

GESTÃO DIGITAL DE CONTROLES CRÍTICOS NA INDÚSTRIA DE MINERAÇÃO E METALURGIA

1 Ariadna Moreira, Engenheira de Riscos

2 Caio Costa, Gerente de Projetos

3 Danielle Fadul, Analista de Riscos

4 Dôglas Pessali, Gerente de Projetos

5 Esrron Val, Gerente Sênior

6 Hamilton Oliveira, Gerente de Análise de Dados

7 Leandro Dias, Especialista de Análise de Dados

8 Mariana Domiciano, Engenheira de Riscos

9 Sabrina Leocádio, Analista de Planejamento e Integração

10 Thales Lourenço, Coordenador de Riscos Operacionais

RESUMO

A gestão de riscos é fundamental para a segurança dos processos e também das pessoas envolvidas. O sistema de gerenciamento de riscos operacionais da Anglo American, denominado ORM (Operational Risk Management) é dividido em quatro camadas inter-relacionadas: 1) Identificação dos eventos indesejados prioritários (Priority Unwanted Event - PUEs) que são obtidos através da análise e avaliação de riscos de toda a unidade; 2) Com foco em um tema específico através da metodologia Bowtie, que identifica as causas, consequências e os controles associados aos eventos indesejados prioritários identificados; 3) Gerenciamento de risco de tarefas rotineiras ou não rotineiras e; 4) Gerenciamento de riscos individual contínuo. O foco deste trabalho será na camada 2 da gestão de risco, cujo objetivo é apresentar o projeto desenvolvido para a Gestão Digital de Controles Críticos (GDCC), uma solução web, desenvolvida para aprimorar a visualização dos riscos críticos operacionais (PUEs) para as unidades de Níquel e Minério de Ferro. Os riscos críticos são avaliados através da ferramenta de Bowtie, onde são identificadas as suas causas, as consequências e os controles, dentre eles os controles críticos, sendo que esses devem ser monitorados por um responsável em períodos definidos, pois uma falha de controle crítico tem o potencial de materialização do risco crítico, ou seja, os controles precisam ser confiáveis, estar disponíveis e ter grande capacidade de sobrevivência. Os controles críticos atualmente são monitorados, porém registrados e disponibilizados apenas ao final de cada mês, havendo a necessidade de uma inspeção nos locais demandando uma busca por informações, que estão dispersas em vários locais diferentes. Porém, as situações de risco acontecem ao longo do período não sendo muitas vezes visíveis à liderança. A ferramenta do GDCC fornece subsídio para a tomada de decisão por meio de evidências e históricos que serão referências importantes para o nível executivo ao longo do mês, sendo então um suporte para executar ações de mitigação e resolução de problemas. Para isso o GDCC captura as respostas dos monitoramentos diretamente nas fontes das informações de forma automatizada e/ou digitalizada, com leitura direta de sistemas operacionais como o Plant Information Management System (PIMS), Manufacturing Execution System (MES), Enterprise Resource Planning (SAP), Quality Management

1 Anglo American

2 Accenture

3 Anglo American

4 Accenture

5 Accenture

6 Anglo American

7 Anglo American

8 Anglo American

9 Anglo American

10 Anglo American

System (QMS), etc, sendo um sistema de alerta para os respectivos responsáveis. Em paralelo estão sendo desenvolvidas também soluções para automatização de monitoramentos que ainda não apresentam essa condição, como por exemplo: Check List Digital; GeoInspector; Software de Gestão de Lockout/Tagout; Dispatch; dentre outros. A ferramenta padroniza e centraliza informações, aumenta a visibilidade dos riscos em todos os níveis hierárquicos e tem o potencial de antecipar problemas operacionais e incidentes influenciando na tomada de decisão proativa.

1. INTRODUÇÃO

O setor minerário possui extrema importância na economia brasileira e coloca o país como um dos principais exportadores no mercado internacional. De acordo com o Anuário Mineral Brasileiro de 2020, da Agência Nacional de Mineração [1] a produção brasileira de minerais metálicos representa 80% de tudo que é produzido e comercializado, destacando o minério de ferro (73%), Cobre (8%), Ouro (11%), Alumínio (3%) e Níquel (2%). Devido a importância e relevância do setor, estudos e estratégias voltados para o gerenciamento de riscos são fundamentais para criar um ambiente seguro e impedir que ocorram acidentes.

A Anglo American é uma empresa global de mineração diversificada com o portfólio de operações e recursos de metais preciosos (Metais do grupo da Platina e Diamantes), básicos (Cobre, Níquel, Zinco e Fosfatados) e produtos a granel (Metais Ferrosos – minério de ferro, manganês, aço; e Carvão – térmico e metalúrgico). A empresa está situada na África, Europa, Américas do Sul e do Norte, Austrália e Ásia. No Brasil está presente com dois produtos: minério de ferro, com o Sistema Minas-Rio, localizado nos estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro, e níquel, com operações nos municípios de Barro Alto e Niquelândia, em Goiás, possuindo em torno de 12.000 funcionários.

Caracterizada como uma indústria extrativa, as operações da Anglo American correspondem ao grau de risco 4, isto é, certas atividades possuem riscos ocupacionais de maior proporção. Essa classificação é feita baseada na regulamentação da Norma Reguladora 4 (NR-4) que trata de Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho, a partir da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) [2].

Na Anglo American, o Gerenciamento de Riscos é um componente central da gestão estratégica, operacional e de projetos, tendo iniciado em 2008 com a formação de um grupo de trabalho para institucionalizar um programa de Gerenciamento de Risco robusto dentro do negócio. Segurança, um importante valor organizacional, foi usado como alavanca para implementação do Gerenciamento de Riscos e em 2013 o programa passou a ter uma ótica operacional observando todas as variáveis do nosso negócio. Assim foi definido o ORM (Operational Risk Management) que, através de ferramentas e técnicas definidas, riscos operacionais são identificados, avaliados, analisados e gerenciados.

O Gerenciamento de Risco Operacional (ORM) foi projetado com o objetivo de fornecer, dos gerentes operacionais aos operadores de linha de frente, uma forma simples de identificar, priorizar, controlar e monitorar os riscos que ameaçam suas atividades de alcançar uma operação segura e sustentável. O ORM está estruturado em quatro camadas inter-relacionadas, que constroem uma abordagem para gerenciar riscos em todas as atividades que afetam os sites e dão suporte a todos os funcionários e operadores. Essas camadas funcionam como um funil de atenção, sendo que a primeira camada caracteriza uma atividade mais generalizada da operação até a última camada, com o foco em um trabalho específico do operador em uma etapa da atividade. Para isso, o gerenciamento dos eventos indesejados é planejado, compreendido e os controles implementados e executados. Para minimizar a probabilidade de consequências negativas e aumentar a probabilidade de resultados positivos, estes são periodicamente monitorados e avaliados quanto a sua integridade. A Figura a seguir ilustra de forma macro as quatro camadas do ORM, seus objetivos, ferramentas e os produtos de cada uma destas.

