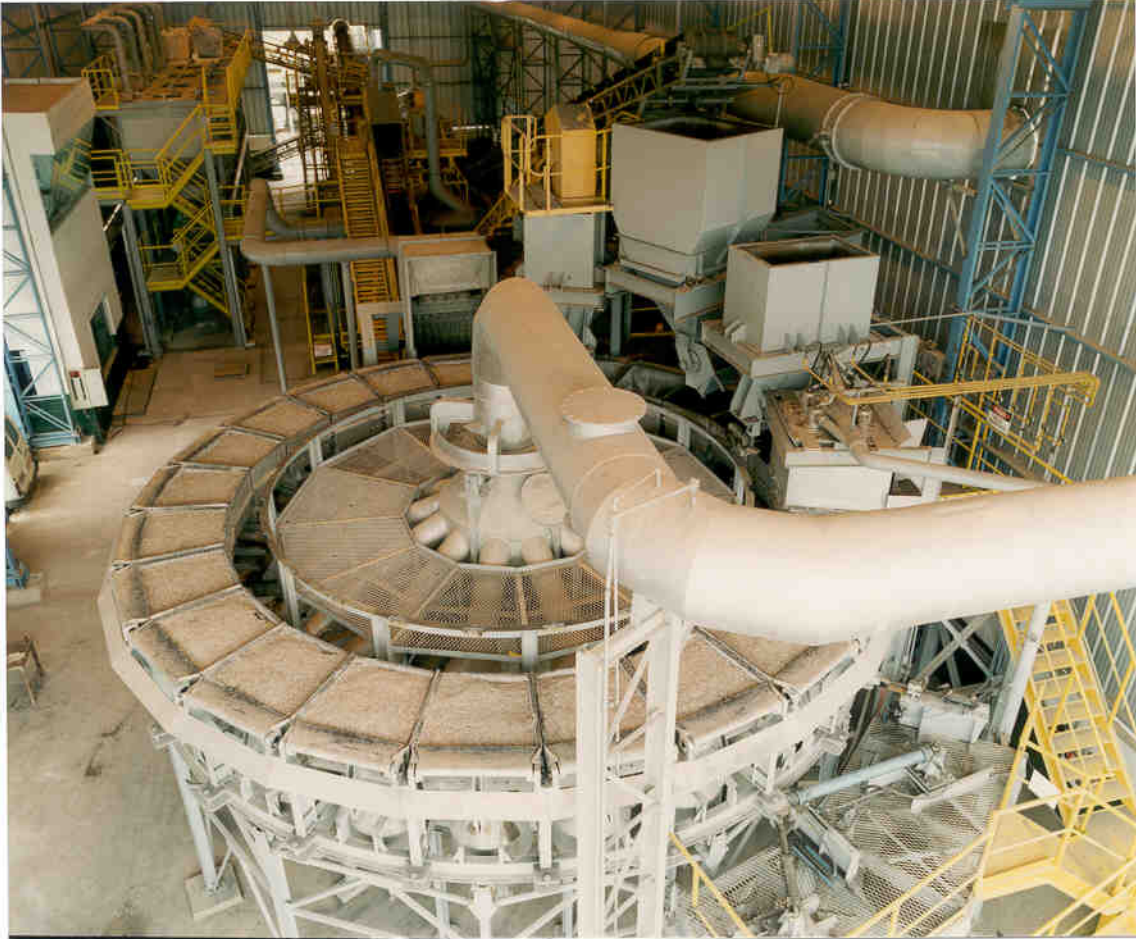


## PERFIL DE EQUIPAMENTO

---



## MINI SINTERIZAÇÃO

### PROCESSO SKP<sup>®</sup>

---

**MINITEC** – Minitecnologias Ltda.  
Rua Bananal, 405 - 5º andar - Bairro Santo Antônio  
CEP: 35500-036 – Divinópolis/MG - Brasil  
Fones: +55 (37) 3085-7113 / 3222-7113 - Fax: +55 (37) 3085-7115  
e-mail: [minitec@minitecnologias.com.br](mailto:minitec@minitecnologias.com.br) site: [www.minitecnologias.com.br](http://www.minitecnologias.com.br)

## **MINI SINTERIZAÇÃO - PROCESSO SKP**

O equipamento de sinterização - Processo SKP foi desenvolvido objetivando a redução dos custos de implantação, operacional e de manutenção.

