

## **BrainWave**

Soluções de controle para  
indústria de mineração



# O desafio: Controlar sua planta para que ela opere com eficiência máxima



## A solução: Medir. Controlar. E lucrar.

**Com a situação econômica atual, os desafios da sua planta são maiores do que nunca. Sua produção precisa estar com a máxima eficiência. A qualidade do produto é fundamental. E os custos com energia e químicos devem ser os menores possíveis para manter as margens de lucro. É por isso que a ANDRITZ AUTOMATION oferece um portfólio de soluções em controle avançado—BrainWave—voltado à indústria de mineração.**

Essas soluções estão revolucionando o controle de processos em todo o mundo, auxiliando grandes e pequenas indústrias a eliminar gargalos, reduzir o consumo de

energia e de químicos, produzir produtos com maior qualidade de forma consistente e diminuir os custos de produção—resultando na economia de centenas de ganhos significativos.

Historicamente, as tecnologias de controle avançado de processo têm sido implantadas principalmente em plantas petroquímicas de grande escala onde o custo elevado de implantação e manutenção destes sistemas podiam ser suportados.

O BrainWave mudará seu modo de pensar sobre controle avançado de processos. Esse controlador patenteado pode ser implementado rapidamente. Ele é robusto e estável e é usado continuamente

pelos operadores. Com BrainWave, um controle avançado de processo pode ser implementado de maneira efetiva e econômica na indústria de mineração.

Não vê a sua solução na lista? Não há problemas—nossos especialistas de controle não só implementam as nossas soluções, mas também podem auditar o seu processo e elaborar uma estratégia de controle personalizado para você.

*“Eu não toquei meu controlador BrainWave desde que foi instalado há sete anos, e ele é usado constantemente por nossos operadores.”*

Tom Barker, DCS Manager  
FMC Phosphates, Green River, WY

## O que é BrainWave?

BrainWave é um controlador avançado patenteado que supera os tradicionais controles Proporcional-Integral-Derivativo (PID). As capacidades do BrainWave superam as dos sistemas PID devido a seus dois componentes principais: um modelo adaptativo e um controlador preditivo.

O BrainWave constrói seus próprios modelos dinâmicos durante as operações normais da planta, um recurso poderoso que não é oferecido nos sistemas tradicionais de controle preditivo baseado em modelos (sistemas MPC).

O controlador preditivo BrainWave prevê com precisão as respostas do processo e considera vários objetivos. Ele se adapta às condições de processo, tais como mudanças na taxa de produção ou no ponto de operação, mantendo seu processo dentro da meta. O BrainWave também

Recurso	PID	BrainWave
Controla processos com longo tempo-morto	x	✓
Reage antes da planta se desviar da meta de operação	x	✓
Lida com processos não lineares	x	✓
Ajusta-se às perturbações do processo	x	✓
Aprende enquanto o processo está em operação	x	✓

pode aceitar dados de perturbação medidas, como propriedades de matérias-primas, e tomar as medidas corretivas antes que o processo se desvie do *setpoint* (o PID, em comparação, precisa aguardar o erro acontecer para depois reagir).

Por usar conexão OPC padrão, BrainWave se integra facilmente com o sistema de controle existente. Além disso, o uso da tecnologia patenteada de cálculo

Laguerre no BrainWave se traduz em um tempo médio de implementação de apenas algumas semanas, economizando uma quantidade significativa de custos operacionais em comparação a métodos convencionais. E o melhor de tudo: sua própria equipe pode dar suporte e implantar o BrainWave, tornando-o uma ferramenta essencial.



## Descubra mais:

BrainWave crushing.....	06
BrainWave SAG mill.....	08
BrainWave ball mill.....	10
BrainWave flotation.....	11
BrainWave leaching .....	12
BrainWave thickener.....	13
BrainWave HB filter .....	14
BrainWave dryer .....	15

# O desafio: Estabilizar e otimizar completamente seus processos

## A solução: Controle avançado BrainWave

A ANDRITZ AUTOMATION oferece um pacote completo de soluções BrainWave para operações industriais, com as características descritas abaixo.

### Redução de variabilidade

Comprovou-se que o BrainWave é capaz de reduzir a variabilidade de 30% a 95%. Isso permite produção e produtos mais uniformes e a redução de custos operacionais.

### Resultados garantidos

Os projetos BrainWave incluem uma garantia de execução para assegurar que os resultados sejam alcançados. Todos os custos são conhecidos e definidos com antecedência.

### Implantação rápida

Na maioria dos casos, os resultados iniciais do BrainWave são obtidos em apenas algumas semanas após sua implantação.

### Conexão fácil

Um dos principais diferenciais do BrainWave em relação a seus concorrentes



é que este sistema se conecta facilmente aos sistemas de controle existentes e permite a migração para novos sistemas. Além disso, o BrainWave pode ser usado em toda a empresa, mesmo em situações em que o cliente tenha vários componentes SDCD de vários fornecedores.

