

E-Book GT Inovação IBRAM

INOVAÇÃO DO SETOR MINERAL – 2ª Edição





INICIATIVA



APOIO TÉCNICO



Maria Gontijo
Team Leader
Falconi



Vinícius Roman
Diretor Técnico
Neo Ventures



COORDENAÇÃO



Tales Barros
Líder de P&D
Vale SA



EDIÇÃO

neoverventures



Mineradoras participantes



Sumário



CAPÍTULO 01

Sobre o GT da Inovação

04



CAPÍTULO 02

Miningtechs – soluções inovadoras para o setor mineral

13



CAPÍTULO 03

Investimento em inovação na mineração

18



CAPÍTULO 04

Indicadores de Inovação

24



CAPÍTULO 05

M-Scale: escalando soluções no setor mineral

30



CAPÍTULO 06

Palestras promovidas

37



CAPÍTULO 07

Depoimentos

40



CAPÍTULO 08

Agradecimentos e Próximos Passos

27



Sobre o GT da Inovação.



Este e-book tem como objetivo preencher um gap, como guia para o setor mineral em conceitos de Inovação e repositório de conhecimento de boas práticas. Reporta a evolução do setor quanto as metas de intensidade em investimento de P&D Tech e Indicador de Miningtechs (publicação do Radar de Mining Techs), além da sequência na jornada de conhecimento

No ano de 2023 consolidamos as metas, explodimos os planos de ação e trouxemos discussões e benchmarks como KPIs de Investimento, programa de reparação de Brumadinho, Hubs de inovação entre outros.

Com rotina de reuniões mensais, buscamos engajar as equipes para além dos representantes das mineradoras, com atuação mais ampla com as áreas de estratégias, técnicas, finanças, administrativas, entre outras.

Nossa ambição é ampliar a atuação junto aos demais Grupos de Trabalhos IBRAM de forma a facilitar o avanço dos mesmos rumo ao ESG pleno. Outro ponto é reconhecer mineradoras, startups e demais agentes do setor. Incentivar e disseminar boas práticas, inovação ambidestra, desde melhoria contínua até novos negócios.

Estamos promovendo uma troca intensa com visitas a ecossistemas, premiações, soluções cross para o setor e promoções de painéis internacional sobre INOVAÇÃO. Nossa visão é democratizar a inovação no setor.

Enfim, coordenar o GTInovação do IBRAM, desde sua concepção, nos traz grande satisfação, uma melhor compreensão do setor. Suas virtudes e carências e abordagem em desafios, parcerias e internalização das oportunidades. Exercer o compromisso de operar de forma sustentável, inclusiva e diversa, com foco nos territórios onde atuamos.

Agradeço a todos os representantes de Mineradoras, IBRAM, NeoVentures, Mining Hub e Falconi pela parceria cada vez mais fortalecida. Vamos em frente!



Tales da Fonseca Barros

Engenheiro Líder P&D

Vale SA e Coordenador do GT Inovação do IBRAM

Um pouco de história.

Conheça mais sobre nós.



A Carta Compromisso do Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM) perante a sociedade foi celebrada em 2019 e traz as bases do início da transformação da indústria da mineração visando o aperfeiçoamento de processo e técnicas e relacionamento com as pessoas e com a natureza para que as atividades sejam cada vez mais sustentáveis.

São compromissos que o setor assume publicamente, em nome dos quais serão organizadas diversas ações, planos e metas, de modo a permitir à sociedade conhecer e acompanhar, com transparência e objetividade, a evolução das atividades empresariais minerárias legalizadas em território brasileiro. O setor tem a convicção que, quanto maior a participação social, mais acertada será a tomada de decisão.

Qual é o futuro da mineração? E, principalmente, qual é a **mineração do futuro?**

Diante de todos os acontecimentos recentes relacionados ao setor, responder a essas perguntas é uma das formas de prestar contas à sociedade, aprendendo com as lições do passado e reafirmando a responsabilidade de garantir a segurança das nossas operações.

Não se defende uma mineração a qualquer preço. Cumprir os compromissos estabelecidos na Carta Compromisso significa aprofundar um processo de transformação estrutural da mineração brasileira ao longo dos próximos anos. Uma transformação interna pelo engajamento de todo o setor em torno de objetivos comuns, um esforço inédito de uma atividade secular em território brasileiro. Este é o único caminho para restaurar as relações e, conseqüentemente, restabelecer a credibilidade e a confiança da sociedade de que essa indústria reúne plenas condições de oferecer mais segurança e processos produtivos mais sustentáveis.



DEPOIMENTO

Criado em 2019 como um dos eixos que norteiam o compromisso do setor mineral com uma mineração mais segura e sustentável, o grupo de trabalho de Inovação, inserido no Programa ESG da Mineração, se mostrou como um agente transversal e de ricas discussões. Em todos os 12 grupos que compõem a agenda ESG, a inovação se faz presente como ente transformador da mineração, em seus processos, suas estruturas, seus recursos e para as pessoas que, direta ou indiretamente, estão ligadas à atividade mineral.

Propondo interseção com várias agendas, independente do porte da companhia, o GT de Inovação tem como diferencial o ponto de partida para muitas soluções. Boa Leitura.



Alexandre Mello

Diretor de Assuntos Associativos e Mudança do Clima - IBRAM





A indústria mineral, enquanto um dos pilares econômicos do Brasil, tem como premissa básica a segurança e a integridade de suas operações, além do envolvimento de tecnologias sociais. A evolução tecnológica e a ampliação da complexidade dos processos industriais impõem um desafio constante: pesquisa, inovação, desenvolvimento tecnológico e envolvimento de pessoas. Esta 2ª edição do E-Book do GT Inovação - IBRAM, elaborado pelos associados do Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM), surge como uma referência para todas as empresas do setor e demonstra o avanço nos processos industriais e de tecnologia que já são realidade nas operações.

Boa leitura e sucesso ao grupo de trabalho de inovação!



Cinthia Rodrigues

Gerente de Pesquisa & Desenvolvimento - IBRAM



O cerne desta carta, portanto é: uma declaração pública de mudança e evolução dos compromissos da indústria minerária.

[↗ BAIXAR CARTA COMPROMISSO](#)

E não é possível falar de transformação **sem inovação**, não é mesmo?

Por esse motivo, dentro dos 12 compromissos firmados, um deles está diretamente relacionado ao tema, motivando a criação do Grupo de Trabalho (GT) Inovação.

- | | | | |
|-----|--|-----|---|
| #01 | • Segurança de Processo | #07 | • Desenvolvimento local e futuros territórios |
| #02 | • Barragens e estruturas de disposição em rejeitos | #08 | • Comunicação e reputação |
| #03 | • Saúde e segurança Ocupacional | #09 | • Inovação |
| #04 | • Mitigação de Impactos Ambientais | #10 | • Água |
| #05 | • Diversidade e Inclusão | #11 | • Energia |
| #06 | • Relacionamento com comunidades | #12 | • Gestão de resíduos |

Sobre o GT Inovação

O GT Inovação é uma iniciativa do IBRAM*

Nossos pilares:

#01



Fortalecer a cultura da inovação dentro das mineradoras;

#02



Fomentar e influenciar a estratégia dos negócios e seus desdobramentos por meio da inovação, visando a transformação e longevidade das empresas.

#03



Incentivar e dar visibilidade a iniciativas de inovação capazes de gerar legado positivo na sociedade e fortalecer a imagem das mineradoras;

#04



Estabelecer modelos referência e boas práticas de inovação para o setor mineral;

#05



Promover o desenvolvimento do ecossistema de inovação tecnológica para o setor mineral e potencializar suas interfaces com outras indústrias;

*Para atender os compromissos firmados na Carta Compromisso do Setor Mineral (GTCC) que tem como principais objetivos:

Esses objetivos estão alinhados aos 5 pilares de atuação prioritários definidos pelo GT Inovação e ilustrados na Figura a seguir.



O pilar **Estratégia e Inovação** está no topo da pirâmide. De fato, as empresas precisam incorporar a inovação como estratégia central de seus negócios para promover mudanças culturais, fomentar estratégias de investimento em inovação e impulsionar mudanças em toda a corporação.

Para conduzir a jornada de transformação por meio da inovação é importante ter **Modelos Referência** capazes de orientar os gestores, motivando a criação de um pilar específico para o assunto dentro do GT Inovação. Espera-se que as empresas possam compartilhar boas práticas em relação à inovação e compreender melhor sua maturidade, visando implementar estratégias e ações alinhadas às suas necessidades específicas, a partir de modelos de referência e lições aprendidas.

Na base da pirâmide tem-se 3 pilares: **i) Cultura e pessoas:** as pessoas são a base da inovação. É necessário criar uma cultura favorável para inovação, incentivar as pessoas que estão trabalhando em prol da mudança e quebrar tabus relacionados ao tema. O discurso da empresa relacionado a inovação precisa estar alinhado com as ações e metas do negócio, as pessoas precisam estar motivadas e sentirem valorizadas por estarem participando desse processo;

ii) Ecossistema e Tecnologia: a consolidação de um ecossistema de inovação tecnológica para o setor mineral, por meio de diferentes atores como startups e universidades, é essencial para que o setor se torne cada vez mais competitivo e sustentável. Deve-se fomentar projetos de inovação colaborativos tanto com players do setor mineral quanto com de outros setores; e **iii) Iniciativas e investimento:** é necessário alocar recursos e fomentar o investimento em iniciativas de inovação capazes de aumentar a competitividade do setor, gerar legado positivo na sociedade e fortalecer a imagem das mineradoras.

