

M
Spot

CICLO 3

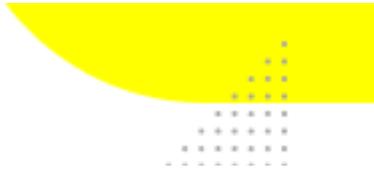


Editital

mininghub.

EDIÇÃO
AngloAmerican

POWERED BY
neoventures



CAPÍTULO I – DO PROGRAMA

Artigo 1º - O M-SPOT é um programa do Mining Hub customizado para solucionar desafios exclusivos das mineradoras e fornecedores associados. No M-SPOT, a mineradora ou fornecedor podem lançar desafios específicos e de seu exclusivo interesse, de acordo com a necessidade operacional ou estratégica daquela empresa.

Parágrafo primeiro - Todos os benefícios que o Mining Hub oferta para o M-Start serão mantidos para o M-SPOT, como: titularidade da Propriedade Intelectual (PI) exclusiva da STARTUP e compartilhamento dos resultados alcançados na Prova de Conceito (POC), na fase do Demoday.

Parágrafo segundo - O programa acontece por ciclos, sendo a escolha da Mineradora beneficiada definida de forma consensual dentre todas as associadas ao Mining Hub. As temáticas dos desafios serão definidas de acordo com a realidade de cada empresa, portanto podem variar em cada ciclo.

Artigo 2º - O terceiro ciclo do M-SPOT será com a MINERADORA ANGLO AMERICAN e será chamado de M-SPOT Ciclo 3. Os desafios serão categorizados a partir das seguintes temáticas, consideradas também diretrizes estratégicas da Anglo American: (1) Excelência Operacional, (2) Sustentabilidade Ambiental e (3) Segurança.

Parágrafo único - O presente Regulamento tem como objetivo definir as regras e condições de participação no programa M-SPOT Ciclo 3.

Artigo 3º - Com o intuito de buscar soluções inovadoras para o setor de mineração, o **M-SPOT** tem como principal objetivo prospectar e selecionar "STARTUPS", conforme definição no Artigo 4º (i) e (ii) deste capítulo, e apoiar o desenvolvimento de Provas de Conceito ("PoCs") destas junto às Mineradoras associadas ao Mining Hub.

(i) Prova de Conceito: entende-se como Prova de Conceito (PoC) o projeto que visa demonstrar a viabilidade de uma ideia para um projeto ou produto potencial. É



corresponde ainda a um projeto de pequeno porte realizado para comprovar que a tecnologia tem potencial para resolver determinado problema, sendo realizada em baixa escala e dentro de um cronograma previamente estabelecido.

Artigo 4º - A participação no programa M-SPOT é direcionada a:

(i) STARTUPS e empresas de base tecnológica que se enquadrem na definição de Startup de acordo com a Lei Complementar 146/2019, que em seu Artigo 4º define:

São enquadradas como startups as organizações empresariais ou societárias, nascentes ou em operação recente, cuja atuação caracteriza-se pela inovação aplicada a modelo de negócios ou a produtos ou serviços ofertados.

§ 1º Para fins de aplicação desta Lei Complementar, são elegíveis para o enquadramento na modalidade de tratamento especial destinada ao fomento de startup o empresário individual, a empresa individual de responsabilidade limitada, as sociedades empresárias, as sociedades cooperativas e as sociedades simples:

I - Com receita bruta de até R\$ 16.000.000,00 (dezesesseis milhões de reais)¹ no ano-calendário anterior ou de R\$ 1.333.334,00 (um milhão, trezentos e trinta e três mil trezentos e trinta e quatro reais) multiplicado pelo número de meses de atividade no ano-calendário anterior, quando inferior a 12 (doze) meses, independentemente da forma societária adotada;

II - Com até 10 (dez) anos de inscrição no Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica (CNPJ) da Secretaria Especial da Receita Federal do Brasil do Ministério da Economia;

(ii) SPIN-OFFS, enquanto empresas derivadas de outra organização, que possua fim dedicado à inovação e que atendam aos itens I e II dispostos acima.

(a) Para fins deste Edital, na sequência, essas empresas também serão referidas como STARTUP.

(ii) MINERADORA ANGLO AMERICAN.

¹ Para fins de conversão de moeda deverá ser utilizado como referência o valor de 1 USD = 4,9185 Real/BRL, conforme estabelecido no dia 29/04/2022 pelo Banco Central do Brasil.



CAPÍTULO II – DAS ETAPAS DO PROGRAMA

Artigo 5º - As principais etapas do M-SPOT CICLO 3 são apresentadas e detalhadas abaixo:

- Inscrições - de 02/05/2022 a 29/05/2022, às 23:59 BRT:

A STARTUP candidata deverá submeter sua proposta por meio do formulário online disponível através do site www.mininghub.com.br.

- Seleção - de 30/05/2022 a 10/08/2022:

A avaliação e seleção das propostas serão feitas por uma banca composta pela equipe gestora do programa e técnicos das MINERADORA ANGLO AMERICAN, de acordo com as regras estabelecidas no presente Edital. Mais informações sobre a etapa de Seleção encontram-se no Capítulo V do presente Edital.

- Prova de Conceito (PoC) - de 01/08/2022 a 31/01/2023:

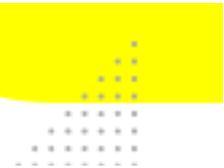
Período no qual a STARTUP assinará o contrato junto à MINERADORA ANGLO AMERICAN e também executará a PoC, de acordo com a proposta de trabalho apresentada e validada na fase de Imersão, realizada durante a etapa de Seleção.

- Assinatura de 01/08/2022 A 02/09/2022
- Execução da PoC de 03/09/2022 a 13/12/2022
- Demoday de 31/01/2023

Ao final da etapa de Prova de Conceito, a STARTUP participará do Demoday, evento de encerramento do ciclo do programa, no qual as STARTUPS apresentam os resultados das PoCs.

Parágrafo primeiro - As atividades de execução das PoCs só serão iniciadas após a finalização do processo de assinatura dos contratos por todas as partes envolvidas - STARTUP, MINERADORA ANGLO AMERICAN e IBRAM.





Parágrafo segundo – A validação da PoC para um determinado desafio, ao longo do programa, ocorrerá entre uma STARTUP e a MINERADORA ANGLO AMERICAN, sendo que ao final do ciclo de execução o case gerado será compartilhado com todas as outras MINERADORAS associadas ao Mining Hub.

Parágrafo terceiro - O cronograma de atividades das principais etapas do programa M-SPOT estará disponível para consulta no site www.mininghub.com.br/programas/m-spot, bem como no ANEXO I deste Edital.

CAPÍTULO III – DOS DESAFIOS

Artigo 6º - Do artigo 7º ao 12º do presente Edital, descrevemos os desafios propostos pela MINERADORA ANGLO AMERICAN divididos por temáticas. Além disso, para cada desafio, existe um desenho que tem como objetivo promover melhor entendimento das informações chaves de cada problema. Os desenhos podem ser vistos também no Anexo II do presente edital.

Artigo 7º - Em relação à temática “Excelência operacional”, os desafios lançados são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 - Excelência Operacional

DESAFIO
1.1 - Como podemos tornar a inspeção preditiva de ativos da mineração mais dinâmica, eficaz e autônoma?
1.2 - Como reduzir os contaminantes da água que circula no processo de beneficiamento?
1.3 - Como desenvolver um sistema inteligente para visualização, identificação de tendências e predição de variáveis do processo produtivo da Anglo American?

