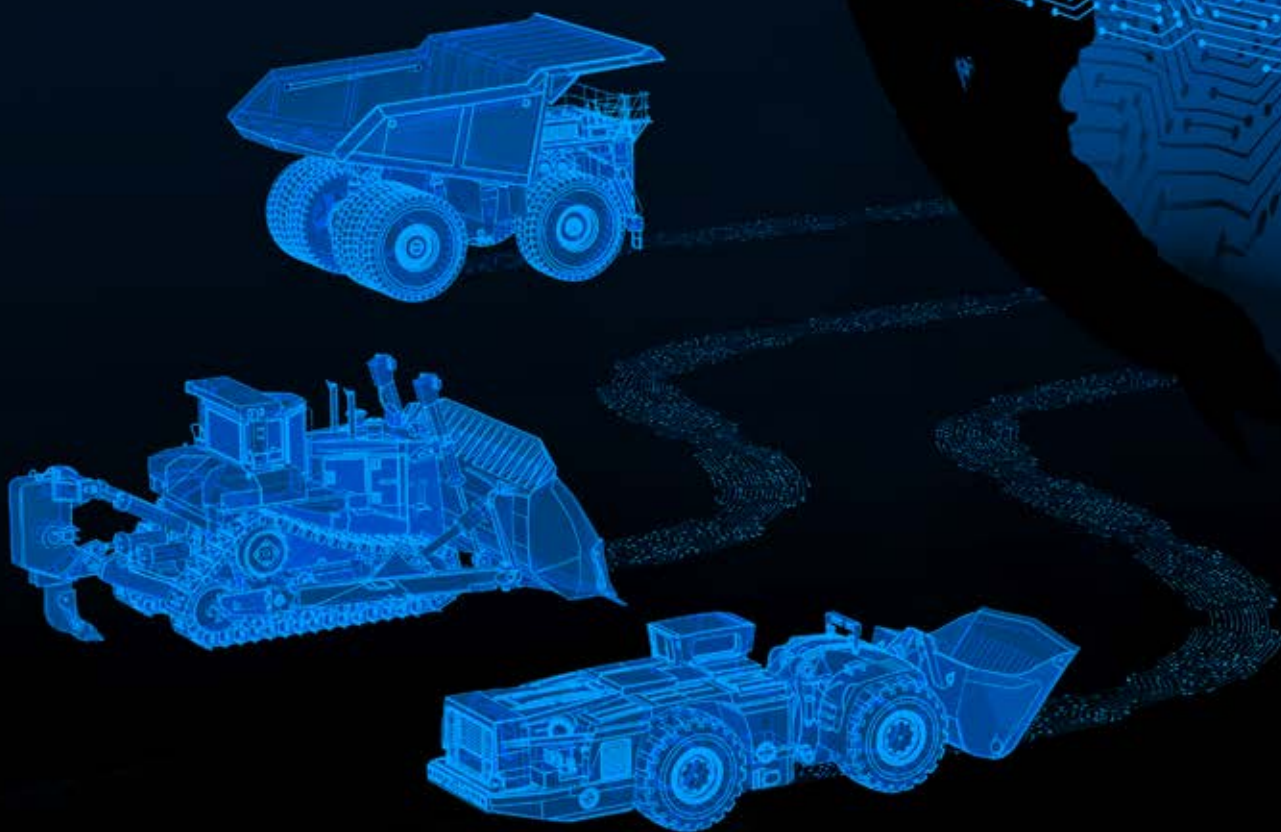


DIGITALIZAÇÃO NA MINERAÇÃO

Digitalização, principais iniciativas e sua importância na indústria de mineração no presente e no futuro previsível.