O GT Inovação conta com a participação de mais de 40 profissionais de 21 mineradoras, além de representantes do IBRAM, do Mining Hub e das empresas Falconi e Neo Ventures em um ambiente colaborativo e democrático de construção.

No ano de 2022 e 2023, foram realizadas 17 reuniões de trabalho ordinárias, além de conversas rotineiras para definições de ações, estratégias, planejamento e operacionalização, definindo 3 subgrupos com atuação ativa nas seguintes frentes:

Estratégia e programas:

Tem como objetivo promover o conhecimento sobre inovação e empreendedorismo no setor, disseminar boas práticas e compartilhar soluções inovadoras. Este subgrupo é responsável ainda por fortalecer o entendimento do conceito de Mining Techs e acompanhar a evolução da inovação no setor mineral.

Investimento e Venture Capital

Tem como objetivo alinhar o entendimento em relação às rubricas que compõem investimento em inovação, levantar boas práticas relacionadas a investimento em inovação tanto no setor de mineração quanto em outras indústrias e estabelecer meta para o setor. O subgrupo atua ainda no mapeamento de oportunidade e desafios para que o setor mineral se fortaleça no movimento de investimento de capital de risco - Corporate Venture Capital (CVC).

Suporte a inovação aos GTs Carta Compromisso:

Tem como objetivo levar o tema inovação aos demais grupos de trabalho da carta compromisso e fomentar iniciativas de inovação em conjunto como, por exemplo, o mapeamento e priorização de desafios dos GTs com potencial de serem solucionados por meio das iniciativas do Mining Hub.

A partir dos trabalhos desenvolvidos pelo GT Inovação foram definidas duas metas relacionadas ao aumento do número de Mining Techs e de investimento em inovação no setor, as quais serão detalhadas nos próximos tópicos.



Mining Techs

Soluções Inovadoras
para o Setor Mineral





Mining Techs.

Um pouco da história.

Conforme abordado na primeira edição, as Mining Techs são empresas de base tecnológica que possuem soluções voltadas para etapas da cadeia produtiva da mineração e/ou empresas com soluções em energia, logística, manutenção, saúde e segurança e desafios sociais cujas soluções são aplicadas às mineradoras, entre outros.

Anualmente o Mining Hub publica um estudo, denominado Radar de Mining Techs, com apoio Técnico do GT Inovação, que tem como objetivo mapear as startups brasileiras do setor. O último radar (3ª edição) foi publicado no início de 2024 e contempla um total de 217 startups e empresas inovadoras com atuação no setor da mineração, as quais foram mapeadas no ano de 2023. ...

As startups analisadas na 3ª edição do Radar de Mining Techs, foram identificadas a partir de um trabalho de pesquisa e consulta em banco de dados do Mining Hub e pesquisa GT inovação, bem como bancos de dados apresentados por mineradoras contendo startups participantes das demais iniciativas de inovação aberta desenvolvidas no Brasil.

Também foram desenvolvidos formulários, tanto para permitir que mineradoras pudessem indicar startups que já realizaram projetos no setor de mineração, como para que startups pudessem manifestar de forma ativa, seu interesse em fazer parte do estudo, a partir do apontamento de projeto realizado em conjunto à uma mineradora. Por fim, foi realizada triagem das startups mapeadas, considerando o status do site e atividade em redes sociais, a fim de identificar se tais startups ainda estão ativas. O mapeamento de startups completo está disponível no link abaixo:

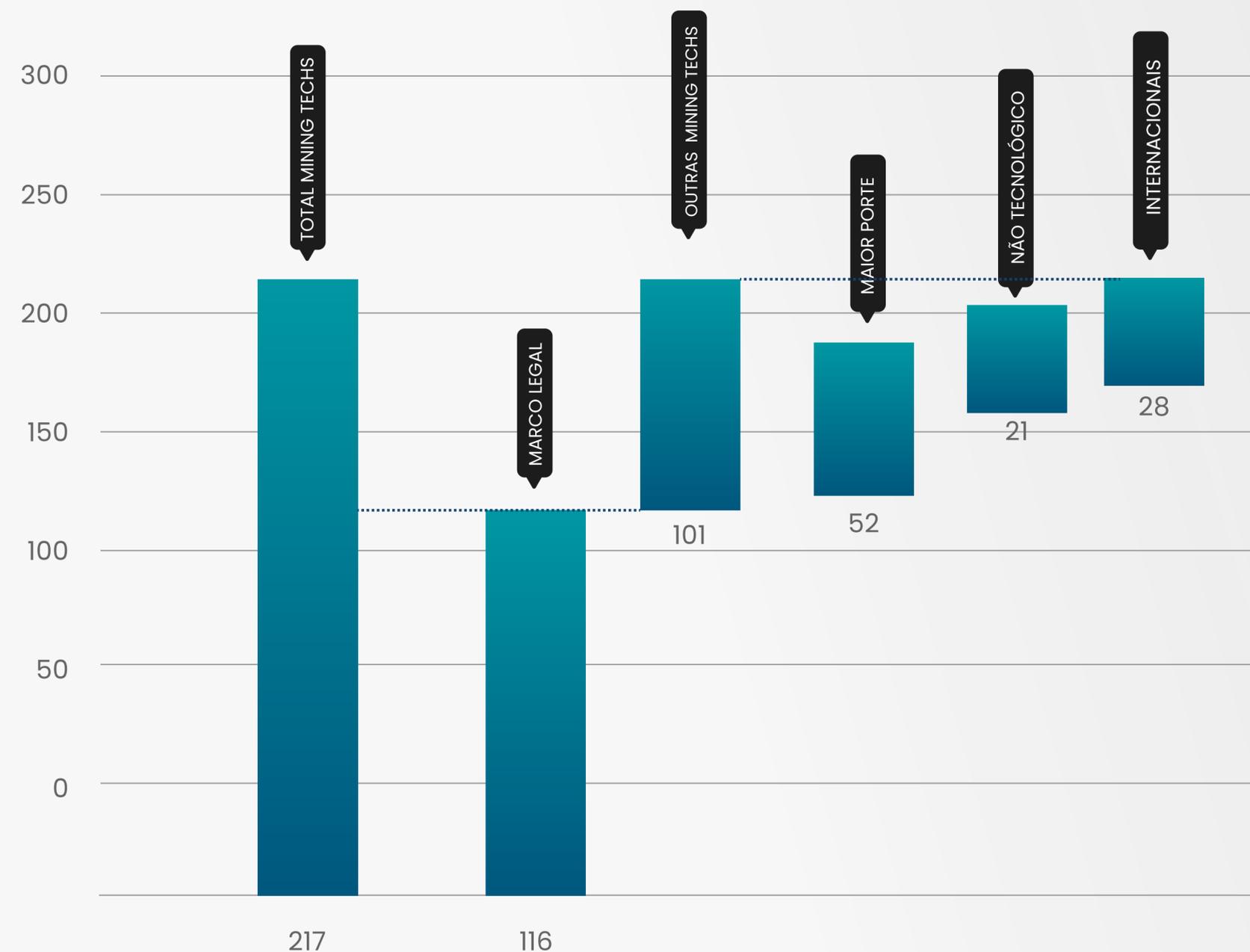


RADAR DE MINING TECHS

MAPA DAS STARTUPS
RADAR DE MINING TECHS



BUILD-UP MINING TECHS MAPEADAS 2022/2023



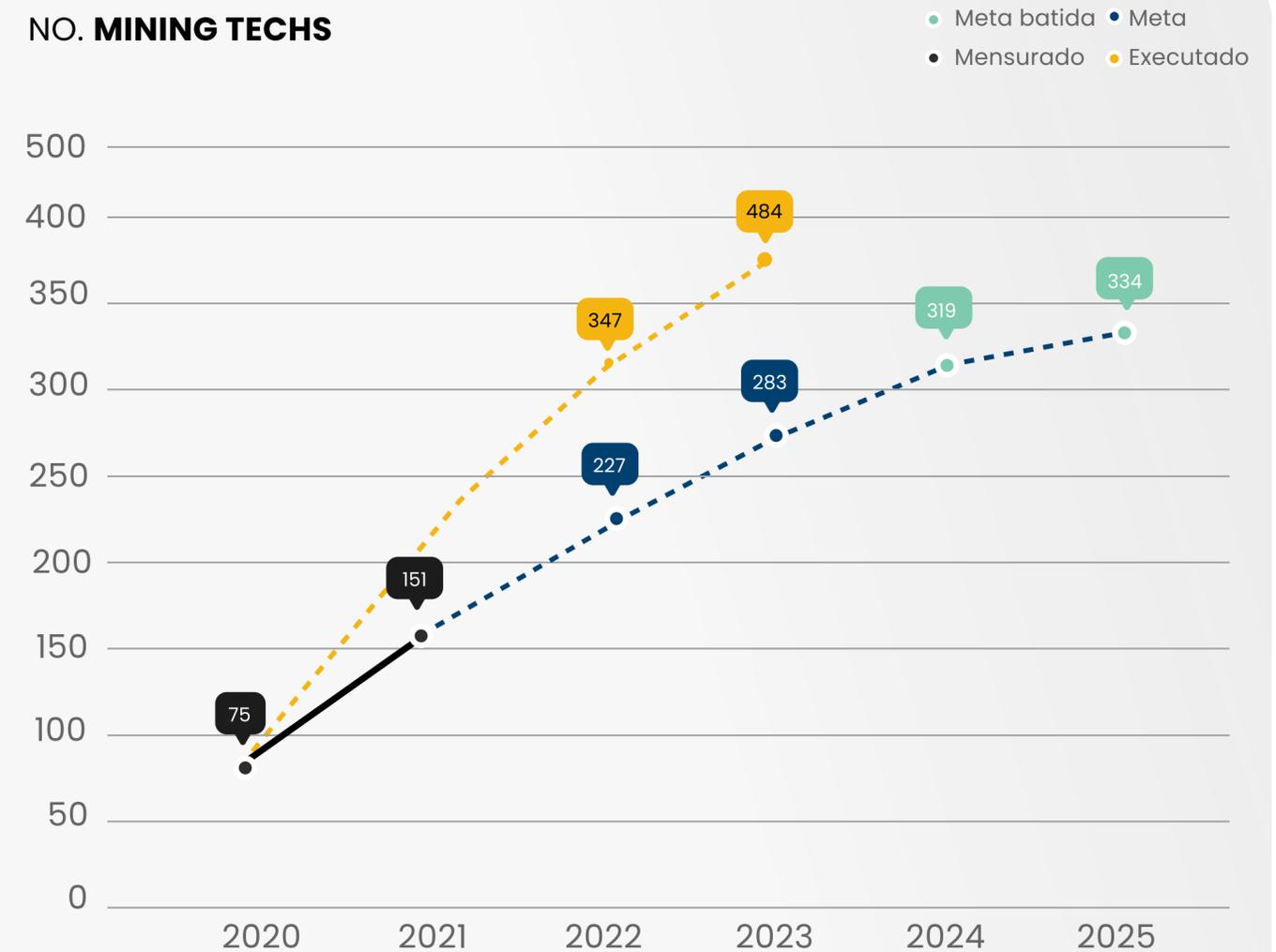
Na terceira edição do **Radar de Mining Techs**, das 217 startups e empresas mapeadas que realizaram POC no setor mineral em, 28 são empresas internacionais e 116 foram classificadas como startups a partir do enquadramento no marco nacional. Além destas, também foram mapeadas 73 outras Mining Techs, sendo 21 não tecnológicas e 52 de maior porte.

Em 2020, o GT Inovação definiu uma meta para impulsionar o ecossistema de Mining Techs em nosso país, visando alcançar, em 2025, a marca de interação com 334 empresas de diferentes CNPJs. O gráfico ao lado apresenta os valores anuais cumulativos das Mining Techs que realizaram POCs (Provas de Conceito) em mineradoras. Tais dados estão compilados nas 3 edições do Radar de Mining Techs, realizadas em 2020, 2021 e 2023 com os resultados dos quatro último anos sendo que 2022 esta acumulado na edição de 2023, contemplando assim também o ano faltante. A evolução do número de Mining Techs surpreendeu a todos com o levantamento de mais de 486 ao final de 2023 superando a meta de 334 com folga. Tal resultado mostra o apetite do setor pela inovação, desenvolvimento de novos fornecedores e retenção de talentos e que hoje podemos dizer que o Ecossistema de Inovação em no segmento Mineração está consolidado.

Adicionalmente, ações de fomento ao ecossistema de inovação estão sendo potencializadas pelas mineradoras. Apenas no Mining Hub já foram implementadas mais de 100 provas de conceito (POCs) de soluções inovadoras junto às mineradoras, a partir da triagem de 1365 propostas. Outras iniciativas, no âmbito do próprio Hub, estão sendo conduzidas para fortalecer ainda mais as Mining Techs, como a definição da estrutura de Scale Up de startups (M-Scale), que possui o objetivo de suporta a escala das soluções no setor. Os números do Mining Hub estão disponíveis em:

[SITE DO MINING HUB](#)

NO. MINING TECHS



Alcançamos 484 Mining Techs até 2023, superando a meta de 2025 de 334 startups com dois anos de antecedência.



Investimento em inovação na mineração





Investimento em inovação na mineração.

Ampliando a visão sobre o investimento em inovação na mineração.

Em adição aos conteúdos já publicados no primeiro E-Book do GT da inovação, é necessário verificar o avanço do setor no seu investimento para Inovação.

Anteriormente, foi definido o conceito de inovação para o setor:

“Inovação é um processo de vários estágios através do qual ideias são implantadas resultando na introdução de novos processos ou na melhoria dos existentes de forma a aumentar o sucesso competitivo do negócio, adicionando valor social, ambiental ou econômico.” NEXA

Além de também ampliar o detalhamento sobre inovação incremental, inovação disruptiva e inovação transformacional, bem como indicar tendências de tecnologias para o setor, com oportunidades em aumento de eficiência e produtividade a partir de transformação digital, sustentabilidade a partir de tecnologias aplicadas em ESG e até a busca de novas fronteiras de mineração em alto mar, espaço ou minas já abandonadas. Oportunidades estas que incluem, mas não se limitam a: ciência de dados, robotização, internet das coisas e *machine learning*. Outras tendências importantes são a eletromobilidade, mineração invisível com desperdício zero e mineração contínua. Estabelecemos as categorias de desembolso que compõem o valor da inovação. Desde de 20% do valor de melhoria contínua até 80% dos projetos de digital, passando por P&D, CVC entre outros.

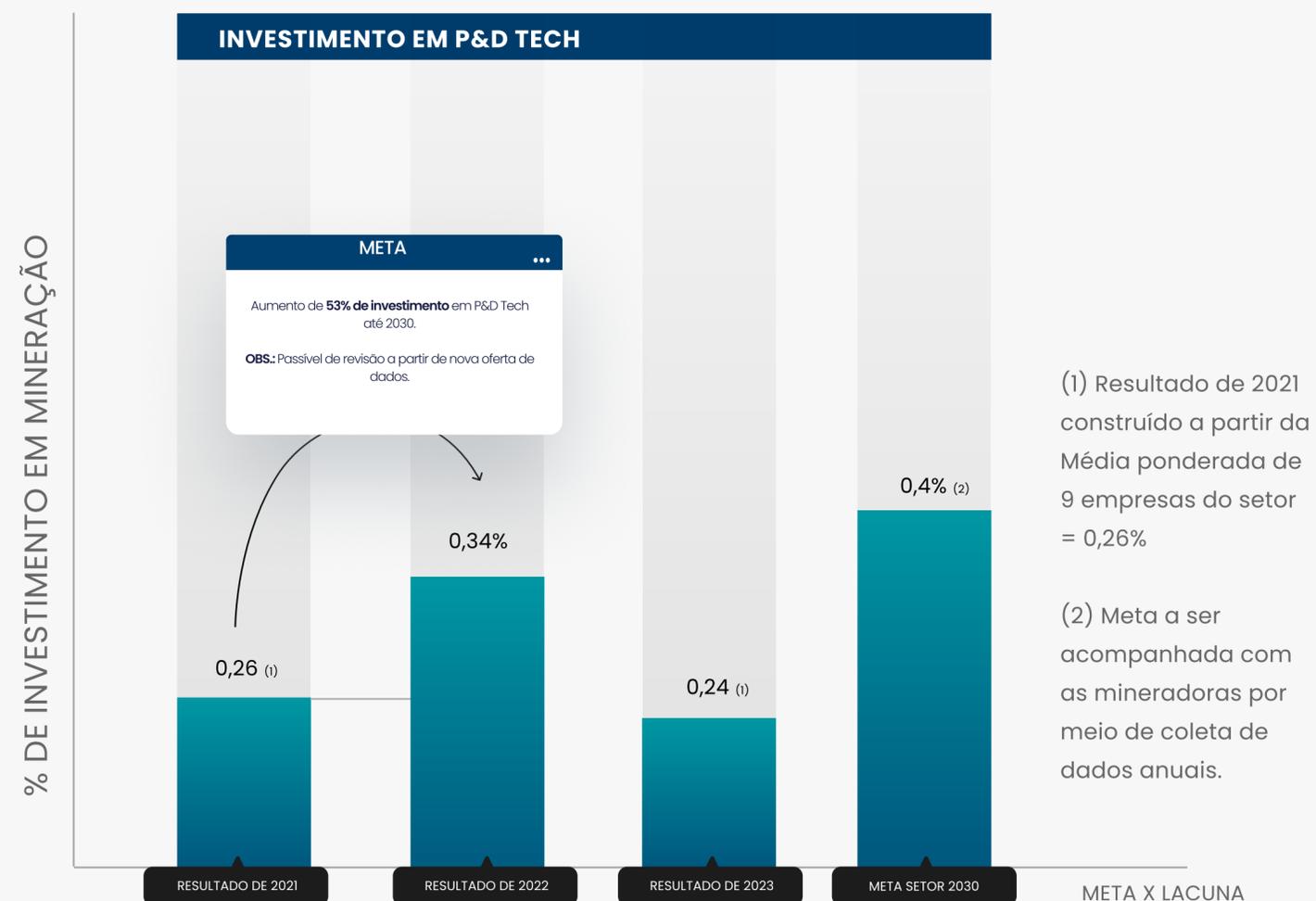
Também na primeira edição do E-Book do GT de Inovação, houve a definição do que é investimento em P&D Tecnológico a partir da Vale. O setor definiu como meta a partir de benchmark realizado pelo GTInovação os valores entre os anos de 2021 até 2030: **aumentar a intensidade de P&D no setor mineral brasileiro para 0,40%.**

Sinaliza-se um crescimento dos investimentos em P&Dtech nas empresas. A evolução do resultado de 2021 para 2022 se deve à contribuição dessas novas mineradoras respondentes. Porém, comparando a mesma base de respondentes de 2021 e 2022, o indicador apresentaria uma queda o que nos remete a uma cautela na análise e tomada de decisão. Já com o dado de 2023 disponível, o que se percebe é uma diminuição do valor total bruto, mas um aumento sustentado da porcentagem de investimentos de mineradoras em P&D Tech relativo ao faturamento total.

