



Congresso Internacional de Pintura e
Revestimentos Anticorrosivos



Preparação de superfícies por jateamento: Influência do equipamento, abrasivo e operador na performance do processo

Eng. Andrew Chang





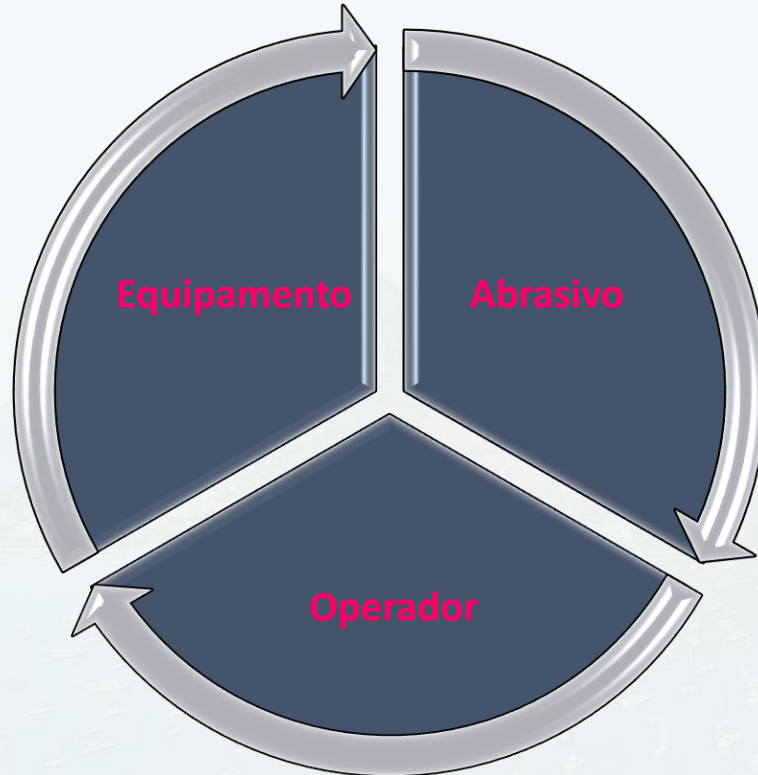
Objetivo

Apresentar um compilado das boas práticas do processo de Preparação de Superfície por Jateamento.

Proteger as estruturas da corrosão e garantir a durabilidade / evitar falhas prematuras do revestimento com um processo mais rápido, seguro e com menor custo.

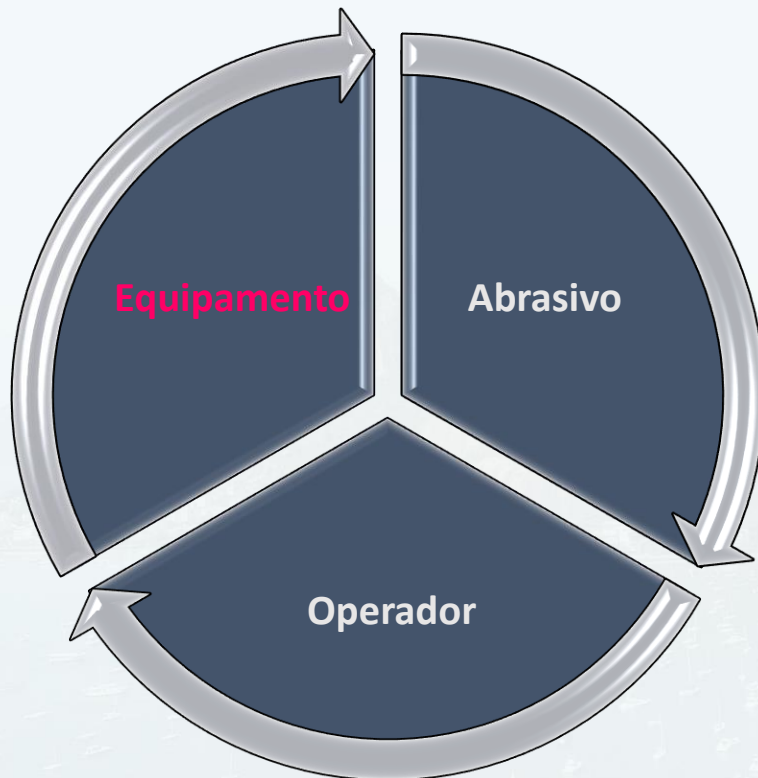
Os três pilares para a otimização do jateamento