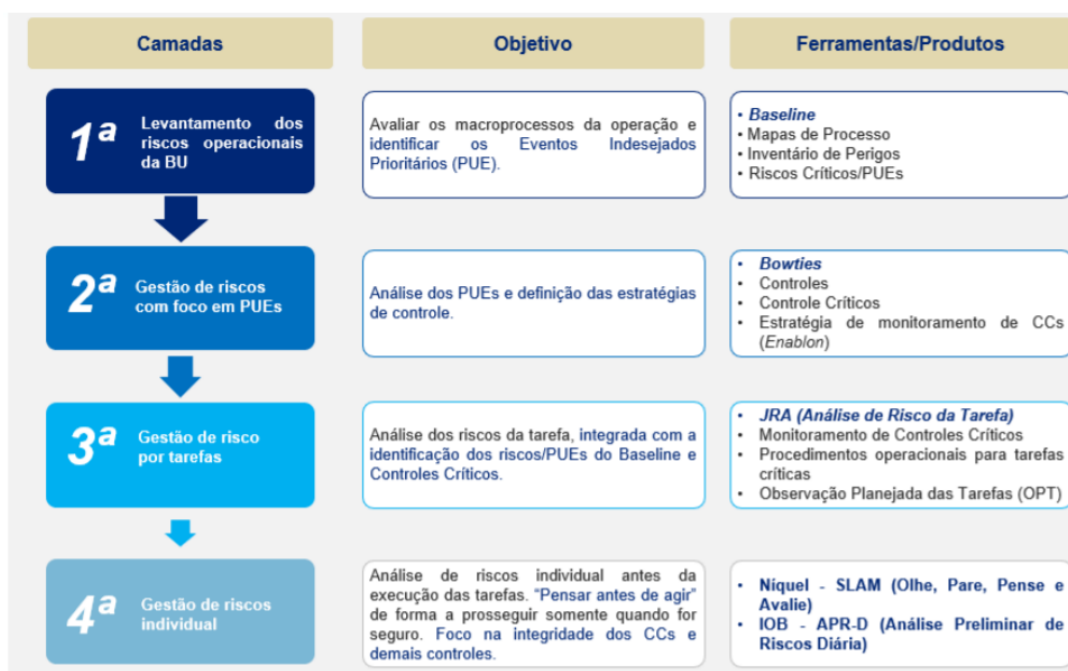


Fig.1 – Camadas do Gerenciamento de Risco Operacional da Anglo American

Na primeira camada os eventos indesejados prioritários (Riscos Críticos) são identificados, classificados e os perigos associados através da Baseline WRAC (Workplace Risk Assessment and Control). A identificação é feita a partir de uma matriz de risco 5x5 e qualquer risco com uma classificação de consequência máxima de 4 ou 5 (alta e maior) é considerado um evento indesejado prioritário (PUE). Esses eventos têm o impacto potencial mais significativo, como doenças incapacitantes permanentes, ferimentos ou fatalidades, ameaças à licença para operar, danos ambientais de longo prazo, danos materiais ao equipamento ou interrupção do negócio.

Na segunda camada (foco desse trabalho) é realizado o diagrama de Análise de Bowtie (BTA) para cada risco crítico identificado, isto é, classificado como consequência 4 ou 5, na Matriz 5 x 5 da Anglo American. Na metodologia de Análise de Bowtie (BTA), no lado esquerdo estão as causas que podem levar à exposição ao perigo ou gerar a liberação do perigo. Em outras palavras, é o mecanismo potencial que pode liberar o perigo, causando assim o evento indesejado. Para cada causa identificada são relacionados controles preventivos que irão servir como barreiras para evitar que o evento se materialize. O preenchimento do lado direito do diagrama envolve a identificação de todas as consequências reais ou potenciais caso o evento principal ocorra, ou seja, lista os eventos ou cadeia de eventos, que vão resultar na liberação de um perigo. A identificação e desenvolvimento dos controles mitigadores no lado direito é muito similar ao levantamento dos controles preventivos. Os controles mitigadores são aqueles que limitam as consequências uma vez que o evento principal tenha ocorrido.

Para cada controle identificado, seja ele preventivo ou mitigador, é realizada uma classificação como crítico ou não crítico. Os controles críticos são aqueles que alteram a probabilidade e/ou consequência de um evento e, se removidos, influenciam significativamente a classificação de risco. Em outras palavras, um controle que sua integridade é tão importante que, se ele for comprometido, há uma grande possibilidade de o evento indesejado acontecer, isto é, o risco crítico se materializar. Atualmente a 2ª Camada é avaliada através do monitoramento dos controles críticos que têm como objetivo identificar se o controle crítico está atingindo o objetivo pretendido. Para isso, os responsáveis por cada controle crítico realizam atividades de inspeção, verificação e medição de desempenho. Após a conclusão do Bowtie, este é inserido no sistema Enablon (plataforma online de gerenciamento de dados) que realiza os monitoramentos através de checklists com as perguntas que devem ser respondidas após a inspeção e/ou verificação dos controles nas áreas operacionais. Para cada controle crítico, um funcionário da área é responsável por responder mensalmente no sistema

Enablon o checklist com as opções de Conforme ou Não Conforme, como ilustrado na Figura 2, com o exemplo do monitoramento do controle crítico de “Parâmetro de operação da corrente dos eletrodos (19 a 24 kA) - objetivando abrir o arco elétrico e reduzir a formação de crosta no entorno do eletrodo”, obtido a partir do Bowtie de “Formação Excessiva de Crosta nos Fornos Elétricos de Redução”.