A versatilidade do processo SKP permite também a flexibilização de todo o processo de Sinterização, possibilitando aglomeração dos mais diversos tipos de minérios tais como o de ferro, de manganês, níquel, cassiterita, cromita entre outros. Matérias-primas com granulometria muito fina (abaixo de 100 mesh) podem também ser sinterizadas, com a simples introdução de um misturamento intensivo no Sistema.

Resíduos industriais tais como carepas de laminação, pós coletados em filtros de mangas, lamas de espessador, pós de balão de Altos Fornos e escórias podem ser reciclados neste processo, em adição à mistura de minérios, ou separadamente, produzindo se sinter de características pré-definidas.

Sistemas específicos de tratamento dos gases de processo podem ser instalados a fim de controlar a emissão de substâncias nocivas tais como NOx, SOx, dioxinas, etc.

Este novo sistema de sinterização é um processo semi-contínuo, consistindo de um número de painéis dispostas em arranjo tipo carrossel, sucessivamente alimentadas, ignitadas, processadas e descarregadas. Todo o processo é controlado por uma estação supervisória, em uma operação totalmente automática.

Esta é a **MINI SINTERIZAÇÃO - Processo SKP**.

### **1. DESCRIÇÃO DO PROCESSO SKP**

O processo descrito a seguir corresponde a uma configuração padrão. Essa configuração pode ser modificada visando atender às características físicas e químicas do sinter produto e/ou às necessidades de cada cliente.

O processo de sinterização inicia-se com a preparação das matérias-primas a serem sinterizadas, consistindo de finos de minério, finos de carvão vegetal ou coque, fundentes, resíduos industriais e finos de retorno (sinter com granulometria abaixo de 5 mm).

Esses materiais são misturados em um tambor rotativo onde é adicionada água em quantidade suficiente para prover a micropelotização, a fim de se obter uma permeabilidade adequada da mistura durante o processo de sinterização propriamente dito.

A mistura micropelotizada é transferida em de transportador de correia, para a máquina de sinterização.

Antes do enchimento das panelas grelhas é depositada uma camada de sinter (denominada de bedding), de aproximadamente 50 mm de altura sobre as grelhas visando protegê-las durante a sinterização.

Após o enchimento total da panela, ela é posicionada sob a câmara de ignição, onde a superfície superior da mistura é ignitada, utilizando-se queimadores a gás (GLP) ou a óleo.

O ar é então succionado para a parte inferior das panelas, ocorrendo a queima do combustível sólido e a sinterização progressiva de toda a mistura.

A sinterização em cada panela ocorre durante o período de transferência de sua posição da câmara de ignição, até o quebrador de sinter.

Após o término da queima o bolo de sinter é descarregado sobre o quebrador, que define sua granulometria máxima.

O sinter quebrado é descarregado em um transportador metálico que alimenta o sistema de resfriamento. Após o resfriamento, o sinter vai para a estação de peneiramento, onde serão separados o sinter produto, o bedding e os finos de retorno.

No caso de utilização de minério de ferro, o produto obtido no processo de sinterização apresenta excelentes características para a composição de cargas, tais como:

- Análise química homogênea
- Boa distribuição granulométrica
- Redutibilidade
- Resistência mecânica.

A **Mini Sinterização SKP** além de atender a todos os aspectos da legislação ambiental em vigor, possibilita a utilização de resíduos industriais na composição da mistura a ser sinterizada, sendo possível evitar-se quaisquer prejuízos nas características físicas e químicas do sinter produto.

Esta tecnologia de sinterização é orientada pela simplicidade de operação, conjugada com a facilidade de manutenção dos equipamentos que compõem a instalação.