### Relatórios

A ANDRITZ AUTOMATION oferece relatórios completos dos resultados do BrainWave, incluindo os benefícios econômicos obtidos, os benefícios

adicionais atingidos e as oportunidades de melhoria. A ANDRITZ AUTOMATION oferece soluções para todas as áreas de processo em que se deseje uma operação mais estável.

Se você tem uma necessidade específica que não está descrita aqui, entre em contato com nossa equipe de vendas.



## Benefícios

- Remove gargalos
- Reduz o uso de energia
- Gera um produto de melhor qualidade
- Integra-se facilmente com sistemas de controle existentes
- Geralmente implantado em poucas semanas

## Obtenha a otimização plena com Advanced Control Expert

Uma vez que se tenha estabilizado seu processo com grande êxito ao utilizar o BrainWave, você pode melhorar ainda mais o desempenho de suas operações utilizando o *software Advanced Control Expert (ACE)*.

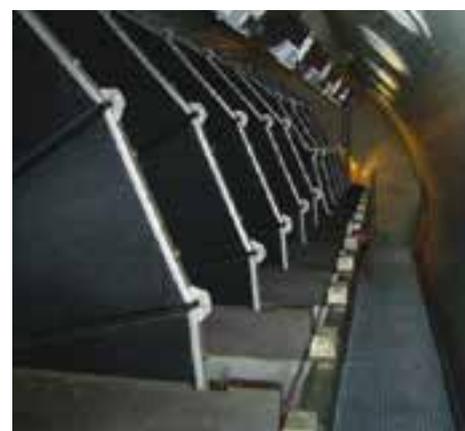
O ACE é um “operador especialista” automatizado, que trabalha em conjunto com a ferramenta BrainWave para otimizar completamente um processo. O operador especialista do ACE está sempre atento ao comportamento do seu processo para obter as condições ideais para sua unidade. Ele jamais se distrai.

O BrainWave assegura que seu processo chegue ao *setpoint* e lá permaneça. Mas como saber se você tem o melhor *setpoint* para a operação de seu processo? Qual *setpoint* ajudará a economizar mais energia? Uma mudança no *setpoint* melhorará a qualidade do produto? Ajudará a economizar dinheiro?

A resposta para essas perguntas podem ser facilmente obtidas a partir do uso da



ferramenta ACE. Uma vez que seu processo for estabilizado pelo BrainWave, o ACE pode ser implementado para determinar os melhores *setpoints*, permitindo que o processo seja conduzido de modo que garanta sua eficiência máxima. Ao contrário das soluções do tipo caixa preta oferecidas por outros controladores, o ACE se comunica com os operadores em seu idioma nativo, avisando-os sobre mudanças nas estratégias e nas metas, restrições e problemas operacionais.



Recurso	ANDRITZ	SDCD	Marca X
Controle regulatório avançado	Sempre	Algumas vezes	Não
Aprendizado de <i>feedforwards</i>	Sempre	Não	Não
Soluções codificadas em SDCD, cujo êxito depende da habilidade do programador	Nunca	Sim	Sim
Camada supervisória tipo caixa preta	Nunca	Sim	Sim
Estrutura comum para todas as soluções a fim de minimizar o tempo de treinamento	Sempre	Não	Não
Melhor solução possível/alta disponibilidade de operação/ótimo tempo de resposta	Sim	Não	Não

# O desafio: Estabilizar e melhorar as operações de britagem

## A solução: BrainWave crushing

**BrainWave é um sistema de controle comprovado que estabiliza o funcionamento dos estágios de britagem primária, secundária e terciária, resultando em uma capacidade de britagem superior.**

BrainWave crushing é um sistema de controle patenteado que utiliza uma tecnologia adaptativa e preditiva baseada em modelos amplamente utilizado por muitas indústrias de processamento primário.

BrainWave crushing é capaz de estabilizar o nível de minérios no britador usando o seu algoritmo patenteado para processos integradores (não auto-regulatórios), ajustando diretamente a taxa de alimentação de minério. BrainWave crushing também é capaz de antecipar com precisão o tempo de transporte existente



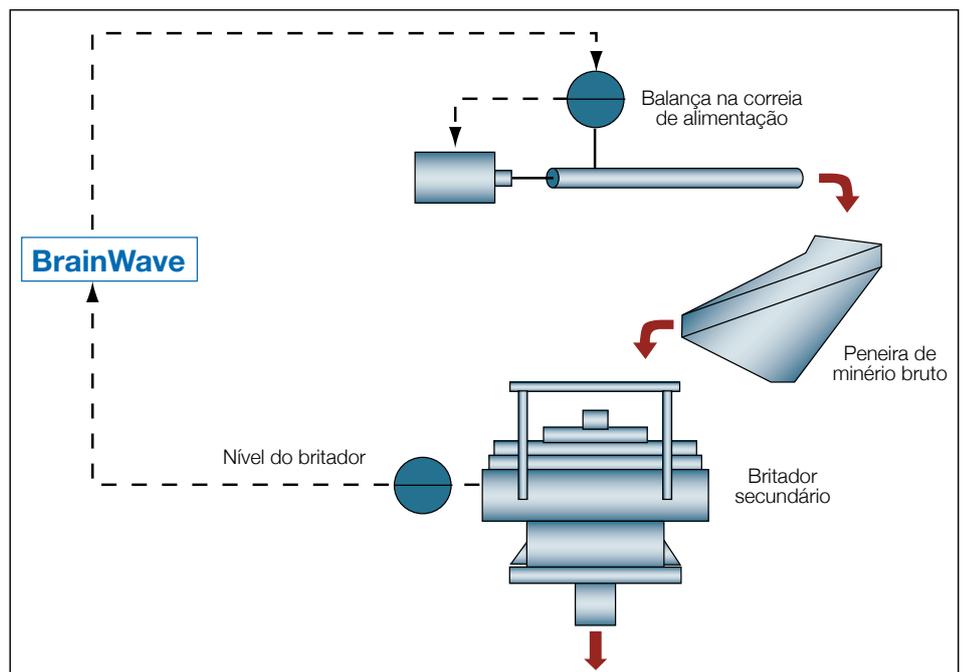
no processo de britagem devido aos vários sistemas de alimentação e transporte, mantendo um nível estável no britador.

