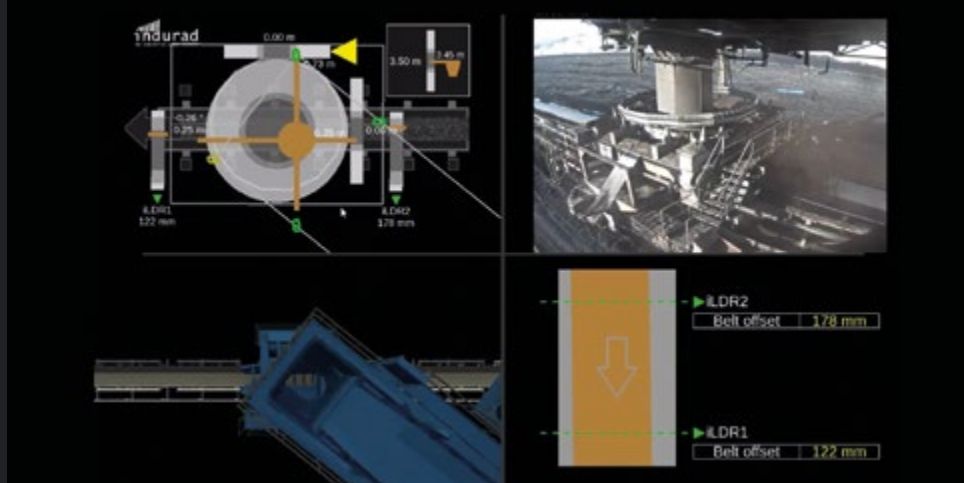
VEÍCULO À INFRAESTRUTURA

POSICIONAMENTO

CONTROLE DE ACESSO

ARMAZENAMENTO DE DADOS



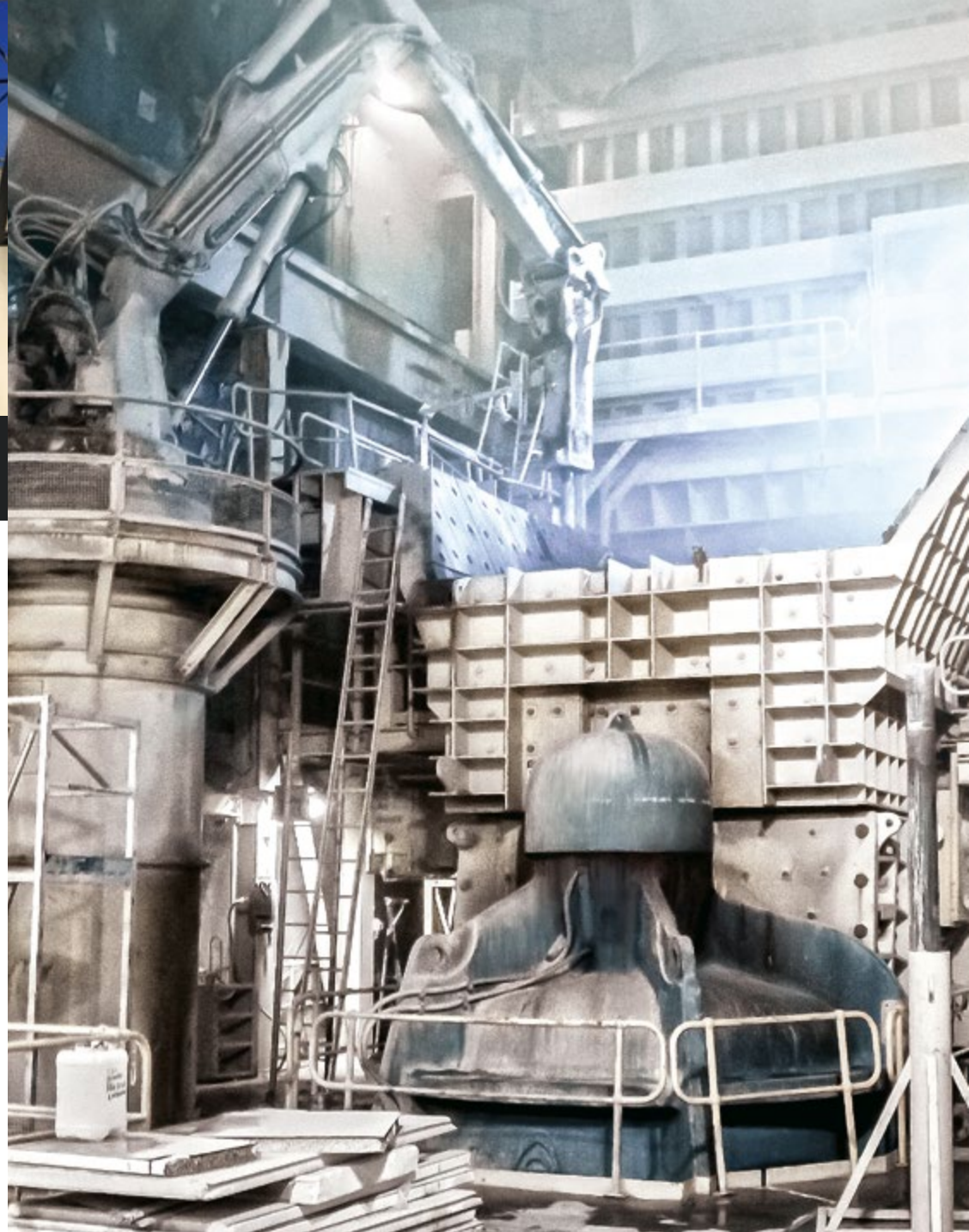
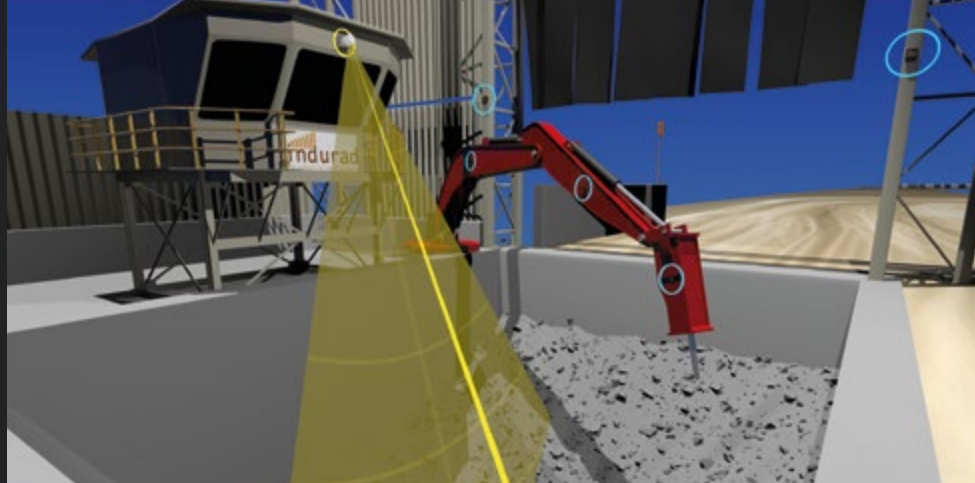