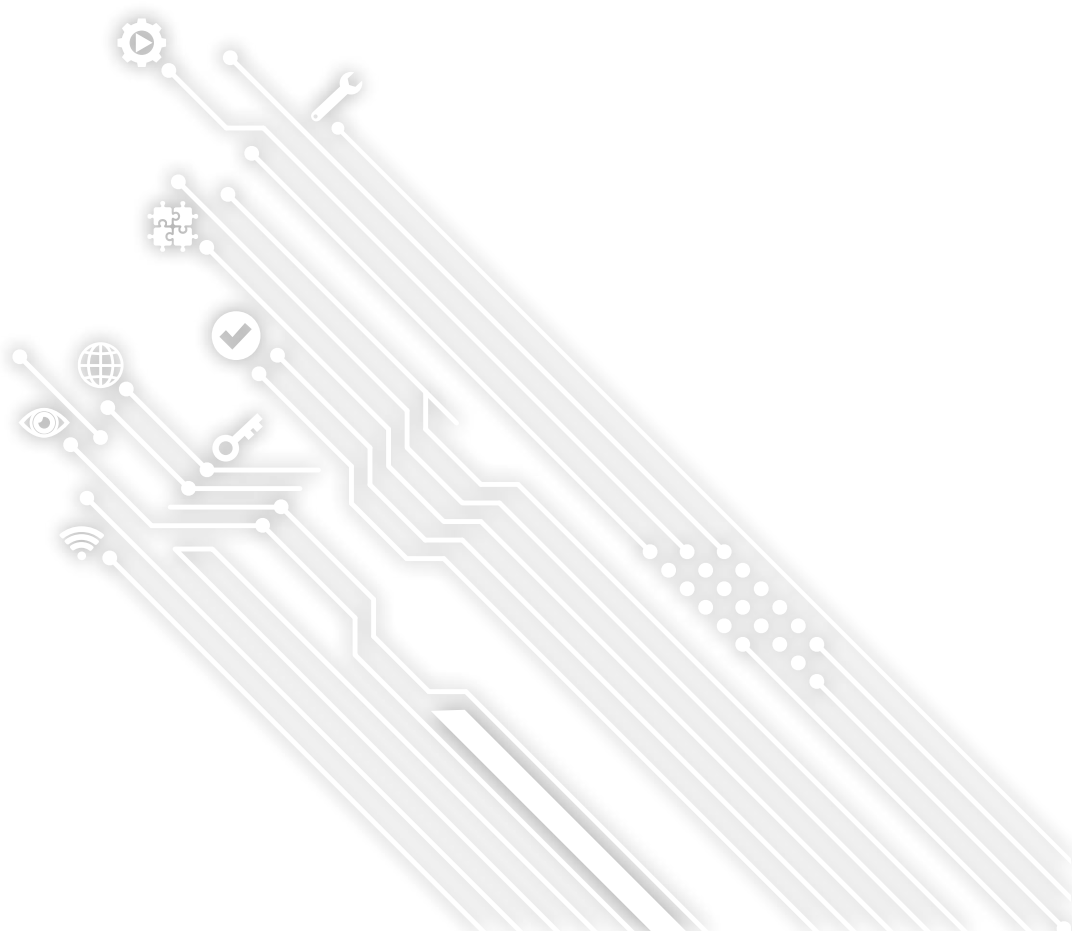




“ Existe um equívoco ao pensar que a tecnologia vai tirar os empregos das pessoas. As soluções tecnológicas tornam os trabalhos de mineração mais inteligentes, seguros e valiosos. Os operadores são qualificados para realizar seus trabalhos em um nível ideal em um ambiente mais seguro. ”

ÍNDICE

	VISÃO GERAL	2
	APOIO DECISÓRIO Dados e análises	5
	ECOSSISTEMAS Redes de comunicação	6
	AUTOMAÇÃO Operações autônomas	7
	FORÇA DE TRABALHO DIGITALIZADA Centros de operações remotos – ROCs	8
	INTEROPERABILIDADE Sistemas integrados e gestão de ativos	9
	SAÚDE E SEGURANÇA	10
	CONCLUSÃO	11





“ O campo da digitalização cresceu significativamente nos últimos tempos e continua a avançar e se adaptar para atender às demandas das empresas de mineração em todo o mundo.”

O campo da digitalização cresceu significativamente nos últimos tempos e continua a avançar e se adaptar para atender às demandas das empresas de mineração em todo o mundo.

A indústria de mineração em geral é altamente variável devido a fatores externos, como preços de commodities, queda na qualidade do minério, aumento dos custos trabalhistas, pressão de novos mercados, esgotamento das reservas em algumas commodities (por exemplo, minas produtoras de ouro de Nível 1¹) (Anexo 1) e o fato de estar sujeita a condições extremas em locais remotos. Com tantos fatores a serem considerados, as empresas dão grande importância à racionalização das operações para se manterem lucrativas ao longo desses ciclos.

A pressão para a digitalização na indústria de mineração é enorme. Ela não é apenas usada para otimizar processos e maximizar o valor das aplicações existentes de uma empresa, mas também analisa as tecnologias emergentes usadas para ajudar as empresas de mineração a otimizar seus investimentos em equipamentos e ao mesmo tempo proteger os operadores.

Como resultado, a maioria dos trabalhadores do local da mina está desempenhando as funções do dia a dia de maneira muito diferente de como faziam há dez anos. Isso se deve ao fato das empresas aproveitarem tecnologias disponíveis para melhorar os processos em todos os níveis. Isso, por sua vez, fez com que as empresas remodelassem suas estratégias e modelos de negócios para se adaptarem.

Portanto, não é nenhuma surpresa que a digitalização na mineração tenha acelerado a um ritmo nunca visto anteriormente.

A maior mudança de todas que aconteceram com a digitalização foi a introdução de sistemas de automação e informação. Isso fez com que os mineiros fossem realocados da cabine das máquinas para centros de automação, onde eles podem controlar suas máquinas com todas as mesmas funções, no conforto e segurança de uma cadeira ergonômica localizada com segurança longe da frente da mina.

Além disso, as informações em tempo real ficaram prontamente acessíveis, tomando os dados mais importantes para fazer mudanças positivas.

