EM UMA ENCRUZILHADA:
a evolução da mina conectada

Rockwell Automation



INICIAR

Líderes no setor compartilham **prioridades de transformação digital** — e expectativas

Sem limites, os avanços na tecnologia digital e na Internet das coisas industrial transformaram o panorama industrial. Mas o caminho para a transformação é desafiador. Isso é especialmente verdadeiro para o setor de mineração, que está defasado perante outras indústrias em implementações digitais.

Limitadas por um mercado de commodities volátil, vastos depósitos de equipamentos antigos e operações fragmentadas, as empresas de mineração carecem muitas vezes de uma visão unificada — e esforçam-se para priorizar recursos limitados para investimentos digitais.

Recentemente, a Rockwell Automation explorou as perspectivas de gestão sênior a respeito de iniciativas de transformação digital e Internet das coisas industrial em suas empresas. Constatações de entrevistas abrangentes e pesquisas quantitativas mundiais elaboradas por executivos e peritos de mineração apontam para os principais resultados que as empresas esperam dos investimentos digitais, progressos realizados, potenciais obstáculos — e um caminho a seguir.

Oportunidades em um ambiente volátil



Para as empresas de mineração, a grande notícia é uma forte procura esperada por minerais e metais. As populações cada vez mais urbanas e mais afluentes do mundo[1] requerem produtos intensivos de recursos de todos os tipos.

Conforme o desenvolvimento de infraestrutura aumenta mundialmente, aumenta a procura por aço, cobre, alumínio e níquel. Conforme a classe média se expande, aumenta o desejo por automóveis, utilidades domésticas e dispositivos eletrônicos pessoais. Além disso, a busca por um futuro com menor intensidade de carbono tem estimulado o crescimento de veículos elétricos — e lítio, magnésio, cobalto e outros minerais usados na produção de baterias. Do mesmo modo, as maiores e melhores baterias de armazenamento de energia estão inundando o mercado para suportar fontes de energia eólica, solar e outras "limpas".

Não há dúvida. O mundo precisa da mineração.

Ao mesmo tempo, as minas enfrentam um mercado volátil intensificado por um clima geopolítico imprevisível. Responder aos ditames do mercado de commodities não é novidade. Mas a incerteza mundial fez com que operadores de minas ficassem atentos a novos investimentos de capital que podem não trazer retorno imediato.

De fato, muitas minas ainda estão apreensivas em razão de grandes programas de capital não resultarem nos ganhos de produtividade previstos na última década.[2]

Entretanto, as empresas reconhecem a necessidade de soluções inovadoras para desafios complexos, incluindo declínio nos níveis de minério, gestão de energia, segurança e alterações demográficas na mão de obra.

Para minas avessas ao risco, cada investimento feito deve ter um impacto mensurável — e impulsionar o valor dos acionistas.



"...se uma organização está gastando dinheiro em uma instalação, **eles agora estão começando a procurar maiores garantias quanto à recuperação desses custos.** Há um processo de estudo muito mais rigoroso."

Consultor
Veterano em mineração há 25 anos

Valor digital determinante: inteligência comercial

Há um amplo consenso na indústria de que as tecnologias digitais são fundamentais para melhorar as minas. De fato, algumas das maiores empresas de mineração no mundo aproveitaram o poder da tecnologia "inteligente" para transformar suas operações. Investimentos em automação em nível de extração são particularmente sólidos.

Mas, muitas vezes, as etapas iniciais de uma mina rumo à digitalização são focadas em tecnologias individuais implantadas isoladamente para otimizar uma parte da máquina ou processo. De acordo com nosso estudo, as minas estão começando a ter uma abordagem mais holística para a transformação digital — e priorizam investimentos que podem aumentar a tomada de decisões por toda a organização.

Especificamente, as minas procuram soluções que melhor conectam seus ativos inteligentes — e contextualizam e compartilham informações por toda a empresa.