## MÁQUINA EM TEMPO REAL & POSICIONAMENTO IPCC

- › Solução de posicionamento versátil para equipamentos móveis de mineração
- › Fusão de sensores RADAR, GNSS e RTLS
- › Para escavadeira de rodas de caçamba, escavadeiras, belt wagons, spreaders
- › Automação, controle e anticolição

### MÓDULOS DE SOLUÇÃO IPOPOSITION

POS. DO PONTO DE TRANSFERÊNCIA	ANTICOLIÇÃO
AUTOMATIZAÇÃO COMPLETA	ASSISTÊNCIA AO OPERADOR
ALINHAMENTO DO CHUTE	ESCANEAR DO PLANO



## CONTROLE DE NÍVEL & DETECÇÃO DE OBSTRUÇÃO

- › Otimização da produtividade do processo de britagem e automação do rompedor de rocha
- › Controle do tempo de descarga do caminhão
- › Controle de nível (mantendo os britadores secundários e terciários alimentados)
- › Digitalização do processo de britagem e dos componentes do britador

### MÓDULOS DE SOLUÇÃO ICUSHER

CONTROLE DE OBSTRUÇÃO

CONTROLE DE NÍVEL NO BRITADOR

DETECÇÃO DE BLOCOS

MONITORAMENTO DE OREPASS

AUT. DO ROMPEDOR DE MATAÇOS

NÍVEL NA CÂMARA DO BRITADOR



## DA ANTICOLIÇÃO À AUTOMATIZAÇÃO COMPLETA

- › EMESRT ISO21815 detecção de proximidade L7 (PDS), anticolição L9 (CAS)
- › Minimizando alarmes falsos, maior confiabilidade e precisão
- › Conceito de sensores múltiplos: radar 2D, tags de posicionamento, GPS, sensores inerciais,...
- › Registo inteligente de dados (mapa, ciclos, velocidade, incidentes, pressão dos pneus, dados da máquina, ...)