A digitalização transformou completamente a indústria de mineração como um todo e tem presenciado empresas sendo capazes de alcançar resultados positivos em áreas-chave, tais como:

- Produtividade
- Rentabilidade
- Eficiências
- Segurança

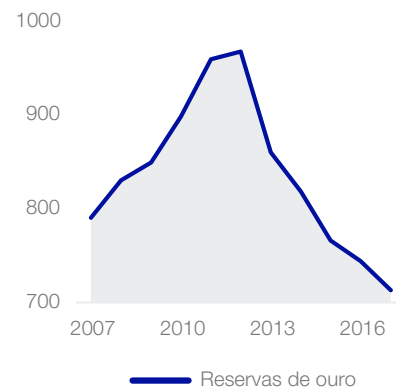
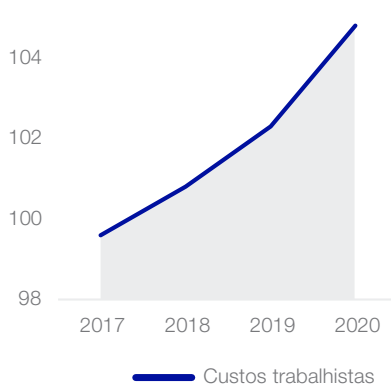
A digitalização abrange muitas coisas em diversos níveis. Não se trata apenas de se conectar a uma rede.

¹ Northern Star Resources Limited – Investor Presentation Dec 2019 – Accessed July 2020

MUDANÇA RUMO À AUTOMAÇÃO⁵

	ANTES DA DÉCADA DE 1930	1930-1980	1980-2005	2005 ATÉ A ATUALIDADE
TRABALHO	Trabalho intensivo na mineração.	Uso de equipamentos - Mecanização de processos de mineração. Predominância da interação humana com as máquinas.	Automação de processos simples e minimalistas em mineração.	A automação assume um papel maior, com mais autonomia e poder para as minas conectadas.
CONECTIVIDADE	Relatórios manuais com dados coletados por meio de processos manuais.	Dados capturados em formato semi-eletrônico, computadores em uma fase posterior.	Introdução do 2G. Captura de dados e comunicação via Internet.	Desenvolvimento rápido com 3G e 4G, comunicação de dados mais rápida e de grande largura de banda.
CAPTURE DE DADOS		Dados de mineração capturados por meio de sistemas legados.		Dados de mineração monitorados continuamente por meio de aprendizado de máquina e IoT. Análise de big data, comunicação máquina a máquina.

Anexo 1



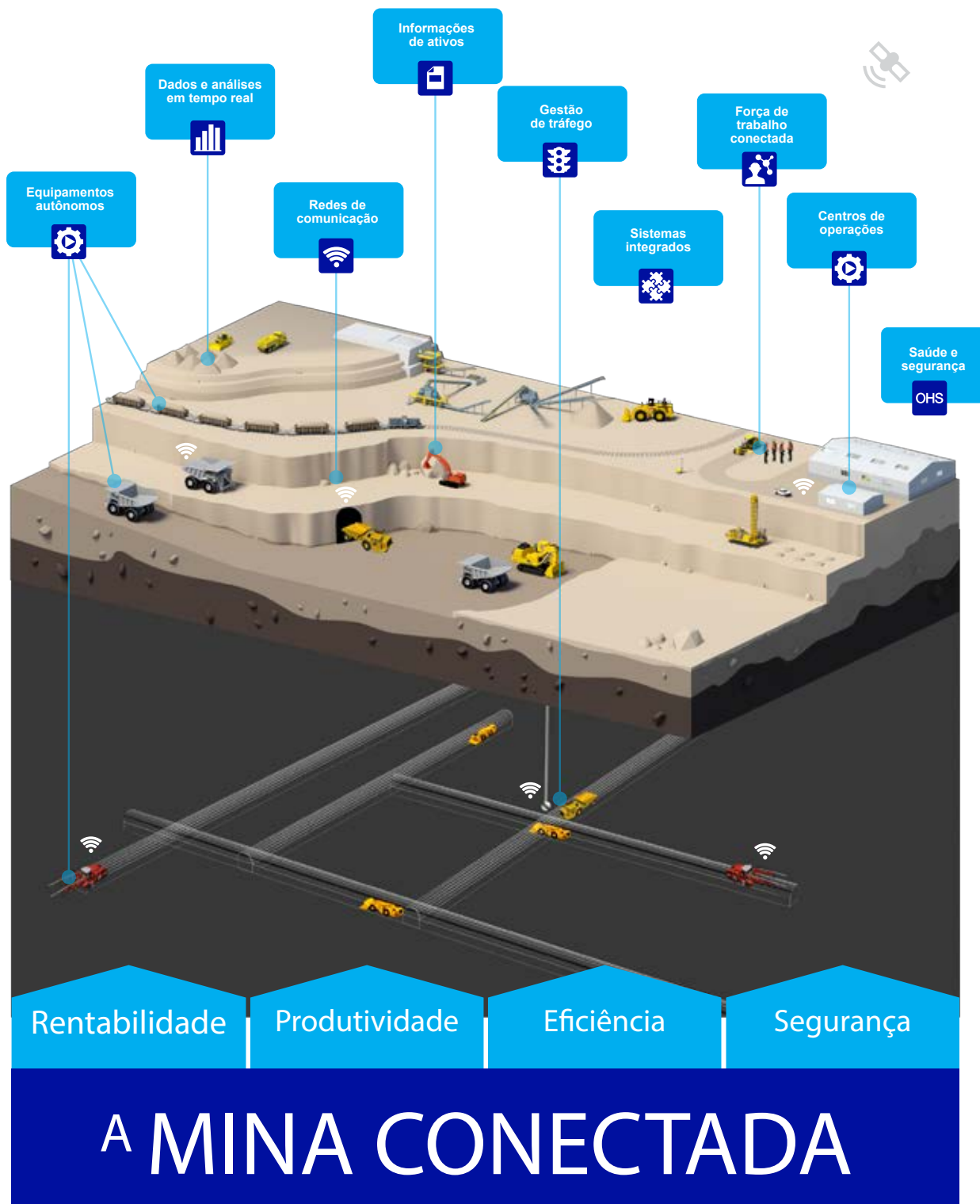
² The Sustainability of Mining in Australia :Australia: Key Production Trends and Environmental Implications – 2009 - Accessed 29 July 2020