"...Os dados existem há muito tempo. Um dos maiores desafios para a transformação digital **é realmente transformá-la em algo útil."**

Ex-gerente Geral
Rio Tinto Kennecott e recursos financeiros fundamentais

Os líderes da empresa sabem que devem enfrentar os desafios operacionais. E esperam investimentos em tecnologias digitais — principalmente em análise de dados — para responder a questões críticas:

- Como identificamos fontes de ineficiência nas operações em nossas minas em tempo real?
- Como analisamos os potenciais riscos associados a diferentes cenários e ambientes, incluindo impactos à segurança humana?
- Como os dados podem ser usados para inteligência competitiva em um mercado de commodities?
- Como podemos melhorar os programas de manutenção dos bens de capital para sermos mais preditivos?



"Há uma enorme lacuna na transformação digital do ponto de vista humano. **E isso significa ter pessoas perto de equipamentos pesados durante a manutenção dos mesmos."**

Consultor
Veterano em mineração há 25 anos

Principais prioridades para transformação digital

Quando se trata de priorizar os resultados da transformação digital, a eficiência operacional está no topo da lista de metas a curto e longo prazo. De fato, algumas fontes indicam que, enquanto a produtividade mundial de mineração está começando a melhorar, os ganhos são modestos — e os níveis ainda estão abaixo dos níveis de mais de uma década atrás.[3] As minas precisam aumentar a saída enquanto controlam os custos de capital e melhoram a eficiência dos ativos existentes.

Dado o número extraordinário de variáveis envolvidas em uma operação de mineração, identificar as fontes de ineficiência — e melhorar a produtividade — é um desafio. Uma mina típica não possui escassez de dados. De fato, o número de variáveis coletadas de um único caminhão de transporte pode estar nos milhares.

Atualmente, as minas reconhecem que através da transformação digital podem obter melhores análises dessas variáveis — e desvendar abordagens que otimizem os programas de produção e maximizem a receita.

"Produtividade não significa necessariamente mais toneladas, mas pode significar que você obteve essas toneladas com **entradas mais baixas, menos combustível, menos mão de obra, menos tempo, poucas peças."**

Ex-gerente Geral
Rio Tinto Ltd.

FOCO A CURTO PRAZO: OTIMIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, UTILIZAÇÃO DE ENERGIA E SEGURANÇA

Como um todo, as prioridades adicionais a curto prazo das mineradoras (de um a três anos) suportam a necessidade delas de lidar com a ineficiência em sua fonte. É claro que os executivos esperam investimentos digitais para **proporcionar melhor Eficiência Geral do Equipamento.**

Algumas das maiores minas mundiais já fizeram progressos notáveis nessa área. Redes sem fio e sistemas de monitoração da condição melhoraram a conectividade em rede e a informação em tempo real — mesmo em operações subterrâneas. Como resultado, o maior retorno digital para as minas até agora tem sido, muitas vezes, melhorias nas operações de manutenção — e melhor disponibilidade dos equipamentos.

Agora, as minas procuram investimentos para aprimorar as operações remotas — e possibilitar uma abordagem mais preditiva para a manutenção. Como declarou o gerente geral de uma empresa de mineração mundial:

"Se os equipamentos começam a fazer autodiagnóstico e informam não apenas o que está errado com eles, mas o que é necessário fazer para repará-los e quando devem ser reparados, essa é a recompensa... estamos falando de centenas de milhares de dólares na redução de custos simplesmente por poder monitorar remotamente uma máquina e tomar decisões remotamente." [4]

COMO AS MINAS INVESTIRÃO?

