



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS

NÚCLEO DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

Pós-graduação *Lato Sensu* em Analytics e Business Intelligence

RELATÓRIO TÉCNICO

ALÉM DA CONFORMIDADE: COMO O BUSINESS INTELLIGENCE IMPULSIONA
A EXCELÊNCIA EM SSMA

Hugo Paes Ferreira

Vila Velha

2023.

SUMÁRIO

1. Introdução	3
1.1. Contexto	3
1.2. Objetivos	3
1.3. Público alvo	4
2. Modelo de Dados	5
2.1. Modelo Dimensional	5
2.2. Fatos e Dimensões	6
3. Integração, Tratamento e Carga de Dados	6
3.1. Fontes de Dados.....	6
3.2. Processos de Integração e Carga (ETL).....	8
4. Camada de Apresentação	12
4.1 Dashboard	12
4.2 Análises	18
5. Registros de Homologação	27
5. Conclusões	29
6. Links	31
REFERÊNCIAS	32

1. Introdução

1.1. Contexto

A gestão eficaz de Saúde, Segurança e Meio Ambiente (SSMA) é mais do que uma mera obrigação regulatória; é um compromisso intrínseco com o bem-estar dos colaboradores e a sustentabilidade ambiental. Nessa busca incessante pela excelência, foi identificado desafios que permeiam a atual abordagem em SSMA.

Ao olhar atentamente para o cenário, tornou-se evidente que a tomada de decisões estratégicas, um pilar vital para a eficácia em SSMA, estava sendo impactada pela falta de uma visão holística das métricas relevantes. As informações disponíveis muitas vezes eram desconexas, dificultando a interpretação precisa da situação e prejudicando a capacidade dos líderes agirem com proatividade e assertividade.

Além disso, ficou claro que esta é uma oportunidade significativa para aprimorar a eficiência operacional em questões relacionadas à SSMA. Processos que poderiam ser otimizados estavam sendo conduzidos de maneira menos eficaz do que o necessário, o que não apenas representava um desafio operacional, mas também um risco potencial para a segurança e o meio ambiente.

Esses desafios, ao mesmo tempo complexos e interconectados, motivaram a busca por uma solução abrangente. A implementação de Business Intelligence (BI) emergiu como a estratégia-chave para superar essas barreiras. Esta é uma oportunidade de redefinir a abordagem em SSMA, elevando-a a padrões mais elevados, e de posicionar a organização como líder em um compromisso contínuo com a excelência em SSMA.

1.2. Objetivos

O objetivo deste projeto é aprimorar a gestão de Saúde, Segurança e Meio Ambiente (SSMA) na organização por meio da implementação de Business Intelligence (BI) e Business Analytics (BA). Isso será alcançado através da facilitação da tomada de decisões estratégicas embasadas em dados e promoção de um ambiente de trabalho mais seguro e saudável. A criação de dashboards

gerenciais abrangentes fornecerá uma visão holística das métricas de SSMA, permitindo aos líderes uma tomada de decisão informada para ajudar a entender padrões, identificar tendências, avaliar o desempenho e antecipar possíveis desafios. Este projeto visa, portanto, impulsionar a excelência em SSMA, contribuindo para a redução proativa de incidentes e acidentes, e aproveitar o poder dos dados para alavancar a inovação e melhorar a eficiência operacional, visando tornar a entidade cada vez mais orientada a dados, tomando decisões fundamentadas e impulsionando suas operações com base em evidências e insights obtidos por meio da análise de dados.

1.3. Público alvo

O público-alvo desta solução é diversificado, abrangendo desde os Gerentes Gerais, responsáveis por decisões estratégicas de alto nível, até os Coordenadores de SSMA, que têm um papel crucial na implementação prática e execução das práticas de Saúde, Segurança e Meio Ambiente.

Para os Gerentes Gerais, líderes de alto nível na hierarquia organizacional, a solução deve oferecer uma visão estratégica com informações claras e abrangentes, simplificando informações complexas para apoiar a tomada de decisões alinhadas aos objetivos globais da empresa.

Os Gerentes de Área desempenham um papel crítico na implementação das práticas de SSMA e estão relacionados à uma interface tática da solução, que apresente insights específicos sobre incidentes, práticas de segurança e conformidade, apoiando-os na condução de operações.

Já os Coordenadores de SSMA, requerem uma abordagem mais operacional. Eles precisam de informações detalhadas sobre as operações em suas áreas específicas, destacando métricas cruciais que afetam o desempenho operacional. Muitas das vezes, não possuem conhecimento satisfatório para manuseio das tecnologias, e necessitam de soluções de BI mais lúdicas para serem trabalhadas sem dificuldades.

O sistema de Business Intelligence deve tornar as informações facilmente acessíveis. Kimbal (2003) acredita que os dados devem ser intuitivos e óbvios para o usuário comercial, não apenas para o desenvolvedor.

Em resumo, o público-alvo desta solução abrange líderes estratégicos, gestores táticos e coordenadores operacionais, todos com necessidades distintas em termos de informações e funcionalidades fornecidas pela solução de BI.

2. Modelo de Dados

2.1. Modelo Dimensional

Diagrama do modelo dimensional.



Modelo Dimensional

2.2. Fatos e Dimensões

Tabelas de fato e dimensões definidas para o projeto

Tipo	Nome	Descrição	Exemplo
Fato	Events	Eventos registrados	ID da ocorrência, Descrição
Dimensão	Involved People	Pessoas envolvidas no evento	Usuário, Inspetor, Testemunha
Dimensão	Company	Empresas e gerências relacionadas	Empresa, Gerência Geral, Área
Dimensão	Category Event	Categoria do evento registrado	Comportamentos, Condições
Dimensão	Risk Controls	Controles aplicáveis ao evento/incidente	Treinamento, Efetivo, Não efetivo
Dimensão	Risk Situations	Situações de risco	Risco1, Risco2, Risco45
Dimensão	Locations	Local da ocorrência	Local, Cidade, Estado, País
Dimensão	Classification	Classificação do evento	Evento com perda, Evento sem perda
Dimensão	Severity	Severidade real e potencial do evento	Sem Consequência, Leve, Grave, Crítico
Dimensão	Actions	Ações imediatas tomadas	Ação1, Ação2
Dimensão	Calendário	Tabela calendário	Dia, Mês, Ano, Dia da semana

Tabela 1 – Fatos e Dimensões

3. Integração, Tratamento e Carga de Dados

3.1. Fontes de Dados

Eles estão definidos em 10 arquivos no formato Excel conforme tabela:

Tipo	Nome	Formato
Fato	0 – Events.xlsx	Excel
Dimensão	1 - Involved People.xlsx	Excel
Dimensão	2 - Company.xlsx	Excel
Dimensão	3 - Categories Event.xlsx	Excel
Dimensão	4 - Risk Controls.xlsx	Excel
Dimensão	5 - Risk Situations.xlsx	Excel
Dimensão	6 - Locations.xlsx	Excel
Dimensão	7 - Classification.xlsx	Excel

Dimensão	8 - Severity.xlsx	Excel
Dimensão	9 - Actions.xlsx	Excel

Tabela 2 – Fonte de dados

0 – Events (ID_Ocorrência: int; Mês_Registro: text; Empresa_Ocorrência: text; Data_Ocorrência: date; Hora: datetime; Descrição: text; RAC_Associado: text; Status_ocorrencia: text; Data_Registro: date; Hora_Registro: time; Status_Análise: text; ID_Localização: text).

1 – Involved People (ID_Ocorrência: int; ID_Usuario: text; Nome_Usuário: text; Funcao: text; Data_Modificacao: date; Email: text; Grupo_Evento_sem_Perda: text; Tipo_de_Ocorrencia: date).

2 – Company (Company: text; Gerência_Área: text; Gerência_Geral: text).

3 – Categories Event (ID_Ocorrência: int; Grupo: text; SubGrupo: text; Categoria: text).

4 – Risk Controls (ID_Ocorrência: int; Controles: text; Controle: text; Atuação: text).

5 – Risk Situations (ID_Ocorrência: int; Situação: text; Formalmente: text; Descrição: text).

6 – Locations (ID: text; Localização: text; Cidade: text; Estado: text; País: text; Data: date; Tipo: text; Status: text).