Inspeção	Crosta Fornos Elétricos_BA_C.C.3_Parâmetro de operação da corrente dos eletrodos (19 a 24 kA) - objetivando abrir o arco elétrico e reduzir a formação de crosta no entorno do eletrodo)	
Entidade	Barro Alto	
Pessoa responsável	Betancourt Edgar - 183947	
Data inicial	03/09/21	
Data Final	30/09/21	
Definição de Checklist	Crosta Fornos Elétricos_BA_C.C.3_Parâmetro de operação da corrente dos eletrodos...	100%
Definição		

	Resposta	Visualização do rastreamento \
Crosta Fornos Elétricos_BA_C.C.3_Parâmetro de operação da corrente dos eletrodos (18 a 24 kA) - objetivando abrir o arco elétrico e reduzir a formação de crosta no entorno do eletrodo) Crosta Fornos Elétricos_BA_C.C.3_Parâmetro de operação da corrente dos eletrodos (18 a 24 kA) - objetivando abrir o arco elétrico e reduzir a formação de crosta no entorno do eletrodo)		
3.1 Foi checado mensalmente, via PIMS, e a execução operacional feita pela produção seguiu o set point definido de corrente dos Fornos Elétricos, quando em operação normal?		

Fig 2 – Tela de resposta aos monitoramentos de controles críticos (Sistema Enablon)

Atualmente, possuímos 42 riscos críticos nas operações de Minério de Ferro e 48 riscos críticos nas operações de Níquel, sendo mais de 200 pessoas responsáveis envolvidas nos monitoramentos. Desde 2017 os resultados das inspeções de controles críticos são acompanhados pelo time de riscos e reportados mensalmente à liderança que avalia o desempenho dos riscos e controles que são registrados e disponibilizados manualmente pelo responsável ao final de cada mês. Porém as situações de risco ocorrem a qualquer o momento, e o reporte apenas uma vez não nos permite uma rápida comunicação para a sua gestão e apoio na tomada de decisão. Além disso, nesse sistema há uma demanda de busca por informações e verificações pelos responsáveis dos controles em múltiplas fontes e ambientes. Em função disso foi desenvolvido o projeto do GDCC com o objetivo de aumentar a visibilidade dos riscos, padronizar e centralizar as informações relativas ao gerenciamento de riscos operacionais, aumentar a frequência de reportes e criar mecanismos para obter histórico e evidências.

Pelo exposto, esse artigo compartilha os aprendizados adquiridos através do desenvolvimento e implementação da solução de Gestão Digital de Controles Críticos.

2. DESCRIÇÃO

2.1 Conceito da Solução

A Gestão Digital de Controles Críticos (GDCC) é uma ferramenta digital com o objetivo de aprimorar a segurança na rotina de trabalho dos funcionários e suportar o processo de tomada de decisão a partir da visibilidade de todos os riscos. Trata-se de uma aplicação web projetada com o intuito de facilitar o acesso e a visualização de maneira otimizada dos riscos críticos para as plantas de mineração e metalurgia da Anglo American no Brasil (Minério de Ferro e Níquel). Além disso, automatizar e digitalizar os controles críticos e seus monitoramentos e trazer aporte tecnológico para melhorar sua efetividade na prática.

O primeiro passo para a concepção da solução GDCC foi o levantamento e entendimento de todos os riscos, controles e monitoramentos envolvidos, buscando descobrir aqueles que já possuíam informações associadas em outros sistemas que poderiam notificar em tempo real a existência de uma quebra ou desvio (não conformidade) em algum monitoramento. Com isso, várias entrevistas com usuários chaves foram realizadas no início do projeto para esse levantamento e um backlog inicial de funcionalidades para o desenvolvimento da solução foi definido.

paper: 01

Tendo as principais funcionalidades definidas, um time de especialistas em Experiência do Usuário foi envolvido no projeto para definir o layout da solução Web que seria desenvolvida, buscando otimizar a navegação dos usuários e apresentar as principais informações de valor logo na tela inicial.

Na sequência do projeto, foi desenhada a arquitetura da solução, que funciona através da coleta de dados em sistemas já existentes na Anglo American, tanto corporativos quanto sistemas de chão de fábrica, sendo armazenados em nuvem, numa base de dados. Posteriormente, estes dados são lidos, os indicadores e alertas são calculados e disponibilizados no GDCC, conforme ilustrado na Figura 3.

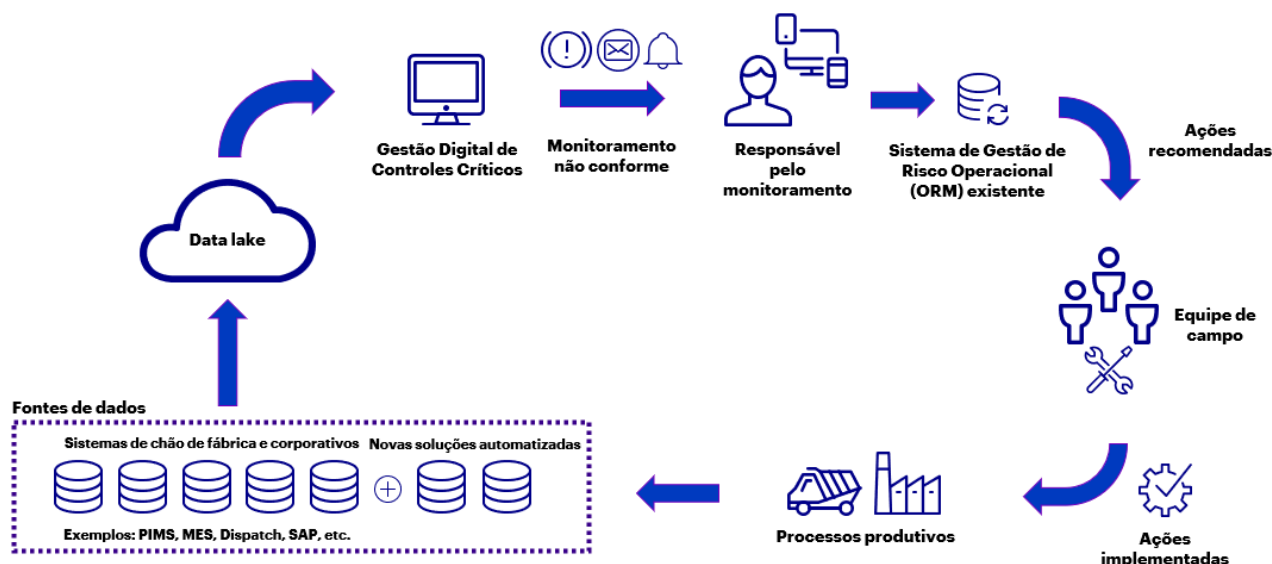


Fig. 3 – Fluxograma macro da solução GDCC

Com as informações fornecidas pelo GDCC, os responsáveis pelos monitoramentos podem verificar em tempo real alguma situação de risco potencial com antecedência, permitindo a tomada de decisão e uma ação efetiva antes que o risco se concretize. Essas ações são repassadas à equipe de campo e tudo é documentado no Enablon, para posterior melhoria do processo de Gestão de Riscos.