Do total de investimentos em transformação digital nos próximos três anos, as minas planejam alocar:



Investigação quantitativa da Rockwell Automation: transformação digital na indústria

Melhoria no uso de energia é também uma prioridade essencial a curto prazo. Para uma empresa de mineração típica, a energia representa cerca de 30% dos custos operacionais.[5] E a energia para extração e transporte aumenta à medida que as minas enfrentam declínio nos níveis de minério, escavações mais profundas e operações em locais mais remotos.[6]

As mineradoras recorrem cada vez mais às tecnologias da Internet das coisas industrial, incluindo soluções de software de inteligência energética, para capturar e contextualizar dados de energia — além de fornecer informações que possibilitem melhor tomada de decisões.

A curto prazo, os operadores da mina também priorizam investimentos que **expõem menos pessoas ao risco.** E alguns acreditam que o verdadeiro impacto da transformação das tecnologias remotas ainda será compreendido:

"...menos pessoas à frente da mina, nos equipamentos, e reparos de equipamentos com menos frequência contribui para uma operação muito mais segura. A questão da segurança desta [transformação digital] é muito maior do que qualquer um está pensando agora." [7]



TRANSFORMAÇÃO ESTENDIDA ATRAVÉS DA CADEIA DE VALOR

Juntamente com eficiência operacional, a integração da cadeia de fornecimento é citada como uma prioridade a curto e longo prazo. A longo prazo (de quatro a seis anos), **a melhoria na integração da cadeia de fornecimento** está defasada somente em relação à eficiência operacional como um resultado desejado.

Como o estudo demonstra, as minas primeiro priorizam investimentos em infraestrutura para Internet das coisas industrial, sistemas de informação sobre a mina (MIS), dispositivos móveis, simulação, gestão de frotas e outras tecnologias digitais que impactam diretamente os sistemas.

Por exemplo, a adição de equipamentos de processo integrado inteligentes e de soluções MIS melhora a capacidade da mina em rastrear a produção e a qualidade do minério. E a transição para frotas autônomas melhora a consistência do transporte, produtividade e segurança.

Mas muitas minas continuam a funcionar sob um modelo de cadeia de fornecimento bastante imaturo que limita sua agilidade em um mercado variável. Esta veterana indústria com 10 anos de experiência em gestão explicou bem a situação:

"As mineradoras trabalharão para atender a demanda até exceder a oferta. Quando os preços caem, elas recuam. Quando elas recuam, elas demitem pessoas qualificadas e reduzem a produção." [8]



Os operadores da mina reconhecem que a "subotimização" possibilitada pelas tecnologias digitais na linha de frente é insuficiente a longo prazo. Nos próximos anos, as mineradoras planejam ter uma visão mais abrangente com investimentos que possibilitem a visibilidade em tempo real através da cadeia de fornecimento — desde locais de extração remotos até ferrovias e portos.

Além disso, as minas pretendem priorizar investimentos em software e análises para integrar os sistemas de transporte e produção com os sistemas de negócios e marketing. A informação gerada desta abordagem analítica integrada promete melhorar a previsão da demanda, gestão de chumbo, tarifação e serviços de pós-venda.

A longo prazo, as minas também esperam que sua jornada de transformação digital **guie a concepção de gestão e a tomada de decisões — e suporte a inovação.**

O QUE AS MINAS ESPERAM DA TRANSFORMAÇÃO DIGITAL

PRIORIDADES DE RESULTADOS NOS PRÓXIMOS TRÊS ANOS

1. Aumento da eficiência operacional
2. Eficiência Geral do Equipamento para utilização de recursos otimizados e saúde da máquina
3. Redução do uso de energia para sustentabilidade melhorada e custos reduzidos
4. Melhoria em saúde, segurança e meio ambiente
4. Realização da integração da cadeia de fornecimento (vinculada)

PRIORIDADES DE RESULTADOS APÓS TRÊS ANOS

1. Aumento da eficiência operacional
2. Realização da integração da cadeia de fornecimento
3. Concepção de gestão e decisões futuras guiadas
4. Incentivo da inovação
4. Redução dos custos de manutenção (vinculados)