Mantendo a britagem em uma condição estável, permite que o minério seja britado mais eficientemente, já que haverá maior contato rocha-sobre-rocha. Isto resultará

também em um menor desgaste no próprio britador. Devido a esta melhoria no desempenho de britagem, BrainWave trará benefícios adicionais aumentando a capacidade de produção do britador e melhorando a geração de finos.



Estratégia de controle de alimentação de um britador secundário ▾





### Benefícios

- Mantermo nível correto e estável no britador para melhorar a britagem, resultando em maior concentração de finos
- Estabiliza o processo de britagem, melhorando a operação das próximas etapas do processo
- Reduz o desgaste do britador através de uma britagem mais eficiente
- Aumenta a capacidade total de britagem e produção de finos



# O desafio: Estabilizar e melhorar as operações de moinhos SAG

## A solução: BrainWave SAG mill

**BrainWave é um sistema de controle comprovado que estabiliza a operação do moinho semi-autógeno (SAG), melhorando a operação e maximizando a produção.**

BrainWave SAG mill é um sistema de controle patenteado que utiliza uma tecnologia adaptativa e preditiva baseada em modelos. É de conhecimento comum no setor de mineração que uma moagem eficiente em um moinho SAG depende em grande parte do carregamento do moinho. Um moinho que contém material demais não permite a movimentação adequada do minério e das bolas dentro do moinho. Um moinho que não tem material suficiente não usa totalmente o processo de moagem autógeno.

Em ambos os casos, a efetividade da moagem não é otimizada e não é possível maximizar a produção. Para maximizar a produção, é necessário manter a carga do moinho no ponto ótimo de moagem. Embora o peso do moinho ofereça uma indicação razoável e confiável do



carregamento do moinho, sabe-se que seu controle é um desafio.

Felizmente, o controlador patenteado BrainWave tem a capacidade exclusiva de modelar o comportamento do moinho SAG de modo a possibilitar um controle preciso e sensível a mudanças. O BrainWave considera as mudanças de rotação do moinho, a recirculação de material e a qualidade do minério para manter o peso do moinho e maximizar a produção. À medida que o controlador de carga se mantém estável atuando no controle de alimentação de minério, um segundo controlador BrainWave ajusta a velocidade do alimentador para garantir

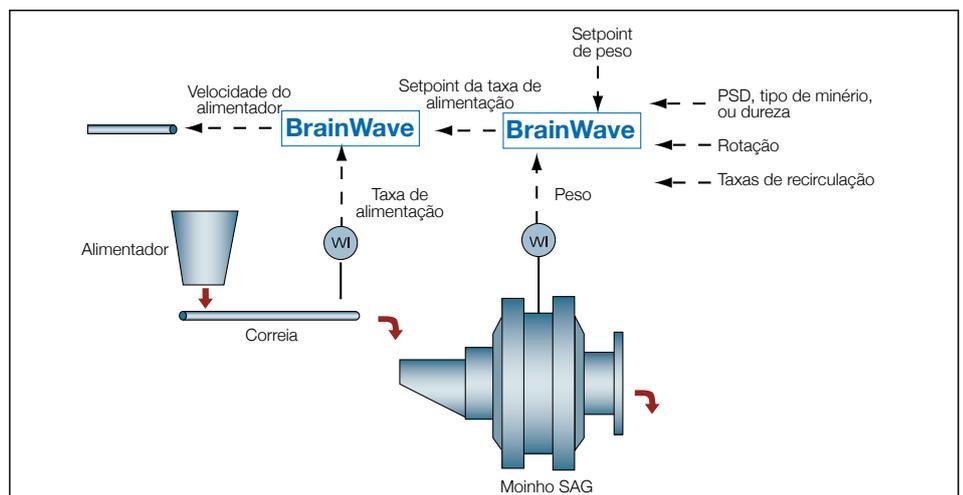
que a quantidade correta de material seja fornecida ao moinho.