Para distribuir de forma igualitária o desafio, o grupo estabeleceu a meta como sendo a média simples entre a intensidade P&D Tech das mineradoras. Desta forma não se considera o peso do porte das empresas no cálculo e temos um indicador que é impactado da mesma forma por todas as mineradoras respondentes. O resultado obtido mostra o quanto é desafiador este indicador. Mesmo a receita bruta tendo sido mantida entre 2022 e 2023, observou-se um recuo na Intensidade de P&D tech na média simples das empresas, independente do porte, ocasionado pela respectiva redução de investimento em pesquisa.

META PROPOSTA PARA 2030 (INVESTIMENTO EM P&D TECH) | GT 9 INOVAÇÃO

Média ponderada da intensidade de (investimento em P&D Tech/Receita Bruto).





4

Indicadores de Inovação



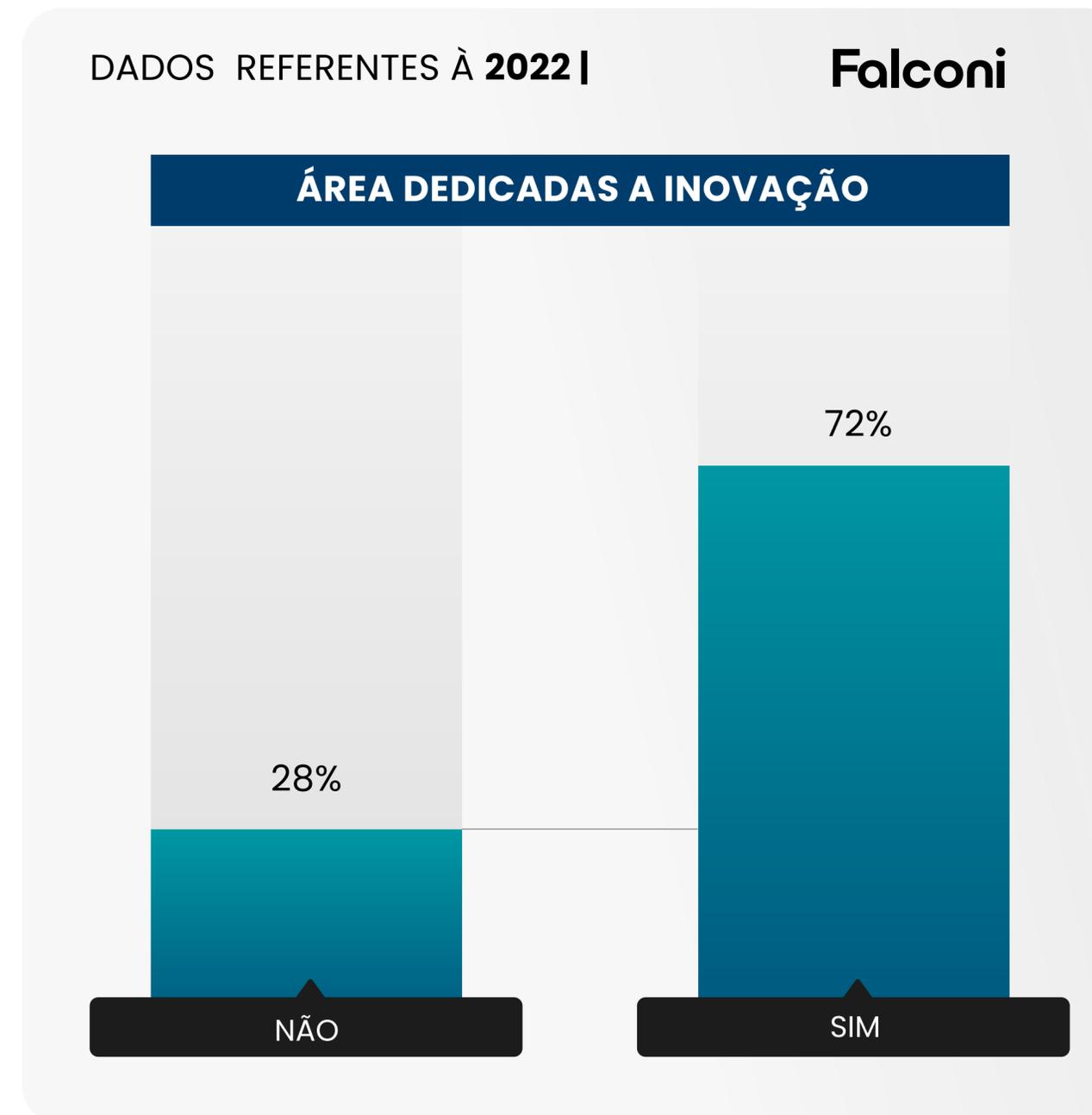


Indicadores de Inovação.

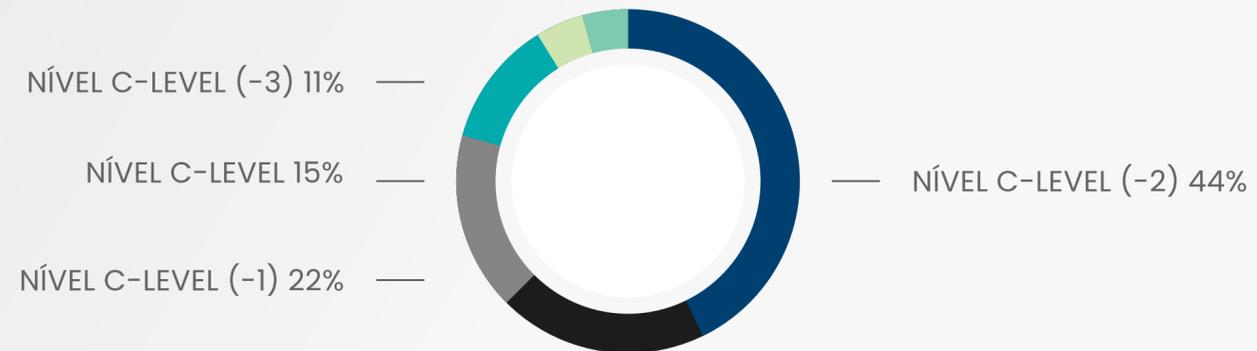
Além de pesquisa sobre o investimento em P&D Tech, a Falconi também buscou caracterizar informações sobre a maturidade de processos de inovação dentro do setor de mineração. Os dados apresentados abaixo demonstram um panorama geral de adoção de práticas que indicam que se por um lado já existe em grande maioria uma conscientização da importância de execução de uma política de inovação, ainda há lacunas a serem trabalhadas para que o setor atinja um maior resultado e alcance maior potencial de impacto. Em especial, destacam-se o alto número (72%) de mineradoras com áreas dedicadas para inovação em 2022. Este número decresceu para 57% em 2023, mas com uma maior participação de alta gestão, com 50% relatando que as áreas de inovação estão ligadas a um nível C-level-1. Esta mesma categoria apresentava 22% dos representantes de departamentos de inovação em 2022, o que significa que a inovação está sendo tratada por pessoas de maior poder estratégico dentro das mineradoras. 81% de empresas fomentam iniciativas internas também relacionadas à inovação, como programas de melhoria contínua e 69% concordam com a afirmação de que existe processo estabelecido na empresa para garantir o desenvolvimento de intraempreendedorismo, em 2022, números que se mantiveram em patamar similar em 2023...

Um dos pontos em que foram identificadas margens para melhorias em 2022 realmente avançou, como o uso de ferramentas para gerenciamento de inovação, que de 53% das empresas ainda sem sistemas utilizados para medir e gerenciar inovação, avançou para 76% utilizando algum tipo de ferramentas. A realização de hackathons e bootcamps também é prática que pode ser mais difundida no setor, com apenas 11% das empresas tendo realizado eventos como estes, dado que permaneceu em patamar próximo para 2023.

Já em termos de realização de POCs, as mineradoras saltaram de 44% realizando POCs em 2022 para 51%. As mineradoras que interagem com startups variaram pouco, de 70% a 66%.