7 – Classification (ID_Ocorrência: int; Tipo_evento: text; Classificação_da_perda_pessoal: text; Classificação_da_lesão: text; Relação_trabalho: text; Pessoa_Ferida: text; Matricula_Pessoa: text; Funcao_da_Pessoa: text; Empresa_Pessoa: text; Parte_Corpo_Afetado: text; Classificacao_Atividade: text; Causa_Padiao: text; Tipo_Perda: text; Vida_Mudada: text; Dias_Restritos: text; Data_Fechamento_Analise: date).

8 – Severity (ID_Incidente: int; Severidade_Real_(Segurança): text; Severidade_Potencial_(Segurança): text; Frequência_Potencial_(Segurança): text; Severidade_Real_(Meio_Ambiente): text; Severidade_Potencial_(Meio_Ambiente): text; Severidade_Real_(Financeiro): text; Severidade_Potencial_(Financeiro): text; Severidade_Real_(Social): text; Severidade_Potencial_(Social): text).

9 – Actions (ID_Ocorrência: int; Ações_Imediatas: text; Ações_Estabelecidas: text).

3.2. Processos de Integração e Carga (ETL)

A ferramenta utilizada para o processo de extração, transformação e carregamento (ETL) foi o Power Query do Microsoft Power BI.

Nele, foi criada uma consulta “Fonte de Dados” genérica que aponta para uma pasta local onde se encontram os arquivos fonte (Desktop local). Caso seja necessário mudar a fonte, será feita somente uma vez nesta consulta, o que resulta na atualização de todas as tabelas referenciadas. Caso contrário, se a base for atualizada mantendo a estrutura, o projeto é capaz de atualizar automaticamente sem depender de processos adicionais para alteração dos dados.

 Fonte de Dados = Folder.Files("C:\Users\c0672171\Desktop\PUC Minas - Analytics _ BI\15 - TCC Projeto Integrado")

A consulta “Fonte de Dados” resulta na tabela abaixo, que contém o conteúdo de cada arquivo:

	Content	A ^B _C Name	A ^B _C Extension
1	Binary	0 - Events.xlsx	.xlsx
2	Binary	1 - Involved People.xlsx	.xlsx
3	Binary	2 - Company.xlsx	.xlsx
4	Binary	3 - Categories Event.xlsx	.xlsx
5	Binary	4 - Risk Controls.xlsx	.xlsx
6	Binary	5 - Risk Situations.xlsx	.xlsx
7	Binary	6 - Locations.xlsx	.xlsx
8	Binary	7 - Classification.xlsx	.xlsx
9	Binary	8 - Severity.xlsx	.xlsx
10	Binary	9 - Actions.xlsx	.xlsx

A partir desta consulta, foi criada referências para cada tabela da fonte de dados (1), transformando o seu conteúdo em formato Binário (2) e importando como pasta de trabalho do Excel (3):

1 –

00_Fato_Events
01_d_People_Involved
02_d_Company
03_d_Categories
04_d_Risk_Controls
05_d_Risk_Situations
06_d_Locations
07_d_Classification
08_d_Severity
09_d_Actions


2 –

✕

✓

fx

= Fonte([#"Folder Path"="C:\Users\c0672171\Desktop\PUC Minas - Analytics _ BI\15 - TCC Projeto Integrado\", Name="1 - Involved People.xlsx"])[Content]



1 - Involved People.xlsx
162995 bytes

3 –

✕

✓

fx

= Excel.Workbook(#"C:\Users\c0672171\Desktop\PUC Minas - Analytics _ BI\15 - TCC Projeto Integrado_1 - Involved People.xlsx")

	A ^B _C Name	Data	A ^B _C Item	A ^B _C Kind	Hidden
1	Involved People	Table	Involved People	Sheet	
2	_xlnm_FilterDatabase	Table	Involved People!_xlnm_FilterDatabase	DefinedName	

A próxima etapa foi importar a Pasta de trabalho do Excel como WorkSheet e começar o processo de transformação dos dados.

✕ ✓ *fx* = #"Pasta de Trabalho Importada do Excel"[[Item="CV_EVENTS",Kind="Sheet"]][Data]

	ABC 123 Column1	A ^B C Column2	A ^B C Column3	ABC 123 Column4	ABC 123 Column5
1	ID Ocorrência	Mês do Registro	Empresa da Ocorrência	Data	Hora
2	11108929	Agosto	EMPRESA 19	06/08/2021	01/01/1970 00:42:00
3	11110210	Agosto	EMPRESA 01	06/08/2021	01/01/1970 00:42:00
4	11299545	Agosto	EMPRESA 04	27/08/2021	01/01/1970 15:00:00
5	11305617	Agosto	EMPRESA 19	30/08/2021	01/01/1970 11:46:00
6	11312911	Agosto	EMPRESA 04	04/08/2021	01/01/1970 15:39:00
7	11313029	Agosto	EMPRESA 19	18/08/2021	01/01/1970 15:06:00
8	11313161	Agosto	EMPRESA 13	19/08/2021	01/01/1970 02:56:00
9	11313202	Agosto	EMPRESA 19	11/08/2021	01/01/1970 15:41:00
10	11313208	Agosto	EMPRESA 19	14/08/2021	01/01/1970 15:43:00
11	11313214	Agosto	EMPRESA 19	14/08/2021	01/01/1970 15:45:00

Os cabeçalhos foram promovidos (1) e os Tipos das Colunas foram alterados

(2):

1 –

✕ ✓ *fx* = Table.PromoteHeaders(CV_EVENTS_Sheet, [PromoteAllScalars=true])

	ABC 123 ID Ocorrência	A ^B C Mês do Registro	A ^B C Empresa da Ocorrência	ABC 123 Data
1	11108929	Agosto	EMPRESA 19	06/08/2021
2	11110210	Agosto	EMPRESA 01	06/08/2021
3	11299545	Agosto	EMPRESA 04	27/08/2021
4	11305617	Agosto	EMPRESA 19	30/08/2021
5	11312911	Agosto	EMPRESA 04	04/08/2021
6	11313029	Agosto	EMPRESA 19	18/08/2021

2 –

```
= Table.TransformColumnTypes("#Cabeçalhos Promovidos",{{"ID Ocorrência", type text}, {"Mês do Registro", type text}, {"Empresa da Ocorrência", type text}, {"Data", type date}, {"Hora", type time}, {"Descrição", type text}, {"RAC Associado", type text}, {"Status ocorrência", type text}, {"Data do Registro", type date}, {"Hora do Registro", type time}, {"Status Análise", type text}, {"ID Localização", type text}})
```

O processo de transformação foi o mesmo para todas as referências de tabelas extraídas da “Fonte de Dados” exceto para as tabelas 02_d_Company, 06_d_Locations e 10_d_Calendar.

Ao importar os dados da tabela 02_d_Company, existiam linhas em branco sendo exibidas na consulta, portanto a realizamos a etapa abaixo para selecionar somente as linhas não nulas da tabela:

```
= Table.SelectRows("#Tipo Alterado", each not List.IsEmpty(List.RemoveMatchingItems(Record.FieldValues(_), {"", null})))
```

Já na tabela 06_d_Locations, foi constatado localizações cadastradas indevidamente, gerando duplicidade no "ID" e impossibilitando o relacionamento entre as tabelas 00_Fato_Events e 06_d_Locations, então foi aplicado a etapa de remoção de valores duplicados na coluna "ID":

```
= Table.Distinct("#Cabeçalhos Promovidos", {"ID"})
```

E por último, a tabela 10_d_Calendario foi gerada aplicando as etapas abaixo para construção da dimensão Calendário contendo as datas necessárias para suporte à solução desenvolvida:

10_d_Calendario

Opções de Exibição ▾

```
let
    Source = 1,
    datainicio = #date(2021, 1, 1),
    hoje = DateTime.LocalNow(),
    //ano = Date.Year(DateTime.Date(hoje)),
    ano = Date.Year(DateTime.Date(#date(2024, 1, 1))),
    datafim = #date(ano, 12, 31),
    qtd = Number.From(datafim - datainicio) - 1,
    intervalo = #duration(1, 0, 0, 0),
    datas = List.Dates(datainicio, qtd, intervalo),
    #"Converted to Table" = Table.FromList(datas, Splitter.SplitByNothing(), null, null, ExtraValues.Error),
    #"Colunas Renomeadas1" = Table.RenameColumns(#"Converted to Table", {"Column1", "Data"}),
    #"Inserted Year" = Table.AddColumn(#"Colunas Renomeadas1", "Year", each Date.Year([Data]), Int64.Type),
    #"Inserted Month" = Table.AddColumn(#"Inserted Year", "Month", each Date.Month([Data]), Int64.Type),
    #"Inserted Month Name" = Table.AddColumn(#"Inserted Month", "Mes-Nome", each Date.MonthName([Data]), type text),
    #"Colocar Cada Palavra Em Maiúscula3" = Table.TransformColumns(#"Inserted Month Name", {"Mes-Nome", Text.Proper, type text}),
    #"Inserted Quarter" = Table.AddColumn(#"Colocar Cada Palavra Em Maiúscula3", "Trimestre", each Date.QuarterOfYear([Data]), Int64.Type),
    MesAno = Table.AddColumn(#"Inserted Quarter", "Mes-Ano", each let
```

Repare que, nesta consulta, foi utilizado o ano 2024 como limite desta tabela, por motivos de desempenho, mas que ao alterar o código do ano para "ano = Date.Year(DateTime.Date(hoje))", podemos garantir que a solução estará trabalhando em suporte à possíveis atualizações futuras.

A partir daqui, os dados foram salvos e carregados para a construção dos dashboards.

4. Camada de Apresentação

4.1 Dashboard

Perspectiva Estratégica

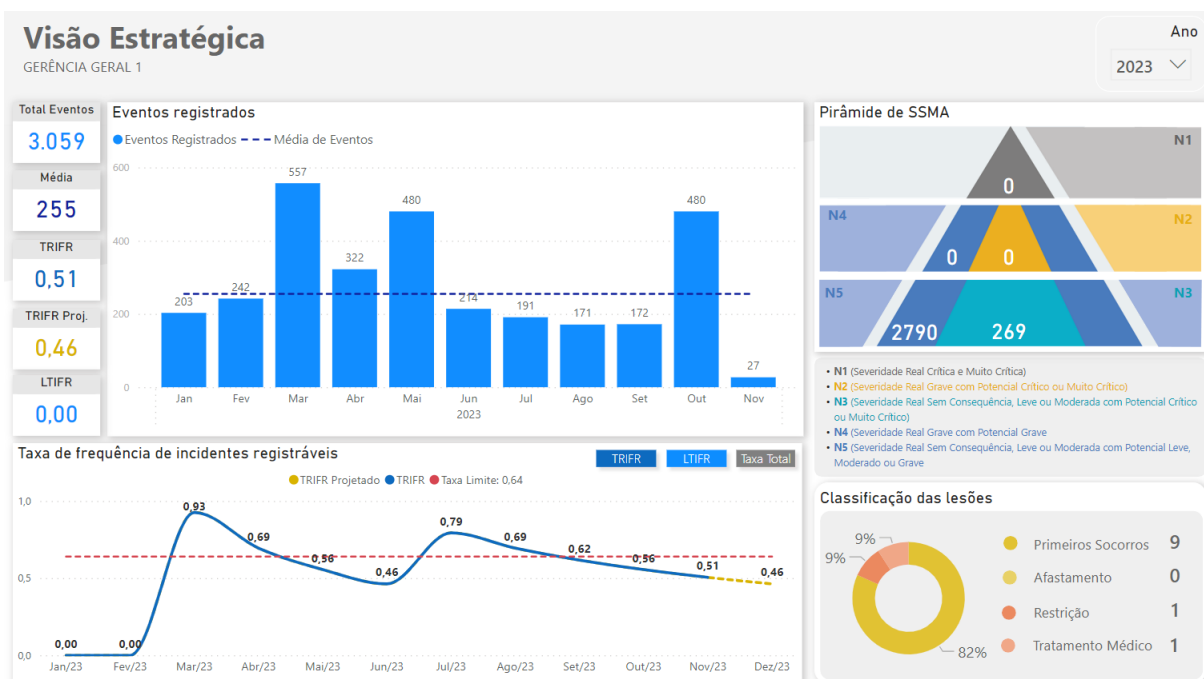


Figura 1 – Dashboard Estratégico

Este painel oferece uma visão holística e resumida das métricas de SSMA que envolvem a organização, fornecendo aos líderes uma visão poderosa para entender padrões, identificar tendências e avaliar o desempenho. Com indicadores de desempenho, é possível ter uma tomada de decisão rápida e informada, antecipando desafios e contribuindo para a redução proativa de incidentes e acidentes.

Navegar pelo painel é intuitivo. Cada gráfico e métrica foi projetado para oferecer insights instantâneos, tomar decisões fundamentadas e orientar as operações com base em evidências sólidas.

Perspectiva Tática

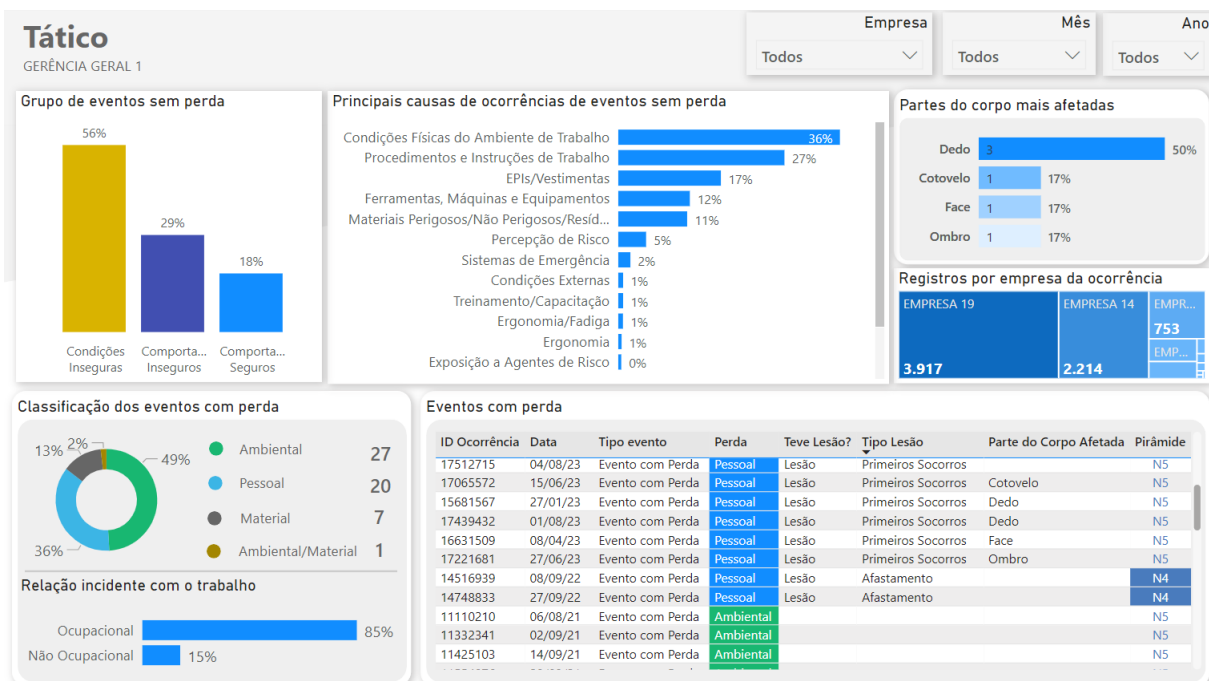


Figura 2 – Dashboard Tático

Projetado para utilização de gestores e gerentes de área, este painel visa oferecer uma perspectiva tática sobre a evolução dos contextos distintos da organização em relação aos eventos de SSMA. Ao analisar e explorar dados segmentados, destaca-se nuances específicas para apoiar as decisões táticas e operacionais, buscando identificar oportunidades de melhoria nos processos, e garantir um ambiente de trabalho mais seguro e saudável.