1.1 - COMO PODEMOS TORNAR A INSPEÇÃO PREDITIVA DE ATIVOS DA MINERAÇÃO MAIS DINÂMICA, EFICAZ E AUTÔNOMA?

COMO PODEMOS TORNAR A INSPEÇÃO PREDITIVA DE ATIVOS DA MINERAÇÃO MAIS DINÂMICA, EFICAZ E AUTÔNOMA?



Descrição do problema:

Na mineração já aplicamos em larga escala várias técnicas de inspeção preditiva em ativos de grande porte, geralmente com dificuldades de acesso e grandes distâncias geográficas e com grande dependência da interface humana, no que tange a aspectos de disponibilidade quanto a "know how" técnico para diagnósticos.

O desafio que lançamos baseia-se na busca da automação das inspeções, com foco em ativos como Transportadores de Correias, Torres de Transmissão e Distribuição e Tubulações de Processo.

São inerentes ao ambiente industrial em que operamos a presença de particulados em suspensão, fenômenos atmosféricos, restrição de trabalhos sobrepostos e inspeções fora da área de influência da companhia (área urbana e rural).

Resultados esperados:

- Aumentar a base de dados dos ativos elencados para o desafio em pelo menos 50%, com objetivo de aumentar a previsibilidade;

- Promover a inspeção de forma autônoma em pelo menos 1 dos 3 ativos elencados no desafio;
- Evitar diagnósticos de desvios dependentes exclusivamente da interpretação humana.

O que não queremos ou já testamos:

Atualmente utilizamos banco de dados manuais com inspeções rotineiras. Ressaltamos a importância da não utilização de bancos de dados e equipamentos manuais, como também de sensores fixos instalados nos componentes.

Possíveis dificuldades para execução das POCs:

Condições meteorológicas adversas, irregularidades existentes na pavimentação, distância geográfica entre os ativos, proteções contra partes rotativas - NR 12, banco de dados/nuvem com interface multiplataforma condicionado aos protocolos de comunicação da área de tecnologia da informação.

1.2 - COMO REDUZIR OS CONTAMINANTES DA ÁGUA QUE CIRCULA NO PROCESSO DE BENEFICIAMENTO?

COMO REDUZIR OS CONTAMINANTES DA ÁGUA QUE CIRCULA NO PROCESSO DE BENEFICIAMENTO?



Descrição do problema:

Atualmente, na Anglo American, emprega-se no processo produtivo um volume elevado de água. Este bem natural provém de rios (que não possuem tratamento de esgoto) e da barragem de rejeitos. Além do mais, há uma intensa recirculação dessas águas nas operações unitárias, conhecida como água de processo. A captação de água está na faixa de 5000 m³/h e a recirculação em 15000m³/h. Pela própria natureza das águas captadas e do emprego de reagentes no beneficiamento de minério, a qualidade físico-química/biológica deste recurso se deteriora e impacta nos parâmetros operacionais e na qualidade do produto final.

Procura-se então uma alternativa para reduzir os contaminantes da água de processo, consequentemente produzindo um concentrado que atenda às especificações e com a devida eficiência (volume produção).

Entende-se que a POC pode ser realizada em escala laboratorial, mas que a solução deverá ser escalável para usina e trabalhar grandes volumes de água.

Resultados esperados:



Espera-se que a água trabalhada atenda a pelo menos um dos requisitos abaixo:

- Demanda Química Oxigênio (< 150 mg/l);
- Carbono Orgânico Total (< 100 mg/l);
- Condutividade (< 200 micro siemens);
- Potencial de oxirredução (entre 50 a 100 mV);
- Oxigênio dissolvido (>2,5 mg/l);
- Coliformes fecais (<1000 NMP.100ml-1).

O que não queremos ou já testamos:

- Devido ao grande volume de água que utilizamos no beneficiamento, não se deseja uma solução de aplicação em pequena escala (<1000 m³/h), que teria pouco impacto no volume total;
- Não se quer tratamentos convencionais amplamente comercializados (ex: ETEs tradicionais - emprego de sulfatos, caixa areia, desaerador, lagoa anaeróbica, etc.);
- Já foi testada a flotação de ar dissolvido (FAD), solução oferecida no mercado e associada a grandes players, que apresentou bons resultados. Porém, a implantação dessa alternativa foi inviável economicamente (elevado custo);
- Não se quer apenas uma ferramenta de monitoramento dos parâmetros da água;
- Não é necessário que a solução reduza todos os parâmetros de qualidade de uma única vez.

Possíveis dificuldades para execução das POCs:

As possíveis dificuldades para a execução da POC e implantação da solução industrialmente são:

- Utilização de reagentes ou produtos muito tóxicos;
- Emprego de um número muito elevado de operadores para o correto funcionamento da solução;
- Utilização de uma infraestrutura física de grande porte, que gera custos elevados de implantação.

1.2 - COMO DESENVOLVER UM SISTEMA INTELIGENTE PARA VISUALIZAÇÃO, IDENTIFICAÇÃO DE TENDÊNCIAS E PREDIÇÃO DE VARIÁVEIS DO PROCESSO PRODUTIVO DA ANGLO AMERICAN?

COMO DESENVOLVER UM SISTEMA INTELIGENTE PARA VISUALIZAÇÃO, IDENTIFICAÇÃO DE TENDÊNCIAS E PREDIÇÃO?



Descrição do problema:

Os times de operação de usina, processo e mecânica lidam diariamente com um volume muito grande de dados originados dos milhares de sensores da planta de beneficiamento e centralizados numa plataforma historiadora. Contudo, apesar da organização eficiente e sistematizada dos dados, a avaliação da saúde do processo/equipamentos, a análise de falhas ou desvios da produção ainda acontece de forma muito manual e sob demanda.

Desta forma, como podemos desenvolver um sistema inteligente para visualização, identificação de tendências e previsão de séries temporais de variáveis operacionais do beneficiamento mineral, buscando a melhoria contínua dos parâmetros de qualidade e produtividade da Usina?

Resultados esperados:



Capacidade de identificar condições operacionais indesejadas com elevada acurácia; Flexibilidade para gerar novas visualizações dos dados; Flexibilidade para incorporar/configurar novos modelos/eurísticas em novas variáveis (escalável para outras variáveis/operações); Redução do tempo gasto com identificação/análise de causa raiz de falhas; Capacidade de processar grandes volumes de dados em baixo tempo; Seja capaz de gerar alarmes para o time operacional.

O que não queremos ou já testamos:

No contexto desse desafio, tem-se como itens que não queremos:

- Ferramentas com integração online com sistemas Anglo American - geralmente exigem muito esforço e tempo;
- Código fonte protegido (impossibilita absorção na Anglo American e inviabiliza a aplicação no grupo);
- Sistema SAAS - modelo de negócio incompatível com a realidade atual da Anglo American;
- Modelos preditivos de caixa preta - Busca-se o serviço especializado e não o produto de prateleira;
- Soluções prontas do mercado (plataformas já comercializadas tem pequeno nível de aderência aos processos da usina).

Já testamos:

Modelos preditivos menores e mais simples - Variabilidade e ruídos dos dados industriais é elevada e demanda grandes esforços e criatividade para elaboração dos modelos.