ZIRTEC

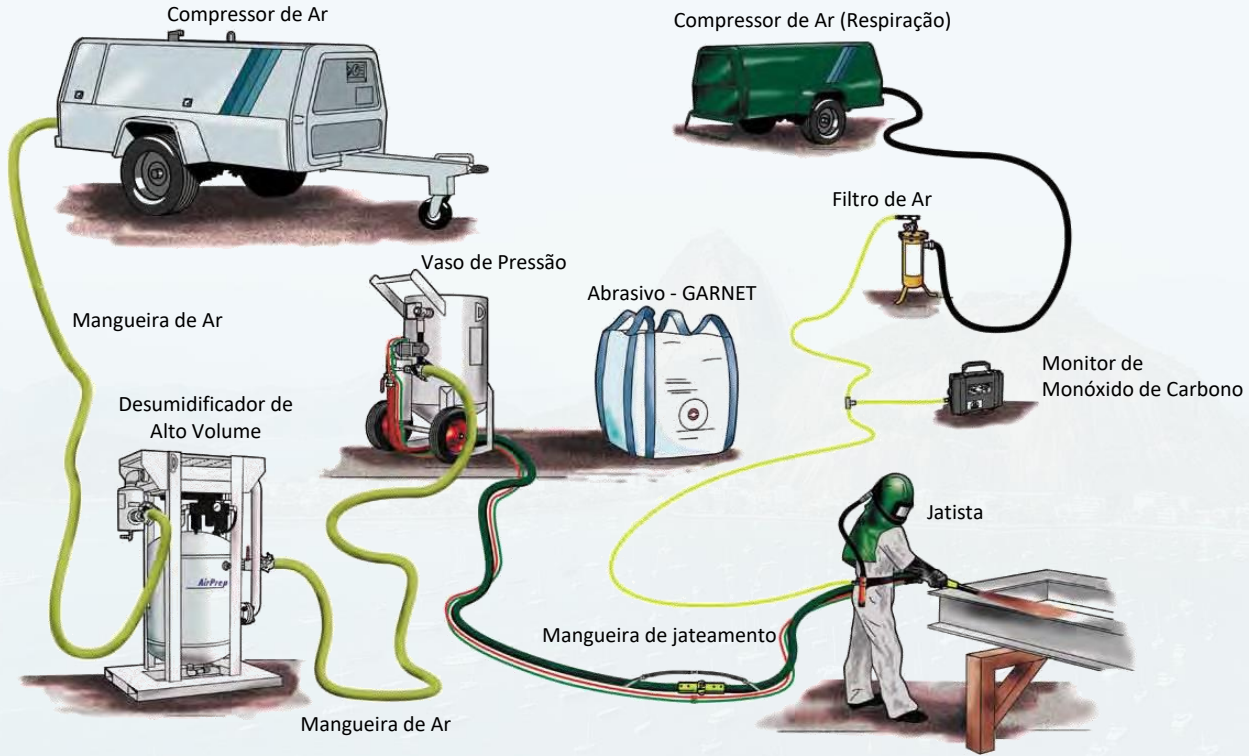


Os três pilares para a otimização do jateamento

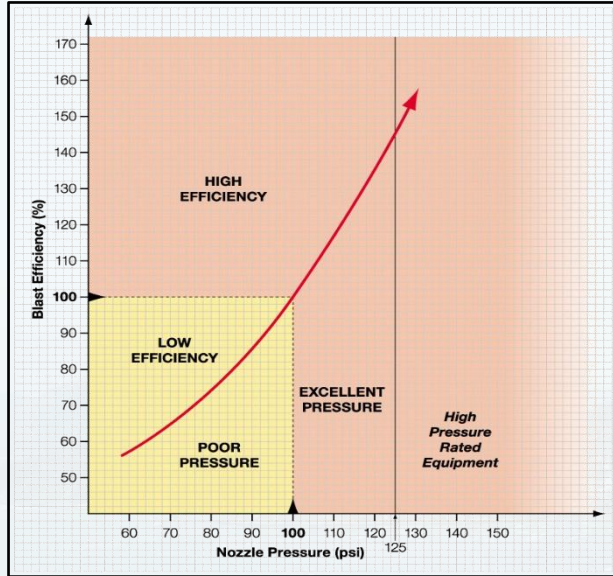
ZIRTEC



Jato Seco Convencional



Influência da Pressão



Pressão no Bico de Jato			Perda de Eficiência (%)
100 psi	para	94 psi	9.0 %
100 psi	para	90 psi	15.0 %
100 psi	para	80 psi	30.0 %
100 psi	para	70 psi	45.0 %



Para cada perda de 1 psi de 100 psi no bico, a queda de rendimento do jato é em torno de 1,5%

Compressor e Mangueira

Is your compressor delivering and maintaining enough air?

Air consumption (CFM) per blast nozzle using Garnet abrasive.

1. Nozzle Size		2. Nozzle Pressure							
		50 psi	60 psi	70 psi	80 psi	90 psi	100 psi	120 psi*	140 psi*
No. 2	1/8"	14	17	19	21	24	26	30	34
No. 3	3/16"	32	37	42	47	52	57	67	77
No. 4	1/4"	57	66	75	84	93	103	119	136
No. 5	5/16"	89	103	117	131	145	158	186	214
No. 6	3/8"	129	149	169	189	209	229	269	309
No. 7	7/16"	176	203	230	258	285	312	367	422
No. 8	1/2"	229	265	300	336	371	407	478	549
No. 10	5/8"	356	412	468	524	580	632	744	856
No. 12	3/4"	516	596	676	756	836	916	1076	1236
EFFICIENCY		47%	55%	64%	74%	86%	100%	130%	165%

+20 cfm/airfed helmet and 50% reserve to allow for the nozzle wear factor.