Perspectiva Operacional

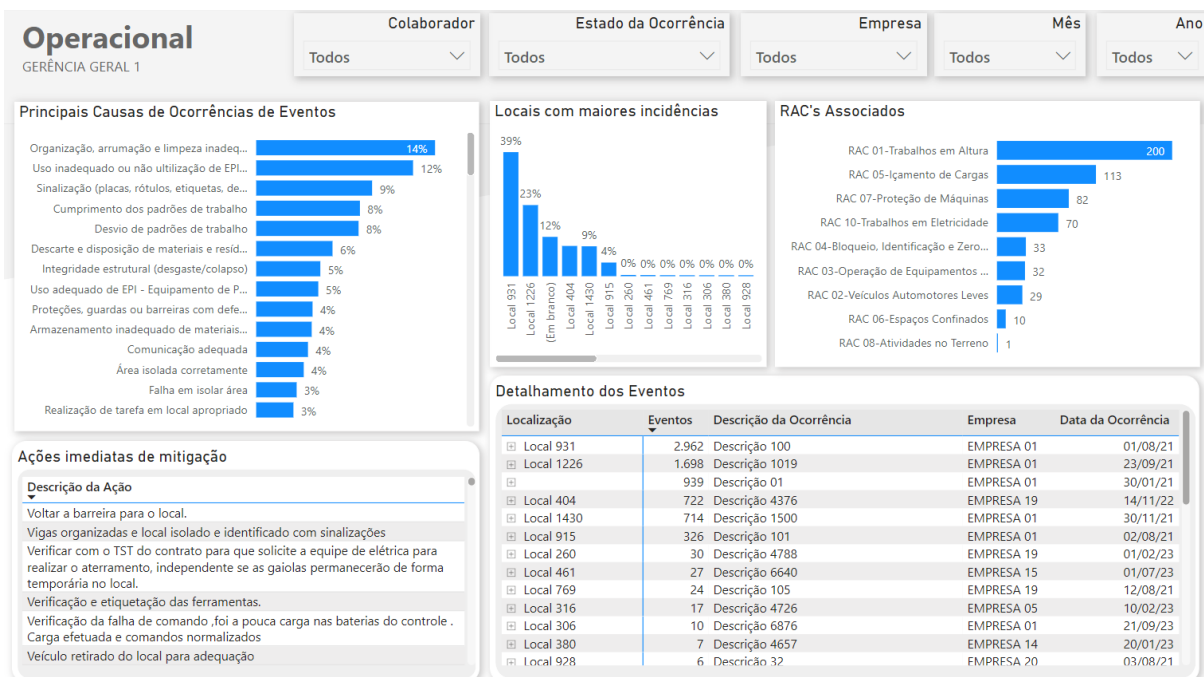
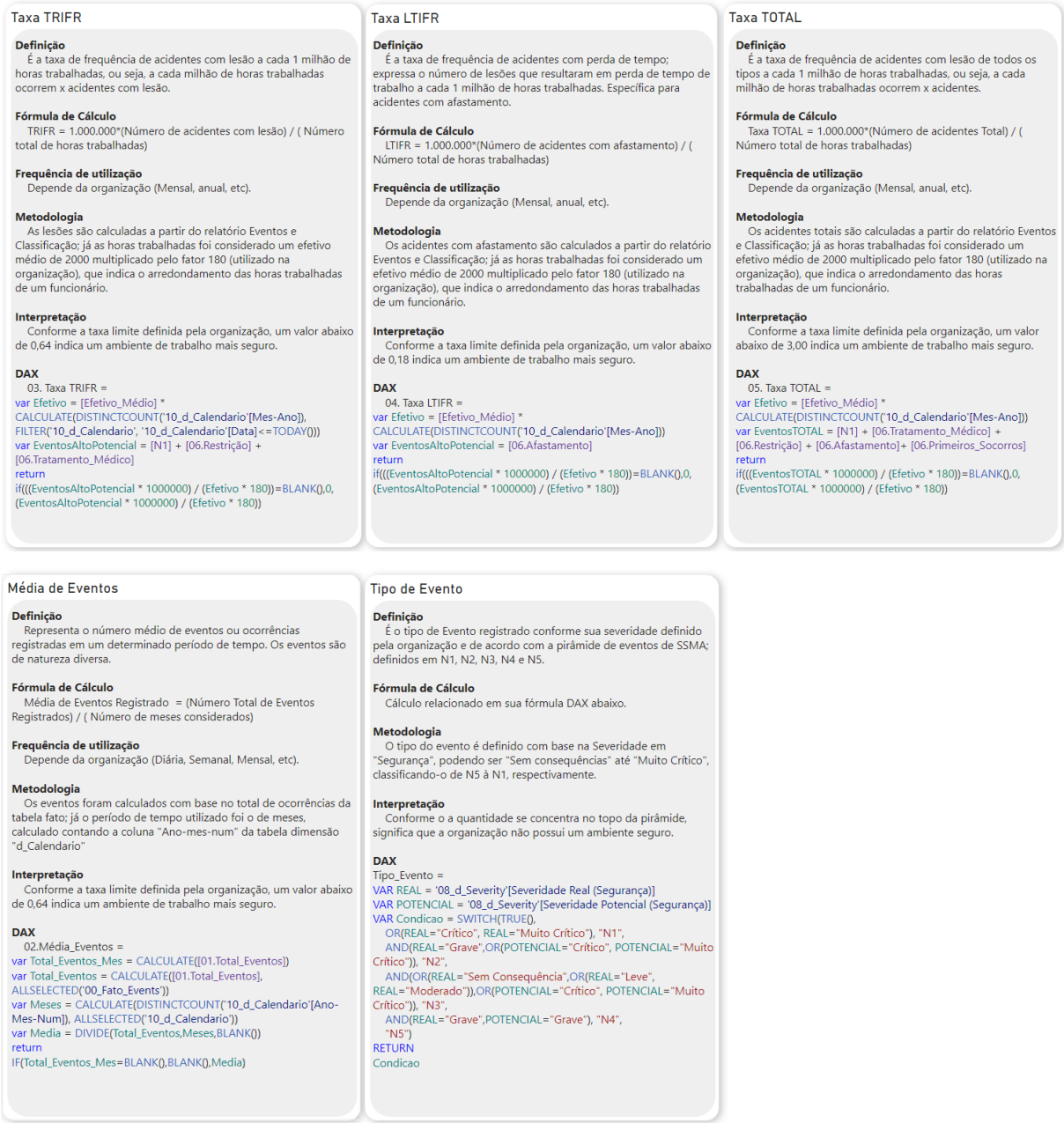


Figura 3 – Dashboard Operacional

Enquanto os painéis estratégico e tático oferecem visões abrangentes e estratégicas, este painel, sendo uma extensão natural dos outros, mergulha mais profundamente nos detalhes operacionais. Os dados aqui apresentados se conectam diretamente com as análises anteriores, proporcionando uma visão completa e contínua da gestão de SSMA na organização. Aqui, concentramos as informações em processos específicos, trazendo à tona insights valiosos para impulsionar melhorias tangíveis em campo.

Métricas



Figuras 4 e 5 – Métricas

Tabela de Medidas utilizadas nos dashboards:

Tabela de Medidas			
Localização	Medidas DAX	Descrição	Observação
Card Lateral	<code>01.Total_Eventos = COUNTROWS('00_Fato_Events')</code>	Calcula o total de eventos registrados na tabela	