### MÓDULOS DE SOLUÇÃO iTRUCK

ANTICOLIÇÃO

ASSISTÊNCIA A REVERSÃO

CONTROLE DE BASCULAMENTO

CONTROLE DE ACESSO À ÁREA

TRANSPORTE AUTÔNOMO

ASSISTÊNCIA AO OPERADOR





iShovel



## REDUÇÃO DOS TEMPOS DE CICLO ATRAVÉS DA LOCALIZAÇÃO

- › Mapeamento preciso em tempo real de escavadeiras, dos pontos de carregamento e caminhão por RTLS e GNSS
- › Sistema anticolisão para caminhões, tratores de esteira, operadores, máquinas auxiliares e bancadas
- › Radar 3D alimenta o software para topografia e software do planejamento da mina
- › Funções avançadas: Ponto de giro, ponto de carga e orientação, trajetória

### MÓDULOS DE SOLUÇÃO ISHOVEL

LOCALIZAÇÃO DE CAMINHÕES

ESCANEAMENTO 3D DA BANCADA

PLANEJAMENTO DE TRAJETÓRIA

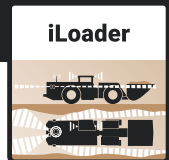
CONTROLE DE FILA

CÁLCULO DO LOCAL DE CARGA

ANTICOLISÃO







## DADOS DE PRODUÇÃO DO VEÍCULO ANÁLISE E AUTOMAÇÃO

- › Solução para carregadores e caminhões LHD subterrâneos
- › Detecção de paredes laterais / nervuras para automação e anticolisão
- › Log veículos, dados do motor e padrões de produção
- › Integração de todos os veículos e operadores dentro da mina

MÓDULOS DE SOLUÇÃO ILOADER & EXTENSÕES [WWW.TALPASOLUTIONS.COM](http://WWW.TALPASOLUTIONS.COM)

ARMAZENAMENTO DE DADOS

DADOS ANALÍTICOS

ANTICOLISÃO

ESCANEAMENTO DE TÚNEIS

BRITADOR SOB DEMANDA

CONTROLE DE ACESSO





## ROADHEADER E OPERAÇÃO REMOTA CONTINUA DA MINA

- › Solução de segurança e produtividade para operações de alto risco
- › Digitalização 3D da camada por radar
- › Alinhamento de vias 2D através da tecnologia iRTT RTLS
- › Em tempo real e confiável sob condições ambientais extremas

### MÓDULOS DE SOLUÇÃO iROADHEADER

POSICIONAMENTO

ALINHAMENTO

ORIENTAÇÃO

OPERAÇÃO REMOTA

IHM COM INTEGRAÇÃO 2D/3D/CFTV

EFICIÊNCIA NO CORTE DO PERFIL





## SEGURANÇA DE PERFURAÇÃO & APARAFUSAMENTO PARA PEÇAS MÓVEIS

- › Segurança ao operador de acordo a EN16228
- › Sem barreiras físicas, solução com tag
- › Integração para veículos PDS
- › Relatório de ferramentas, como comprimento da perfuratriz e disponibilidade das brocas por turno

### MÓDULOS DE SOLUÇÃO IDRILLRIG

SEGURANÇA DO OPERADOR

ARMAZENAMENTO DE DADOS

DADOS ANALÍTICOS





## HARDWARE DE SENSOR EXCLUSIVO

Expandimos e desenvolvemos nossos sensores para uma família de soluções multiuso. Todas as nossas soluções e módulos de soluções podem ser facilmente combinadas para atender as suas necessidades específicas e as características de cada mina em um pacote modular.

É mundialmente conhecido que o radar é a tecnologia mais apropriada para o uso sob condições ambientais extremas como poeira, umidade, chuva, neblina, neve, altas/baixas temperaturas encontradas na indústrias de mineração e em outras indústrias pesadas.



Poeira    Neve    Chuva/Água    Gelo/Frio    Calor    Contaminação    Areia    Baixa visibilidade



**iDRR-C**

Radar 2D com sector de 50° para alimentadores & transportadores



**iDVR**

Radar de velocidade Doppler para o carregamento de trens e transportadores



**iLDR-H**

Radar 1D com diferentes opções de foco de feixe



**iSDR-H**

Radar 2D/3D 360° de longo alcance para



**iSDR-P**

Radar 3D 360° de médio alcance para empilhadeiras e silos



**iSDR-C**

Radar 2D 360° de curto alcance



**iRTT-AU**

âncora de localização RTLS para veículos e infra-estruturas



**iRTT-CV**

Cliente de localização RTLS para veículos leves CAS



**iRTT-CP-HO**

Cliente de localização RTLS para operador CAS



**iSMU-D**

Canal duplo de alta precisão GNSS e sensoriamento inercial



**iRPU-O**

Processador para sensores Distribuidos, exterior com fieldbus



**iRPU-I**

Processador para uma rede grande de sensores, interior com fieldbus



## A EMPRESA

A sede da nossa empresa está localizada em Aachen na Alemanha. Nosso hardware é fabricado em nossa fábrica perto de Aachen.

Temos representações em Boston (EUA), Vancouver (Canada), Valinhos (Brasil), Santiago do Chile e Perth (Australia). Em muitos outros países, a indurad tem contatos e representantes locais.



# Referências indurad: Clientes & Parceiros



GLOBAL OEM CUSTOMERS & DISTRIBUTORS





indurad GmbH  
Belvedereallee 5  
52070 Aachen, Alemanha

[automation@indurad.com](mailto:automation@indurad.com)  
[www.indurad.com](http://www.indurad.com)  
+49 241 538 070 0