MANGUEIRA DE AR:

DIMENSÃO MÍNIMA – 4 X DIÂMETRO DO BICO DE JATO

MANGUEIRA DE JATO:

MÍNIMO – 3 X DIÂMETRO DO BICO DE JATO
(MÁXIMO: 5 VEZES.)

MENOR COMPRIMENTO, MENOR PERDA DE CARGA / PRESSÃO





Bico de Jateamento

FUNCIONAMENTO DO BICO COM VENTURI:

1. Ar e abrasivo entram no bico de jato, são compactados e acelerados ao passar no orifício.
2. A partir do orifício, o ar e abrasivo adentram a seção de saída do venturi, o qual alarga progressivamente.
3. A medida que o ar sai do venturi, ela vai expandindo, aumentando a sua velocidade significativamente.
4. O aumento da velocidade do ar faz com que o abrasivo também seja acelerado.



The Magic Effect of a Venturi Blast Nozzle		
Worn Venturi Nozzle	Approximate abrasive speed	Blast Pattern
	215 mph 346 km/h	Inefficient blast pattern with concentrated center spot and lightly blasted edges
New Venturi Nozzle		
	450 mph 724 km/h	Efficient blast pattern with large, even blast coverage and boosted productivity!

Com um dispositivo de medição do bico, é possível checar o nível de desgaste do bico de jateamento, permitindo saber o momento que o mesmo deve ser trocado.

É natural que quanto mais se jatear, mais o bico de jato se desgastará. Fazendo que mais ar será necessário para se manter a pressão, e conseqüentemente, maior o consumo de abrasivo. Com um ar limitado, teremos uma queda na pressão.

Resultado: perda de eficiência e maior custo no processo.

Secador de Ar



De onde vem toda a umidade?

Para se obter a pressão de 100 psi, o compressor deve 7 pés cúbicos de ar em 1 pé cúbico. Ou seja, teremos imediatamente, 7x mais umidade no volume final.

Durante o processo de compressão, o ar ganha temperatura, mantendo a umidade no estado gasoso. Porém, com o esfriamento do ar nas mangueiras, ou mesmo no equipamento de Jato, a umidade condensa e transforma-se para o estado líquido. A água atrapalha o escoamento do abrasivo.

Além disso, o ar úmido também é mais pesado, demandando uma energia extra de aproximadamente 15% para a sua locomoção no sistema.

Válvula Reguladora

Instrução para o mix perfeito:

- Fechar totalmente a válvula.
- Abrir lentamente a válvula até que se observe uma leve alteração na cor da saída do ar no bioco de jateamento. É indicado o uso de válvulas que permitam este ajuste fino.
- Essa é a quantidade suficiente de abrasivo para um jateamento rápido e eficiente sem o desperdício de abrasivo.



Os três pilares para a otimização do jateamento

ZIRTEC



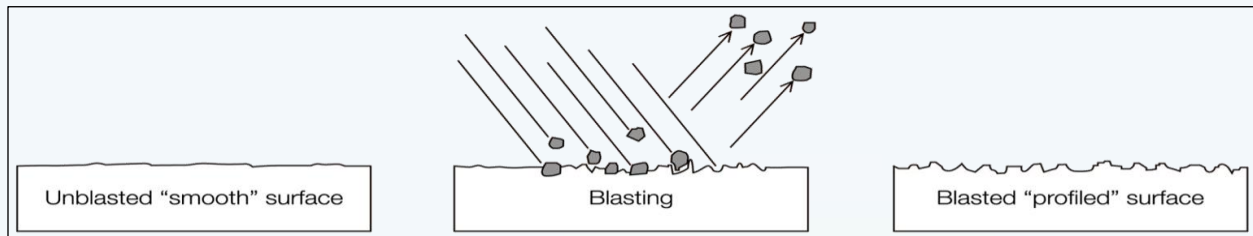


Propriedades do Abrasivo

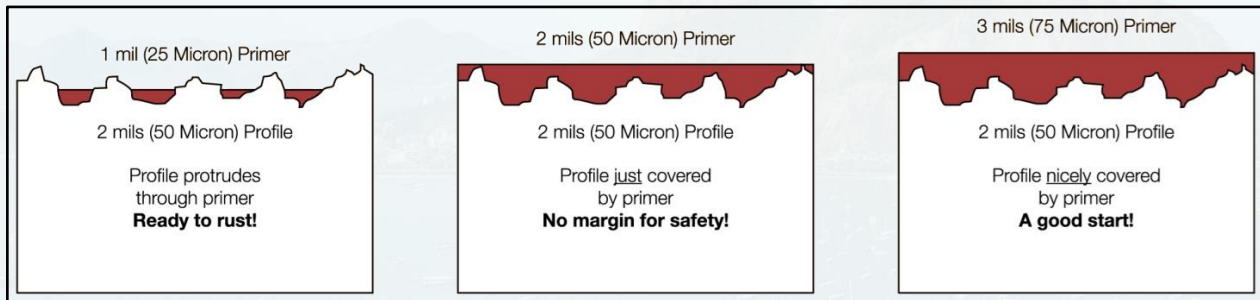
- Propriedade Mecânica:
 - Dureza (agressividade)
 - Granulometria (perfil)
 - Geometria (forma do perfil)
 - Friabilidade (resistência a fratura)
- Processamento dos contaminantes:
 - Visíveis – Sujidade, barro, pó, detritos
 - Invisíveis – Sais, cloretos