³ Trading Economics – Australian Bureau of Statistics – July 2020 - Accessed July 2020

⁴ McKinsey – Can the Gold Industry return to golden age? – April 2019 - Accessed July 2020

⁵ ABB - <https://new.abb.com/mining/next-level-mining>

“A digitalização do processo de mineração muda de uma operação manual baseada em papel para uma plataforma digital que incorpora sistemas isolados, automação, IA, ML e DML para agilizar as operações e melhorar significativamente os resultados dos negócios.”





APOIO DECISÓRIO

| Dados e análises

Utilizar sistemas comprovados para ajudar a processar dados está se tornando cada vez mais importante no fornecimento de apoio decisório em tempo real e projeções futuras para empresas de mineração. Dados e análises avançadas agregam valor real às operações de mineração com a identificação de obstáculos, seja após o fato ou prevendo onde os problemas provavelmente surgirão em um futuro próximo e evitando-os completamente.

O uso de sensores melhora a captura de dados e, junto com a geração de relatórios, permite que as empresas tomem decisões mais rápidas e informadas para ajudar a agilizar as operações, removendo ineficiências.

O ditado é “informação é poder” e soa como verdade quando aplicado à indústria de mineração. Se a administração receber informações precisas e em tempo real sobre sua frota, ela poderá monitorar melhor seu desempenho. Isso é particularmente útil para detectar a falha da máquina antes que ela ocorra, a fim de identificar a causa raiz. Evitar a falha da máquina pode prevenir paralisações inesperadas e economizar tempo e dinheiro para as empresas.

Dar às empresas uma visão da localização das máquinas também ajuda a eliminar os seus problemas, que resultam em tempo de inatividade, com a implementação de tecnologias como tráfego e até mesmo sistemas de gerenciamento de frota. Além de otimizar a eficiência quando se trata de maquinário móvel, os dados e análises desempenham um papel integral na identificação de padrões geológicos durante os estágios de exploração quando se trata de definir o valor do minério e os melhores métodos de extração.

Os benefícios de estabelecer uma alocação eficiente de recursos com a ajuda de dados e análises vão muito além de um aumento na produtividade. Isso tem um efeito indireto que vê o ambiente de mineração em que a empresa está operando também se beneficiar com uma redução geral no uso de terra, água e energia.

No mundo de hoje, as informações são fornecidas com rapidez e na ponta dos dedos das pessoas, e isso agora se aplica à mineração com inteligência operacional sendo entregue instantaneamente a dispositivos inteligentes por meio de tablets e smartphones.

Estamos fomentando uma cultura digital nas minas. Um sensor pode ser rastreado do local da mina até a sala da diretoria e isso por si só já é poderoso para fazer mudanças positivas. Além disso, os clientes se beneficiam do aumento da qualidade do produto resultante de processos de produção mais precisos.

Exemplo de tecnologia: Sistema de gestão de carga útil EarthTrack® da RCT

Transmite dados de carga útil entre o caminhão e a carregadeira, permitindo que o operador da carregadeira veja o peso do caminhão para que eles possam preencher a carga ideal. As pressões da estrutura do caminhão enviam informações de “peso” e “distribuição de peso” para a carregadeira, resultando em uma carga útil uniforme e precisa. Ao garantir a carga útil adequada, o estresse nos caminhões é reduzido, o que maximiza a vida útil da máquina e limita o tempo de inatividade não planejado.





ECOSSISTEMAS

| Redes de comunicação

Cada vez mais, as organizações em uma variedade de setores estão usando a Internet das Coisas (IoT) para operar com mais eficiência, entender melhor os processos, aprimorar as operações, melhorar a tomada de decisões e aumentar o valor dos negócios.

A IoT permite que as empresas automatizem processos e reduzam os custos de mão de obra. Ela também reduz o desperdício e melhora o resultado, diminuindo os custos operacionais, além de oferecer transparência nas atividades gerais do negócio.

A jornada de digitalização é extensa e, para que todas essas informações sejam processadas e entregues, uma rede de comunicações digitais é necessária para permitir que grandes volumes de informações sejam entregues prontamente.