		Fato	
Card quadro de classificação das lesões / Gráfico de rosca	06.Afastamento = CALCULATE(COUNTA('00_Fato_Events'[ID Ocorrência]), KEEPFILTERS('07_d_Classification'[Classificação da Lesão / Doença] IN {"Afastamento"})) + 0	Eventos classificados com lesão "Afastamento"	
	06.Primeiros_Socorros = CALCULATE(COUNTA('00_Fato_Events'[ID Ocorrência]), KEEPFILTERS('07_d_Classification'[Classificação da Lesão / Doença] IN {"Primeiros Socorros"})) + 0	Eventos classificados com lesão "Primeiros Socorros"	
	06.Restrição = CALCULATE(COUNTA('00_Fato_Events'[ID Ocorrência]), KEEPFILTERS('07_d_Classification'[Classificação da Lesão / Doença] IN {"Restrição"})) + 0	Eventos classificados com lesão "Restrição"	
	06.Tratamento_Médico = CALCULATE(COUNTA('00_Fato_Events'[ID Ocorrência]), KEEPFILTERS('07_d_Classification'[Classificação da Lesão / Doença] IN {"Tratamento Médico"})) + 0	Eventos classificados com lesão "Tratamento Médico"	
Card Lateral / Gráfico: Eventos registrados	02.Média_Eventos = var Total_Eventos_Mes = CALCULATE([01.Total_Eventos]) var Total_Eventos = CALCULATE([01.Total_Eventos], ALLSELECTED('00_Fato_Events')) var Meses = CALCULATE(DISTINCTCOUNT('10_d_Calendarario'[Ano-Mes-Num]), ALLSELECTED('10_d_Calendarario')) var Media = DIVIDE(Total_Eventos,Meses,BLANK()) return IF(Total_Eventos_Mes=BLANK(),BLANK(),Media)	Média de eventos registrados por mês	
Card Lateral / Gráfico de linhas	03. Taxa TRIFR = var Efetivo = [Efetivo_Médio] * CALCULATE(DISTINCTCOUNT('10_d_Calendarario'[Mes-Ano]), FILTER('10_d_Calendarario', '10_d_Calendarario'[Data]<=TODAY())) var EventosAltoPotencial = [N1] + [06.Restrição] + [06.Tratamento_Médico] return if(((EventosAltoPotencial * 1000000) / (Efetivo * 180))=BLANK(),0, (EventosAltoPotencial * 1000000) / (Efetivo * 180))	Taxa de frequência de incidentes registráveis	É possível visualiza-la através do botão de navegação entre gráficos
Medida	03. Taxa TRIFR_Proj = var Efetivo = [Efetivo_Médio] * CALCULATE(DISTINCTCOUNT('10_d_Calendarario'[Mes-Ano]), ALL('10_d_Calendarario'[Mes-Ano])) var EventosAltoPotencial = [N1] + [06.Restrição] + [06.Tratamento_Médico] return if(((EventosAltoPotencial * 1000000) / (Efetivo * 180))=BLANK(),0, (EventosAltoPotencial * 1000000) / (Efetivo * 180))	Taxa de frequência de incidentes registráveis projetada	Utilizado para o cálculo da "Taxa TRIFR Proj Acum"
Gráfico de linhas	03. Taxa TRIFR_Proj_Acum = var TRIFRacum = CALCULATE([03. Taxa TRIFR], FILTER(ALLSELECTED('10_d_Calendarario'), '10_d_Calendarario'[Data]<=MAX('10_d_Calendarario'[Data]))) var TRIFRproj = CALCULATE([03. Taxa TRIFR_Proj], FILTER(ALLSELECTED('10_d_Calendarario'), '10_d_Calendarario'[Data]<=MAX('10_d_Calendarario'[Data]))) RETURN IF(MIN('10_d_Calendarario'[Data])>=TODAY(),TRIFRproj,TRIFRacum)	Taxa de frequência de incidentes registráveis projetada acumulada	
Gráfico de linhas	03. TRIFR_Med_Acum = var TRIFRacum = CALCULATE([03. Taxa TRIFR], FILTER(ALLSELECTED('10_d_Calendarario'), '10_d_Calendarario'[Data]<=MAX('10_d_Calendarario'[Data]))) RETURN IF(MIN('10_d_Calendarario'[Data])>=TODAY(),BLANK(),TRIFRacum)	Taxa de frequência de incidentes registráveis acumulada	

Card Lateral / Gráfico de linhas	<pre> 04. Taxa LTIFR = var Efetivo = [Efetivo_Médio] * CALCULATE(DISTINCTCOUNT('10_d_Calendarario'[Mes-Ano])) var EventosAltoPotencial = [06.Afastamento] return if((((EventosAltoPotencial * 1000000) / (Efetivo * 180))=BLANK(),0, (EventosAltoPotencial * 1000000) / (Efetivo * 180)) </pre>	Taxa de frequência de lesões com tempo perdido	É possível visualiza-la através do botão de navegação entre gráficos
Gráfico de linhas	<pre> 04. Taxa LTIFR_Proj = var Efetivo = [Efetivo_Médio] * CALCULATE(DISTINCTCOUNT('10_d_Calendarario'[Mes-Ano]), ALL('10_d_Calendarario'[Mes-Ano])) var EventosAltoPotencial = [06.Afastamento] return if((((EventosAltoPotencial * 1000000) / (Efetivo * 180))=BLANK(),0, (EventosAltoPotencial * 1000000) / (Efetivo * 180)) </pre>	Taxa de frequência de lesões com tempo perdido projetada	
Gráfico de linhas	<pre> 04. Taxa LTIFR_Proj_Acum = var LTIFRacum = CALCULATE([04. Taxa LTIFR], FILTER(ALLSELECTED('10_d_Calendarario'), '10_d_Calendarario'[Data]<=MAX('10_d_Calendarario'[Data]))) var LTIFRproj = CALCULATE([04. Taxa LTIFR_Proj], FILTER(ALLSELECTED('10_d_Calendarario'), '10_d_Calendarario'[Data]<=MAX('10_d_Calendarario'[Data]))) RETURN IF(MIN('10_d_Calendarario'[Data])>=TODAY(),LTIFRproj,LTIFRacum) </pre>	Taxa de frequência de lesões com tempo perdido projetada acumulada	
Gráfico de linhas	<pre> 04. LTIFR_Med_Acum = var LTIFRacum = CALCULATE([04. Taxa LTIFR], FILTER(ALLSELECTED('10_d_Calendarario'), '10_d_Calendarario'[Data]<=MAX('10_d_Calendarario'[Data]))) RETURN IF(MIN('10_d_Calendarario'[Data])>=TODAY(),BLANK(),LTIFRacum) </pre>	Taxa de frequência de lesões com tempo perdido acumulada	
Gráfico de linhas	<pre> 05. Taxa TOTAL = var Efetivo = [Efetivo_Médio] * CALCULATE(DISTINCTCOUNT('10_d_Calendarario'[Mes-Ano])) var EventosTOTAL = [N1] + [06.Tratamento_Médico] + [06.Restrição] + [06.Afastamento] + [06.Primeiros_Socorros] return if((((EventosTOTAL * 1000000) / (Efetivo * 180))=BLANK(),0,(EventosTOTAL * 1000000) / (Efetivo * 180)) </pre>	Taxa de frequência Total	É possível visualiza-la através do botão de navegação entre gráficos
Gráfico de linhas	<pre> 05. Taxa TOTAL_Proj = var Efetivo = [Efetivo_Médio] * CALCULATE(DISTINCTCOUNT('10_d_Calendarario'[Mes-Ano]), ALL('10_d_Calendarario'[Mes-Ano])) var EventosTOTAL = [N1] + [06.Restrição] + [06.Tratamento_Médico] + [06.Afastamento] + [06.Primeiros_Socorros] return if((((EventosTOTAL * 1000000) / (Efetivo * 180))=BLANK(),0,(EventosTOTAL * 1000000) / (Efetivo * 180)) </pre>	Taxa de frequência Total projetada	
Gráfico de linhas	<pre> 05. Taxa TOTAL_Proj_Acum = var TOTALacum = CALCULATE([05. Taxa TOTAL], FILTER(ALLSELECTED('10_d_Calendarario'), '10_d_Calendarario'[Data]<=MAX('10_d_Calendarario'[Data]))) var TOTALproj = CALCULATE([05. Taxa TOTAL_Proj], FILTER(ALLSELECTED('10_d_Calendarario'), '10_d_Calendarario'[Data]<=MAX('10_d_Calendarario'[Data]))) RETURN IF(MIN('10_d_Calendarario'[Data])>=TODAY(),TOTALproj,TOTALacum) </pre>	Taxa de frequência Total projetada acumulada	
Gráfico de linhas	<pre> 05. TOTAL_Med_Acum = var TOTALacum = CALCULATE([05. Taxa TOTAL], FILTER(ALLSELECTED('10_d_Calendarario'), '10_d_Calendarario'[Data]<=MAX('10_d_Calendarario'[Data]))) RETURN IF(MIN('10_d_Calendarario'[Data])>=TODAY(),BLANK(),TOTALacum) </pre>	Taxa de frequência Total acumulada	