Abrasivo	Dureza (MOHS)
Casca de Noz	3
Plastico	4
Zirflocos	6
Garnet	8
Óxido de Alumínio	9
Diamante	10

1. Perfil de Rugosidade



- Recomenda-se utilizar o menor abrasivo que seja suficiente para obter o perfil de rugosidade desejado. Quanto mais fino o abrasivo, maior a quantidade de impacto na área de jateamento. Quanto mais partículas, mais rápido se finaliza o trabalho.



Regra Geral: Perfil não deve ser maior que a espessura da camada seca (DFT - Dry Film Thickness) do Primer. Perfil excessivo aumenta o consumo de tinta.



2. Padrão de Limpeza

Standard	NACE	SSPC	Swedish / ISO 8501-1
Brush Off	4	SP7	SA 1
Commercial	3	SP6	SA 2
Near White Metal	2	SP10	SA 2.5
White Metal	1	SP5	SA 3

Removeu o revestimento, carepa ou mesmo a oxidação. Mas será que a superfície está realmente limpa? E como isso pode prejudicar a durabilidade da pintura?



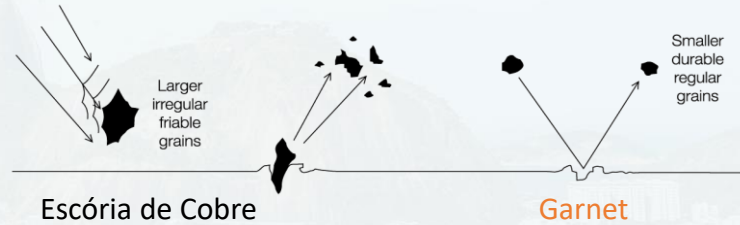
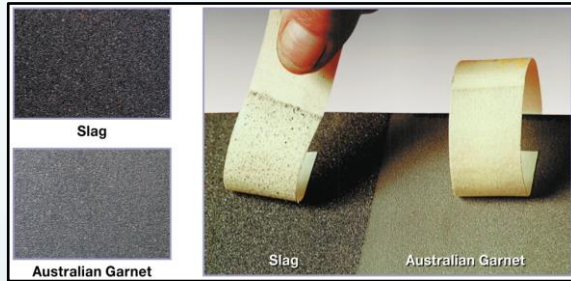


Incrustação na superfície



Incrustação na superfície

Contaminação da Superfície

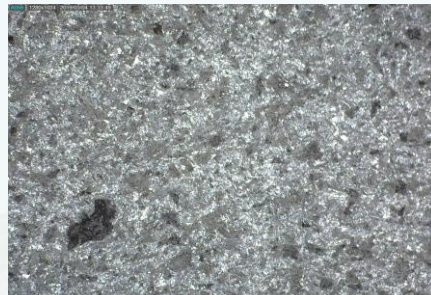




Incrustação na superfície



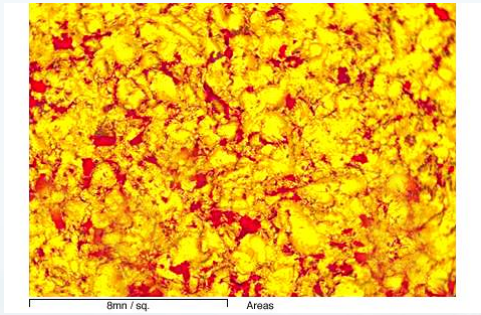
GMA Garnet



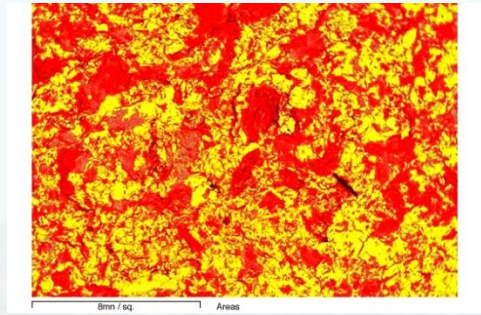
Escória de Cobre



Incrustação na superfície



GMA Garnet -10.7%



Escória de Cobre - 51.8%

Friabilidade

Além da qualidade da limpeza, a formação de pó causa:

- Impacto na Produtividade (reduz visibilidade)
- Segurança e Saúde do Jatista e pessoas no entorno (inalação)
- Sujidade e danos nos equipamentos periféricos (custo de contenção e remoção)
- Potencial Impacto Ambiental (transferência de contaminantes para o solo / água)

Comparativo da Geração de Poeira



Óxido de Alumínio

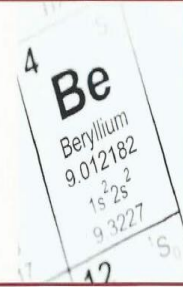


Garnet

HAZARD ALERT



BERYLLIUM



What is it?