Usando seu algoritmo de controle preditivo baseado em modelos, o BrainWave pode antecipar com eficiência o tempo morto existente no sistema de alimentação de minério e dentro do próprio moinho. Além disso, o BrainWave consegue ajustar automaticamente suas configurações de controle para permitir operações diferentes causadas por mudanças na dureza do minério ao longo do tempo. Com a estabilidade aprimorada do controle dos moinhos SAG, a carga do moinho pode ser otimizada para aumentar o desempenho de moagem e a capacidade de produção.

## Benefícios

- Responde, automaticamente, à variações no tamanho das partículas ou dureza dos minérios
- Minimiza os efeitos dos distúrbios de produção
- Mantém produção otimizada por minimizar as variações na velocidade do moinho
- Maximiza a produção mantendo uma qualidade consistente do produto

Estratégia de controle do moinho SAG ▼



## História de sucesso

**Cliente:** Antofagasta PLC

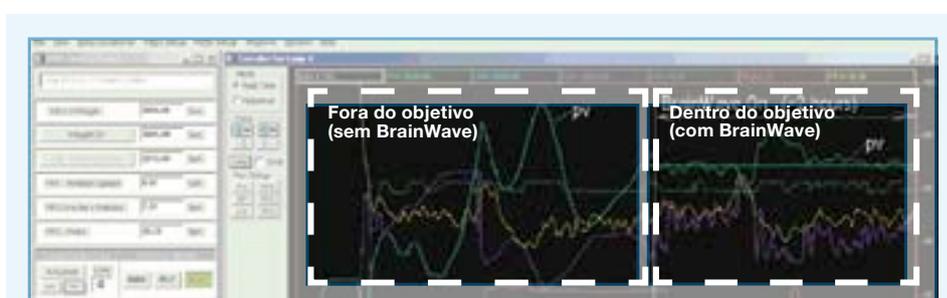
**Objetivo de controle:**

- Manter a carga desejada do moinho, assegurando uma operação otimizada
- Responder automaticamente às variações na dureza do minério
- Proporcionar uma compensação ideal para distúrbios no moinho minimizando as perturbações da produção
- Manter a produção otimizada ao minimizar as mudanças de velocidade do moinho
- Maximizar a taxa de produção, proporcionando uma moagem consistente
- Sistema de controle: Bailey

A Antofagasta PLC Minera Los Pelambres tem uma das maiores minas a céu aberto no Chile e produz cerca de 320 mil toneladas de concentrado de cobre por ano. O controle avançado patenteado de BrainWave foi instalado com sucesso na mina de cobre, a fim de controlar precisamente o peso no moinho SAG e proporcionar uma moagem otimizada. Esta estratégia demonstrou uma melhora na produção da planta em até 3%.

Quando os preços do cobre atingem altos níveis, os produtores buscam aumentar a produção pela eliminação de gargalos no processo. Na mineradora Los Pelambres, como em muitas minas, a produção do moinho SAG limita a produção geral da planta.

Embora o site já estivesse usando um sistema especializado para estabilizar o processo e aumentar a produção, o controlador avançado BrainWave conseguiu melhorar o desempenho total, proporcionando um controle preciso do peso do moinho. As condições ótimas de operação foram mais bem mantidas, sem o risco de sobrecarga do moinho.



▲ O diagrama mostra a interface do usuário de BrainWave usada em Los Pelambres

Na área de tendências, na metade superior direita, pode-se ver o peso do moinho como uma linha verde e o objetivo de controle aparece em azul. As duas últimas horas de tendências mostram o controle BrainWave mantendo rigidamente o peso em torno do objetivo de controle. Isso contrasta com as primeiras três horas das tendências, nas quais o sistema especialista permite grandes oscilações no peso. Os ajustes na alimentação de minério são mostrados em lilás e demonstram a atuação e a precisão do BrainWave.

A solução completa para ambos os moinhos SAG foi instalada em duas semanas, com algum acompanhamento remoto. Uma vez que BrainWave foi instalado, a melhora foi imediatamente visível. O peso foi facilmente estabilizado, mesmo nas condições mais adversas. Eventos antes problemáticos, como alterações grandes e súbitas na recirculação, foram tratados facilmente pelo controlador.

Um moinho SAG é uma aplicação excelente para o BrainWave porque um controle mais eficiente se traduz diretamente em maiores lucros para os clientes.

# O desafio: Estabilizar e melhorar as operações dos moinhos de bola

## A solução:

### BrainWave ball mill

**BrainWave é um sistema de controle comprovado que estabiliza a operação do moinho de bolas, resultando em uma melhora na distribuição do tamanho de partículas do minério e um aumento de produção da planta.**

BrainWave ball mill é um sistema de controle patenteado que utiliza uma tecnologia adaptativa e preditiva baseada em modelos, amplamente utilizado por muitas indústrias de processamento primário.

BrainWave é capaz de estabilizar a distribuição granulométrica do minério, ajustando a carga do moinho continuamente, através do controle de descarga do britador secundário para regular a taxa de produção da planta de britagem.

Usando seu algoritmo de controle preditivo baseado no modelo do processo, BrainWave é capaz de responder, com



eficiência, ao tempo de transporte e ao tempo morto inerente ao processo de moagem.