Preenche as necessidades do processo de sinterização em termos de qualidade e produtividade conforme demandado pelos fornos, mantendo o baixo custo de produção e de manutenção.



Carrossel

## 2. VANTAGENS

As principais vantagens da Mini Sinterização SKP são:

- Baixo investimento específico
- Mínima entrada de ar falso no sistema
- Excelente qualidade do sinter
- Automação total do processo
- Baixo custo de produção
- Flexibilidade de operação
- Baixo índice de manutenção
- Instalação compacta
- Curto prazo de implantação

## 3. CARACTERÍSTICAS DAS UNIDADES E PARÂMETROS OPERACIONAIS

As Mini Sinterizações - Processo SKP são projetadas para servir as flutuações das demandas de produção. Também é possível operá-las em somente um ou dois turnos por dia.

As Mini Sinterizações - Processo SKP estão disponíveis nos seguintes tamanhos e capacidades:

Modelo	Área de Sinterização m <sup>2</sup>	Produção de sinter produto (*)	
		tpd	tpa
SKP 50	6	150	50,000
SKP 100	12	300	100,000
SKP 150	18	450	150,000
SKP 200	24	600	200,000
SKP 250	30	750	250,000
SKP 300	36	900	300,000

(\*) Base sinter feed minério de ferro.

Disponibilidade padrão : 330 dias por ano  
Basicidade CaO/SiO<sub>2</sub> : conforme requerida pelo processo produtivo  
Altura da mistura : 400 a 600 mm  
Sucção na panela : 1600 mmCA (máxima)  
Taxa de retorno de finos : 25 - 35%

#### PARÂMETROS TÍPICOS DA SINTERIZAÇÃO (base minério de ferro):

Consumo (por tonelada de sinter produto):

- Consumo de combustível (GLP) : 0,8 Nm<sup>3</sup>/t  
- Energia elétrica : 40 kWh/t  
- Mão de obra para operação e manutenção (4 turnos) : 16 total (máximo)  
- Produtividade : 20 a 30 t/m<sup>2</sup> 24 h

Consumo de matérias-primas por tonelada de sinter produto:

- Minério de ferro (- 8 mm) : 930 kg  
- Calcário (- 3 mm) : 100 kg  
- Finos de coque (- 4 mm) : 50 a 60 kg  
- Carvão vegetal (- 4 mm) (opcional) : 70 a 90 kg  
- Resíduos industriais (pós diversos) : > 30 kg  
- Finos de retorno (- 6 mm) : 420 kg

Características do sinter produto:

Índice		Coque	Carvão vegetal
Shatter (JIS) (+ 9,52)	%	75 - 85	65 - 80
RDI (- 2,83 mm)	%	28 - 30	30 - 32
FeO	%	5 - 8	7 - 11

## 4. CARACTERÍSTICAS DA MINI SINTERIZAÇÃO

### 4.1 Área de Preparação de Carga

O número de silos diários a serem instalados em cada unidade de sinterização é função da quantidade dos materiais a serem utilizados no processo.

Tipicamente, para a sinterização de finos de minério de ferro, a área de preparação de cargas tem a seguinte configuração, em número de silos de armazenagem:

- Silo de finos de minério de ferro 1
- Silo de finos de minério de ferro 2
- Silo de finos de carvão vegetal ou coque 1
- Silo de finos de carvão vegetal ou coque 2
- Silo de finos de calcário
- Silo de finos de retorno

- Silo de resíduos industriais

Existem duas configurações possíveis para o sistema de preparação de carga:

- Sistema de alimentação contínuo: correias extratoras/dosadoras são instaladas sob os silos diários. A correia alimentadora do tambor de mistura e micropelotização é alimentada de forma contínua. Neste caso, o tambor é do tipo contínuo.
- Sistema de alimentação por batelada: alimentadores vibratórios e silos de pesagem são instalados sob os silos diários. A correia alimentadora do tambor de mistura e micropelotização é alimentada por bateladas. Neste caso o tambor é do tipo batelada.