Possíveis dificuldades para execução das POCs:

Não será possível conectar de forma online às bases de dados de produção por restrição da governança de dados da Anglo American; A startup também deve ficar atenta ao tempo de execução da POC; Alto volume de dados industriais podem resultar em um tempo elevado de pré-processamento; Técnicas tradicionais podem não entregar a acurácia desejada; Algumas variáveis estudadas podem apresentar

base histórica de eventos indesejados insuficiente para treinar modelos de aprendizado de máquina.

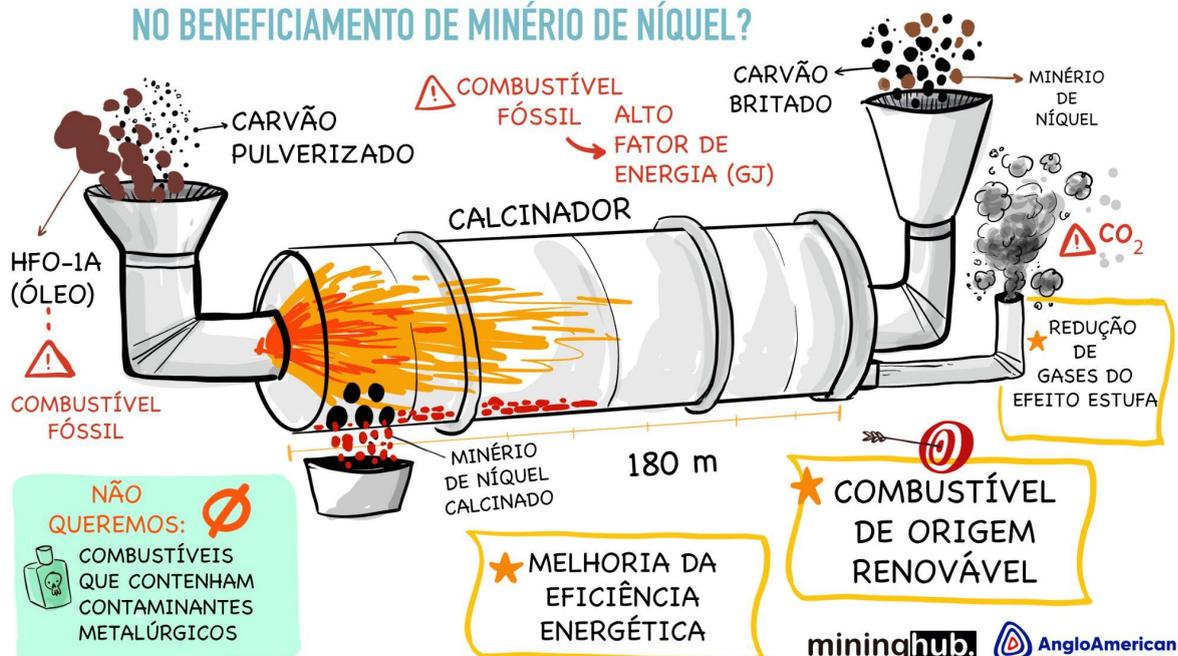
Artigo 8º - Em relação à temática “Sustentabilidade Ambiental”, os desafios lançados são apresentados na Tabela 2.

Table 2 - Sustentabilidade Ambiental

DESAFIO
2.1 - Como podemos descarbonizar o processo de calcinação no beneficiamento de minério de níquel?
2.2 - Como podemos zerar a destinação de resíduos para aterros?

2.1 - COMO PODEMOS DESCARBONIZAR O PROCESSO DE CALCINAÇÃO NO BENEFICIAMENTO DE MINÉRIO DE NÍQUEL?

COMO PODEMOS DESCARBONIZAR O PROCESSO DE CALCINAÇÃO NO BENEFICIAMENTO DE MINÉRIO DE NÍQUEL?



Descrição do problema:



Durante o beneficiamento do minério de Níquel, uma das etapas é o processo de calcinação no qual se utilizam combustíveis fósseis para aporte térmico e redução dos minérios. O reator em questão é um forno rotativo, o qual é alimentado com minérios de níquel junto com carvão mineral. Em contra-corrente tem-se a combustão de óleo pesado e carvão pulverizado para auxiliar no aporte térmico para o processo. Visando atender aos desafios ambientais de redução de CO₂ da Anglo American, precisamos de alternativas para a substituição dos combustíveis (carvão mineral e óleo pesado) de forma a termos um processo limpo usando fontes renováveis e com balanço energético favorável.

Resultados esperados:

Visando o atingimento de metas de redução de gases de efeito estufa e de melhoria de eficiência energética do Grupo Anglo American, é esperado que esse desafio proponha alternativas para o uso de combustíveis limpos, com a finalidade de descarbonizar e promover a melhoria da eficiência energética do processo de Calcinação.

O que não queremos ou já testamos:

Algumas possíveis soluções durante a execução da POC podem envolver a descarbonização da calcinação mas com um aumento do balanço de energia do processo - o que deve ser evitado pois é necessário reduzir as emissões e a energia consumida. Além disso, não queremos a utilização de combustível com fator de emissão de CO₂ maior do que o combustível que já é utilizado, nem que contenham contaminantes metalúrgicos (ex.: P e S), que não possuam homogeneidade ou estabilidade na composição e no poder calorífico inferior (PCI), que afetem negativamente o balanço energético do processo ou que não estejam disponíveis nos volumes requeridos. Há também a preocupação de não utilizar substâncias perigosas para as pessoas, meio ambiente e com alto fator de explosividade.

Possíveis dificuldades para execução das POCs:



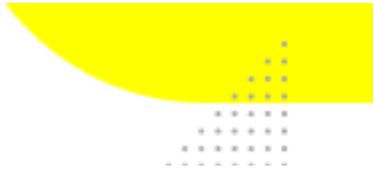
Haverá dificuldades para executar testes em escala piloto, assim testes de bancada deverão ser considerados. A startup também deve ficar atenta ao tempo de execução da POC. Por fim, algumas medidas de segurança também poderão ser necessárias caso seja viável realizar visitas à Planta.

2.2 - COMO PODEMOS ZERAR A DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS PARA ATERROS?



Descrição do problema:

A Anglo American tem uma meta global de zerar a destinação de resíduos para aterros até 2025 como parte das ações de sustentabilidade na mineração. A parcela destinada a aterros em 2021 correspondeu a 12% do total de resíduos gerados. Há a necessidade de desenvolver alternativas que proporcionem um melhor índice de reaproveitamento, reciclagem e reutilização dos resíduos, alinhado aos compromissos ambientais, sociais e de segurança do negócio, considerando-se toda a cadeia de geração, manejo e destinação de resíduos, bem como, o rotograma preestabelecido para transporte de cargas e materiais da Anglo American. É



esperada solução que agregue na sustentabilidade do negócio, melhoria de imagem e que tenha viabilidade financeira e operacional.

Atualmente, os principais resíduos não recicláveis constituem-se por resíduos de sanitários, de varredura, mas também identificados como descartes nessa categoria os resíduos de embalagens Tetra Pak, plásticos diversos (PEAD, PP, PVC, etc), papel/papelão, borrachas, dentre outros. Já os resíduos que são destinados por empresas terceiras para aterros classe I são resíduos diversos contaminados por óleo e graxa oriundos de manutenção em oficinas.