Isso ajuda as empresas a automatizar o processo de mineração, fornece a eles informações relevantes em tempo real, comunicações máquina a máquina e sistemas eficazes de gerenciamento de frota.

A digitalização das comunicações vem facilitando a troca contínua de dados entre máquinas e usuários em mineração de superfície e subterrânea.

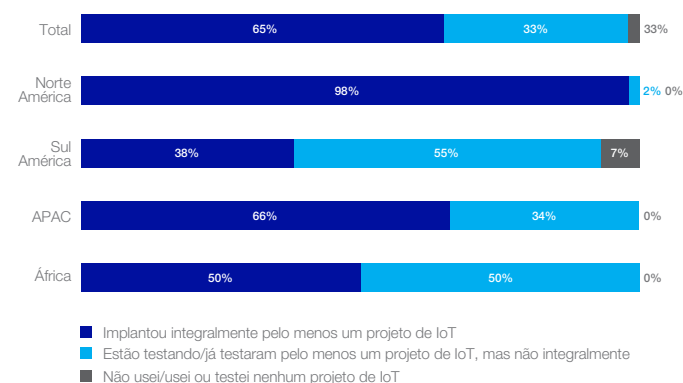
O maior impacto que a digitalização teve foi no espaço de mineração subterrânea, onde sistemas de comunicação confiáveis eram uma façanha notoriamente difícil no passado por uma série de razões, incluindo a distância remota da maioria das minas subterrâneas e a exposição a condições extremas (topografia em constante mudança).

O mais recente estudo de pesquisa conduzido pela Inmarsat, líder mundial em comunicações móveis por satélite globais, descobriu que o setor de mineração global está passando por uma revolução de IoT, com os entrevistados relatando aumentos significativos na adoção de tecnologias conectadas.

De acordo com a pesquisa (com base em uma pesquisa com 200 entrevistados de mineração, onde trabalham para organizações com pelo menos 500 funcionários e têm responsabilidades de tomada de decisão ou de influência em iniciativas de IoT), a maioria das organizações (65%) implantou integralmente pelo menos um projeto de IoT, enquanto 33% estão testando ou já testaram um projeto, com apenas 2% dos entrevistados não tendo iniciado um projeto de IoT.

Essas descobertas ecoam as previsões relatadas na pesquisa de mineração de 2018 da Inmarsat, onde apenas 2% tinha implementado totalmente uma solução de IoT, 29% estavam testando uma e 69% estavam planejando iniciar projetos de IoT nos próximos dois anos.

Tabela 1: Estágio da adoção de IoT por região



A capacidade de conceber soluções de comunicação para superar esses problemas foi fundamental para que o espaço de mineração subterrânea continuasse a evoluir de maneira segura e eficiente.

Não existe uma abordagem única padrão quando se trata de digitalização de comunicações na mineração, pois há vários fatores que precisam ser considerados, pois cada mina está em estágios diferentes, eles têm layouts diferentes e estão localizados em graus variados de distância remota.

Exemplo de tecnologia: RCT Connect (rede Wi-Fi)

Os sistemas RCT podem interagir e operar em qualquer rede - Wi-Fi, LTE, híbrido ou analógico - mas também podem fornecer seu próprio sistema de comunicação digital em escala completa, o RCT Connect. Ele foi projetado para ser agnóstico, para que ele possa se integrar com todas as soluções de automação disponíveis comercialmente oferecidas por fabricantes globais.

O RCT Connect tem um "recurso de roaming" que está sempre procurando novos pontos de acesso sem fio conforme os equipamentos de mineração subterrânea transitam autonomamente entre determinados locais (a maioria das redes disponíveis são configuradas para acessar certos nós por muito tempo e, conforme os equipamentos de mineração móvel continuam a atravessar um local, isso pode resultar em falhas de comunicação constantes).

“Se a tarefa for perigosa, controle-a remotamente.
Se a tarefa for repetitiva, automatize-a.”

- Bob Muirhead, Presidente Executivo e Fundador da RCT



AUTOMAÇÃO

| Operações autônomas

A digitalização do processo de mineração muda de uma operação manual baseada em papel para uma plataforma digital que incorpora sistemas isolados, automação, IA, ML e DML para agilizar as operações e melhorar significativamente os resultados dos negócios.

O reino da automação dominou o mercado de mineração na última década, com a maioria dos locais de mineração buscando a implementação dessa tecnologia em parte ou na maioria de suas operações de mineração.

Na verdade, a automação desempenha um grande papel na jornada de digitalização de uma empresa de mineração, pois o desempenho da máquina melhora drasticamente quando o processo é automatizado, pois remove as inconsistências associadas a diferentes motivadores.

São essas ineficiências que resultam em variações nas toneladas movimentadas, tempo de inatividade não planejado, desgaste dos pneus e uso de combustível que podem tornar muito problemático o planejamento eficaz da mina.

Além de remover inconsistências, a automação permite que as máquinas operem 24 horas por dia, 7 dias por semana, com uma produção maior e consistente, que é o que as empresas de mineração buscam hoje.