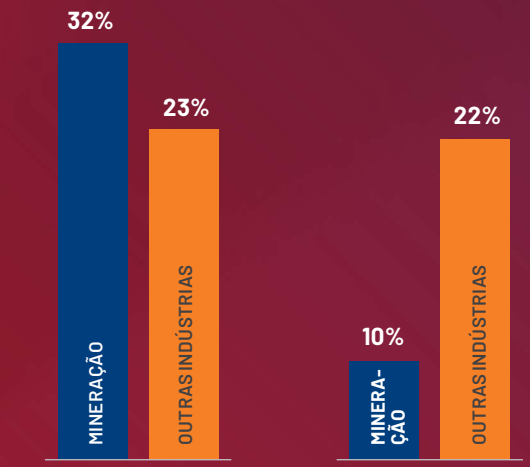
JORNADA DE TRANSFORMAÇÃO DIGITAL

Investigação quantitativa da Rockwell Automation: jornada da transformação digital

Progresso na jornada

Enquanto os executivos da mina identificam prontamente suas prioridades, o progresso alcançado até o momento é menos maduro do que outras indústrias pesquisadas. Muitas minas estão na fase de pré-implementação de sua jornada. De fato, cerca de um terço ainda estão na exploração inicial e no estágio de levantamento dos fatos — e somente 10% completaram pelo menos uma implementação digital.[9]

O progresso mais lento no setor de mineração já era esperado. Historicamente, as condições ambientais — locais remotos, arredores desfavoráveis e operações subterrâneas — tornaram o avanço tecnológico mais complexo para a mineração do que para outras indústrias.[10] Os antigos desafios situacionais permanecem para as empresas que buscam viabilizar a transformação digital. E os cronogramas tipicamente mais longos para minas são exacerbados por um mercado variável de commodities, que resulta em orçamentos incertos de capital.



Somente 10% dos executivos de mineração pesquisados implementaram pelo menos uma iniciativa de transformação digital.

Investigação quantitativa da Rockwell Automation: transformação digital na indústria

INTEGRAÇÃO DE DADOS E DESAFIOS DE INVESTIMENTO

Além de fatores ambientais, as minas indicam que questões de integração de dados estão limitando sua capacidade de realizar a transformação digital — e uma mina verdadeiramente conectada. Destes pesquisados, 63% esforçam-se para integrar dados através de múltiplos sistemas e 39% são desafiados a integrarem equipamentos antigos.[11]

Por que muitas minas resistem à integração de dados? Para algumas, excesso de fornecedores com sistemas próprios é um obstáculo significativo. De acordo com este gerente geral:

"Não há requisitos de interoperabilidade. Cada um elabora seus próprios protocolos. Se eu tenho uma pá [de um fornecedor] e um caminhão [de outro], eles não podem falar entre si. É necessário uma terceira pessoa para integrar." [12]

Sem dúvida, as minas gostariam de receber uma abordagem de fonte aberta para o desenvolvimento de software em toda a cadeia de fornecimento. Além disso, as minas reconhecem que devem investir em uma infraestrutura segura de IT/OT para apoiar a integração de dados. A adoção de uma abordagem baseada em nuvem para armazenamento e gestão de dados é outra forma de as minas conseguirem solucionar algumas questões operacionais. Mas conforme um pesquisado respondeu, a infraestrutura digital necessária para suportar as grandes quantidades de dados disponíveis pode se tornar muito cara, muito rápida.

Além disso, justificar qualquer novo investimento para transformação digital pode ser difícil em uma indústria que foca tipicamente em ativos físicos. Em outras palavras, é mais provável que os tomadores de decisão endossem a criação de novos servidores do que financiem investimentos de dados menos tangíveis, como a infraestrutura baseada em nuvem.