Em qualquer caso, o sistema de preparação de carga é totalmente controlado por uma Estação Supervisória.

#### 4.2 Sistema de Mistura e Micropelotização

A mistura e a micropelotização das matérias-primas são realizadas em um tambor rotativo, desenvolvido especificamente para esse propósito. De simples construção, é dotado de aletas internas que garantem uma mistura homogênea dos materiais e, através da adição controlada de água, a micropelotização é alcançada a fim de garantir a permeabilidade ideal da mistura durante o processo de sinterização.



Tambor de Mistura e Micropelotização Sistema por bateladas

Todos os processos de mistura, micropelotização e adição de água são automaticamente controlados pelo Sistema Supervisório.

### **4.3 Máquina de Sinterização**

A Mini Sinterização - Processo SKP consiste em um mecanismo circular giratório, com um número determinado de painéis, dispostos lado a lado. Na primeira fase do processo, o bedding é carregado na panela, cobrindo uniformemente as grelhas a fim de protegê-las durante o processo de sinterização.

Subsequentemente, a mistura micropelotizada é também depositada uniformemente sobre o bedding, assegurando uma correta espessura da camada.

A panela é então posicionada sob a câmara de combustão, onde ocorre a ignição, iniciando-se o processo de sinterização propriamente dito.

Durante a sequência de rotação da unidade, realiza-se a sinterização propriamente dita da mistura.

Através do basculamento da panela, o bolo sinterizado é descarregado sobre o quebrador, onde o é reduzido à sua granulometria máxima (top size).

Em seguida, o sinter granulado e quente é descarregado no transportador metálico, que fará a sua transferência para o sistema de resfriamento.

Após o resfriamento, o sinter é descarregado sobre a peneira vibratória onde é feita a separação do sinter produto, bedding e finos de retorno.

### **4.4 Câmara de Ignição**

A câmara de ignição da mistura é dotada de queimadores específicos, instalados em um compartimento metálico, revestido internamente de material refratário.

A câmara garante uma ignição perfeita e uniforme de toda a camada superficial da mistura.

### **4.5 Sistema de Automação da Planta de Sinterização**

A operação da planta de sinterização é remotamente controlada e monitorada a partir da cabine de controle. Tal concepção permite:

- Monitoramento contínuo da unidade com acesso a todos os parâmetros do processo e status operacional de todos os equipamentos.
- A correção e/ou ajuste, se necessário, das condições atuais de operação.
- A operação da unidade com um reduzido número de pessoas.
- A coleta, registro e compilação de todos os dados desejados.

O sistema de automação e controle é baseado em PLC/Sistema Supervisório (PC).

#### **4.6 Sistema de Desempoeiramento**

As Mini Sinterizações são projetadas e equipadas com todos os dispositivos necessários para atender a todos os requisitos das legislações ambientais vigentes.

Os gases gerados durante o processo de sinterização podem ser tratados tanto por via úmida ou seca. Na via úmida utiliza-se o lavador venturi. Já na via seca, utiliza-se um conjunto de ciclone e filtro de mangas.

Os resíduos gerados em todos os processos de desempoeiramento, tanto na via úmida quanto na seca, são recirculados na sinterização.

Processos de tratamento de SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub> e dioxinas são disponíveis e podem ser instalados quando requeridos.

#### **5. Cronograma de implantação**

Devido à simplicidade dos equipamentos que compõem a Sinterização **Processo SKP**, o tempo total de implantação, incluindo as fases de engenharia e projeto é, de no máximo, 18 meses.

**Processo SKP<sup>®</sup> – a solução mais flexível e econômica para a sinterização de quaisquer minérios ou resíduos industriais.**

Para informações mais detalhadas, favor contatar.