Os locais podem reduzir potencialmente os custos envolvidos no deslocamento e hospedagem dos mineiros em locais remotos, pois em alguns casos o trabalho pode ser realizado a partir de um centro de operações remoto.

A remoção dos mineiros da superfície da mina e implementação da tecnologia autônoma salvará inúmeras vidas e evitará ferimentos.

No geral, a implementação da automação em um local beneficia a produção, manutenção, segurança, vida útil dos componentes e gerenciamento de pessoal, resultando na lucratividade geral do negócio.

Com a maioria das minas operando frotas de marcas mistas, é importante que a automação possa ser aplicada a todas elas e que trabalhem juntas.

Exemplo de tecnologia: Automação

A implementação de um sistema de operações de automação digital de interoperabilidade aberta multimarca e multifrota permite que um operador controle simultaneamente a produção mista subterrânea e de superfície e a frota auxiliar e oferece interoperabilidade aberta para outras tecnologias via API, incluindo sistemas de produção, sistemas de gerenciamento de frota, sistemas de despacho, gerenciamento de tarefas, rastreamento de máquinas e pessoal e detecção e prevenção de objetos e pessoas.

A arquitetura do sistema é projetada para ter pouquíssima dependência da largura de banda, pois o processamento de automação é feito na máquina, de modo que o risco de dependência da rede não seja tão alto. A interoperabilidade aberta do sistema permite a integração perfeita com o ecossistema digital atual e futuro da mina. O sistema pode atualizar os recursos do produto instalado e instalar novos recursos e se integrar aos sistemas de tecnologia digital atuais e futuros que operam na mina.

Portanto, a tecnologia ControlMaster® Automation & Control da RCT pode ser instalada em QUALQUER máquina móvel, independentemente da marca ou modelo, desde as máquinas móveis mais recentes lançadas no mercado até algumas das máquinas mais antigas ainda em operação.

Os sistemas são escaláveis, ideais para empresas que desejam iniciar apenas com a automação de uma máquina ou que desejam apenas um controle teleremoto ou semiautomação antes de expandir para a automação completa no futuro.

Nenhum mapa de mina é necessário com o ControlMaster® devido à tecnologia que reconhece o ambiente, tomando decisões a bordo da máquina para otimizar as operações, diferenciando-se de outros sistemas que dependem do upload de mapas de mina antes de começarem a trabalhar.

Principais recursos:

- Um operador pode controlar simultaneamente várias máquinas no local (controle de múltiplas máquinas)
- Um operador pode controlar mais de um tipo de máquina da mesma estação (seleção de várias máquinas)
- Um operador pode controlar simultaneamente uma frota inteira de máquinas diferentes no local controle de múltiplas frotas)

“A implementação da tecnologia certa pode elevar o desempenho de todos os trabalhadores em todos os níveis, incluindo operadores, pessoal de serviço e gerenciamento.”



FORÇA DE TRABALHO DIGITALIZADA

| Centros de operações remotos – ROCs

Os Centros de Operações Remotos (ROCs) fornecem um espaço para o pessoal colaborar nas operações da mina sem precisar estar fisicamente presente no local. Essas salas de controle centralizadas e conectadas podem estar localizadas em quase qualquer lugar do mundo, graças ao alto nível de conectividade disponível globalmente nos dias de hoje.

Os ROCs requerem pouquíssima infraestrutura, mas fornecem controle em tempo real sobre as operações em locais remotos. Eles fornecem alimentação de vídeo e outras ferramentas digitais para permitir que o pessoal tenha acesso e controle sobre todos os aspectos de uma operação de mineração.

Além disso, o uso de ROCs ajuda a promover a transferência de conhecimento entre os mineradores, pois todos estão no mesmo local ao mesmo tempo. Outros benefícios incluem uma redução nos custos associados ao transporte de especialistas qualificados e trabalhadores da mina para o local para realizar seu trabalho. O que, por sua vez, oferece opções de escala de serviço mais flexíveis e adequadas para as famílias dos trabalhadores, enquanto melhora a segurança ao reduzir o número de funcionários necessário no local.

Exemplo de tecnologia: Projeto de ROC da Northern Star Resources e RCT

O projeto de ROC foi um esforço combinado da RCT e da Northern Star Resources, onde um operador de mina da East Kundana Joint Venture (EKJV) controlou a carregadora subterrânea da instalação da WA School of Mines Kalgoorlie, a 40 km (24,8 mi) de distância da mina, e retomou as taxas de produção exigidas pelo local.