2.2 Projeto de Implantação do GDCC

O projeto teve início em 2019 nas operações de Níquel em Barro Alto e Codemin, com o objetivo de refinar o entendimento da situação do processo de monitoramento de riscos críticos. Uma prova de conceito (PoC) foi realizada nas unidades de Níquel para verificar a possibilidade de capturar as respostas dos monitoramentos diretamente em algumas fontes das informações de forma automatizada, por exemplo leitura direta de sistemas operacionais como o PIMS e o Ellipse. Foram selecionados 12 Riscos Críticos para essa PoC, descritos na Tabela 1, com a construção de um Roadmap de iniciativas para digitalização/automatização dos demais monitoramentos que não faziam parte da PoC. Esses riscos foram escolhidos pois a maioria dos seus controles críticos já estavam integrados a um sistema, com a hierarquia de controles classificada como controles de engenharia.

Tab.1 – Riscos Críticos priorizados na PoC das unidades de Níquel

Barro Alto	Codemin
------------	---------

Perda de Controle no Calcinador/Precipitador Eletrostático	Perda de Controle no Vazamento da Escória da Redução
Vazamento Descontrolado de Material Fundido (Run Out ou Run Away dos Fornos Elétricos)	Formação Excessiva de Crosta no Interior do Forno Elétrico
Formação Excessiva de Crosta no Interior dos Fornos Elétricos	Perda de Controle nos Calcinadores
Perda de Controle no Processo de Granulação de Escória	Incêndio no Silo de Cavaco Grosso
Perda de Controle no Processo de Granulação de Metal	Perda de Controle na Granulação de Metal
Combustão Não Controlada no Interior dos Fornos Secadores	Vazamento Descontrolado de Material Fundido (Run Out ou Run Away dos Fornos de Refino e Redução)

Para verificar a possibilidade de capturar as respostas dos monitoramentos diretamente nas fontes das informações, foram realizadas diversas entrevistas com pontos focais das plantas de Níquel para entender o funcionamento do controle e dos sistemas. Após a identificação dos monitoramentos associados aos riscos críticos foram definidas iniciativas de automatização dos monitoramentos, seguido de uma etapa de priorização das iniciativas, conforme figura 4.



Fig.4 – Priorização das iniciativas

Para criar o roadmap (figura 5), foi necessário identificar soluções / iniciativas para automação e melhoria do processo atual de coleta de dados para os monitoramentos já existentes, deixando-os o mais próximo possível de fornecerem informações em tempo próximo ao real, e definir critérios para priorização da implementação de cada uma das soluções considerando tempo, custo, complexidade e benefício.

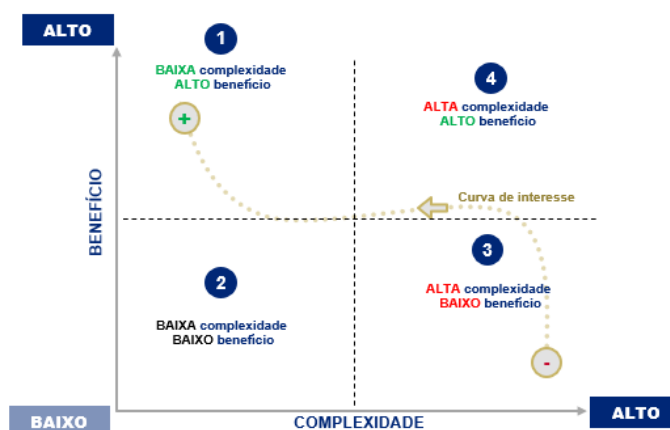


Fig.5 – Critérios de benefício e complexidade para a avaliação das iniciativas

Conforme apresentado na figura 5, o gráfico de benefício x complexidade foi dividido em quatro quadrantes, onde o quadrante 1 é o de maior interesse do projeto, pois se trata de soluções de baixa complexidade e alto benefício. E o quadrante 3 é o de menor interesse, pois se trata de soluções de alta complexidade e baixo benefício.

complexidade e baixo benefício. Os seguintes critérios foram avaliados para definição dos benefícios e das complexidades:

Benefícios:

- Abrangência da iniciativa em relação ao número de monitoramentos;
- Melhoria de produtividade dos envolvidos;
- Tempo de tomada de decisão;
- Qualidade de dados;
- Relação com incidentes.

Complexidade:

- Integração com *Data Lake*;
- Mão de obra utilizada para a iniciativa;
- Nível de customização necessária para a iniciativa;
- Licenciamento ou aprovação de órgãos externos;
- Número de usuários envolvidos;
- Tempo de implantação;
- Estimativa de custo;
- Áreas necessárias para a aprovação da solução.

Em março de 2020 o projeto teve uma expansão incorporando todos os 48 riscos críticos de Níquel (Barro Alto e Codemin) com integração com sistemas já existentes nas unidades: Ellipse, QMS, PIMS e Excel. Posteriormente, em outubro de 2020, o mesmo trabalho foi realizado para a unidade de Minério de Ferro Brasil com a implementação da prova de conceito (PoC) e o roadmap, se estendendo até o segundo trimestre de 2021 com o rollout da solução. A PoC foi realizada priorizando quatro riscos críticos, cada um representando um dos riscos mais significativos de cada área (Mina, Beneficiamento, Mineroduto e Filtragem), conforme Tabela 2.

Tab.2 – Riscos Críticos priorizados na PoC da unidade de Minério de Ferro Brasil

Site	Risco Crítico
Mina	Perda de controle na condução de EMS (Equipamentos Móveis de Superfície)
Beneficiamento	Perda de Estabilidade da Barragem de Rejeitos
Mineroduto	Perda de contenção do Mineroduto
Filtragem	Lançamento de efluente industrial fora do parâmetro pelo Emissário Submarino

Em fevereiro de 2021 o projeto teve uma expansão incorporando os 35 riscos críticos de Minério de Ferro com integração com sistemas já existentes nas unidades: Dispatch, ADAS, PIMS, MES, SAP e GeoInspector.

2.3 Detalhamento das iniciativas

Seguindo os indicadores de Complexidade x Benefício gerados a partir da análise realizada no Roadmap, foram priorizadas algumas iniciativas como soluções para automatização e digitalização dos

paper: 01

monitoramentos de controles críticos em ambas as unidades. A Tabela 3 contém os resultados das análises de complexidade x benefício para as 8 (oito) iniciativas mais significativas.