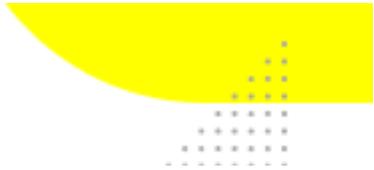
Resultados esperados:

Ações adotadas na cadeia de gestão de resíduos que tragam ganhos no aspecto de sustentabilidade, seja ambiental e/ou social e ainda com oportunidade de redução de despesas na destinação final, alcançando a meta/indicador proposto: zerar destinação para aterros, aumentando os índices de reciclagem, reaproveitamento e reutilização de resíduos. A solução deve prover:

- Alternativas dentro de padrões legais
- Redução dos custos com a destinação de resíduos;
- Proporcionar uma solução que busque zerar a destinação de resíduos para aterros sanitários;
- Aumentar os índices de reciclagem, reaproveitamento e reutilização de resíduos;
- Alternativas alinhadas aos padrões de SSMA da Anglo American.

O que não queremos ou já testamos:

Não é esperado que todos os resíduos sejam enviados para coprocessamento ou outro tipo de destruição térmica com ou sem aproveitamento energético, a destruição térmica deve ser considerada apenas quando não houver soluções viáveis ou quando a legislação exigir. A solução deve ser viável do ponto de vista operacional e financeiro, os valores da Anglo American devem ser cumpridos durante a



implementação e os impactos não devem ser superiores aos causados com o aterro de resíduos sólidos.

Possíveis dificuldades para execução das POCs:

Considerando a extensão do projeto Minas Rio, os municípios e seus acessos, bem como a legislação de cada um, a Gestão Logística torna-se um grande desafio para a execução da POC. Além disso, seria necessário um envolvimento direto de todas as áreas atuantes no projeto, com aplicação de conceitos relacionados à Educação Ambiental e que favorecem a mudança de cultura dos colaboradores. Um embasamento jurídico seria necessário para levantar as obrigações atreladas ao reaproveitamento de materiais, de forma legal e sem riscos à empresa.

Artigo 9º - Em relação à temática “Segurança”, o desafio lançado é apresentado na Tabela 3.

Tabela 3 - Segurança

DESAFIO
3.1 - Como podemos aprimorar o monitoramento da condição das válvulas e dampeners através das variáveis operacionais das bombas principais do mineroduto?

3.1 - COMO PODEMOS APRIMORAR O MONITORAMENTO DA CONDIÇÃO DAS VÁLVULAS E DAMPENERS ATRAVÉS DAS VARIÁVEIS OPERACIONAIS DAS BOMBAS PRINCIPAIS DO MINERODUTO?

COMO PODEMOS APRIMORAR O MONITORAMENTO DA CONDIÇÃO DAS VÁLVULAS E DAMPENERS ATRAVÉS DAS VARIÁVEIS OPERACIONAIS DAS BOMBAS PRINCIPAIS DO MINERODUTO?



Descrição do problema:

O desafio consiste no aprimoramento do monitoramento das válvulas e dampeners de bombas principais do mineroduto (Bombas GEHO).

O conjunto sede/válvulas são um dos principais componentes das bombas principais responsáveis pelo bombeamento de polpa/água no mineroduto. Por ter contato direto com a polpa, e fechar e abrir cerca de 50x/min, as mesmas apresentam alto desgaste, tendo que ser trocadas com frequência, representando um dos maiores custos de componentes das estações de bombeamento. Atualmente está sendo desenvolvido um monitoramento da condição das válvulas para evitar que as mesmas sejam trocadas pelo tempo de operação baseado na pressão de dinâmica da bomba.

Os dampeners das bombas principais são essenciais para amortecer as pulsações e vibrações nas Estações de Bombeamento e Mineroduto que podem influenciar em falhas de fadiga dos componentes das bombas e do mineroduto. A falha destes dampeners devido a vazamentos ou furos é de difícil identificação quando a bomba está operando, sendo necessário a sua parada e despressurização para inspeção.



Atualmente está sendo desenvolvido um monitoramento online para identificação de falhas dos dampeners baseados em sensores de pressão dinâmica.

Sendo assim o desafio desse projeto é aprimorar o monitoramento da condição das válvulas e dampeners utilizando todas as variáveis operacionais das bombas principais do mineroduto com o desenvolvimento de algoritmos de data analytics/inteligência artificial,

Resultados esperados:

Espera-se que a solução apresentada permita ganhos no tempo de troca dos conjuntos de sede de válvulas sem riscos aos demais componentes da bomba, tais como os blocos. Adicionalmente, teremos como indicadores a assertividade da solução, tanto no acompanhamento da vida útil das válvulas quanto na identificação de falhas nos dampeners (perda de pressão, furos, vazamentos, etc).

A solução deverá ser robusta, utilizando diversas variáveis operacionais das bombas com o objetivo de garantir que todos os fatores que possam influenciar na condição das válvulas e dampeners sejam levados em consideração.

O que não queremos ou já testamos:

- Que seja necessário testar novos sensores/sistemas de monitoramento;
- Soluções que dependam de detecção por ruído e/ou temperatura, pois já temos similares em campo atualmente;
- Que o sistema detecte apenas a falha final, pois é importante que a solução seja para acompanhamento da falha desde o início, para permitir uma detecção prévia;
- Sistemas que dependam de constantes intervenções humanas (verificações, inputs, manutenções, etc);
- Que dependam de uma equipe externa e/ou especializada para manter o monitoramento, uma vez que operamos 24h/365 dias. Dessa forma, é necessário que a própria equipe AngloAmerican possa acompanhar o monitoramento.

- Sistemas de difícil integração com os programas AngloAmerican.

Possíveis dificuldades para execução das POCs:

- Projeto necessita vários meses para testes após sua implantação (tempo mínimo de substituição válvulas = 600 horas);
- Dificuldade de integração e acesso de base de dados AngloAmerican com base de dados externa;
- Necessidade de conhecimento do funcionamento das bombas principais do mineroduto e de todo mineroduto;
- Histórico pode ser considerado insuficiente ou incompleto para algumas soluções;
- Tempo de desenvolvimento da solução dentro do cronograma de trabalho;
- Dificuldade de implementar o mesmo sistema para para a Estação de Bombas 2 (EB2);
- Falta de equipe dedicada para manter o sistema funcionando;
- Necessidade de constante atualização do sistema por variações operacionais (vazão, pressão, densidade, etc);
- Necessidade noções de análise de vibrações, análise de frequências, técnicas preditivas, curva PF.

Artigo 10º - O plano de trabalho e os recursos disponíveis pela MINERADORA ANGLO AMERICAN para execução das PoCs das STARTUPS serão acordados por meio de contrato a ser firmado entre as partes ao início da etapa de Prova de Conceito.

Parágrafo primeiro – As despesas relacionadas à participação no programa M-SPOT, incluindo transporte, hospedagem e alimentação, poderão ser reembolsadas dentro do valor total disponibilizado e previamente acordado pela MINERADORA ANGLO AMERICAN para execução da PoC.

Parágrafo segundo – O plano de desembolso dos recursos para a PoC e reembolso de despesas será desenvolvido pelas STARTUPS e validado com a



MINERADORA ANGLO AMERICAN durante a fase de Imersão, na etapa de Seleção.

Parágrafo terceiro – Caso a MINERADORA ANGLO AMERICAN não tenha recurso disponível para realização da PoC e, ainda assim, a STARTUP opte por trabalhar com esta empresa, não será possível a reivindicação futura de nenhum tipo de reembolso ou pagamento pela STARTUP à MINERADORA ANGLO AMERICAN.