Coluna Calculada, Tabela: 08_d_Severity	<pre> Tipo_Evento = VAR REAL = '08_d_Severity'[Severidade Real (Segurança)] VAR POTENCIAL = '08_d_Severity'[Severidade Potencial (Segurança)] VAR Condicao = SWITCH(TRUE(), OR(REAL="Crítico", REAL="Muito Crítico"), "N1", AND(REAL="Grave",OR(POTENCIAL="Crítico", POTENCIAL="Muito Crítico")), "N2", AND(OR(REAL="Sem Consequência",OR(REAL="Leve", REAL="Moderado")),OR (POTENCIAL="Crítico", POTENCIAL="Muito Crítico")), "N3", AND(REAL="Grave",POTENCIAL="Grave"), "N4", "N5") RETURN Condicao </pre>	Classificação do Evento em relação à sua Severidade Real e Potencial no que tange a área de "Segurança"	Coluna Calculada
Card / Pirâmide de SSMA	<pre> N1 = CALCULATE(COUNTA('00_Fato_Events'[ID Ocorrência]), KEEPFILTERS('08_d_Severity'[Tipo_Evento] IN {"N1"})) + 0 </pre>	Eventos com Severidade do tipo N1	O mesmo cálculo se aplica às medidas N2, N3, N4 e N5.
Medida	Efetivo_Médio = 2000	Efetivo médio mensal	Foi considerado um efetivo médio mensal de 2000 funcionarios
Gráfico de linhas	Taxa Limite TRIFR = 0.64	Taxa limite TRIFR	Taxa limite estipulada
Gráfico de linhas	Taxa Limite LTIFR = 0.18	Taxa limite LTIFR	Taxa limite estipulada
Gráfico de linhas	Taxa Limite TOTAL = 3.00	Taxa limite TOTAL	Taxa limite estipulada

Tabela 1 – Tabela de medidas

4.2 Análises

Perspectiva estratégica

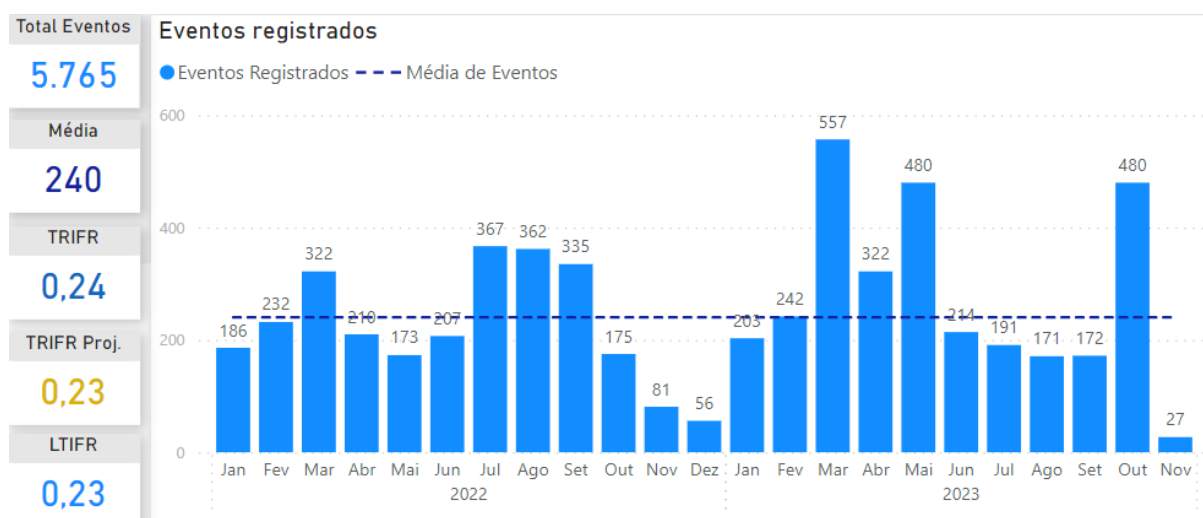
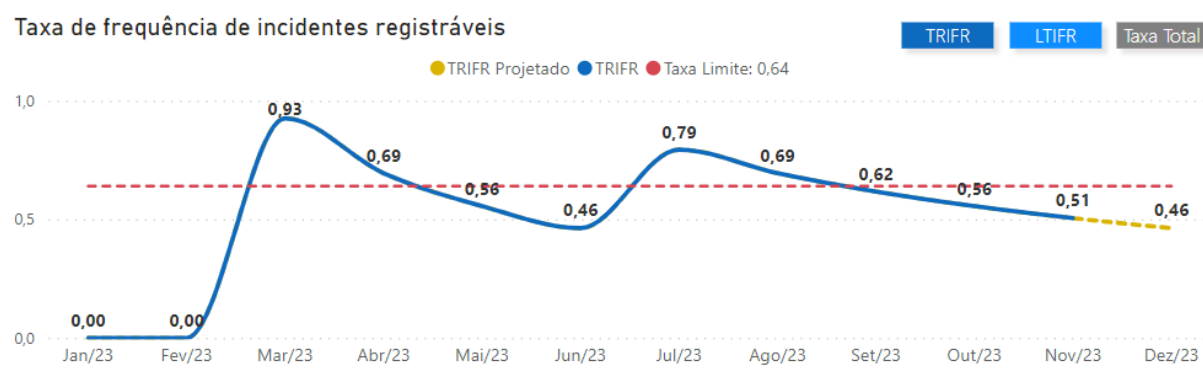


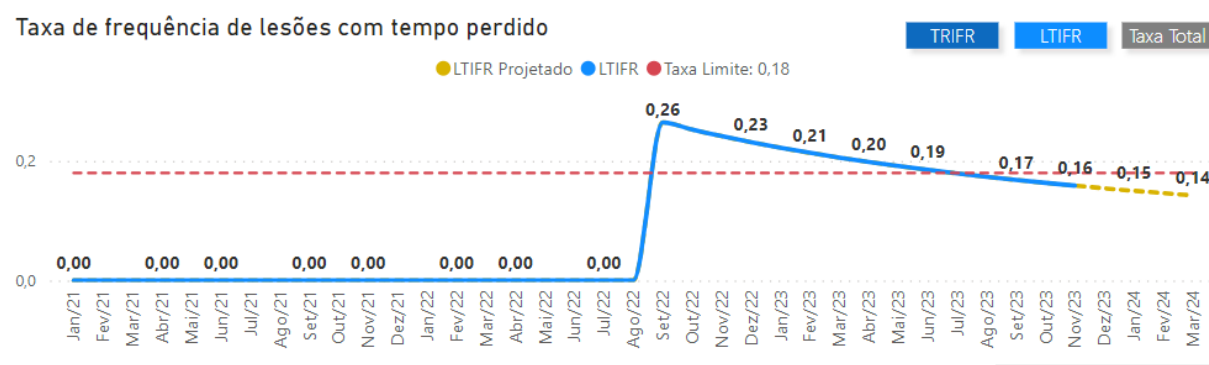
Figura 6 – Eventos registrados

Evento é toda e qualquer ocorrência ou condição adversa que resultou, ou poderia resultar, em perda, dano ou impacto, independente de haver liberação de energia.

O primeiro gráfico (Figura 6) mostra uma visão geral dos eventos registrados ao longo dos meses/anos, a média dos registros retrata uma linha horizontal representando uma base para o comprometimento da organização em registrar e identificar eventos de SSMA, que contribuem para um ambiente mais seguro em cada local, já que o volume dos registros delineada no gráfico é interpretada como um reflexo direto do zelo da organização com a segurança e o bem-estar das pessoas em suas atividades de campo.



Figuras 7 – Taxa TRIFR



Figuras 8 – Taxa LTIFR acumulada

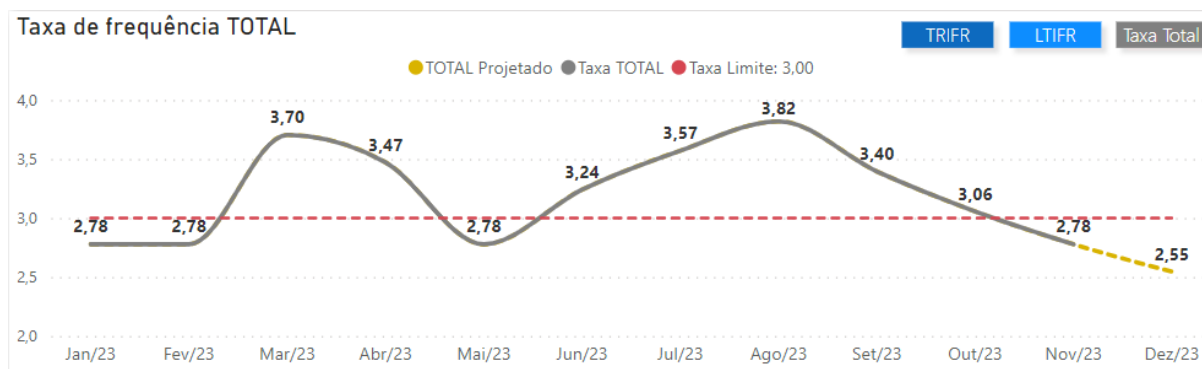


Figura 9 – Taxa de frequência TOTAL acumulada

Os gráficos subsequentes (Figuras, 7, 8 e 9) ilustram a progressão das taxas TRIFR, LTIFR e Taxa Total, respectivamente, onde mostram a evolução dessas taxas ao longo dos meses/ano de forma cumulativa, enquanto a linha delineadora tangencia a taxa limite previamente estabelecida pela organização.