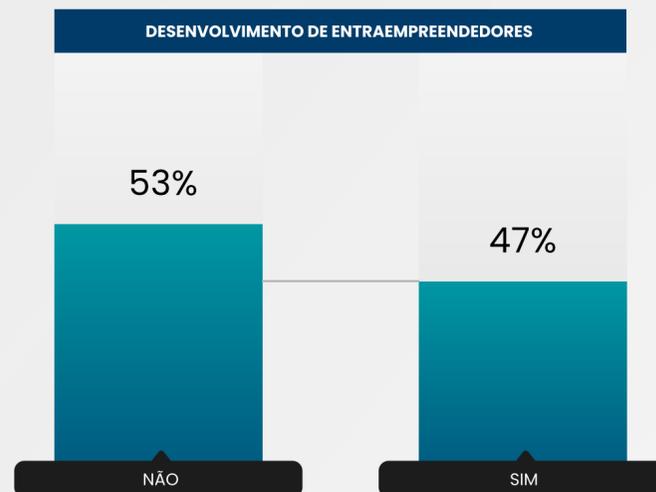


NÍVEL HIERÁRQUICO NA **ESTRUTURA ORGANIZACIONAL**

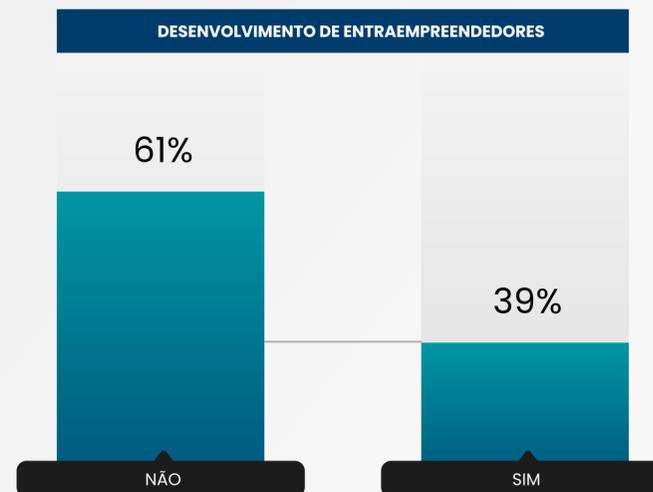


FOMENTO AO DESENVOLVIMENTO DE **INTRAEMPREENDEDORES**

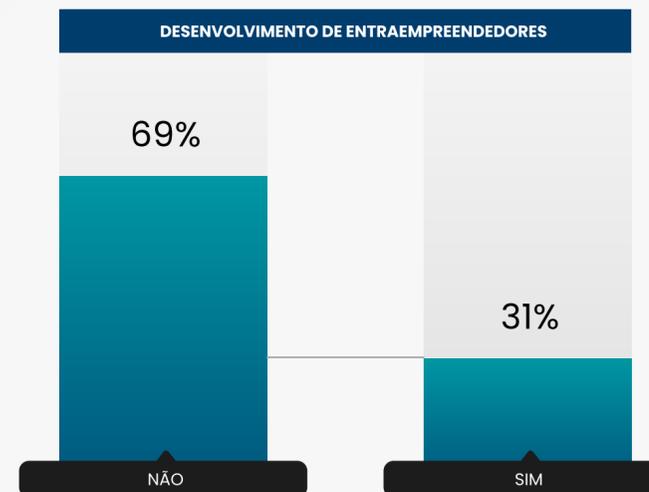
Existem processos e/ou instrumentos na minha empresa para identificação de talentos internos.



Minha empresa incentiva e se relaciona com o intraempreendedorismo.



Existe um processo estabelecido na minha empresa para garantir o desenvolvimento do intraempreendedorismo.



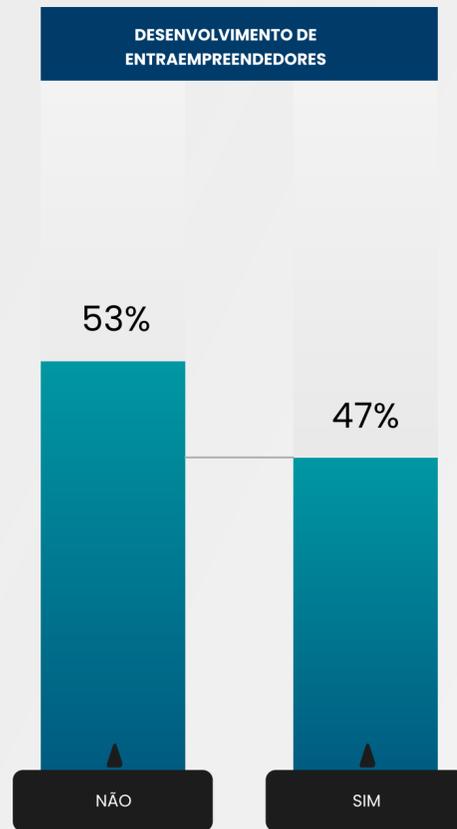
Minha empresa fomenta outras iniciativas internas relacionadas à inovação, como programas de melhoria contínua.



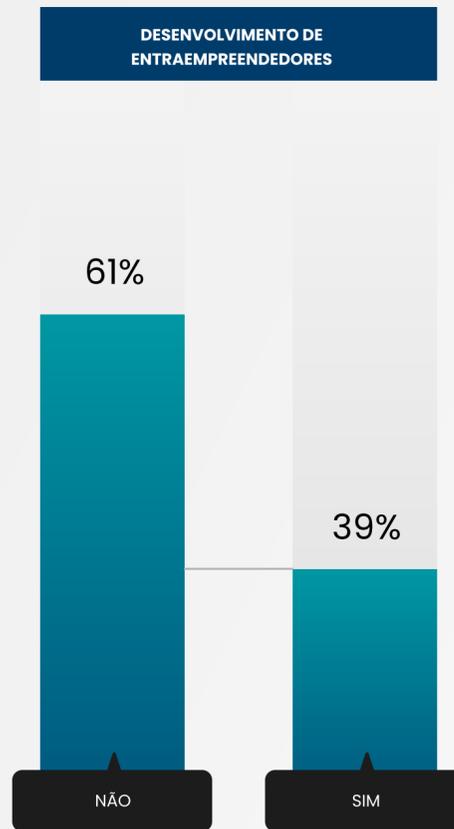
DADOS REFERENTES À 2022 |

Falconi

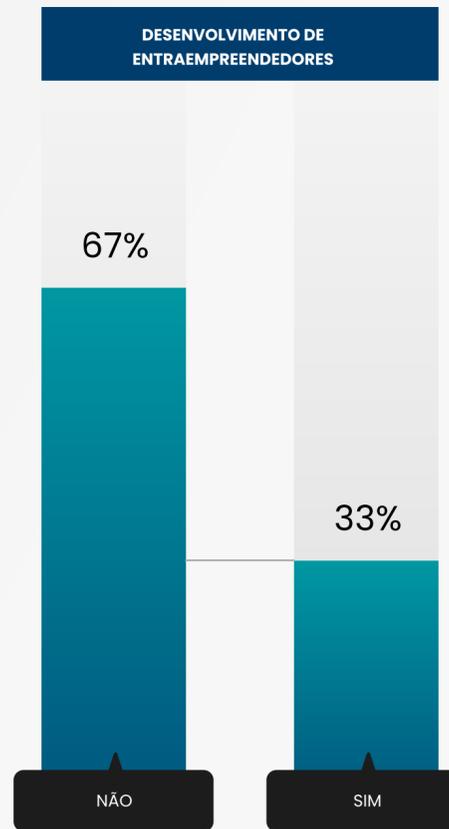
Não usa ferramentas para gerenciar a inovação



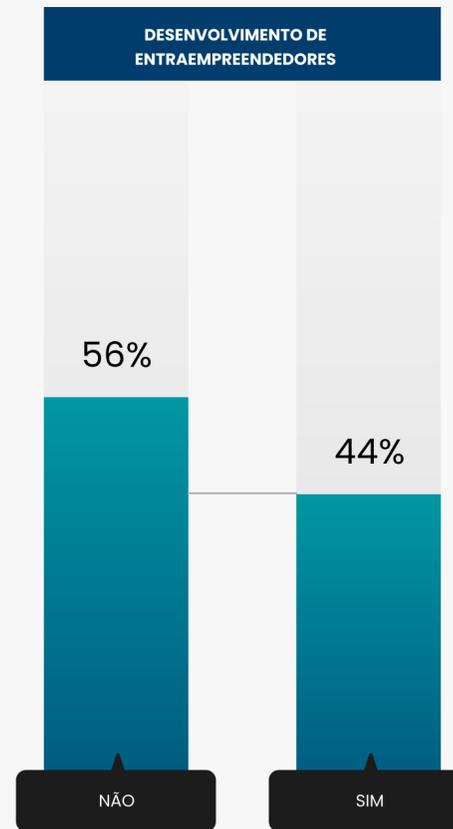
Minha empresa participa de hubs de inovação