Tab.3 – Iniciativas mais significativas para ambas as unidades de Níquel e Minério de Ferro Brasil

Sigla	Nome da Iniciativa	Nível de Complexidade		Nível de Benefício	
CHECK	Integração Checklist Digital	<div></div>	37%	<div></div>	82%
CONCE	Sistema de Concessão (pessoas e ativos)	<div></div>	38%	<div></div>	71%
GLARE	Sistema de Gestão de Laudos e Relatórios (vendedores e AA)	<div></div>	43%	<div></div>	77%
PIMS	Integração PIMS	<div></div>	30%	<div></div>	48%
ADAS	Integração ADAS - SITRACK	<div></div>	35%	<div></div>	55%
MES	Integração MES	<div></div>	31%	<div></div>	48%
SAP	Integração SAP	<div></div>	37%	<div></div>	55%
LOTO	Integração Sistema Lockout Tagout (com Permissão de Trabalho)	<div></div>	50%	<div></div>	73%

De acordo com as iniciativas priorizadas, foi realizado também um levantamento considerando o tempo médio para implementação delas baseado nos níveis de complexidades levantados anteriormente. As iniciativas mais simples tinham uma estimativa de serem implementadas em um tempo médio de 3 meses e as iniciativas mais complexas uma estimativa de tempo superior a 8 meses, conforme Figura 6.

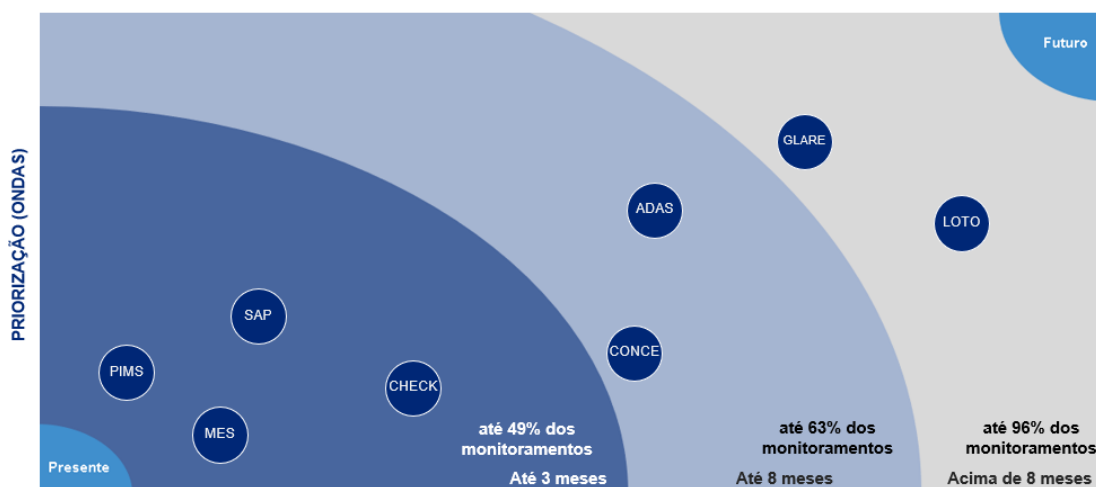


Fig.6 – Tempo médio de implementação e/ou integração com as iniciativas priorizadas

Mais de 30 iniciativas foram mapeadas durante o processo de entrevistas e avaliações. Essas iniciativas possibilitaram a verificação do monitoramento por meio de processos de digitalização e/ou automação. As principais iniciativas estão brevemente citadas na Figura 6, sendo que as 4 cuja estimativa levaria menos tempo representariam quase a metade dos monitoramentos automatizados ou digitalizados após serem implementados.

Digitalização é o uso das tecnologias digitais para apoiar a execução do processo de monitoramento que antes era feito apenas manualmente. A interação humana ainda é necessária, mas o processo se torna mais inteligente, além de permitir a integração com o GDCC. Exemplo: uso de lista de verificação digital para registrar os resultados das inspeções em campo, substituindo listas de verificação impressas, preenchidas manualmente.

No contexto deste projeto, automação é o uso das tecnologias que substituem a ação humana em atividades de monitoramento ou casos em que as respostas do monitoramento são adquiridas automaticamente por meio de dados com sistemas externos. Exemplo: interações com um conjunto de dados disponíveis no SAP, PIMS e outros, que fornecem respostas automáticas de monitoramento já dentro do GDCC, sem que o responsável pelo monitoramento precise consultar os sistemas. (figura 7)



Fig.7 Breve descrição das principais iniciativas priorizadas para as unidades de Níquel (ícone roxo) e Minério de Ferro (ícone alaranjado).

2.4 Desenvolvimento do sistema web

Todo o desenvolvimento do sistema do GDCC foi realizado pela empresa Accenture, através do time de Industry X (especializado em soluções para a indústria em geral, com ampla experiência em mineradoras), que se utilizou da Metodologia Ágil para a execução do projeto. Essa metodologia consiste em entregas mais rápidas, buscando sempre trazer valor para a Anglo American desde o início do projeto, partindo de um backlog do produto (requisitos desejáveis pelo cliente) e contando com o papel do Dono do Produto (Product Owner) designado pela Anglo American, que participou ativamente das definições e priorizações da solução. A Figura 8 a seguir ilustra um pouco das etapas da metodologia usada.

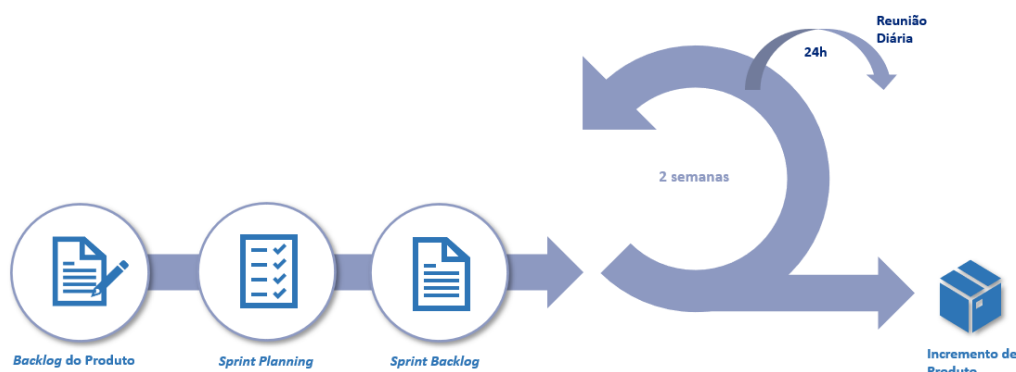


Fig.8 – Fluxograma da Metodologia Ágil

De acordo com a metodologia foram definidas as seguintes reuniões do projeto: Reunião Diária (Diariamente); Checkpoint do Projeto (Semanal); Checkpoint do Roadmap (Semanal); Checkpoint da Sprint

atual (Semanal); Refinamento Funcional do Backlog (Quinzenal); Revisão da Sprint (Quinzenal); Planejamento da Próxima Sprint (Quinzenal) e Retrospectiva Sprint Anterior (Quinzenal).