Artigo 11º - O local de desenvolvimento da PoC será definido pela MINERADORA ANGLO AMERICAN, e poderá sofrer alterações a critério dela.

Artigo 12º: As STARTUPS estão autorizadas a executar somente uma PoC por ciclo, mesmo que sejam selecionadas para mais de um dos desafios lançados. Se for este o caso, a STARTUP deverá optar por qual desafio seguirá no ciclo em questão.

CAPÍTULO IV – DA CANDIDATURA

Artigo 13º - O processo de candidatura de uma STARTUP é gratuito e deverá ser realizado por meio do preenchimento e envio do formulário eletrônico disponível, exclusivamente, através do site do **MINING HUB** www.mininghub.com.br, durante o período de 02/05/2022 a 29/05/2022, às 23h59 (vinte e três horas e cinquenta e nove minutos), horário de Brasília.

Artigo 14º - As respostas ao formulário de inscrição podem ser escritas na língua portuguesa ou inglesa.

Artigo 15º - O proponente, ao preencher o formulário de submissão, deverá sempre indicar, em campo específico, a respectiva temática e desafio no qual deseja executar a PoC.

Artigo 16º: Após a finalização do prazo de inscrição, a STARTUP não poderá realizar alterações nas respostas submetidas.

Parágrafo primeiro - A STARTUP poderá se inscrever em mais de um desafio no ciclo, desde que sejam feitas inscrições distintas.





Parágrafo segundo - Caso a STARTUP opte por trabalhar em parceria com outra empresa, esta deverá ser indicada no formulário de inscrição e deverá participar de todas as etapas do processo de seleção, podendo, a critério do Mining Hub, ser admitida ou não a realização da parceria.

Parágrafo terceiro – O proponente que possuir solução dentro de uma das 3 (três) temáticas do programa, mas que não enquadrar-se aos desafios lançados neste ciclo, ou que possuam propostas não aderentes a uma das 3 (três) temáticas, mas que têm aplicabilidade inovadora para o setor de mineração, poderá se cadastrar no [M-CONNECT](#) para futuras oportunidades.

Artigo 17º - O representante da STARTUP indicado no formulário de inscrição como “líder do projeto” deverá ter autonomia o suficiente para representar a STARTUP nas tomadas de decisões durante todo o processo de seleção e será responsável por toda a comunicação com o programa.

Artigo 18º - Pedidos de esclarecimentos e dúvidas deverão ser encaminhadas até 05 (cinco) dias úteis anteriores à data de encerramento do recebimento das inscrições, em português ou inglês, para o e-mail mspot3@mininghub.com.br.

CAPÍTULO V – DA SELEÇÃO

Artigo 19º - Serão selecionadas STARTUPS que se proponham a desenvolver soluções para os desafios apresentados pelas MINERADORA ANGLO AMERICAN ao longo da etapa de Prova de Conceito.

Parágrafo Único A seleção das STARTUPS participantes do programa será realizada por uma banca, composta pela equipe gestora do programa e técnicos da MINERADORA ANGLO AMERICAN, conforme os critérios descritos no Capítulo VI. Cabe ainda à banca o direito de não selecionar STARTUP para um ou mais desafios, caso julguem não existirem propostas adequadas.

Artigo 20º - O processo de análise das candidaturas das STARTUPS é composto das seguintes fases:





(i) Enquadramento das STARTUPS, considerando os “Critérios Eliminatórios”, conforme descrito no artigo 22º - Capítulo VI, abaixo;

(ii) Triagem Técnica das propostas das STARTUPS junto à MINERADORA ANGLO AMERICAN. Nessa etapa será feita a primeira avaliação técnica das propostas, com base no formulário de inscrição preenchido pelas STARTUPS e de acordo com os “Critérios Classificatórios”, conforme descrito no artigo 23º - Capítulo VI, abaixo;

(iii) Entrevistas presenciais e/ou online, no formato de PITCH com até 5 minutos de duração, na qual a STARTUP deverá apresentar sua proposta para a MINERADORA ANGLO AMERICAN. Até 3 (três) STARTUPS poderão ser selecionadas para a fase de Imersão, de acordo com os “Critérios Classificatórios”, conforme descrito no artigo 23º - Capítulo VI, abaixo;

(a) O não comparecimento, sem qualquer justificativa prévia, de nenhum membro da STARTUP candidata na data, hora e local designados, mesmo se for o caso de apresentação remota, divulgados nos termos deste Edital, será considerada como desistência de sua participação neste processo de seleção. Os casos justificados, serão analisados e tratados individualmente.

(iv) Imersão presencial e/ou online, na qual o objetivo é proporcionar às STARTUPS acesso à MINERADORA ANGLO AMERICAN e à equipe Mining Hub para compreender detalhes dos desafios e refinar a proposta da PoC, em conjunto. No período de imersão, a MINERADORA ANGLO AMERICAN irá acompanhar as STARTUPS pré-selecionadas na fase de entrevistas, fornecendo dados e esclarecendo dúvidas para que cada uma delas possa refinar o escopo da proposta de solução do(s) desafio(s) o(s) qual(is) se candidatou. Ao final, até 01 (uma) STARTUP poderá ser selecionada pela MINERADORA ANGLO AMERICAN para seguir para etapa de Prova de Conceito. Os “Critérios Classificatórios” estão descritos no artigo 23º - Capítulo VI, abaixo.

(a) Durante a fase de Imersão será solicitado às STARTUPS participantes a elaboração de documentações adicionais relativas à execução da PoC proposta (Cronogramas físico e financeiro do projeto,



apresentação e outras documentações). A seleção da STARTUP para a etapa de Prova de Conceito será realizada com base na documentação apresentada.

- (b) Durante a fase de Imersão as STARTUPS participantes deverão atender a todas as agendas solicitadas, com a participação de, no mínimo, um membro.

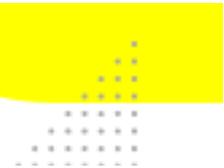
Artigo 21º - O resultado das STARTUPS selecionadas para etapa de execução da PoC será divulgado através dos canais de comunicação do Mining Hub, como o site www.mininghub.com.br, o Instagram [@hubdamineração](https://www.instagram.com/hubdamineração) e por e-mail até o dia 29 de Julho de 2022. A data poderá ser alterada por decisão e necessidade do **MINING HUB**.

Parágrafo único – As STARTUPS não selecionadas nas etapas de Triagem Técnica, Entrevistas e de Imersão receberão um feedback, exclusivamente por escrito, através do e-mail mspot3@mininghub.com.br, em até 10 dias úteis após o fim da etapa de Seleção.

CAPÍTULO VI – DOS CRITÉRIOS DE SELEÇÃO

Artigo 22º - As STARTUPS serão avaliadas de acordo com os seguintes Critérios Eliminatórios:

- (i) Perfil de Empresa - A empresa proponente deverá se enquadrar como STARTUP ou SPIN-OFF, conforme as definições e critérios estabelecidos no Artigo 4º - Capítulo I.
- (ii) Temáticas e Desafios Propostos - Será eliminada a solução que não atender aos desafios propostos pela MINERADORA ANGLO AMERICAN, conforme mencionados no Capítulo III;
- (iii) Inovação – A solução apresentada pela STARTUP deverá possuir caráter inovador para a MINERADORA ANGLO AMERICAN, ou seja, que demande ser testado em Prova de Conceito. A STARTUP que apresentar uma solução



comercializada rotineiramente ou já testada anteriormente em alguma mineradora no Brasil ou no exterior, será automaticamente eliminada do programa.