Além disso, os oficiais financeiros às vezes têm dificuldades relacionadas com o valor digital que não é prontamente aparente em um balanço. Por exemplo, a manutenção preventiva que ajuda a evitar custos de reparo pode ser difícil de quantificar:

"...é um não evento dinâmico...se o evento ocorresse, teria custado muito. Contadores têm dificuldade, pois nada ocorre no balanço." [13]



ATRAIR MÃO DE OBRA CAPACITADA

As minas também devem abordar os impedimentos da força de trabalho ao progresso. Tipicamente, os desafios de recurso humano estão focados na motivação dos gerentes existentes para assumir novas formas de fazer as coisas e encontrar novos talentos.

A mudança de comportamento entre consagrados funcionários — alguém com 25 anos ou mais de trabalho — nunca é fácil. A reestruturação dos processos é particularmente desafiadora quando uma estratégia clara não está em vigor. De fato, 30% dos pesquisados indicam que a falta de uma estratégia de digitalização está limitando seu progresso rumo à transformação.[14]

Além disso, as minas têm dificuldade em atrair talentos altamente qualificados com as habilidades necessárias para operar uma mina totalmente automatizada — e o desejo de fazê-lo. Mais de um terço dos pesquisados dizem que a falta de habilidades necessárias é um desafio-chave para a transformação digital.[15] Um diretor de operações regional (COO) de uma empresa mundial de mineração explica:

"Os millennials estão chegando e são difíceis de atrair para o setor de mineração. Portanto, como atraí-los? Como integrá-los na cadeia de valor total? Isso é um desafio real." [16]



FOCO NOS REMOTE OPERATION CENTERS

Embora a mineração esteja defasada perante outras indústrias em implementações digitais, avanços significativos foram feitos por aqueles que reconhecem que as operações remotas são uma maneira de lidar com a escassez de mão de obra especializada em locais longínquos.

Igualmente importante, os centros de operação remota possibilitam às empresas integrarem e centralizarem recursos — e obtêm grande visualização através de múltiplas minas e cadeias de valor "de poço a porto".

Desenvolvidos primeiro por grandes empresas mundiais, os centros de operação remota são estendidos a outros segmentos da indústria. De acordo com um consultor principal de uma empresa de mineração mundial:

"...atualmente as mineradoras de pequeno e médio porte realmente estão começando a introduzir [centros de operação remota]. Ao invés de ter uma pessoa em cada local de sua mina, você tem uma pessoa em um centro remoto que pode fazer o trabalho de quatro ou cinco." [17]



O caminho a seguir

Ultimamente, as minas avaliam os investimentos em transformação digital através dos resultados obtidos — como elas fazem com qualquer outra despesa importante. Mas ao contrário de alguns investimentos de capital que são avaliados apenas a curto prazo, a transformação digital é uma jornada com aceleração do valor incremental ao longo do processo.

Enquanto as minas continuam a estabelecer as bases para o sucesso da transformação digital, elas descrevem um futuro inovador que incluirá: [18]

- **Adoção de informática de ponta** para possibilitar o uso e a análise de dados próximos à fonte de informação.
- **Aumento do uso de análises** para impulsionar a otimização através das operações.
- **Avanço da inteligência artificial** resultando em operações e manutenção mais autônomas.
- **Maior desenvolvimento de sensores multiespectrais, imagens por satélite e outras tecnologias avançadas** para guiar a exploração e aumentar a recuperação de minerais.
- **Sistemas de orientação de transporte autônomo da próxima geração** que aumentarão e dispararão a capacidade do veículo em atingir o posicionamento preciso.
- **Aumento da robótica** no manuseio e transporte de materiais.
- **Tarifação dinâmica** alinhada com as demandas do mercado e impulsionada pela integração aprimorada em toda a cadeia de valor.