Controlando a distribuição granulométrica do minério no moinho de bolas, haverá uma melhora na operação e na estabilidade do processo de flotação de modo que os custos com químicos possam ser reduzidos. Em adição a isto, o operador da mina poderá dosar com maior precisão

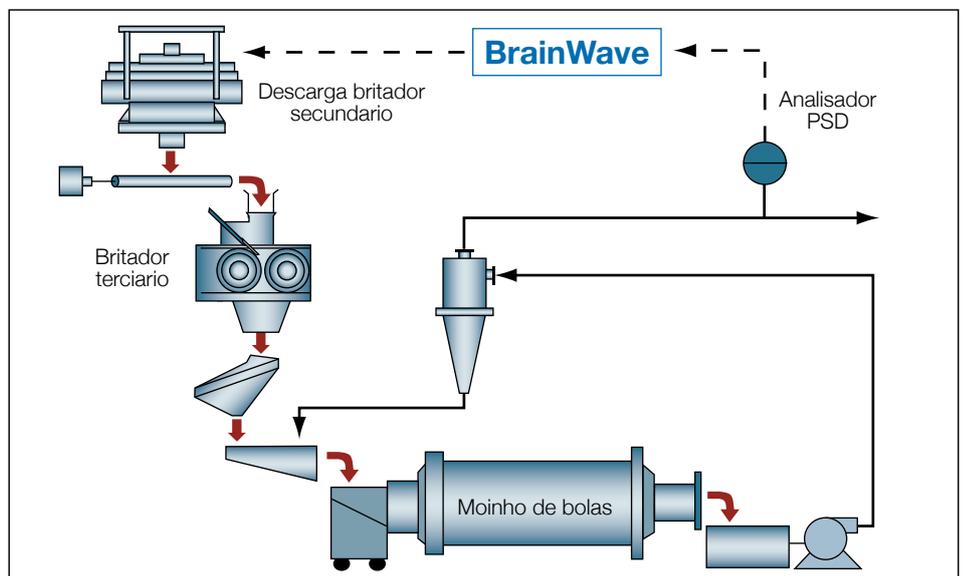
os aditivos necessários para atender a recuperação do minério na flotação.

Em vista que BrainWave está controlando a descarga do britador secundário, BrainWave ball mill trabalha efetivamente em conjunto com o BrainWave crushing para manter uma operação suave e estável. Estabilizando a operação neste ponto permitirá uma melhoria geral do processo.

## Benefícios

- Aumenta a qualidade do produto, mantendo a correta distribuição granulométrica
- Estabiliza a operação do moinho de bolas, otimizando os pontos de operação e as adições de químicos no processo de flotação, maximizando a eficiência

Estratégia de controle PSD moinho de bolas ▼



# O desafio: Melhorar a recuperação de minerais com operações mais eficientes de flotação

## A solução:

### BrainWave flotation

**BrainWave é um sistema de controle comprovado que estabiliza a operação de todos os tipos de processos de flotação resultando em uma operação mais eficiente e melhorando a recuperação de minerais.**

BrainWave flotation é um sistema de controle patenteado que utiliza uma tecnologia adaptativa e preditiva baseada em modelos, amplamente utilizado por muitas indústrias de processamento primário.

BrainWave é utilizado para manter o nível em cada célula de flotação. Através de seu algoritmo de controle preditivo baseado no modelo do processo, em conjunto com seu algoritmo para processos integradores, BrainWave irá reduzir a variabilidade no nível das células de flotação, possibilitando a otimização do processo de recuperação.



## Benefícios

- Reduz o consumo de floculantes através de uma redução na variação de nível e consequente aumento de set point de nível nas células de flotação
- Melhora as etapas primárias de flotação, melhorando a qualidade de minério recuperado e reduzindo o volume de rejeitos para as etapas seguintes de recuperação
- Reduz o tempo de partida do processo de flotação depois de paradas ou distúrbios de processo

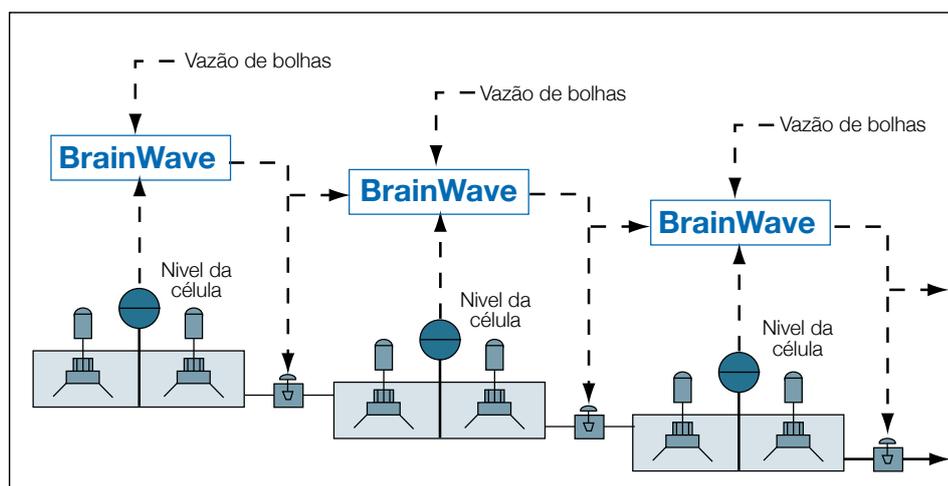
BrainWave é capaz de responder às interações entre os níveis de cada célula, monitorando os ajustes feitos na alimentação do processo.