**Minitec Minitecnologias Ltda.**

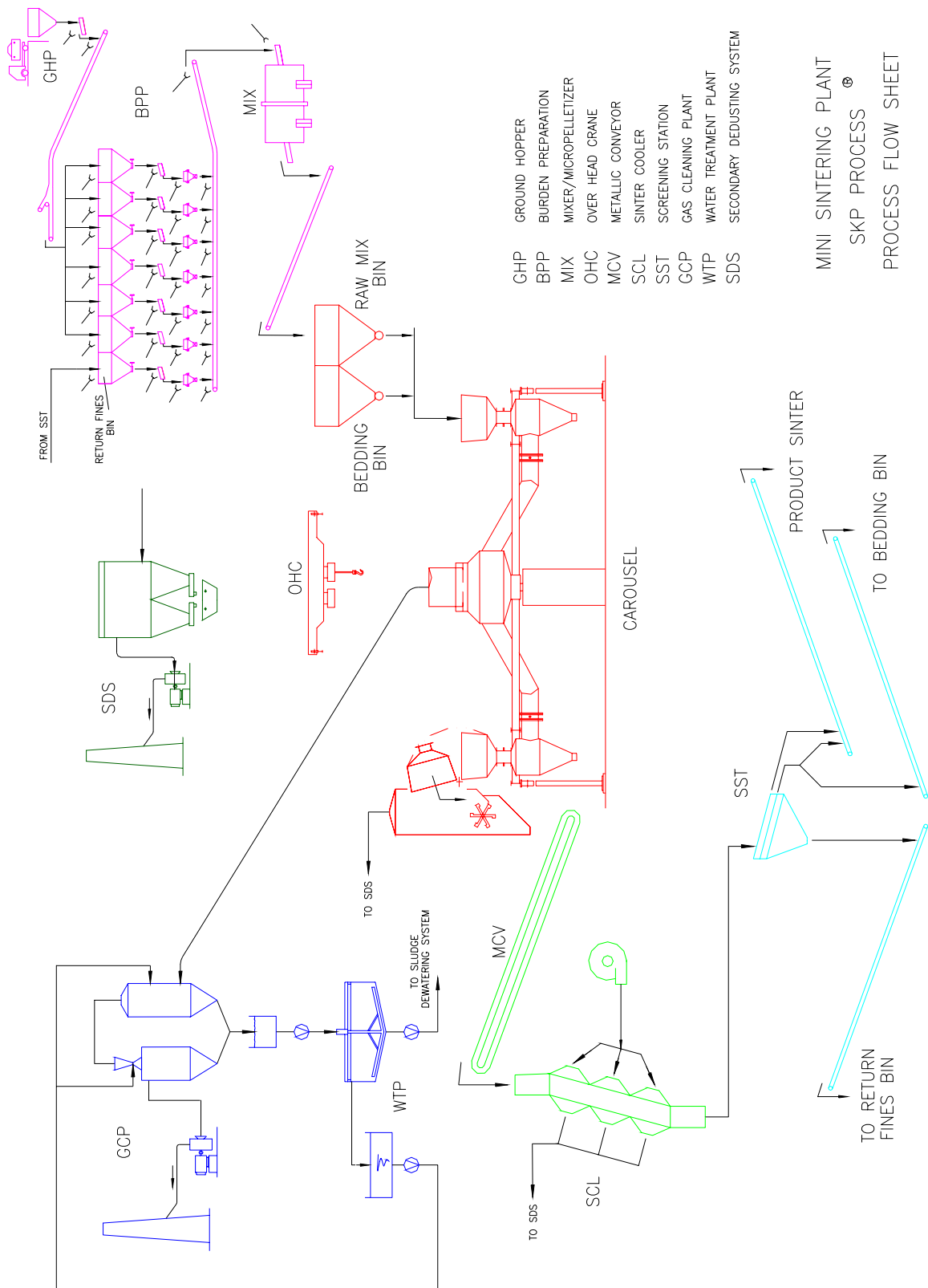
Henrique Carlos **Pfeifer**.

Fone: +55 (037) 3085-7113 / 3222-7113

Fax: +55 (037) 3085-7115

E-mail: [minitec@minitecnologias.com.br](mailto:minitec@minitecnologias.com.br)





Divinópolis, 16 de Julho de 2009.