Beryllium is a metal used for decades in nuclear weapons and energy production. Its use is growing in other industries like electronics. It has also been found in coal and copper slags used for abrasive blasting and paint removal.

Breathing in beryllium dust or touching surfaces contaminated with beryllium dust can lead to Chronic Beryllium Disease (CBD). CBD is a serious scarring

Before beginning work ...



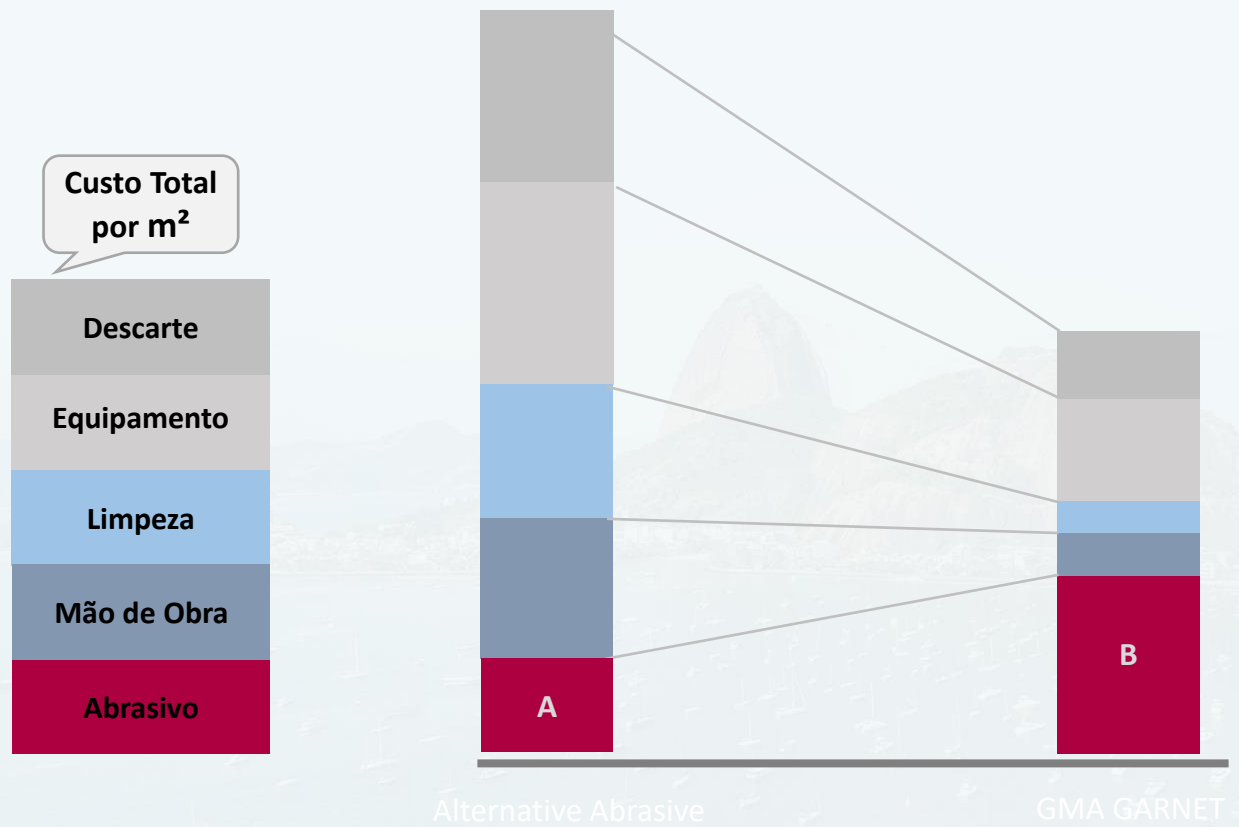
If there is a risk of airborne beryllium in the work area, your exposure should be monitored

1 TEST for exposure

Your employer should make sure you are not exposed by testing for beryllium dust in the air. Blood testing may also be used to identify sensitization to beryllium, which increases risk for disease.



Custo vs Valor



Qual a diferença na prática?





Teste Prático





Parâmetros

- Jateamento em Aço Carbono 1020
- Chapa 1m2 com carepa de laminação grau A
- Bico de Jateamento: #7 de venturi longo
- Pressão no bico: 100 psi
- Análises:
 - Produtividade (m^2/hr)
 - Consumo de abrasivo (kg/m^2)
 - Perfil de rugosidade (μm)
 - Densidade de picos
 - Qualidade da Limpeza – microscopia digital (incrustação, manchas)
 - Geração de Pó (visual)