BrainWave consegue antecipar os efeitos dessas mudanças no nível das células e tomar ações corretivas evitando a

propagação de distúrbios nos níveis seguintes.

BrainWave também é capaz de otimizar o controle de nível das células utilizando variáveis antecipativas como a taxa de produção e a velocidade de borbulhamento.

Estratégia de controle em células de flotação ▼



# O desafio: Obter uma qualidade consistente em operações de lixiviação

## A solução: BrainWave leaching

**BrainWave é um sistema de controle comprovado que estabiliza a operação do processo de lixiviação por cianeto, melhorando a qualidade do produto e reduzindo os custos.**

BrainWave leaching utiliza tecnologia patenteada, adaptativa e preditiva, baseada em modelos, para prover um controle preciso em diversas indústrias de mineração. BrainWave Leaching pode controlar as variáveis críticas do processo de lixiviação por cianeto.

O controle preciso de pH é crítico para assegurar que nenhum gás de cianeto evapore durante o processo e que a viscosidade do licor impregnado esteja estabilizada para as etapas seguintes de processamento.

BrainWave responde à dinâmica lenta do processo de lixiviação por cianeto, ajustando a alimentação de cal no apagador e nos tanques de lixiviação,



estabilizando assim o pH do licor impregnado. Minimizando o consumo de cianeto resultará em redução de custos e melhora na eficiência total do processo.

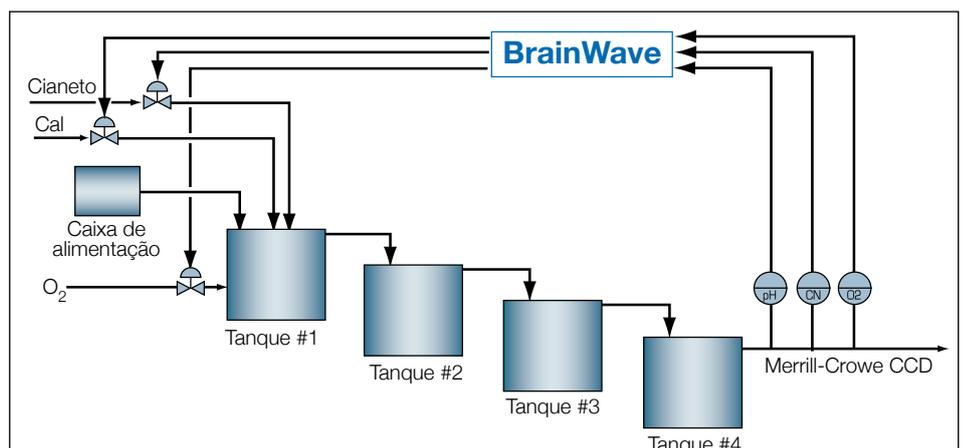
BrainWave monitora a concentração de cianeto na saída dos tanques manipula o fluxo de alimentação de cianeto nos tanques afim de manter uma concentração constante.

Deficientes quantidades de oxigênio retardam a velocidade do processo de lixiviação. BrainWave ajusta a velocidade do ventilador para manter o nível ideal de oxigênio no licor impregnado, ao mesmo tempo que minimiza o consumo de energia total dos sopradores de ar.

## Benefícios

- Controle de pH mais estável através da capacidade de BrainWave considerar a dinâmica lenta do processo de lixiviação
- Reduz os custos com químicos e aumenta a eficiência através da otimização do uso de cianeto
- Reduz o consumo de energia dos ventiladores mantendo o mínimo necessário de O<sub>2</sub> dissolvido no licor impregnado

Estratégia de controle de lixiviação ▼



# O desafio: Estabilizar e melhorar as operações de espessamento

## A solução: BrainWave thickener

**BrainWave é um sistema de controle comprovado que estabiliza a operação de todos os tipos de espessadores de concentrado, melhorando a qualidade do produto e aumentando a capacidade de produção.**

BrainWave utiliza tecnologia patenteada, adaptativa e preditiva, baseada em modelos, para prover um controle preciso em diversas indústrias de mineração.

O controle de espessadores de concentrados é desafiador, tendo em vista que ambas a profundidade do leito e a densidade do produto devem ser mantidas para a operação apropriada.

Utilizando BrainWave thickener, estes objetivos podem ser satisfeitos. A profundidade do leito é controlada monitorando o torque do raspador de fundo e realizando ajustes contínuos na densidade do produto, obedecendo a uma escala pré-configurada. Em contrapartida, a densidade do produto é mantida variando a taxa de extração do espessador.



Os espessadores de concentrado possuem uma dinâmica de processo lenta, tornando-os difíceis para controladores convencionais.