"Uma parte dos equipamentos que se mantém de forma autônoma elimina um dos maiores riscos operacionais. **Isso minimiza o número de pessoas expostas ao ambiente de mineração."**

Consultor
Veterano em mineração há 25 anos

A mineração é uma encruzilhada tecnológica. Aqueles que assumem um compromisso a longo prazo com a transformação digital colherão os benefícios de uma mina conectada — e futuras inovações. Um membro da indústria que serviu como diretor de informação (CIO) de duas empresas mundiais resumiu sucintamente as oportunidades:

"Acredito veemente que uma empresa que não avalie seriamente a transformação digital hoje não estará no mercado daqui a 10 anos... empresas que impulsionam mais a transformação digital mantêm seus investimentos em cinco, seis anos...acabarão eventualmente tendo vantagem competitiva." [19]



"A mineração não tem sido impulsionada pelo mercado. A base de clientes — e a demanda mundial e regional — não foram bem compreendidas. Mas eu acredito que um modelo de marketing em toda a cadeia de valor é algo que pode ser desenvolvido. **Poderia nivelar significativamente os ciclos de commodities."**

Ex-gerente Geral, Rio Tinto Ltd.

SOBRE ESTE ESTUDO

A Rockwell Automation realizou uma investigação preliminar com mais de 40 executivos mundiais envolvidos diretamente com a seleção, projeto ou execução das iniciativas de Internet das coisas industrial/transformação digital nas indústrias de cimento e mineração. A investigação abrangeu uma pesquisa quantitativa on-line (junho a agosto de 2018) e 14 entrevistas abrangentes individuais de uma hora (novembro de 2018). A investigação foi hospedada pela GLG sem conhecimento dos participantes do patrocinador da Rockwell Automation.

OBSERVAÇÕES

[1] United Nations: Department of Economic and Social Affairs "68% of the World Population Projected to Live in Urban Areas by 2050, Says UN." (May 16, 2018. Retrieved February 4, 2019). https://www.un.org/development/desa/en/news/population/2018-revision-of-world-urbanization-prospects.html

[1] Hamel, Kristofer and Kharas, Homi. Brookings. "A Global Tipping Point: Half the world is Now Middle Class or Wealthier." (September 27, 2018. Retrieved February 4, 2019). https://www.brookings.edu/blog/future-development/2018/09/27/a-global-tipping-point-half-the-world-is-now-middle-class-or-wealthier/

[2] Lala, Ajay; Moyo, Mukani; Rehbach, Stefan; and Sellschop, Richard. McKinsey & Company. "Productivity at the Mine Face: Pointing the Way Forward." (August 2016. Retrieved February 4, 2019). https://www.mckinsey.com/industries/metals-and-mining/our-insights/productivity-at-the-mine-face-pointing-the-way-forward

[3] Flesher, Nathan; Moyo, Mukani; Rehbach, Stefan; and van Niekerk, Eben. McKinsey & Company. "Productivity Across the Global Mining Sector is Starting to Improve." (June 2018. Retrieved February 4, 2019.) https://www.mckinsey.com/industries/metals-and-mining/our-insights/productivity-across-the-global-mining-sector-is-starting-to-improve

[4] Rockwell Automation Qualitative Research: In-Depth Interviews. Digital Transformation in Mining: One-hour interviews with mining industry executives and experts. (Conducted November 2018; hosted by GLG, without interviewee's knowledge of Rockwell Automation sponsorship.)

[5] Deloitte. Energy and the Mining Industry: Driving Value Through Energy Management. (2016. Retrieved February 4, 2019.) https://www2.deloitte.com/global/en/pages/energy-and-resources/articles/driving-value-through-energy-management-mining.html

[6] Calvo, Guiomar; Mudd, Gavin; Valero, Alicia; and Valero, Antonio. MDPI. "Decreasing Ore Grades in Global Metallic Mining: A Theoretical Issue or a Global Reality?" (2016. Retrieved February 4,2019.) https://www.mdpi.com/2079-9276/5/4/36/htm

[7] Rockwell Automation Qualitative Research: In-Depth Interviews. Digital Transformation in Mining: One-hour interviews with mining industry executives and experts. (Conducted November 2018; hosted by GLG, without interviewee's knowledge of Rockwell Automation sponsorship.)