Resultados

Produto	Tempo de Jato (s)	m ² /h	kg/m ²	Perfil de Rugosidade (µm)	Densidade de Picos
Chinese Garnet 30/60	116,09	31,01	14,04	58.25	14061
GMA Garnet Extremeblast GX-3	107,08	33,62	7,93	90.75	12534
GMA Garnet Newsteel	61,42	58,61	8,54	55	24884
GMA Garnet Speedblast GX-1	85,19	42,26	6,51	67.5	14338
GMA Garnet Toughblast GX-2	97,32	36,99	8,44	87.5	13621
Green Diamond - 20/50	221,54	16,25	20,95	87.5	8053
Escória de Cobre 20/40	145,10	24,81	13,22	105	6988
Escória de Cobre 12/40	260,49	13,82	19,73	147.5	6136
Zirflocos 5050 2080 FF	174,12	20,68	16,53	78.6	11876



Produtividade

Produto	Tempo de Jato (s)	m ² /h	kg/m ²	Perfil de Rugosidade (µm)	Densidade de Picos
GMA Garnet Newsteel	61,42	58,61	8,54	55	24884
GMA Garnet Speedblast GX-1	85,19	42,26	6,51	67.5	14338
GMA Garnet Toughblast GX-2	97,32	36,99	8,44	87.5	13621
GMA Garnet Extremeblast GX-3	107,08	33,62	7,93	90.75	12534
Chinese Garnet 30/60	116,09	31,01	14,04	58.25	14061
Escória de Cobre 20/40	145,10	24,81	13,22	105	6988
Zirflocos 5050 2080 FF	139,31	25,84	17,55	78.6	11876
Green Diamond - 20/50	221,54	16,25	20,95	87.5	8053
Escória de Cobre 12/40	260,49	13,82	19,73	147.5	6136

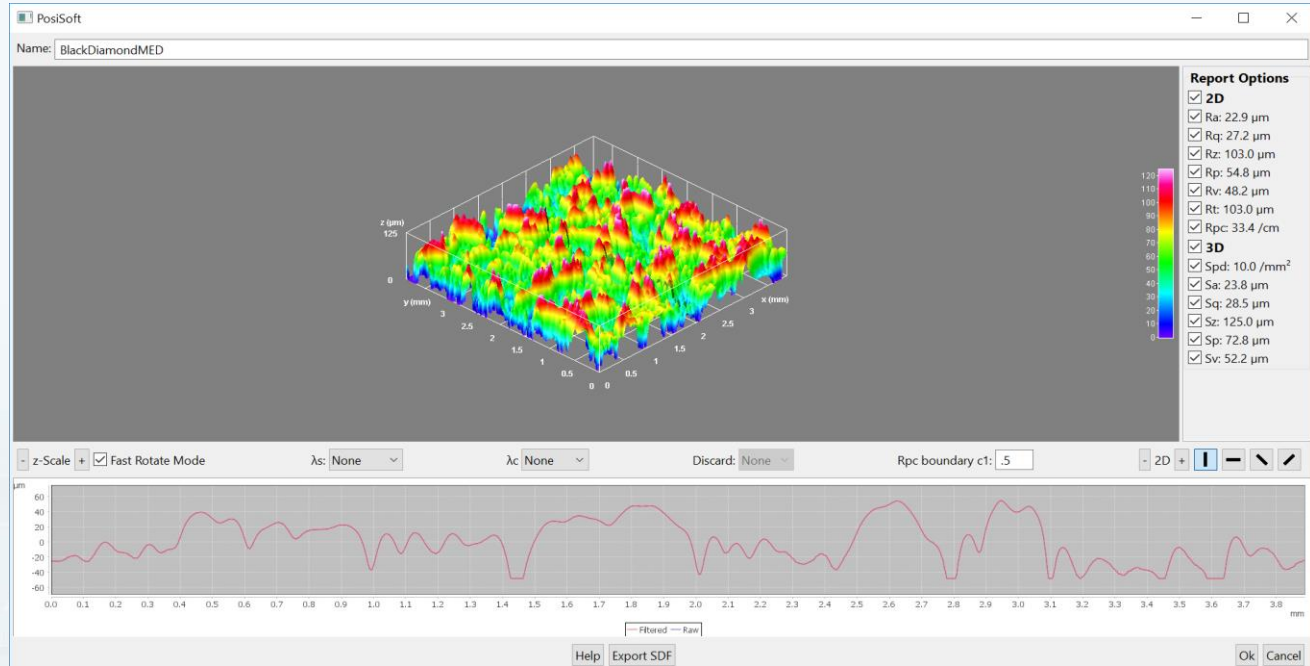


Densidade de Pico

Produto	Tempo de Jato (s)	m ² /h	kg/m ²	Perfil de Rugosidade (µm)	Densidade de Picos
GMA Garnet Newsteel	61,42	58,61	8,54	55	24884
GMA Garnet Speedblast GX-1	85,19	42,26	6,51	67.5	14338
Chinese Garnet 30/60	116,09	31,01	14,04	58.25	14061
GMA Garnet Toughblast GX-2	97,32	36,99	8,44	87.5	13621
GMA Garnet Extremeblast GX-3	107,08	33,62	7,93	90.75	12534
Zirflocos 5050 2080 FF	116,79	30,83	10,55	78.6	11876
Green Diamond - 20/50	221,54	16,25	20,95	87.5	8053
Escória de Cobre 20/40	145,10	24,81	13,22	105	6988
Escória de Cobre 12/40	260,49	13,82	19,73	147.5	6136