As Sprints tinham duração de 2 semanas e o backlog do produto era revisado, refinado e alguns requisitos priorizados para serem desenvolvidos em cada Sprint. Semanalmente a evolução da Sprint era revisada entre o time da Accenture e o time da Anglo American, enquanto os requisitos da próxima Sprint eram desenhados/detalhados. Ao final da Sprint, tudo que foi desenvolvido era apresentado pela Accenture ao time da Anglo American e qualquer ajuste necessário era realizado, sendo uma nova versão do sistema instalado em ambiente de testes para que o time de Gestão de Riscos da Anglo American.

O uso de metodologia ágil na construção da solução GDCC permitiu que ajustes fossem realizados durante o desenvolvimento da solução, priorizando sempre o que era mais importante para a equipe de Gestão de Riscos naquele momento, minimizando assim o risco de retrabalho ou desenvolvimento de funcionalidades que não seriam importantes para a Anglo American.

2.5 Gestão de Mudanças

A gestão da mudança é responsável por gerenciar o desempenho e o ambiente interno em tempos de mudança. Consiste basicamente em entender a mudança (o que é, benefícios e barreiras), preparar-se para a mudança (conhecimentos, habilidades) e trabalhar através da mudança. Essa foi uma etapa fundamental para a aplicação do GDCC nas unidades da Anglo American no Brasil. Para o Rollout do GDCC foram considerados os seguintes pilares principais:

1. Definição da “marca”: levantamento dos principais propósitos da solução e benefícios esperados, permitindo criar um nome adequado para o sistema e um slogan para divulgação interna do mesmo.
2. Testes e Feedbacks: Usuários selecionados testaram a ferramenta e relataram como foi a experiência, fornecendo feedbacks sobre a solução e propondo melhorias.
3. Patrocínio da Liderança: A participação ativa e engajamento das lideranças é fundamental para um rollout conciso a partir do suporte em cada fase.
4. Comunicação Eficaz: A comunicação é um alicerce para que os usuários que testaram a ferramenta, bem como outras partes interessadas, pudessem compreender o que estava sendo realizado, e também o que era esperado de cada um.

Inicialmente, foi necessário que as equipes que iriam testar a ferramenta compreendessem o que é a solução, como a mesma afeta o negócio e a rotina, e os resultados esperados, além das áreas escolhidas entendessem seu papel no processo, importância e o que era esperado delas. Essa introdução foi feita de maneira mais interativa, em uma reunião de kick-off personalizada (maior absorção), e também em comunicados nos canais de comunicação oficiais da empresa (menor absorção).

Após o entendimento da solução e contexto, os usuários responsáveis por testar a ferramenta foram treinados. O treinamento foi realizado por meio de sessões de reuniões via ferramenta Microsoft Teams, com a posterior disponibilização do material de treinamento elaborado pela equipe do projeto. Foram abordadas as funcionalidades principais da ferramenta, visando tornar o usuário apto a testar a aplicação sem gaps de compreensão. Posteriormente foram iniciados os testes, nos quais os usuários utilizaram a ferramenta para avaliar sua usabilidade, intuitividade, estética, conteúdo, apresentação de dados e disposição de telas.

Após à realização dos testes, os usuários se dedicaram a fornecer feedbacks para a equipe de projeto. O feedback também foi realizado por meio de pesquisa com perguntas-chaves sobre a ferramenta e percepções do usuário, além de um campo em branco para escrita livre. Após o recebimento e análise dos feedbacks, a equipe de projeto informou aos usuários que testaram a ferramenta o que foi incorporado e como eles contribuíram para o início de uma nova fase da gestão de riscos operacionais. Além disso, foram informadas as funcionalidades futuras que estão previstas para a ferramenta (incluídas no backlog do produto para posterior priorização e desenvolvimento).

Anterior ao Go-Live da solução nas unidades, pílulas de conhecimento foram enviadas por e-mail com mensagens rápidas sobre os principais temas de treinamento da ferramenta, onde o conjunto delas fomentou um curso rápido sobre o novo sistema (vide Figura 9).

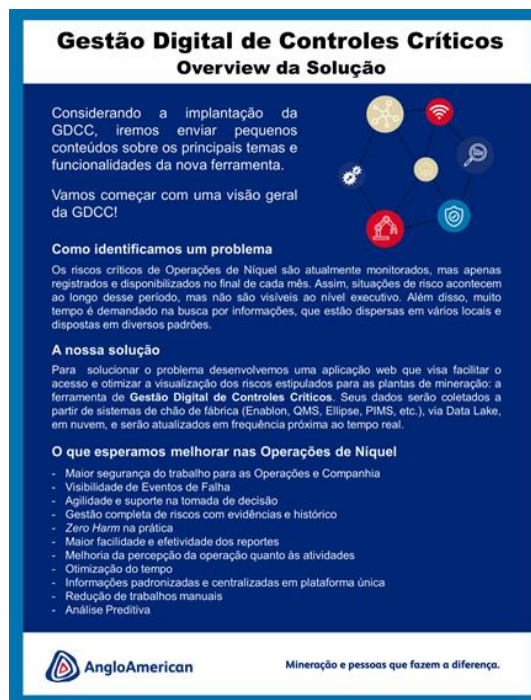


Fig.9 – Pílula de Conhecimento enviada antes do Go-Live da solução.

3. DISCUSSÃO

O Go-Live do GDCC ocorreu em abril de 2021 em Níquel com 8% dos monitoramentos de controles críticos digitalizados, 12% automatizados e 80% ainda acompanhados pelo sistema Enablon. Para a unidade de Minério de Ferro Brasil o Go-Live ocorreu em agosto de 2021 com 2% dos monitoramentos de controles críticos automatizados, 9% digitalizados e 89% ainda realizados pelo sistema Enablon. Os monitoramentos cuja fonte de dados é o Enablon dependem 100% de interação humana e possuem uma atualização das informações em uma frequência menor.