Entretanto BrainWave é capaz de levar em consideração esta dinâmica lenta devido ao seu algoritmo preditivo baseado no modelo do processo. Esta dinâmica pode variar lentamente com o tempo, devido a fatores

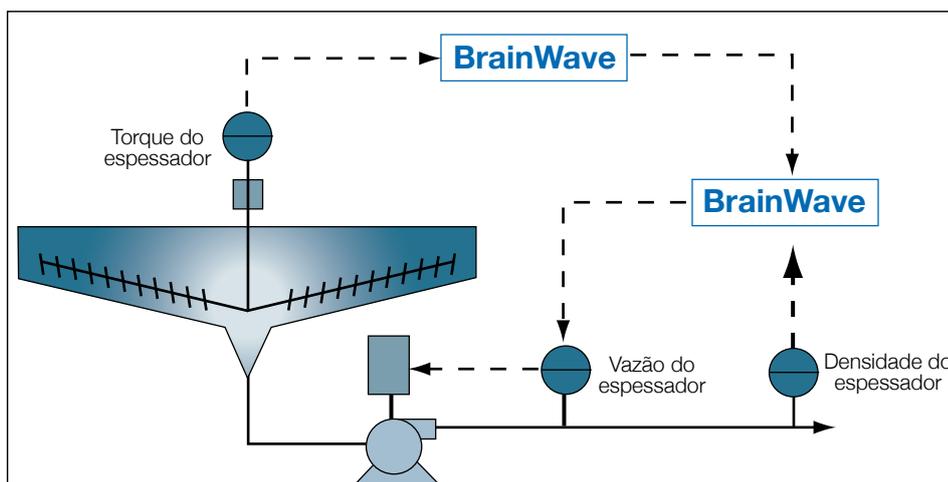
como as características do concentrado na entrada do espessador. BrainWave responde a estas mudanças usando seu algoritmo adaptativo integrado.

Este algoritmo permite ao BrainWave ajustar seu modelo interno do processo, baseado em observações em tempo real do processo, e manter um controle firme, independente das mudanças na dinâmica.

## Benefícios

- Maior eficiência por permitir ao espessador operar com um nível ótimo do leito melhorando o desaguamento
- Melhor qualidade do produto e performance das próximas etapas do processo através da estabilização do controle de densidade

Estratégia de controle de densidade do espessador ▼



# O desafio: Reduzir o consumo de energia estabilizando o controle de filtros hiperbáricos

## A solução: BrainWave HB filter

**BrainWave é um sistema de controle comprovado que estabiliza a operação de filtros hiperbáricos, melhorando a umidade final do produto e reduzindo o consumo de energia.**

BrainWave HB filter utiliza tecnologia patenteada, adaptativa e preditiva baseada em modelos, para prover um controle preciso em diversas indústrias de mineração.

Um dos principais problemas no controle do filtro hiperbárico é a secagem excessiva do produto, que pode aumentar o consumo de energia. BrainWave é capaz de controlar com eficiência o tempo de transporte enquanto o produto se move através do filtro até o sensor de umidade.

Além disto, melhorias adicionais ao controle são possíveis monitorando a umidade de entrada, tanto online como offline, e

### Benefícios

- Maior eficiência no consumo de energia através de um controle de umidade mais apurado e com menor índice de material com secagem excessiva.
- Obter uma umidade ótima do produto com um controle mais apurado e automatizando o controle de pressão de ar
- Reduz o manutenção do equipamento através da redução de variações excessivas na pressão de ar



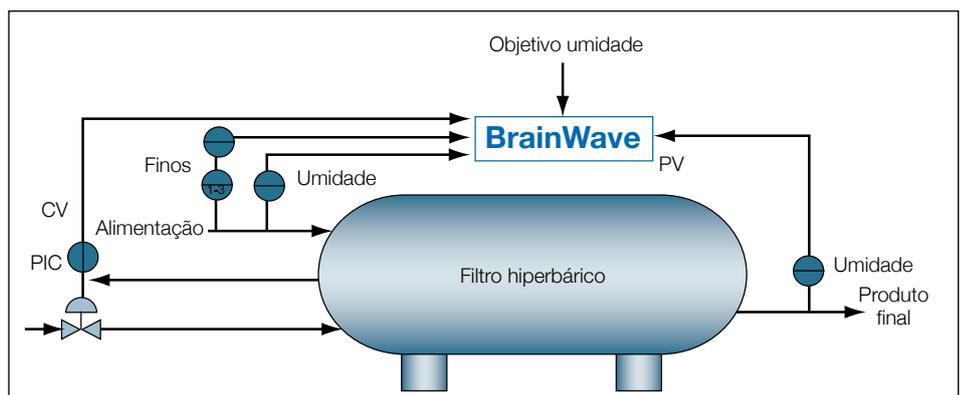
incluindo esta variável na estratégia de controle como uma variável antecipativa. Isto permite que o BrainWave faça correções no controle tão logo ocorram as mudanças de umidade na entrada, em vez de esperar que a umidade final do produto varie. Este controle resulta em uma menor secagem excessiva do produto final, conseqüentemente reduzindo o consumo de energia.