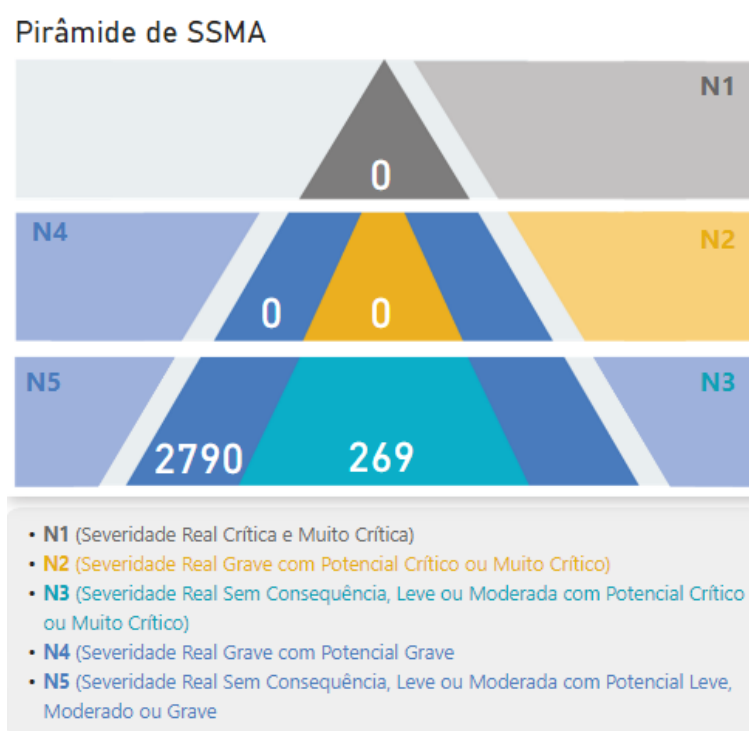


Figura 10 – Pirâmide de SSMA

A Pirâmide de SSMA (Figura 10) é um importante indicador dentro da organização em estudo. Com base na severidade dos eventos registrados, pode-se calcular a classificação do evento em N1, N2, N3, N4 e N5, e são indicados na pirâmide de forma que os eventos sem consequências ficam localizados na base da

pirâmide, e os eventos com acidentes de alto potencial ou fatalidades, são postos no topo da pirâmide.

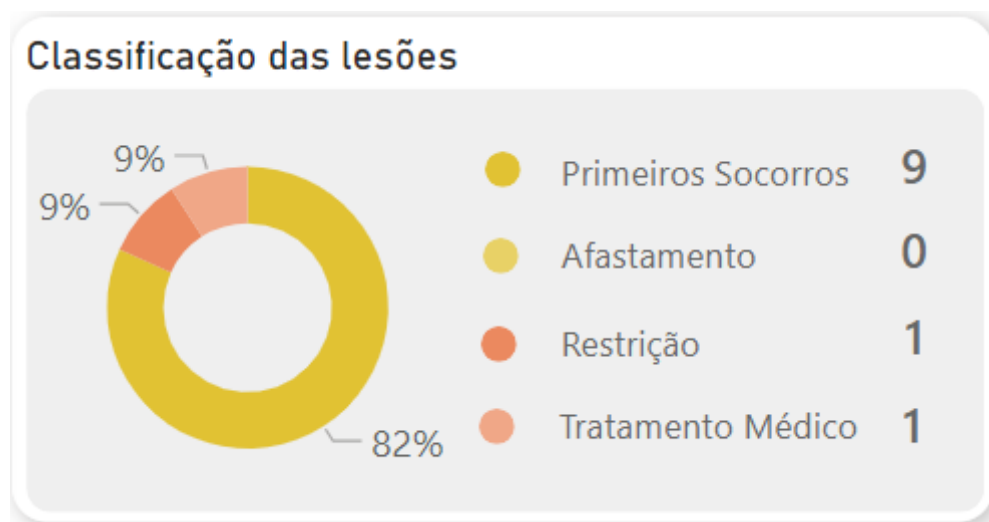


Figura 11 – Classificação das lesões

O gráfico de Classificação de Lesões (Figura 11) foi desenvolvido com o propósito de proporcionar uma visão rápida sobre os tipos de lesões ocorridas na gerência durante o período analisado. Essas categorias influenciarão diretamente nas taxas de TRIFR, LTIFR e Taxa Total, desempenhando um papel crucial na avaliação do panorama geral de segurança.

Perspectiva Tática

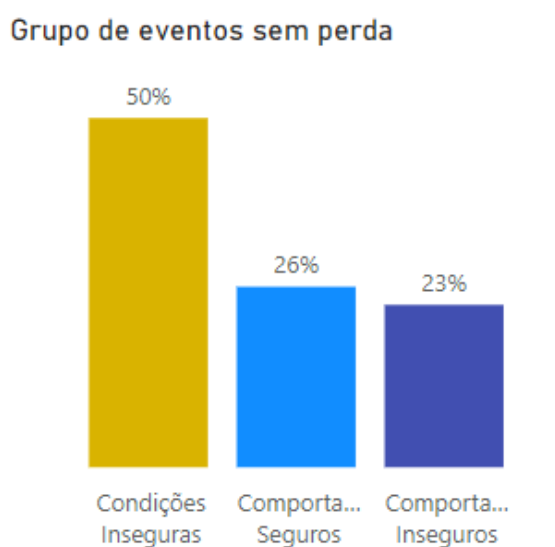


Figura 12 – Grupo de eventos sem perda

O primeiro gráfico de barras verticais (Figura 12) contempla os principais grupos de eventos sem perda (Eventos que não resultaram em lesão ou doenças). Ele será utilizado para verificar as principais causas de ocorrências do gráfico da Figura 13 .

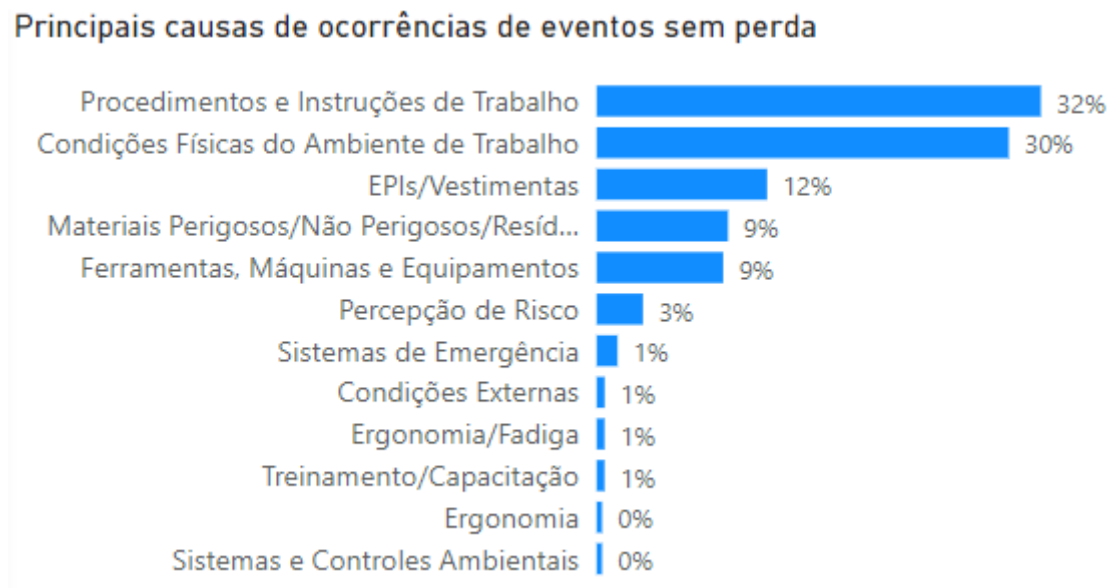


Figura 13 – Causas de ocorrências de eventos sem perda

O gráfico empregado para demonstrar as principais causas de ocorrências de eventos foi o gráfico de barras horizontais, conforme mostra a Figura 13. Esta escolha se justifica pelo fato de que o gráfico de barras horizontais é uma ferramenta eficaz para a visualização e comparação de valores no eixo Y. Além disso, ao adotar esse formato, foi possível destacar de maneira clara e intuitiva um desenvolvimento decrescente dos valores, facilitando a interpretação dos dados e proporcionando uma compreensão visual imediata das tendências apresentadas.