A ferramenta do GDCC foi desenvolvida contemplando os monitoramentos dos controles críticos online, os históricos das quebras dos monitoramentos, os históricos dos controles críticos deficientes (CCDs), notificações de alertas em tempo real (com possibilidade de envio de e-mails aos responsáveis) e dashboards de desvios. Através das telas de interface do GDCC é possível aplicar um sistema robusto de filtros considerando a unidade de operação, o departamento, o risco crítico, o controle crítico, o monitoramento do controle crítico, o responsável pelo monitoramento e a fonte da informação (sistema de origem).

paper: 01

OVERVIEW DA SOLUÇÃO

GDCC – PÁGINA PRINCIPAL



Copyright © 2020 Accenture All rights reserved.



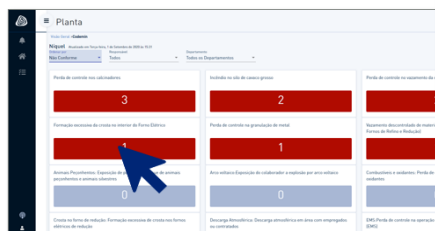
Fig.10 – Overview da solução do GDCC - Página Inicial

OVERVIEW DA SOLUÇÃO

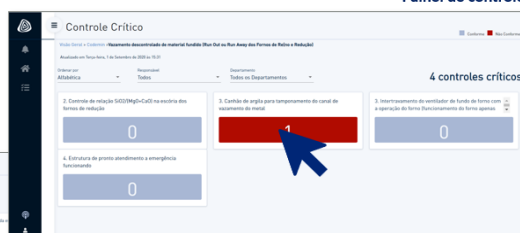
GDCC – DRILL DOWN DOS RISCOS

Ao clicar em um risco, abre-se uma tela com todos os controles associados ao mesmo. Clicando no controle, abre-se uma tela com todos seus monitoramentos.

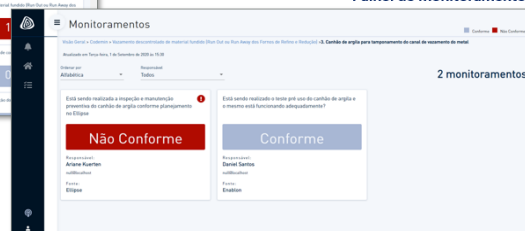
Painel de riscos



Painel de controles



Painel de monitoramentos



Copyright © 2020 Accenture All rights reserved.

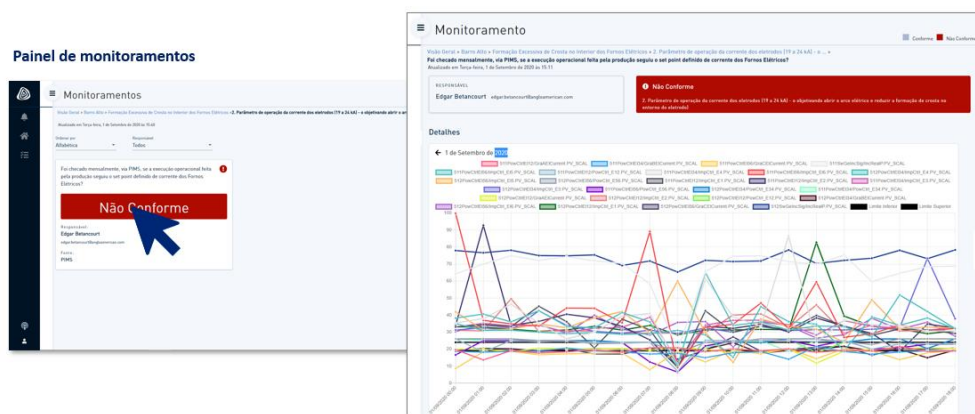


Fig.11 – Overview da solução do GDCC - Drill Down dos Riscos

OVERVIEW DA SOLUÇÃO

GDCC – DRILL DOWN DO MONITORAMENTO

Ao clicar no monitoramento, é possível visualizar um gráfico com todas as variáveis utilizadas no cálculo, para uma análise mais detalhada do monitoramento.



Copyright © 2020 Accenture. All rights reserved.



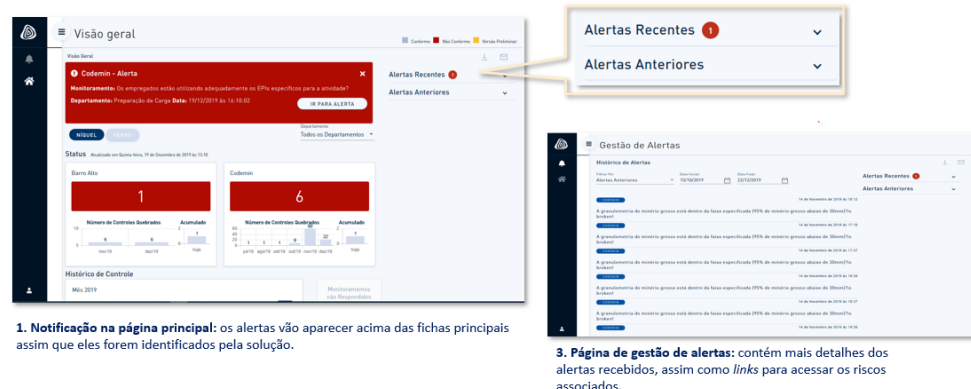
Fig.12 – Overview da solução do GDCC - Drill Down dos Monitoramentos

OVERVIEW DA SOLUÇÃO

GDCC – GESTÃO DE ALERTAS

Os usuários serão notificados em tempo real quando um alerta ocorrer. A gestão dos alertas pode ser feita de 3 formas no GDCC:

2. Painel de Alertas: mostra os alertas recentes recebidos e também os alertas anteriores já identificados pelos usuários.



1. Notificação na página principal: os alertas vão aparecer acima das fichas principais assim que eles forem identificados pela solução.

3. Página de gestão de alertas: contém mais detalhes dos alertas recebidos, assim como links para acessar os riscos associados.

Copyright © 2020 Accenture. All rights reserved.



Fig.13 – Overview da solução do GDCC - Gestão de Alertas

OVERVIEW DA SOLUÇÃO

GDCC – CONTROLES CRÍTICOS DEFICIENTES (CCD)

Ao clicar em “Ver” é possível visualizar os detalhes do motivo de quebra do monitoramento.

A tela de Histórico de CCD permite a visualização detalhada de todos os controles críticos que quebraram em um determinado período de acordo com os filtros selecionados.