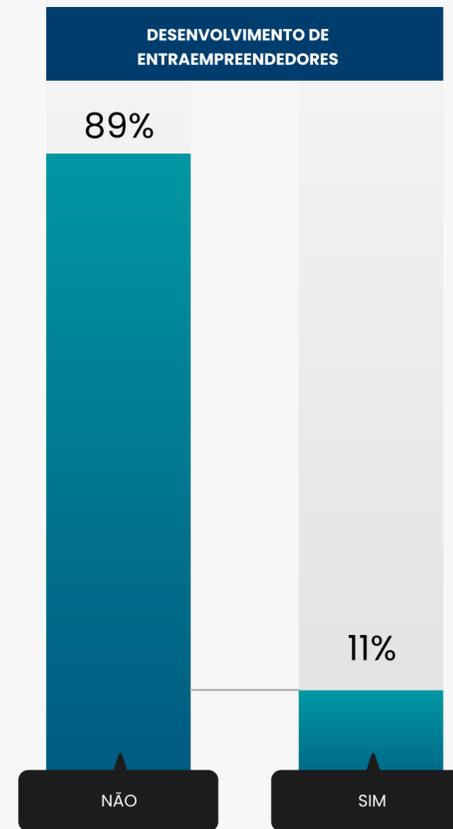
Não houve interação com startups



Minha empresa realizou POC's com startups no ano de referência

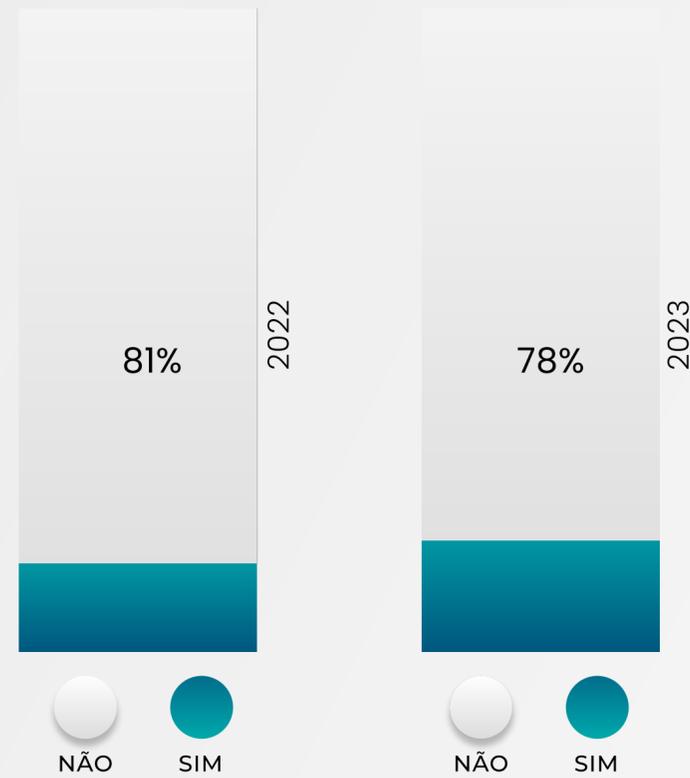


Minha empresa realizou hackathons/bootcamps externos no ano de referência



DADOS REFERENTES À 2023

Empresa fomenta outras iniciativas internas relacionadas à inovação, como programa de melhoria continua



Minha empresa usa ferramentas para gerenciar a inovação



Empresa realizou POC's com startups no ano de referência





Contudo, o real desafio consiste em entender o suficiente da estratégia de inovação interna para que ela seja adequadamente mensurada por meio de métricas e indicadores aplicáveis, garantindo que as medições indiquem de maneira fidedigna a situação vigente. Visando traçar um panorama geral do setor, a consultoria Falconi conduziu pesquisa para coletar dados e informações valiosas para compreender a situação atual.

Em estudo realizado pela consultoria Falconi a pedido do IBRAM, foram coletados dados referentes ao investimento em P&D Tech no setor de mineração durante os anos de 2021, 2022 e 2023. Em 2021 foram 9 empresas respondentes com dados consistentes. Em 2022 foram 15 empresas respondentes com dados consistentes, um aumento de 66% da base, sinalizando um maior engajamento das empresas mineradoras. Em 2023, foram 14 empresas respondentes, mantendo o alto engajamento do ano anterior.

Além da pesquisa, para aprofundar na prática quais os mecanismos e processos as mineradoras estão adotando para a definição de seus indicadores para inovação, foram conduzidos momentos de discussão pelo GT para compartilhamento de boas práticas. Participaram CBMM e Nexa e abaixo, um resumo do que foi compartilhado por cada uma das mineradoras:



DEPOIMENTO

"Para os indicadores da inovação temos uma divisão entre indicadores meio e indicadores fim. Indicadores fim são aqueles mensuráveis, que traduzem nosso portfólio de inovação e os ganhos associados, sejam financeiros ou outros como tonelada de carbono evitada, metro cúbico de água recirculado etc. Já os indicadores meio se relacionam ao processo de inovação avaliando a sua eficiência na geração de contatos, na diversidade das propostas, entre outros.

A inovação faz parte da estratégia da Nexa. Entendemos que a construção da mineração do futuro é feita de maneira compartilhada gerando valor para todos. Com isso, construímos o nosso orçamento de acordo com o nosso roadmap de projetos, disponibilidade de caixa e momento de mercado. Todo ano reavaliamos nosso portfólio equilibrando o seu perfil de risco e retorno previsto, bem como a maturidade da carteira fazendo os ajustes necessários para garantir a aderência às metas de longo prazo."



Caio Moreira Van Deursen

Gerente de inovação - NEXA RESOURCES



Primeiramente deve-se diferenciar indicadores para definição de inovações a serem apoiadas pela empresa e indicadores de resultados destas inovações. O estabelecimento destes indicadores é fundamental para definir estratégias de investimentos em inovações, assim como, para medir a eficácia do esforço alocado em projetos de inovação.

Quanto aos critérios de priorização dos investimentos em inovação utilizamos ferramentas para ranquear os projetos de acordo com três aspectos: Relevância, que considera o benefício de inserção de produtos no mercado e o investimento necessário para se obter este resultado; Urgência que considera o estágio da tecnologia, medido em TRL, e os prazos envolvidos para desenvolvimento e, finalmente, aspectos relacionados ao posicionamento do produto no mercado, que inclui aspectos como vantagem competitiva e posicionamento em termos comerciais. Estes critérios são aplicáveis majoritariamente quando se considera o desenvolvimento de novos produtos e novas aplicações de produtos já existentes. Neste caso, os resultados são medidos principalmente pelo volume inserido e retorno financeiro.

Por outro lado, quando o foco é desenvolvimento de processos, o que está mais alinhado com a cadeia de mineração, vários objetivos podem estar atrelados aos projetos do *pipeline* da carteira, como redução de custos, descarbonização, segurança, qualidade, eficiência, etc. Neste caso, a evolução do TRL de uma tecnologia, que pode ser composta por vários projetos, é um indicador que mede a maturidade para implementação na escala de produção, ou seja, tecnologias que atingem o estágio de TRL 9 foram transferidas para implementação na escala de produção, e o percentual de tecnologias que atingem este estágio em relação ao total da carteira é um indicador que mede o resultado da inovação neste tipo de desenvolvimento."



João Batista Ferreira Neto

Gerente de Desenvolvimento - CBMM





M-Scale

Escalando soluções
no setor mineral





M-Scale.

Um pouco da história.

Em 2022 o GT Inovação lançou um desafio em parceria com o Mining Hub denominado “Como escalar soluções inovadoras de startups no setor mineral?”, que teve como foco principal a superação dos desafios da famosa travessia do “Vale da Morte” da inovação, conforme ilustrado a seguir.

COMO POTENCIALIZAR A TRAVESSIA DO “VALE DA MORTE” DA INOVAÇÃO NO SETOR MINERAL?



Detalhamento do desafio disponível em: [CLIQUE AQUI](#)

De fato, tanto o Mining Hub quanto outras iniciativas de inovação aberta têm fomentado o desenvolvimento de muitas provas de conceito (PoCs), porém a continuidade destes projetos é essencial para gerar o impacto esperado no setor. Mas o que pode ser feito para alavancar o pós-PoC das soluções desenvolvidas pelas Miningtechs?

Visando responder esta pergunta, a Neo Ventures, empresa selecionada pelo GT Inovação para solucionar o desafio, realizou uma série de estudos e análises e desenvolveu uma metodologia inovadora que culminou na criação de um novo programa para o Mining Hub, denominado M-Scale.

Antes de apresentar o M-Scale em si, é importante destacar algumas informações que permitiram o desenvolvimento da metodologia. Num primeiro momento, foram realizadas pesquisas e entrevistas (com a participação de 30 startups) para mapear os Fatores Críticos de Sucesso (FCS) das startups para escalar as soluções, sendo os principais fatores apresentados a seguir:

● Conhecimento do cliente

Scale-ups precisam ter a validação de quem são seus clientes, conhecer suas necessidades e os fatores de influência sobre suas percepções, além do mercado no qual estão inseridas.

● Tecnologia e produto

Conhecimento do nível de prontidão da tecnologia no processo de formatação do produto, observação do diferencial da alternativa proposta para o mercado e processo de aprimoramento junto a clientes.

● Estruturação da equipe

Entendimento da estruturação da empresa em termos de formação societária, identificação de carências de conhecimento e organização interna de processos.