Artigo 23º - As STARTUPS serão avaliadas pela MINERADORA ANGLO AMERICAN, durante as fases de Triagem Técnica, Entrevistas e Imersão, de acordo com os “Critérios Classificatórios” apresentados na Tabela 4 abaixo.

Tabela 4 - Critérios classificatórios.

Critério	Objetivo
Equipe	Avaliar a capacidade da equipe em desenvolver a solução e alavancar o negócio.
Potencial tecnológico	Avaliar a efetividade das tecnologias utilizadas na solução e seus graus de maturidade.
Solução proposta	Avaliar se a solução atende à(s) demanda(s) da MINERADORA ANGLO AMERICAN.
Escalabilidade	Avaliar se a solução e o modelo de negócio permitem a escalabilidade para as empresas associadas ao Mining Hub
Impacto potencial	Avaliar o impacto potencial da solução na MINERADORA ANGLO AMERICAN (financeiro, social, ambiental, etc.)
Recursos para a PoC	Verificar os recursos necessários, independentemente da natureza (financeiro, humano ou de outra natureza) para o desenvolvimento da prova de conceito da solução.

Parágrafo único - Na etapa de Triagem Técnica, as soluções serão avaliadas pela MINERADORA ANGLO AMERICAN com notas de 0 a 10 em cada um dos critérios descritos na Tabela 4. Deste processo, até 6 STARTUPS com as maiores notas, dadas pelas somas das médias das notas em cada critério, serão classificadas para a etapa de Entrevista. Na etapa de Entrevista, tendo como base os critérios descritos na Tabela 4, a MINERADORA ANGLO AMERICAN terá livre escolha de até 3





STARTUPS para a etapa de Imersão. Por fim, na etapa de Imersão apenas 1 STARTUP será selecionada para desenvolvimento da PoC, sendo essa escolha novamente orientada pelos critérios descritos na Tabela 4 e por livre decisão da MINERADORA ANGLO AMERICAN.

CAPÍTULO VII - DA DURAÇÃO DO PROGRAMA M-SPOT

Artigo 24º - O cronograma com os principais marcos do programa M-SPOT está disponível no site do MINING HUB (www.mininghub.com.br) bem como no Anexo I.

Artigo 25º - As datas poderão sofrer alterações por decisão e necessidade do MINING HUB.

CAPÍTULO VIII - DAS OBRIGAÇÕES E RESPONSABILIDADES

Artigo 26º - São obrigações das STARTUPS:

- (i) Cumprir todas as disposições presentes neste Edital;
- (ii) Entregar os documentos solicitados para cadastro de novos “fornecedores”, demandados pela MINERADORA ANGLO AMERICAN e dentro dos prazos estabelecidos;
- (iii) Apresentar, quando solicitado, o Registro Jurídico e Conta Bancária – A STARTUP ou a SPIN-OFF deverá possuir o Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ), em caso de nacionalidade brasileira ou regulamentação jurídica correlata à sua respectiva nacionalidade, como por exemplo, Número de Identificação Fiscal (NIF), caso de Portugal, bem como conta corrente em nome da empresa para a assinatura dos contratos;
- (iv) Participar das ações previstas em cada fase do M-SPOT, bem como fornecer todas as informações e documentos necessários exigidos pela MINERADORA ANGLO AMERICAN e/ou pela equipe do Mining Hub;



(v) Participar, obrigatoriamente, dos eventos e atividades do M-SPOT CICLO 3 apresentados neste edital e/ou comunicados via mspot3@mininghub.com.br, com, no mínimo, 01 (um) representante da STARTUP;

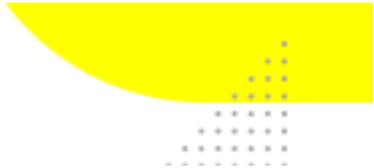
(vi) A STARTUP, ao se inscrever neste programa, declara não utilizar e não possuir em toda a sua cadeia produtiva, direta ou indiretamente, trabalho escravo, em condições degradantes, trabalhadores submetidos ou forçados a condições ilegais de domínio do empregador, trabalho por menores de 16 (dezesesseis) anos, salvo na condição de aprendiz a partir dos 14 (quatorze) anos, conforme estabelecido no artigo 7º, inciso XXXIII da Constituição Federal, bem como não permitir qualquer tipo de discriminação e respeitar a liberdade de associação, sob pena de ser imediatamente eliminada pelo **MINING HUB**, sem que haja necessidade de envio de notificação prévia, submetendo-se a STARTUP, em caso de infração desta cláusula, ao ressarcimento das perdas e danos causados e às penalidades previstas em lei.

(vii) A STARTUP ao se inscrever neste programa, declara, observar plenamente a Lei nº. 12.846/2013 (“Lei Brasileira de Anticorrupção”) e declara que tem conhecimento de todos os termos e definições dispostos na Lei Brasileira Anticorrupção, as quais definem como ato lesivo prometer, oferecer ou dar, direta ou indiretamente, vantagem indevida a agente público ou a terceira pessoa a ele relacionada, dentre outros. Em caso de infração da referida Lei, será responsável por quaisquer perdas, danos ou responsabilidades causadas, além das penalidades previstas em lei.

(viii) Cumprir com as políticas da ANGLO AMERICAN, inclusive Código de Conduta do Grupo Anglo American: <https://aa.portaldeassinaturas.com.br/Verificar/FF5E0C0F-0380-F86D> e política de Integridade Empresarial do Grupo Anglo American: <https://aa.portaldeassinaturas.com.br/Verificar/945D3343-BF37-BB8D>) e também com todas as legislações anticorrupção e antifraude aplicáveis;

Artigo 27º - A STARTUP declara estar plenamente habilitada para utilizar a tecnologia utilizada pela solução proposta para o respectivo desafio durante o





desenvolvimento da PoC, possuindo propriedade sobre suas características ou estar devidamente licenciada a utilizá-las.

Artigo 28º - A STARTUP declara que não possui na composição do seu capital social ou em seu quadro social/diretivo/empregados/prestadores de serviços, pessoas com potencial conflito de interesse em relação às mineradoras associadas do Mining Hub.

CAPÍTULO IX - DO TÉRMINO DA RELAÇÃO ENTRE STARTUPS E MINERADORAS MADRINHAS DO M-SPOT CICLO 3

Artigo 29º - A relação do programa M-SPOT com as STARTUPS será considerada terminada mediante prévia notificação, nas seguintes hipóteses:

- (i) Eliminação nas fases de seleção;
- (ii) Término do prazo de duração do programa;
- (iii) Se houver infração a qualquer cláusula do presente Edital;
- (iv) Se forem alteradas pelo MINING HUB, significativamente, as características principais do M-SPOT e a STARTUP não estiver de acordo com essas mudanças;
- (v) Se for verificada a insolvência, falência ou recuperação judicial da STARTUP e seus membros;
- (vi) Se for verificada cessão temporária de atividade da STARTUP;
- (vii) Por iniciativa da STARTUP devidamente justificada;
- (viii) Por iniciativa do MINING HUB devidamente justificada;
- (ix) Por iniciativa da MINERADORA ANGLO AMERICAN devidamente justificada;

Parágrafo primeiro: Será eliminada a STARTUP que não tenha disponibilidade de tempo ou não respeite a assiduidade durante o programa, que será realizado presencialmente, na sede do Mining Hub e/ou da MINERADORA ANGLO AMERICAN, ou de forma online. A eliminada será a única e exclusiva responsável por qualquer custo despendido neste período.