BrainWave também é capaz de reduzir os picos de pressão de ar, que causam maior desgaste e manutenção excessiva no equipamento. BrainWave realiza este

controle estabilizando a umidade na saída do filtro através do controle contínuo da pressão de ar.

Variações na quantidade de finos ou no tamanho de partículas causam uma mudança dramática na dinâmica do filtro — um cenário com o qual controladores PID não conseguem lidar. BrainWave, entretanto, utiliza a medição da distribuição granulométrica das partículas, tanto on-line quanto por laboratório, para adaptar o controle automaticamente, otimizando ainda mais a eficiência do filtro.

Estratégia de controle de umidade do filtro hiperbárico ▼



# O desafio: Melhorar o controle de umidade através de uma operação estável do secador

## A solução: BrainWave dryer

**BrainWave é um sistema de controle comprovado que estabiliza a operação de todos os tipos de secadores, melhorando a qualidade do produto final e reduzindo o consumo de energia.**

BrainWave dryer utiliza tecnologia patenteada, adaptativa e preditiva baseada em modelos, para prover um controle preciso em diversas indústrias de mineração.

BrainWave é capaz de estabilizar a umidade na saída do secador ajustando continuamente a temperatura do mesmo.

BrainWave é uma solução ideal para esta aplicação devido à sua capacidade de responder ao longo tempo morto de transporte entre a entrada do secador e o medidor de umidade.

Além disto, melhorias adicionais ao controle são possíveis monitorando a umidade de entrada no secador e incluindo isto na estratégia de controle como uma variável antecipativa. Isto permite que BrainWave faça correções no controle tão logo as mudanças de umidade na entrada



ocorram, em vez de esperar que a umidade final do produto varie. Variações na produção causam mudanças dramáticas na dinâmica do secador.

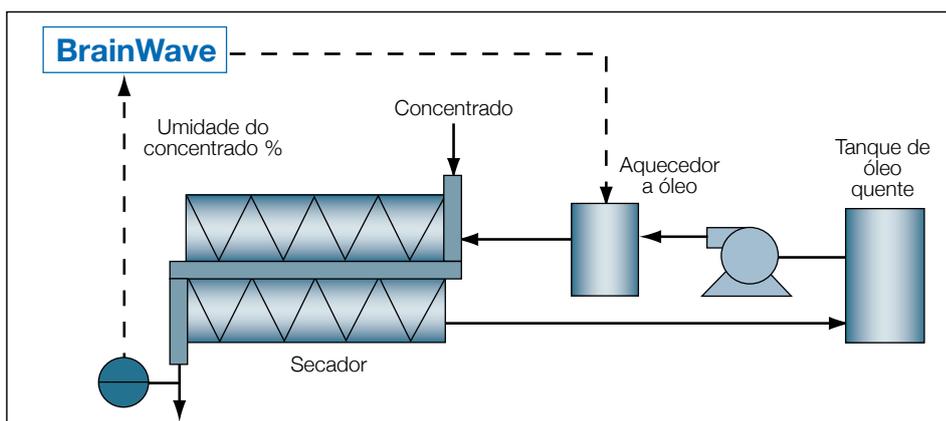
ocorrem mudanças da taxa de produção, e com isto aumentando a eficiência e capacidade do secador.

BrainWave pode compensar estas mudanças automaticamente alternando as configurações do controlador conforme

## Benefícios

- Melhora a qualidade do produto reduzindo a variação de umidade do concentrado
- Reduz o consumo de energia evitando a secagem excessiva do concentrado

Estratégia de controle de umidade ▼



# Automation solutions

## Release your full potential



**ANDRITZ Inc.**  
Atlanta, GA, USA  
Phone: +1 (404) 370 1350

Australia: Melbourne | Austria: Vienna | Brazil: Belo Horizonte, Curitiba | Canada: Nanaimo, Prince George, Richmond, Terrace | Chile: Santiago | Finland: Kotka, Tampere, Varkaus | India: Bangalore | USA: Bellingham, Montoursville

**[www.andritz.com](http://www.andritz.com)**  
**[automation-sales@andritz.com](mailto:automation-sales@andritz.com)**

Todos os dados, informações, declarações, fotos e ilustrações gráficas desse folheto, não devem gerar qualquer obrigação ou responsabilidade, nem se incorporar a quaisquer contratos de vendas da ANDRITZ AG ou de quaisquer de suas afiliadas, para equipamentos e/ou sistemas aqui referidos. © ANDRITZ AG 2014. Todos os direitos reservados. Nenhuma parte desse trabalho autoral pode ser reproduzida, modificada ou distribuída de nenhuma forma ou por qualquer meio, ou armazenada em qualquer sistema de banco de dados ou de recuperação, sem a prévia autorização por escrito da ANDRITZ AG ou de suas afiliadas. Qualquer uso não autorizado para qualquer propósito, é uma violação das leis de direitos autorais pertinentes. ANDRITZ AG, Stattegger Strasse 18, 8045 Graz, Austria. BrainWave é uma marca registrada no Canadá e nos EUA. ACE (Advanced Control Expert) é uma marca registrada nos EUA.