[8] Rockwell Automation Qualitative Research: In-Depth Interviews. Digital Transformation in Mining: One-hour interviews with mining industry executives and experts. (Conducted November 2018; hosted by GLG, without interviewee's knowledge of Rockwell Automation sponsorship.)

[9] Rockwell Automation Quantitative Research: Online Survey. Digital Transformation in Industry: Global online data collection. (June-August, 2018; hosted by GLG, without respondents' knowledge of Rockwell Automation sponsorship.)

[10] Cuff, Daniel F. The New York Times. "Technology; Mining Seeks Modernization." (1986. Retrieved February 4, 2019.) https://www.nytimes.com/1986/02/20/business/technology-mining-seeks-modernization.html

[11] Rockwell Automation Quantitative Research: Online Survey. Digital Transformation in Industry: Global online data collection. (June-August, 2018; hosted by GLG, without respondents' knowledge of Rockwell Automation sponsorship.)

[12] Rockwell Automation Qualitative Research: In-Depth Interviews. Digital Transformation in Mining: One-hour interviews with mining industry executives and experts. (Conducted November 2018; hosted by GLG, without interviewee's knowledge of Rockwell Automation sponsorship.)

[13] Rockwell Automation Qualitative Research: In-Depth Interviews. Digital Transformation in Mining: One-hour interviews with mining industry executives and experts. (Conducted November 2018; hosted by GLG, without interviewee's knowledge of Rockwell Automation sponsorship.)

[14] Rockwell Automation Quantitative Research: Online Survey. Digital Transformation in Industry: Global online data collection. (June-August, 2018; hosted by GLG, without respondents' knowledge of Rockwell Automation sponsorship.)

[15] Rockwell Automation Quantitative Research: Online Survey. Digital Transformation in Industry: Global online data collection. (June-August, 2018; hosted by GLG, without respondents' knowledge of Rockwell Automation sponsorship.)

[16] Rockwell Automation Qualitative Research: In-Depth Interviews. Digital Transformation in Mining: One-hour interviews with mining industry executives and experts. (Conducted November 2018; hosted by GLG, without interviewee's knowledge of Rockwell Automation sponsorship.)

[17] Rockwell Automation Qualitative Research: In-Depth Interviews. Digital Transformation in Mining: One-hour interviews with mining industry executives and experts. (Conducted November 2018; hosted by GLG, without interviewee's knowledge of Rockwell Automation sponsorship.)

[18] Rockwell Automation Qualitative Research: In-Depth Interviews. Digital Transformation in Mining: One-hour interviews with mining industry executives and experts. (Conducted November 2018; hosted by GLG, without interviewee's knowledge of Rockwell Automation sponsorship.)

[19] Rockwell Automation Qualitative Research: In-Depth Interviews. Digital Transformation in Mining: One-hour interviews with mining industry executives and experts. (Conducted November 2018; hosted by GLG, without interviewee's knowledge of Rockwell Automation sponsorship.)

VOLTAR

Conecte-se conosco.

rockwellautomation.com

Marcas comerciais que não pertencem à Rockwell Automation são propriedade de suas respectivas empresas.

Américas: Rockwell Automation, 1201 South Second Street, Milwaukee, WI 53204-2496 EUA, Tel.: (1) 414.382.2000, Fax: (1) 414.382.4444
Europa/Oriente Médio/África: Rockwell Automation NV, Pegasus Park, De Kleetlaan 12a, 1831 Diegem, Belgium, Tel.: (32) 2 663 0600, Fax: (32) 2 663 0640
Pacífico Asiático: Rockwell Automation, Level 14, Core F, Cyberport 3, 100 Cyberport Road, Hong Kong, Tel.: (852) 2887 4788, Fax: (852) 2508 1846

Publicação MIN-WP003A-PT-P — Março de 2019

Copyright © 2019 Rockwell Automation, Inc. Todos os direitos reservados. Impresso nos EUA.