“Este teste ajudou ambas as empresas a entender quais são as oportunidades futuras disponíveis na tecnologia autônoma. Os ROCs representam grandes oportunidades de emprego para membros da força de trabalho que tradicionalmente não poderiam trabalhar em uma mina devido a vários estilos de vida ou fatores pessoais”. - Rick Radcliffe, Gerente de Filial da RCT

“Os ROCs são comprovados para operações de superfície, mas este avanço para uma aplicação subterrânea é um desenvolvimento significativo. A Northern Star Resources incentiva a melhoria e inovação contínuas e está muito satisfeita com o compromisso da RCT em desenvolver soluções práticas de mineração”. - Stuart Tonkin, Diretor Executivo de Recursos da Northern Star





INTEROPERABILIDADE

| Sistemas integrados

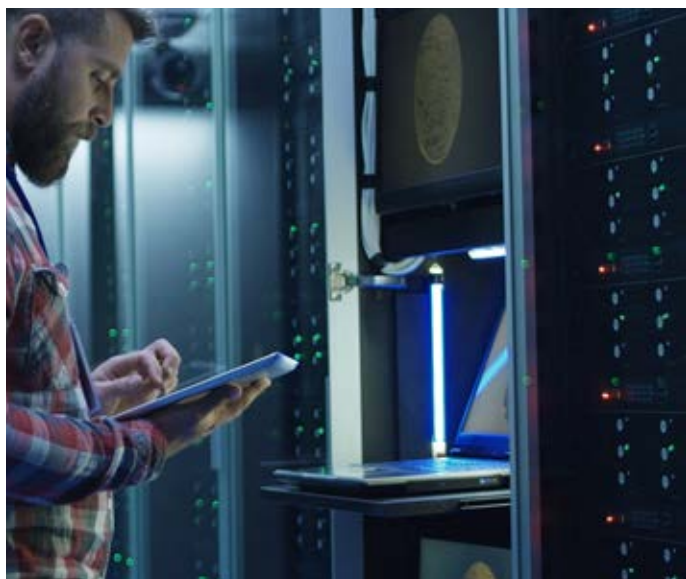
Uma coisa é ter todas as tecnologias mais recentes no local, operando em uma mina, mas a chave para retornar valor a esses investimentos é fazer com que todos trabalhem juntos, razão pela qual a interoperabilidade é um fator tão importante.

Interoperabilidade é a capacidade de um sistema de trabalhar ou usar as partes do equipamento de outro sistema. Isso permite a captura, análise e geração de relatórios de dados de forma simplificada de todos os sistemas operando em uma mina. Isso inclui equipamentos móveis, ativos fixos, pessoas e meio ambiente. Isso também é tão importante quanto a colaboração entre fabricantes de equipamentos originais, fornecedores e empresas de mineração.

A empresa de mineração totalmente integrada permite que as empresas maximizem o valor por meio de planejamento eficaz e operações eficientes.

Quando as empresas optam por abraçar a digitalização, elas são capazes de reconciliar recursos de forma eficaz, garantir a produção e as finanças seguras continuamente, conforme ditado pela realidade comercial e técnica.

É necessário ter plataformas que possam trabalhar com ou usar equipamentos de outro sistema em uma operação digital interoperável aberta multimarcas e multifrotas. Ele fornece mais flexibilidade operacional e proporciona interoperabilidade aberta com tecnologia de terceiros via API, incluindo sistemas de produção SCADA, sistemas de gerenciamento de frota, sistemas de despacho, gerenciamento de tarefas, rastreamento de máquina/pessoal e detecção e prevenção de objetos/pessoal.



Exemplo de tecnologia: Sunrise Dam da AngloGold Ashanti Australia (operada pela Barminto)

A interoperabilidade aberta das plataformas da RCT permite a integração perfeita com o ecossistema digital atual e futuro da mina e/ou sistemas de tecnologia digital de terceiros operando na mina.

Um bom exemplo disso é o trabalho que a RCT realizou na Sunrise Dam da AngloGold Ashanti Australia (AGA), no oeste da Austrália. A mina de ouro terceirizada da Barminto opera as frotas de carregadeiras Sandvik e CAT com o ControlMaster® Guidance Automation da RCT.

A partir disso, o local implantou os aprimoramentos de Seleção de Múltiplas Máquinas (MMS) e Controle de Múltiplas Máquinas (MMC) para permitir que um operador controle várias máquinas a partir de uma estação de controle.

Esses recursos de automação foram possíveis digitalizando a área de trabalho da mina com a própria rede de comunicação da RCT. A solução é um passo essencial para levar um local de mina à digitalização completa e funciona simplesmente integrando-se ao sistema existente de um local.

A RCT forneceu as comunicações da primeira fase na área de produção e, em seguida, integrou-se ao sistema de comunicação digital de derivação para o retorno de carga principal para fora da mina. Assim que estiver integrado a rede comercial da AGA se comunicará entre as máquinas e o centro de automação na superfície.

A RCT forneceu uma API aberta que permitiu a integração no sistema de gerenciamento de produção MinLog. Isso fornecia informações sobre máquinas em uma área específica e identificava a máquina específica sob controle naquele momento. Além disso, enviava informações de produção para fora do local para serem analisadas na nuvem e transferidas de volta para a Barminto para seu sistema de inteligência de negócios.

O Centro de automação existente no local, localizado na superfície da mina da Sunrise Dam, foi atualizado para facilitar essas mudanças.

Este projeto é um ótimo exemplo das capacidades de interoperabilidade da RCT, destacando as habilidades da empresa para se integrar a diferentes marcas de máquinas e ao sistema de informações de um site.



“A tecnologia capacitará sua empresa para melhor.”