Histórico de Controles Críticos Deficientes (CCD)

ID	Unidade de Negócio	Departamento	Risco	Controle	Monitoramento	Responsável	Data	Ação
938	Barro Alto	Processos	Formação Excessiva de Creta no Interior dos Fornos Elétricos	1. Controle da alimentação de carga nos Fornos Elétricos	Foi checado manualmente, através dos radores, se a execução operacional feita pela produção segue o set point definido no procedimento de alimentação dos Fornos Elétricos?	Edgar Betancourt		
937	Barro Alto	Preparação de Carga	Combustível não controlado no interior dos fornos secadores	1. Sistema de gerenciamento de chama (Detectores de chama e válvula de bloqueio) intertravado com o fluxo de combustíveis (carvão pulverizado, GLP e gás 1A) - Em caso de falha de detecção de chama as válvulas de combustíveis foram automaticamente fechadas?	Em caso de falha de detecção de chama as válvulas de combustíveis foram automaticamente fechadas?	Rafael Carias	31 de Agosto de 2020 às 20:50	Ver

Detalhe CCD ID 937

Barro Alto - Preparação de Carga - Combustível não controlado no interior dos fornos secadores - 1. Sistema de gerenciamento de chama (Detectores de chama e válvula de bloqueio) intertravado com o fluxo de combustíveis (carvão pulverizado, GLP e gás 1A) - Em caso de falha de detecção de chama as válvulas de combustíveis foram automaticamente fechadas? - Rafael Carias

Detalhes da Deficiência

Data: 31 de Agosto de 2020 às 23:50
 Origem do Dado: PIMS
 Regra de Cálculo: Para as tags configuradas, o valor da última leitura se encontra fora dos limites superiores ou inferiores.

Tags	Limite Superior	Limite Inferior	Leitura da Tag
351QU001B00017_PV_SCAL	300	50	24.62
351QU001B00027_PV_SCAL	300	50	2.2

Parâmetros de Cálculo

Tags verificadas	Lim. Superior	Lim. Inferior
351QU001B00017_PV_SCAL	300	50
351QU001B00027_PV_SCAL	300	50
352QU001B00017_PV_SCAL	300	50
352QU001B00027_PV_SCAL	300	50

Copyright © 2020 Accenture. All rights reserved.

Fig.14 – Overview da solução do GDCC - Controles Críticos Deficientes

A ferramenta ainda conta também com as opções de descaracterização de uma quebra de controle crítico pelo responsável, caso ele verifique que a informação coletada não esteja correta, com um fluxo de aprovação pela equipe de gestão de riscos. Nesses casos pode ser necessário também um ajuste na lógica utilizada no GDCC ou uma revisão no sistema de origem.

Como feedback dos testes realizados, criou-se também uma função para “Cadastro de Manutenção” onde é possível cadastrar paradas de manutenções programadas, que são situações nas quais os parâmetros operacionais irão sofrer alterações. Neste cadastro o responsável seleciona o risco crítico, o controle crítico e/ou o monitoramento que será afetado, permitindo que desta forma as alterações identificadas pelos sistemas de chão de fábrica não sejam computadas como uma quebra de controle crítico. Ao final do período de programação da manutenção, as quebras voltam a ser computadas normalmente pelo GDCC.

Até o momento (Setembro/21) o GDCC já foi acessado por 50+ usuários de ambas as unidades, tendo registrado quase 70 quebras de controles críticos. Foram identificados também oportunidades de melhorias nas leituras de alguns sistemas, como por exemplo o SAP e o PIMS, com o desenvolvimento de novas TAGs.

4. CONCLUSÃO

Com a implantação do GDCC são esperados vários impactos positivos para as operações diárias, como maior segurança na rotina de trabalho, redução de incidentes, permitindo zero harm na prática. Além disso, já é possível usufruir de maior facilidade e efetividade nos reportes; melhoria da percepção da operação quanto às atividades de monitoramento, otimização do tempo e da utilização de informações padronizadas e centralizadas em plataforma única. Será também proporcionado ao nível executivo e estratégico maior visibilidade sobre o status segurança do trabalho nas operações da companhia, maior transparência na ocorrência de eventos de falha, agilidade e suporte na tomada de decisão, gestão completa de riscos com evidências e histórico e análise preditiva.

Poucos meses após o Go-Live em ambas as unidades já há uma percepção clara de resultados positivos como a efetividade dos reportes e com a maior visibilidade de eventos de falhas. Determinados controles críticos que não tinham histórico de desvios pelos responsáveis, passaram a ter desvios identificados diretamente pelas fontes de dados do sistema. Acredita-se também que melhores resultados com a implantação

do GDCC irão aparecer após a ferramenta ter menos dependência dos dados do Enablon, com o aumento do número de monitoramentos de controles críticos automatizados e digitalizados.

Para a unidade de Minério de Ferro Brasil atualmente temos 2% dos monitoramentos de controles críticos automatizados, 9% digitalizados e 89% são realizados pelo sistema Enablon. Para Dezembro/21 espera-se que 6% dos monitoramentos já estejam automatizados, 34% digitalizados e 60% pelo sistema Enablon. A partir de 2022, a expectativa é que 61% dos monitoramentos de IOB estejam automatizados, 19% digitalizados e 19% pelo sistema Enablon, pois há uma perspectiva favorável para implementação de demais soluções já mapeadas. Os Eventos Indesejados Prioritários (Riscos Críticos) mais beneficiados com a automatização e/ou digitalização dos monitoramentos serão: Mineroduto Pressurizado (96%), Barragem de Rejeitos (92%), Estruturas Geotécnicas Permanentes (89%), Veículos Leves (88%) e Equipamentos Móveis de Superfície (86%).

Para a unidade de Níquel atualmente temos 80% dos monitoramentos acompanhados pelo sistema Enablon, 8% digitalizados e 12% automatizados. Para Dezembro/21 espera-se que 56% dos monitoramentos pelo sistema Enablon, 32% digitalizados e 13% automatizados. A partir de 2022, a expectativa é que 63% dos monitoramentos podem ser cobertos por iniciativas de automação, 32% digitalizados (checklist digital) e apenas 5% pelo sistema Enablon. Ao final do processo de Automação/Digitalização dos monitoramentos, os riscos críticos com maior conversão para monitoramentos automatizados e/digitalizados em Níquel serão: Veículos Leves (89%), Forno Elétrico (89%), Calcinadores (88%), Vazamento de água no forno elétrico (86%) e Granulação de Escória (86%).

5. REFERENCES:

[1] ANB, 2020 - Anuário Mineral Brasileiro: principais substâncias metálicas / Agência Nacional de Mineração; coordenação técnica de Marina Dalla Costa. – Brasília: ANM, 2020. 30 p. ; il.

[2] Entenda os 4 graus de Risco na Segurança do Trabalho. Prevenção, 2019. Disponível em: <<https://prevencao.com.br/4-graus-de-risco-na-seguranca-do-trabalho/>>. Acesso em: 29 de set. de 2021