Parágrafo segundo - Após a divulgação do resultado da seleção, cada STARTUP terá o prazo de até 7 dias corridos para comunicar sem qualquer prejuízo, via e-mail mspot3@mininghub.com.br, a desistência quanto a participação no M-Spot Ciclo 3. Após esse prazo, a STARTUP que por qualquer razão desistir de participar do programa ficará impossibilitada de se candidatar a outra iniciativa do MINING HUB por 6 (seis) meses, a contar da data da desistência.

Parágrafo terceiro: Caso a MINERADORA ANGLO AMERICAN opte pela saída do programa, ela deverá apresentar ao Conselho Diretor do Mining Hub sua justificativa por escrito.

Parágrafo quarto: Quaisquer gastos financeiros incorridos à STARTUP ou ao Mining Hub, dentro do período referente àquele ciclo em que MINERADORA ANGLO AMERICAN desistiu, deverão ser ressarcidos em sua totalidade pela mineradora desistente aos dois primeiros citados neste parágrafo.

CAPÍTULO X – DOS POSSÍVEIS BENEFÍCIOS PARA AS STARTUPS SELECIONADAS

Artigo 30º - Os seguintes benefícios poderão ser disponibilizados para as STARTUPS selecionadas para a etapa de Prova de Conceito:

- Possibilidade de investimento para desenvolvimento dos projetos em conjunto com a MINERADORA ANGLO AMERICAN para validação das PoCs;
- Possibilidade de acesso à infraestrutura e equipes da MINERADORA ANGLO AMERICAN, em condições favoráveis e seguras para as partes envolvidas;
- Trabalho em conjunto com profissionais do setor de mineração;
- Trabalho em conjunto com a equipe gestora do programa;
- Metodologia de execução das Provas de Conceito: visitas técnicas e rotinas de acompanhamento do desenvolvimento;
- Apresentação dos resultados parciais das Provas de Conceito para as Mineradoras associadas ao Mining Hub;

- Ao fim do programa, e a seu exclusivo critério, as MINERADORA ANGLO AMERICAN, se entender viável para seu negócio, poderá investir na aplicação em escala operacional das soluções, bem como estabelecer parcerias para busca de funding, compra ou distribuição dos produtos e serviços das STARTUPS;

CAPÍTULO XI – DISPOSIÇÕES GERAIS

Artigo 31º - Fica claro e estabelecido desde já que todos os direitos relacionados à propriedade intelectual oriunda dos trabalhos realizados em decorrência do previsto neste Edital serão de propriedade da STARTUP, que terá direito à livre disposição sobre os mencionados direitos.

Artigo 32º - Fica claro e estabelecido desde já, que a participação e/ou seleção no M-SPOT CICLO 3 não constitui qualquer espécie vínculo, de acordo operacional, *joint venture* ou associação entre a STARTUP participante (selecionada ou não), o **Mining Hub** e os demais envolvidos no programa. A STARTUP participante (selecionada ou não) e os demais envolvidos no programa são entidades independentes entre si, que nenhuma disposição deste Edital ou do programa deverá ser interpretada no sentido de criar, qualquer vínculo societário, trabalhista ou tributário entre as partes e que não existe ou não existirá solidariedade ou subsidiariedade, de qualquer natureza, entre as partes.

Artigo 33º - Fica claro e estabelecido desde já, que a participação no programa e eventual assinatura de contrato com a MINERADORA ANGLO AMERICAN não gera qualquer espécie de vínculo empregatício. A STARTUP se compromete a eximir o Mining Hub e os demais envolvidos de qualquer responsabilidade em demanda trabalhista/previdenciária eventualmente proposta por quaisquer de seus funcionários, bem como a arcar com todos os custos incorridos em referidas demandas, inclusive, mas não apenas, honorários advocatícios.



Artigo 34º - Fica claro e estabelecido desde já, que a equipe gestora poderá alterar a qualquer momento este Edital caso seja necessário para o bom e regular andamento do Programa aqui estabelecido.

Artigo 35º - Fica claro e estabelecido desde já, que todas as STARTUPS inscritas no M-Spot Ciclo 3 autorizam o Mining Hub a eventualmente fazer contato sobre oportunidades futuras em outras frentes de atuação do próprio Mining Hub. As STARTUPS poderão ainda cadastrar uma nova solução no programa [M-CONNECT](#).

Artigo 36º - Fica claro e estabelecido desde já, que caso haja qualquer dúvida com relação a este Edital, que o MINING HUB se coloca à disposição para respondê-las através do e-mail mspot3@mininghub.com.br.

Artigo 37º - Os participantes cedem gratuitamente ao Mining Hub, sem exclusividade, o direito ao uso de sua imagem, texto, logomarca e/ou voz em qualquer tipo de material. Como contrapartida, o Mining Hub compromete-se a utilizar a imagem dos participantes sem efetuar modificações na fisionomia e, ainda, a não utilizar a imagem de forma depreciativa, ou que possa representar, sob qualquer forma, algum tipo de violação de dano moral.

Artigo 38º - O Mining Hub esclarece que nos programas realizados por sua iniciativa são aplicadas as regras previstas na Lei de Defesa da Concorrência (Lei nº 12.529/11), em especial no que se refere o art. 36 e seguintes, que determina como infrações da ordem econômica, dentre outros, todo e qualquer ato relacionado a (i) discussão, negociação, acordo, conluio manipulação ou ajuste sobre preços, produção e divisão de segmentos de mercado; (ii) promoção, obtenção e/ou influência para adoção de conduta comercial uniforme; (iii) limitação de acesso de novas empresas ao mercado; (iv) impedimento de acesso de concorrentes às fontes de insumo, matéria-prima, canais de distribuição ou tecnologia; (v) discriminação de adquirentes ou fornecedores de bens ou serviços por meio da fixação diferenciada de preços ou de condições operacionais; e (vi) exploração abusiva de direitos de propriedade industrial, intelectual, tecnologia ou marca. Nesse sentido, o Mining Hub aplica constantemente medidas para mitigar quaisquer riscos concorrenciais decorrentes das interações relacionadas aos programas, incluindo, dentre elas, mas



sem se limitar ao estabelecimento de Protocolo Antitruste com as Mineradoras e Startups eventualmente selecionadas para seus programas.

Parágrafo único: Ao finalizar a inscrição, o titular dos dados pessoais inseridos neste documento autoriza, de forma expressa e inequívoca, que o MINING HUB realize o tratamento desses dados pessoais, nos termos da Lei nº 13.709/18 (LGPD) e da Política de Privacidade do MINING HUB, para as finalidades de (i) identificar e entrar em contato com o titular dos dados pessoais para o desenvolvimento de relacionamento comercial com o MINING HUB; (ii) envio de publicidade, propaganda, mailing, cartões virtuais ou físicos motivados por datas comemorativas, inclusive aniversário do titular, revistas digitais e impressas, ou quaisquer outros materiais publicitários, personalizados ou não ao perfil do titular, relacionado aos produtos, serviços e/ou eventos oferecidos pelo MINING HUB e/ou por seus parceiros comerciais; (iii) usar em pesquisas, estudos, projetos e programas desenvolvidos pelo MINING HUB;

Artigo 39º - As partes envolvidas comprometem-se a tratar como sigilosas todas as informações confidenciais relativas à MINERADORA ANGLO AMERICAN que lhes tenham sido reveladas, obrigando-se a não revelá-las a terceiros sem o conhecimento e consentimento destes, sob pena de responsabilização cível e criminal.