SAÚDE E SEGURANÇA

A digitalização e a implementação de tecnologia autônoma tiveram um grande impacto na melhoria da saúde e segurança dos mineiros de várias maneiras.

O fator mais importante é, obviamente, remover o operador da cabine da máquina e permitir que ele a opere com a segurança e o conforto de uma cadeira ergonomicamente projetada. Isso também elimina a exposição ao ruído, partículas de diesel e condições climáticas extremas.

Além disso, os operadores estão protegidos de perigos potenciais, como colisões de máquinas e/ou quedas durante a realização de tarefas no local.

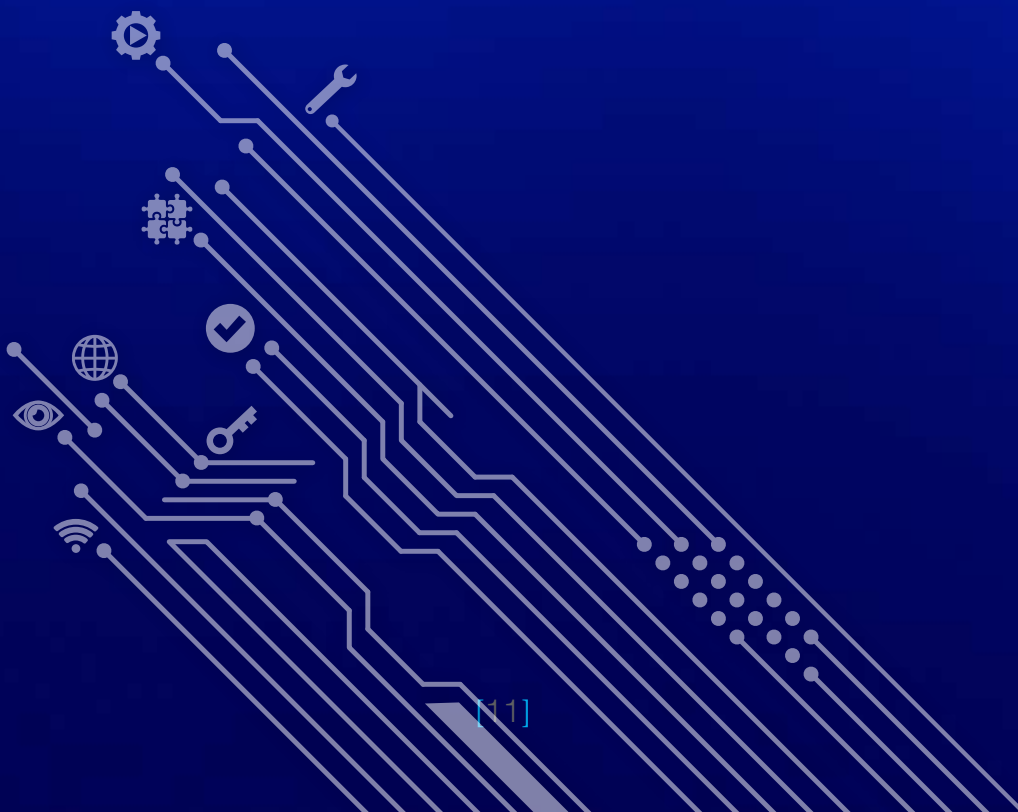
A tecnologia de automação também tem o potencial de transformar o modo de vida FIFO de alguns trabalhadores, permitindo que controlem as máquinas de um ponto central, longe do local da mina. Isso significa menos viagens, o que permite que os trabalhadores passem mais tempo com a família, melhorando a saúde mental geral.



A jornada da digitalização tem o poder de mudar para melhor a maneira como as empresas estão remodelando suas estratégias e modelos de negócios. Como a maioria das indústrias, o setor de mineração está em constante evolução.

Embora tenhamos visto um aumento significativo na digitalização e, em particular, nos dispositivos de informação em tempo real e no uso de máquinas autônomas nos últimos dez anos, isso de fato é apenas o começo, pois temos ainda mais avanços tecnológicos que virão em um futuro próximo para beneficiar a indústria da mineração.

“Os especialistas da RCT podem realizar auditorias de minas para identificar lacunas de tecnologia, sobreposições e novas oportunidades para melhorar as operações com o uso de tecnologia inteligente.”





SOBRE A RCT

A RCT possui o conhecimento e as tecnologias que transformam a maneira como os setores industrial e de mineração operam. Especializada nas áreas de automação e controle de máquinas, sistemas de proteção e informações, a RCT é a única empresa no mundo a oferecer uma gama de soluções comprovadas que são agnósticas e totalmente interoperáveis.

Ajudamos os clientes a melhorar a utilização e o desempenho de seus equipamentos móveis com a nossa vasta gama de soluções de tecnologia inteligente, apoiadas por serviços excepcionais, peças e rede de suporte global.

Com 48 anos de experiência em mais de 71 países em todo o mundo, oferecemos aos clientes a vantagem de valor mensurável: maior lucratividade, produtividade, eficiência e segurança.



Autor:

Brendon Cullen, RCT Automation & Control Product Manager

Email: BrendonC@rct-global.com

rct-global.com