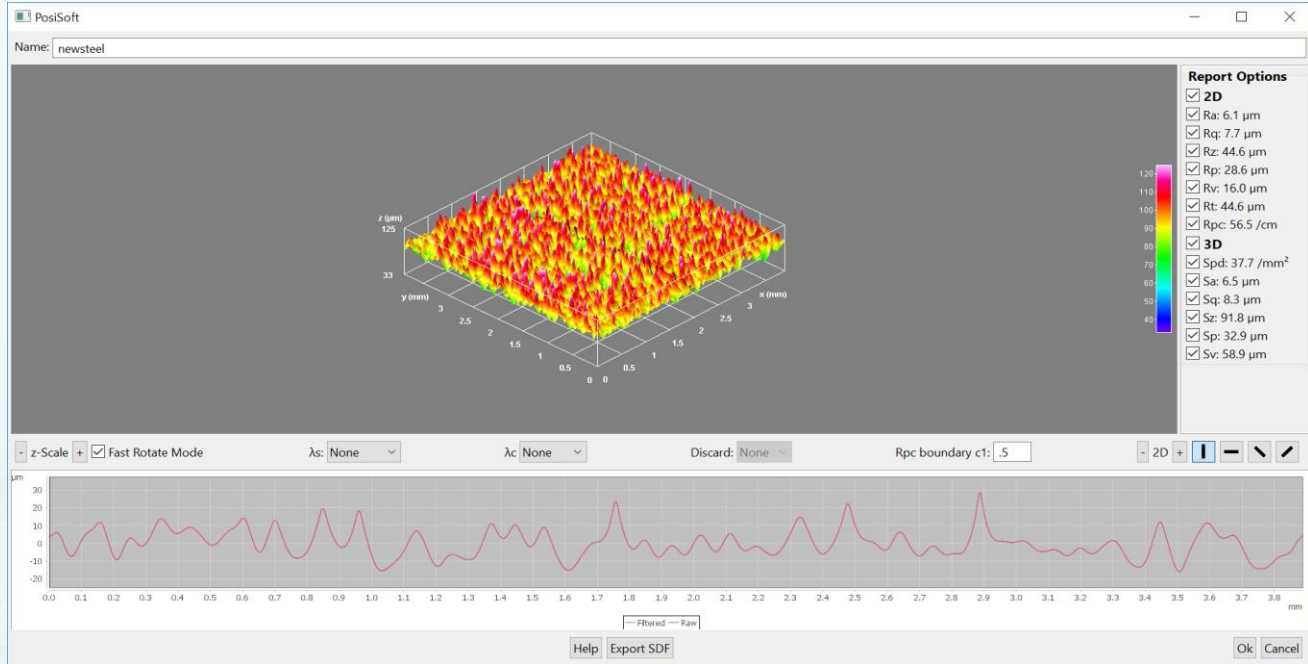


Densidade de Pico





Densidade de Pico





Qualidade Limpeza – Microscopia



Extremeblast (GX3)



Toughblast (GX2)

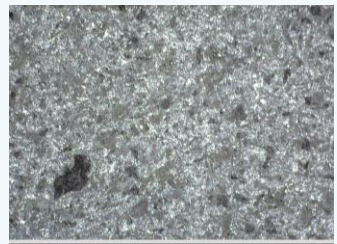


Speedblast (GX1)

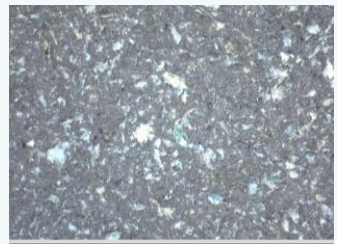


Newsteel

Qualidade Limpeza – Microscopia



Escória de Cobre



Green Diamond



Garnet Chinês



Abrasivo Garnet

- Garnet é um abrasivo mineral
- Inerte
- Isento de sílica livre
- Isento de ferro livre
- Alta densidade e baixa friabilidade
- Produto natural de duas origens:



Aluvião



Rocha



Abrasivo Garnet – Ficha Técnica

Average Chemical Composition (Typical)

SiO ₂ *	35%
Al ₂ O ₃	19%
FeO	15%
Fe ₂ O ₃	19%
MgO	7%
CaO	3%
TiO ₂	1%
MnO	1%

*Refers to SiO₂ bound within the lattice of the homogeneous garnet crystal (not free silica).