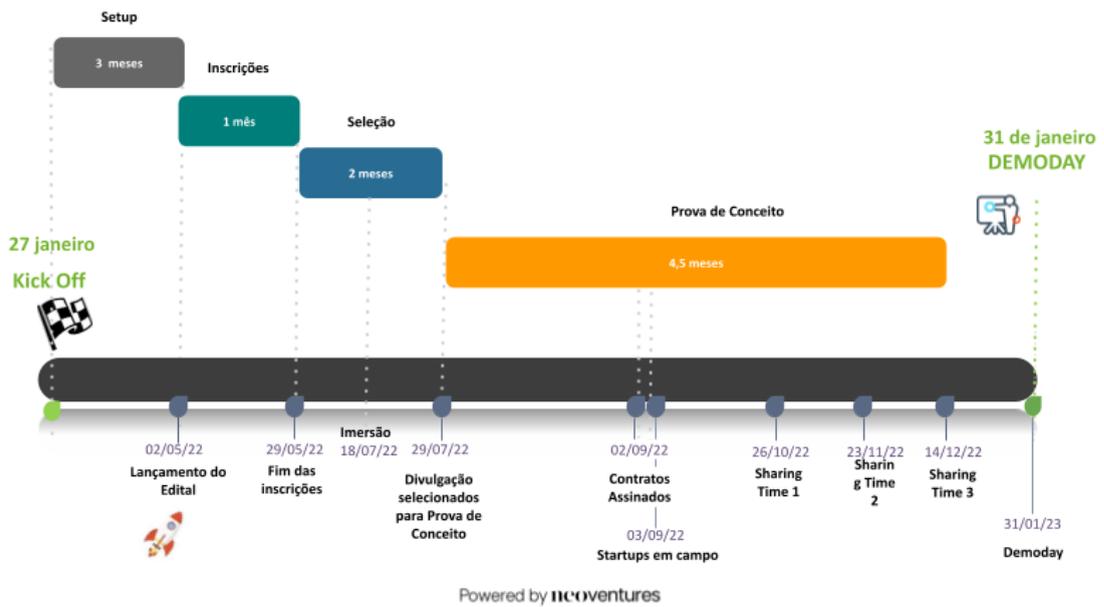
Não será considerada “Informação Confidencial” aquela que estiver sob domínio público antes de ser revelada ou disponibilizada pelas partes antes da assinatura do contrato entre STARTUP e MINERADORA ANGLO AMERICAN ou a que for tornada pública pelo Instituto Nacional da Propriedade Industrial – INPI ou pelo Órgão competente em âmbito internacional.

Artigo 40º - Estabelece-se o e-mail mspot3@mininghub.com.br como canal oficial de comunicação do programa.



ANEXO I - CRONOGRAMA

Cronograma



ANEXO II - DESENHO DOS DESAFIOS

1. EXCELÊNCIA OPERACIONAL

1.1 - Como podemos tornar a inspeção preditiva de ativos da mineração mais dinâmica, eficaz e autônoma?



1.2 - Como reduzir os contaminantes da água que circula no processo de beneficiamento?

COMO REDUZIR OS CONTAMINANTES DA ÁGUA QUE CIRCULA NO PROCESSO DE BENEFICIAMENTO?



1.3 - Como desenvolver um sistema inteligente para visualização, identificação de tendências e predição de variáveis do processo produtivo da Anglo American?

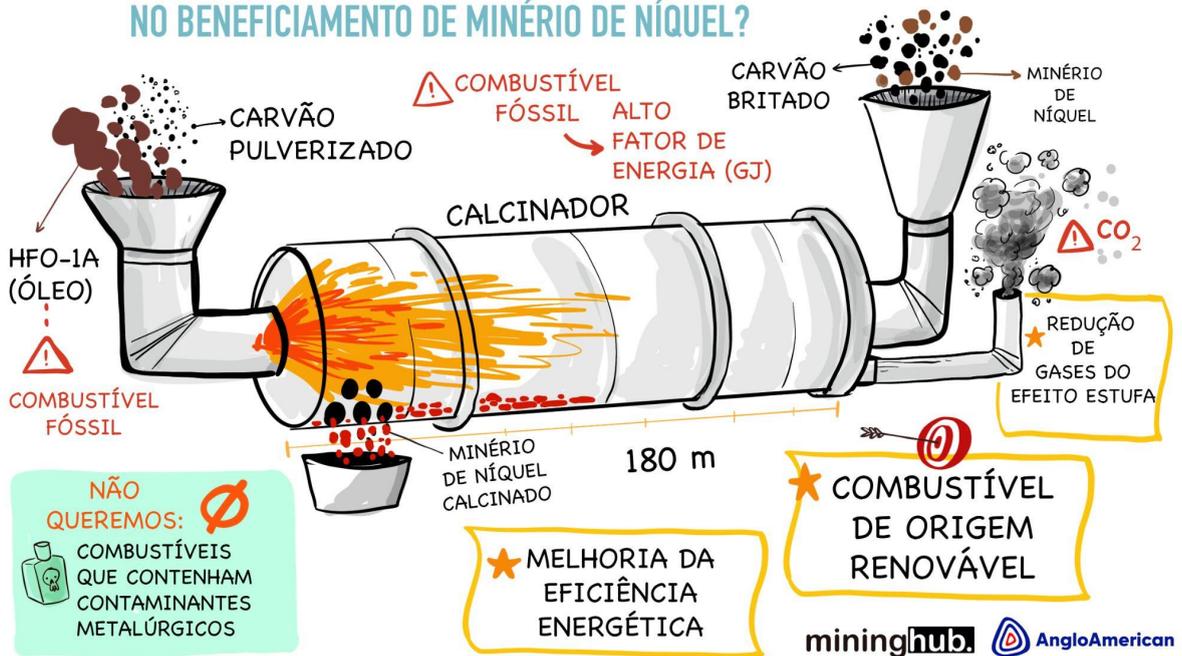
COMO DESENVOLVER UM SISTEMA INTELIGENTE PARA VISUALIZAÇÃO, IDENTIFICAÇÃO DE TENDÊNCIAS E PREDIÇÃO?



2. SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL

2.1 - Como podemos descarbonizar o processo de calcinação no beneficiamento de minério de níquel?

COMO PODEMOS DESCARBONIZAR O PROCESSO DE CALCINAÇÃO NO BENEFICIAMENTO DE MINÉRIO DE NÍQUEL?



2.2 - Como podemos zerar a destinação de resíduos para aterros?

COMO PODEMOS ZERAR A DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS PARA ATERROS?



3. SAFETY

3.1 - Como podemos aprimorar o monitoramento da condição das válvulas e dampeners através das variáveis operacionais das bombas principais do mineroduto?

COMO PODEMOS APRIMORAR O MONITORAMENTO DA CONDIÇÃO DAS VÁLVULAS E DAMPENERS ATRAVÉS DAS VARIÁVEIS OPERACIONAIS DAS BOMBAS PRINCIPAIS DO MINERODUTO?



mininghub | AngloAmerican