Modelo de negócios

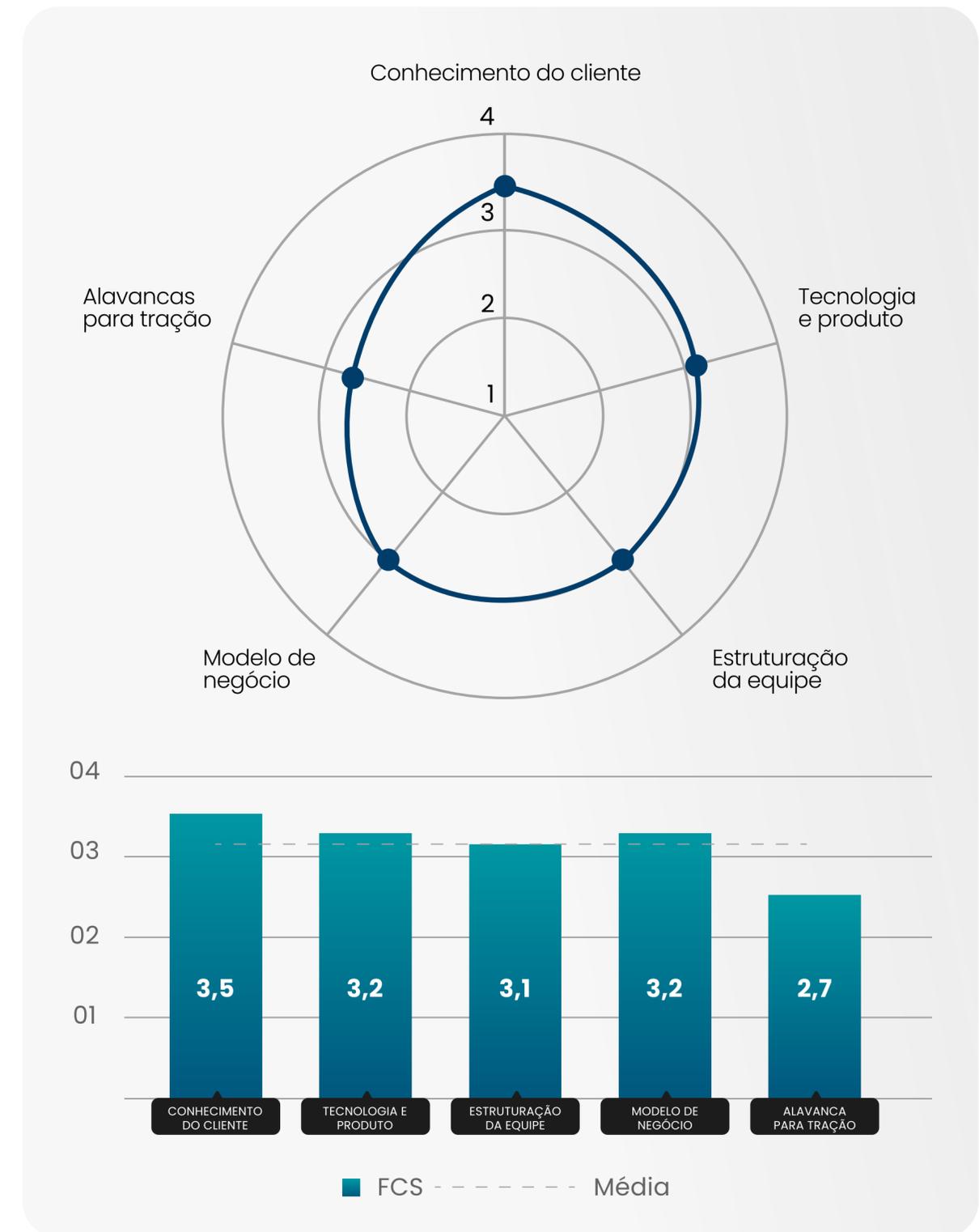
Identificação do modelo de negócio da empresa e sua forma de potencializar a proposta de valor para o mercado.

Alavancas para tração

Capacidade de geração de caixa, acompanhamento de indicadores do negócio e estrutura de governança para escala.

A partir destes critérios foram desenvolvidas perguntas para mensurar a maturidade das startups para escala. Se você representa uma Miningtech e deseja identificar a maturidade do seu negócio, [clique aqui!](#)

Exemplo de aplicação da régua de favorabilidade para uma mineradora associada do Mining Hub a seguir.



De maneira complementar, foram realizadas pesquisas e entrevistas com mineradoras e empresas referência em inovação de outros segmentos, para mapear os Fatores Críticos de Sucesso (FCS) das corporações para escalar as soluções, sendo os principais fatores apresentados a seguir:

● Inovação como estratégia

Importância da inovação na estratégia corporativa (como valor, objetivo ou alavanca), considerando a abertura para mudanças, existência de capital dedicado para investimento e incentivo da liderança.

● Equipe e cultura

Existência de equipe com foco na promoção das iniciativas de inovação, disseminação da cultura interna de compartilhamento e aprendizado entre áreas e nível de engajamento dos funcionários para o novo.

● Contexto do setor

Perspectiva da inovação na empresa frente à forma de impacto da natureza do setor na organização, o qual possui característica cíclica, volátil (*commodities*), intensiva em capital com necessidade de retorno no curto prazo e tendência de aversão a riscos.

● Interação entre empresas

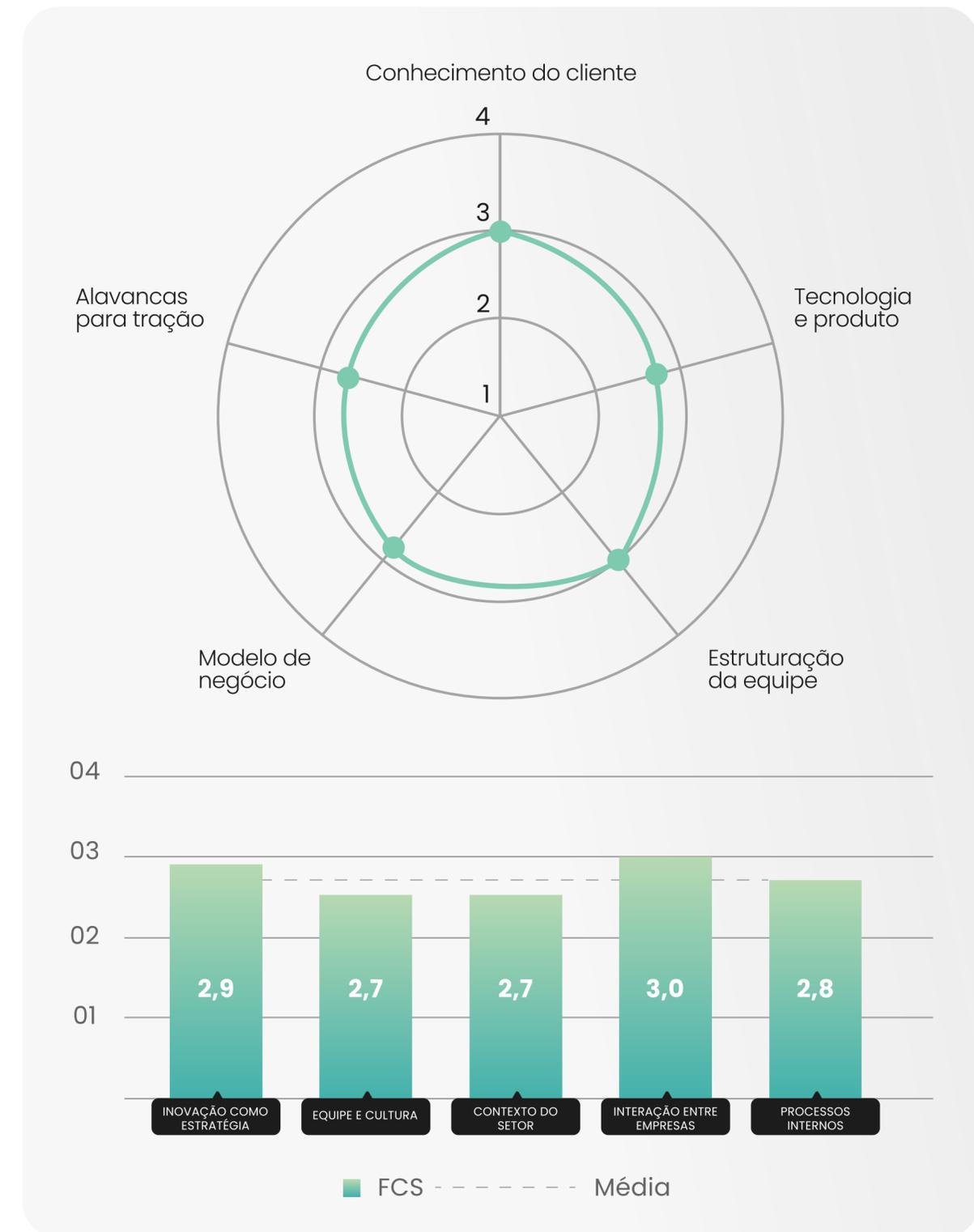
Frequência de interações com vetores de inovação, claro alinhamento de expectativas quanto ao escopo de projetos e resultados planejados com a implementação de soluções, além da determinação de direitos de uso, licenças de acesso e acordos de propriedade intelectual.

● Processos internos

Aspectos internos da empresa para adoção das soluções, sejam eles tecnológicos (como interface com sistemas e equipamentos) ou gerenciais (como fluxos de contratação e compartilhamento de informações).

A partir destes critérios foram desenvolvidas perguntas para mensurar a favorabilidade das mineradoras para a escala. Se você deseja identificar a favorabilidade de sua empresa, [clique aqui!](#) e procure a equipe do Mining Hub para uma análise mais detalhada.

Exemplo de aplicação da régua de favorabilidade para uma mineradora associada do Mining Hub a seguir.