Other Characteristics (Typical)

Radioactivity	Non-detectable above background
Moisture Absorption	Non-hygroscopic, Inert
Total Chlorides	1 – 3 ppm
Conductivity	90 μS/cm (9 mS/m)

**Tested in accordance to ISO and ASTM standards.*

Mineral Composition (Typical)

Garnet (predominately Almandine)	>92%
Pyroxene	3%
Ilmenite	<1%
Quartz (free silica)	<0.3%
Hornblende	<3.5%
Other	0.3%

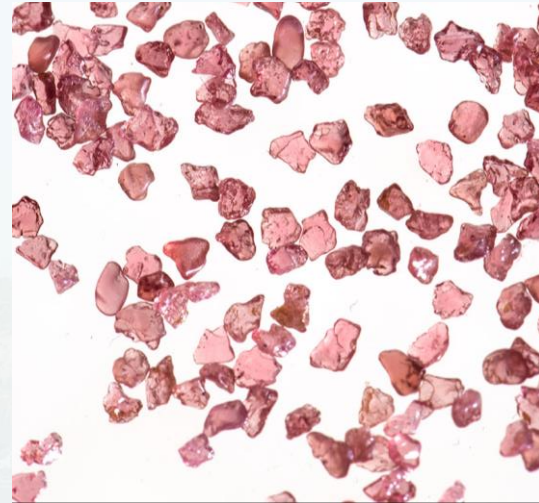
Physical Characteristics (Typical)

Bulk Density	149.82 lbs/ft ³ (2.4 t/m ³)
Specific Gravity	4.1
Hardness (moh)	8.0
Melting Point	2282°F (1250°C)
Shape of Natural Grains	Sub-angular to Angular



GMA Garnet™ - Solução completa

- Multinacional de origem Australiana e referência mundial na qualidade de processamento do Garnet.
- Engenharia de Produto – Mix para cada tipo de aplicação.
- Único fornecedor global que detém toda a cadeia de suprimento: desde a extração na mina, processamento até a distribuição internacional.
- Garantia de constância e previsibilidade.





GMA Garnet™ - Solução completa

The Best of Both Worlds

GMA is now able to engineer blends of angular hard rock garnet with our durable alluvial garnet.

For over 35 years, GMA has produced the highest quality premium garnet from our own source of almandine garnet, known for its natural hardness, durability and abrasive characteristics.

Throughout the decades, GMA has led the development of garnet abrasives for blasting applications. Our expertise in product application and development has enabled GMA to become the preferred choice for major oil companies, shipyards and international fabricators on a truly global scale.

With the acquisition of two additional garnet sources, we have developed a new and improved product range that increases the capability and performance of our products.

GMA Engineered Range

ANGULAR

SUB-ANGULAR

Hard rock garnet
Coarse and sharp properties of hard rock garnet cut through the toughest, thickest coatings.

Alluvial garnet
Provides superior cleaning for optimal surface preparation and enhanced blast performance.

Engineered blend

GMA product is designed to clean faster at the lowest possible consumption rate.

Products are QPL listed, CARB approved and adhere to SSPC-AB1 and MIL-A-22262B(2).

Our Engineered Range

ExtremeBlast (GX3)

Our coarsest grade for removal of resistant specialist coatings, heavy liners and marine foulings.

Ideal for removing high build coatings of 30+ mil and producing an exceptionally clean surface, enabling remarkable bonding of specialist coatings.

- Surface profile: 3.5 – 4.5 mil (90 – 115 µm)
- Blasting rates: Up to 260 ft²/hr
- Consumption rate: As low as 2 lb/ft².

ToughBlast (GX2)

Our versatile grade formulated for fast removal of high build coatings and heavy rust.

Ideal for removing thick coatings up to 30 mil and offers superior preparation for coating adhesion.

- Surface profile: 3.0 – 4.0 mil (75 – 100 µm)
- Blasting rates: Up to 360 ft²/hr
- Consumption rate: As low as 1.5 lb/ft².

SpeedBlast (GX1)

Our general maintenance grade engineered for light coatings and rust removal.

Ideal for removing thin coatings, light rust and for wet abrasive blast applications. Produces an exceptionally clean surface, enabling ideal preparation for most industrial coatings.

- Surface profile: 2.0 - 3.0 mil (50 - 75 µm)
- Blasting rates: Up to 360 ft²/hr
- Consumption rate: As low as 1.5 lb/ft².

Optimal performance varies dependent on the coating type, thickness and required profile.



ExtremeBlast (GX3)



ToughBlast (GX2)



SpeedBlast (GX1)

Aplicações

ZIRTEC



Jato de Sucção



Jato de Pressão



Jato Úmido

Vantagens do Jateamento com Garnet

ALTA PRODUTIVIDADE ▶

BAIXA TAXA DE POEIRA ▶

BAIXO CONSUMO ▶

VERSATILIDADE DE APLICAÇÃO ▶

ALTA QUALIDADE DE LIMPEZA ▶

AMBIENTALMENTE SEGURO ▶

SEGURANÇA AO JATISTA E PESSOAS DO ENTORNO ▶



Os três pilares para a otimização do jateamento

ZIRTEC



Treinamento e Capacitação

- Ângulo
- Distancia
- Técnica de Movimentação



✓ CORRECT TECHNIQUE

- ✓ Ensure proper standoff distance
- ✓ Optimize nozzle angle
- ✓ Have a consistent blast motion.



Treinamento e Capacitação



ZIRTEC



OBRIGADO!

andrew@zirtec.com.br