Dessa forma, conhecendo a favorabilidade de uma determinada mineradora, a maturidade da startup e o projeto a ser escalado envolvendo as partes, é possível determinar a probabilidade de sucesso (Índice de Escala) e desenvolver um plano de ação mais assertivo. E essa é a base para iniciar a Jornada no Programa M-Scale!

O M-Scale é o mais recente programa do Mining Hub, com início de operação previsto para 2024, e que tem como principal objetivo preparar e apoiar as mineradoras e as miningtechs para a escala de soluções no setor. Contando com metodologia própria, estrutura de atendimento personalizada (célula de Scale Up) e uma rede de parceiros especializados (centro de serviços compartilhados) o M-Scale se apresenta como a principal iniciativa para escala de soluções no setor de mineração.

Mineradoras que já tenham desenvolvido provas de conceito com startups, seja via Mining Hub ou outros programas, poderão pleitear a participação no M-Scale a qualquer momento (isso mesmo, a iniciativa é de fluxo contínuo!) e a seleção estará condicionada ao entendimento da favorabilidade para a escala e desafios a serem superados para a escala de um determinado projeto.





Palestras promovidas



Durante a Exposibram 2023, Vinícius Roman, Sócio e Diretor Técnico da Neo Ventures apresentou a palestra “Mineração em transformação: a evolução da inovação no setor”. Durante sua fala foram apresentados os principais motivos pelos quais as mineradoras têm praticado a inovação, sendo os principais listados a seguir:

1. Aumentar a eficiência e reduzir os custos de produção, processamento e entrega ao mercado.
2. Aumentar a precisão da exploração de novas minas ou reduzir os custos de desenvolvimento da mina.
3. Reduzir o impacto financeiro, social e ambiental do fechamento de minas.
4. Reduzir riscos ocupacionais de funcionários.
5. Reduzir impactos negativos nas comunidades vizinhas.
6. Melhorar sistemas de manutenção de ativos e equipamentos.
7. Gerar novas fontes energéticas.



VINÍCIUS ROMAN EM **PALESTRA NO EXPOSIBRAM 2023**

Outra informação relevante apresentada é que houve mais invenções relacionadas à mineração reivindicando proteção via patente de 2010 a 2015 do que todas as acumuladas de 1970 a 2000. De maneira complementar, apesar de as mineradoras e os fornecedores especializados ainda serem responsáveis por cerca de 60% das inovações no setor, as startups e microempresas estão contribuindo de forma relevante (cerca de 25%) seguidas pelas ICTs públicas (9%) e universidades (6%).

Estes dados reforçam a importância dos trabalhos desenvolvidos pelo Mining Hub e pelo GT Inovação e dos compromissos firmados para alavancar a inovação no setor.



Crisley Dellaqua Pacheco

Hubs de Inovação da Vale



Os Hubs de Inovação são veículos da inovação "core" nos negócios da Vale, proporcionando um ambiente físico e virtual propício para o desenvolvimento de talentos. Eles capturam problemas críticos e crônicos dos negócios, alinhados às prioridades da companhia, para testar protótipos e escalar soluções, promovendo uma nova forma de trabalho. Representam o "jeito Vale" de resolver problemas com inovação.

Os Hubs operam em rede e seguem modelos de franquia, o que significa que equipes multidisciplinares, distribuídas geograficamente, se unem para abordar problemas em comum, promovendo a colaboração entre as áreas da Vale e atores externos de inovação.

Além de resolver problemas, os Hubs de Inovação têm o propósito de incentivar o desenvolvimento de talentos e a mudança de mentalidade, com foco na agilidade e na inovação, sendo uma alavanca para a democratização da inovação e a construção da Vale do Futuro



Vanessa Buzzi

Reparação Integral de Brumadinho e bacia do Rio Paraopeba



As ações para a reparação do rompimento da barragem I Brumadinho foram iniciadas em 2019, logo após o desastre e tem previsão de serem concluídas até 2030. O Acordo Judicial de Reparação Integral firmado entre o Governo de Minas Gerais, Instituições de Justiça (MPF, MPMG e Defensoria Pública de MG) e a Vale, conta com dois eixos de atuação, Reparação Socioeconômica e Socioambiental, cada uma com obrigações de pagar e/ou de fazer pela Vale, atendendo aos termos do referido Acordo.

O Legado, do cumprimento destes compromissos, bem como dos demais compromissos assumidos pela empresa, é focado em dimensões de melhoria da qualidade de vida e geração de renda para a população atingida, além da recuperação ambiental da área afetada e o retorno da qualidade da água do rio Paraopeba à condição pretérita ao rompimento.

Das lições aprendidas destaca-se a responsabilidade pelos fatos e suas consequências, a transparência na prestação de contas sobre a reparação e o propósito de melhorar a vida e transformar o futuro



Depoimentos





DEPOIMENTO

Participar do GT Inovação e poder contribuir para a consolidação do tema no setor mineral tem sido um imenso prazer. Desde o início dos trabalhos temos observado um grande avanço da inovação no setor. Por meio dos compromissos firmados e de iniciativas pioneiras como o Mining Hub, as mineradoras têm fomentado o desenvolvimento de negócios inovadores junto ao ecossistema (mining techs), além de fortalecerem a compreensão de que a inovação é um dos principais motores de crescimento e sustentabilidade dos negócios.

Tudo isso reflete em mais investimento na temática e posiciona o setor como um dos que mais contribuíram para o ecossistema de inovação do Brasil no último ano. Para 2024 o GT Inovação está com diferentes ações planejadas e em curso, tornando o cenário ainda mais favorável para fomentar a inovação no setor! Contem sempre com a Neo Ventures nessa jornada.



Vinícius Roman

Diretor Técnico - Neo Ventures

neoventures



DEPOIMENTO

Participar ativamente do Grupo de Trabalho de Inovação do IBRAM foi uma experiência verdadeiramente enriquecedora e inspiradora. Desde a formação, o propósito de impulsionar a inovação no setor mineral brasileiro ficou bastante claro. Ao longo das diversas iniciativas promovidas pelo grupo, tive a oportunidade de trocar conhecimentos com alguns dos principais especialistas e líderes de inovação do setor. Essa interação proporcionou uma visão abrangente das últimas tendências, tecnologias emergentes e melhores práticas em inovação aplicadas à mineração. Uma das partes mais gratificantes dessa experiência foi testemunhar o impacto tangível das nossas discussões e iniciativas na indústria por meio da inovação trazida junto ao Mining Hub, cujas iniciativas conversam diretamente com as ações do GT. Além disso, a atmosfera colaborativa e inclusiva do grupo criou um ambiente propício para a geração de novas ideias e parcerias estratégicas. Foi inspirador ver como diferentes mineradoras, de diferentes portes e tipos de produto se juntam para elevar a discussão. Para 2024, temos muito o que fazer, ampliando relacionamentos com startups e empresas de tecnologia, fomentando mais investimento do setor em P&D Tech e inovação e trabalhando para que as soluções já testadas sejam escaladas e gerem ainda mais resultados com impacto.



Leandro Rossi

Diretor Executivo - MiningHub

mininghub.



DEPOIMENTO

Ao longo dos últimos anos, o GT Inovação vem se consolidando como um ambiente onde as mineradoras têm discutido como a Inovação pode ser um agente de transformação para o setor mineral. Para isso discussões e alinhamento de conceitos e de metas de investimento em inovação foram fundamentais. Outro passo importante tem sido permear os outros GTs que têm temáticas como segurança, meio ambiente, geotecnia, rejeitos, diversidade e inclusão, água, energia, desenvolvimento local e futuros territórios, dentre outras para apoiá-los na busca de soluções inovadoras. Nas trocas, promovidas pelo GT, entre os profissionais das mineradoras tem havido uma clara contribuição para a cultura de inovação, compartilhamento de boas práticas e fortalecimento do ecossistema de Mining Techs. Participar desse grupo que tem a Inovação como alavanca para gerar um legado positivo na sociedade e para a construção da mineração do futuro e do futuro da mineração tem sido muito enriquecedor para nós da Samarco.



Alessandra Prata

Líder de Inovacao | Samarco

Presidente do Conselho Mining Hub 2023

SAMARCO 



Agradecimentos e Próximos Passos





Para fechar esta segunda edição é importante continuar agradecendo a todos como fiz na abertura deste guia. e quero passar por alguns conceitos que deveremos incluir na próxima Edição.

Inovar é agregar valor de forma definitiva em qualquer escala de ganho ou complexidade. Portanto a meta do GTInovação em "Intensidade de investimento em P&D tech" é um indicador meio, não assegurando a inovação, mas sim medindo o apetite do setor para o risco, a capacidade do mesmo de buscar novos caminhos, negócios, oportunidades e proteção.

Este indicador é dos mais difundidos para se comparar empresas, setores e regiões com relação ao que tem mais radical em inovação que a Pesquisa e Desenvolvimento. Coloco esta auto-provocação buscando trazer à tona o desafio de implementar indicadores finalísticos de inovação, através índice de sucesso de nossa potencial Inovação.

E para fechar uma frase: Inovação é impulsionada por resultados, sustentada por uma cultura que valoriza aprender com os erros, fortalecida pela dicotomia entre qualidade e agilidade e constante avaliação de maturidade em projetos.



Tales Barros

Coordenador do GTInovação do IBRAM





IBRAM

MINERAÇÃO DO BRASIL