Registros por empresa da ocorrência

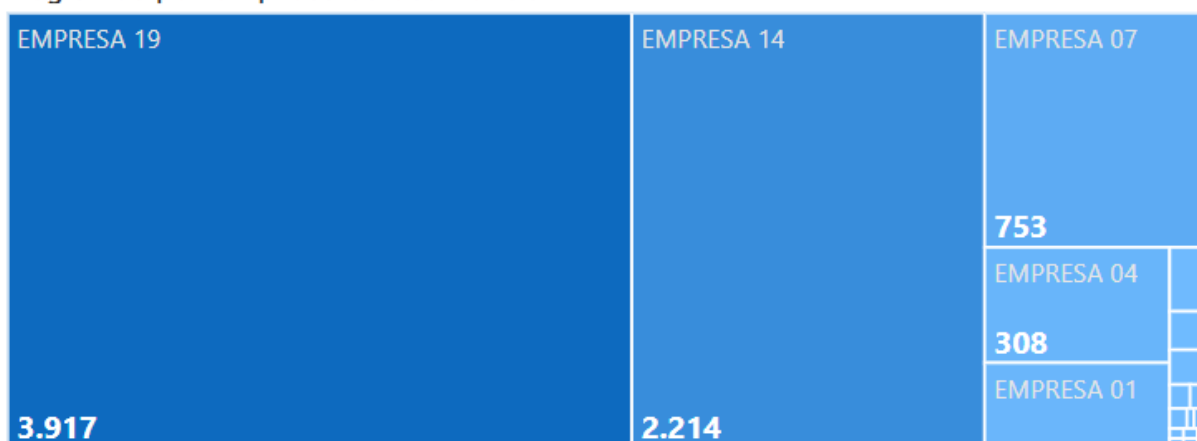


Figura 14 – Registros por empresa

Escolhido para representar o número de registros por empresa, o Gráfico Treemap (Figura 14) possui grande eficiência na exibição de dados de forma hierárquica. Esse formato permite visualizar de maneira clara a distribuição proporcional dos registros entre as empresas, destacando aquelas que possuem uma maior contribuição. Além disso, a característica interativa do Treemap proporciona uma experiência mais dinâmica aos usuários, permitindo que explorem a hierarquia dos dados com facilidade.

Essa escolha visa não apenas apresentar as informações de maneira precisa, mas também proporcionar uma análise mais acessível para os usuários que interagem com o gráfico.

ID Ocorrência	Data	Tipo evento	Perda	Teve Lesão?	Tipo Lesão	Parte do Corpo Afetada	Pirâmide
17354235	22/07/23	Evento com Perda	Pessoal	Lesão	Tratamento Médico	Dedo	N5
16141357	20/03/23	Evento com Perda	Pessoal	Lesão	Restrição		N5
15927151	16/02/23	Evento com Perda	Pessoal	Lesão	Primeiros Socorros		N5
16140247	09/03/23	Evento com Perda	Pessoal	Lesão	Primeiros Socorros		N5
17418450	07/07/23	Evento com Perda	Pessoal	Lesão	Primeiros Socorros		N5
17512715	04/08/23	Evento com Perda	Pessoal	Lesão	Primeiros Socorros		N5
17065572	15/06/23	Evento com Perda	Pessoal	Lesão	Primeiros Socorros	Cotovelo	N5
15681567	27/01/23	Evento com Perda	Pessoal	Lesão	Primeiros Socorros	Dedo	N5
17439432	01/08/23	Evento com Perda	Pessoal	Lesão	Primeiros Socorros	Dedo	N5
16631509	08/04/23	Evento com Perda	Pessoal	Lesão	Primeiros Socorros	Face	N5
17221681	27/06/23	Evento com Perda	Pessoal	Lesão	Primeiros Socorros	Ombro	N5

Figura 15 – Tabela eventos com perda

A tabela da Figura 15 representa uma visão simples, porém precisa, dos dados relacionados aos eventos com perda. O design claro e direto da tabela foi escolhido estrategicamente para permitir uma análise rápida e eficiente. Destacando o tipo de perda, a tabela proporciona insights imediatos sobre as categorias predominantes, facilitando a identificação de padrões e a tomada de decisões. Essa abordagem visa simplificar a interpretação dos dados, oferecendo uma visão concisa e acessível para os usuários que buscam informações específicas sobre os diferentes tipos de perda associados aos eventos em questão

Perspectiva Operacional

Principais Causas de Ocorrências de Eventos



Figura 16 – Causas de eventos

O gráfico de causas de eventos da Figura 16 representa uma estratificação ainda mais granular dos dados apresentados no gráfico da Figura 13. Assim como a escolha anterior, optou-se pelo uso desse formato para visualizar e comparar os valores no eixo Y. No entanto, o gráfico da Figura 16 proporciona uma análise mais detalhada, oferecendo uma visão mais refinada das causas subjacentes aos eventos em questão.

Colaborador	Estado da Ocorrência	Empresa	Mês	Ano
Todos	Todos	Todos	Todos	2023

Figura 17 – Filtros operacionais

Os filtros aplicados no painel operacional são fundamentais, uma vez que abrangem todos os contextos, desde a perspectiva estratégica até a visão operacional. Essa abordagem visa garantir uma análise abrangente, alinhada ao storytelling que vem sendo construído desde o início da visão estratégica. A inclusão de filtros em diferentes níveis, desde o estratégico até o operacional, permite aos usuários explorar e contextualizar os dados de acordo com suas necessidades específicas.

Ao alinhar os filtros ao storytelling, criou-se uma consistência narrativa que facilita a compreensão e interpretação dos dados em todos os níveis de decisão. Essa integração entre os diferentes contextos fortalece a eficácia do painel operacional, proporcionando uma visão coesa e alinhada à narrativa estratégica estabelecida.

RAC's Associados

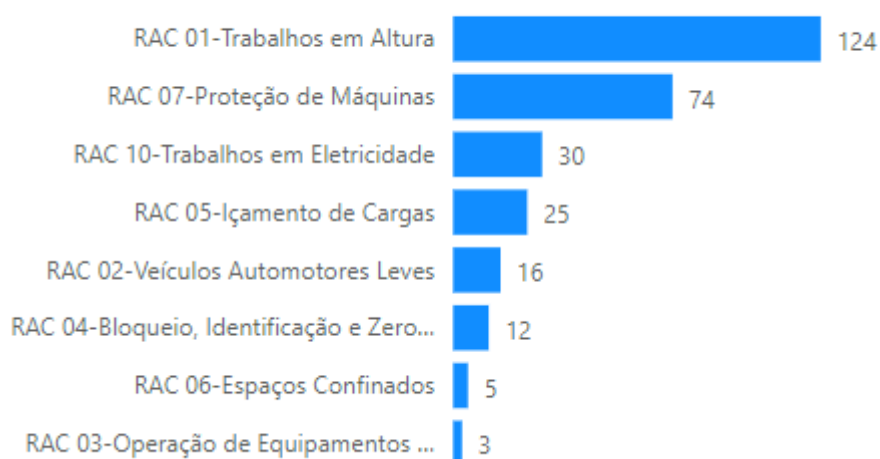


Figura 18 – RACs Associados

De forma sucinta e objetiva, o gráfico de eventos com RACs associados permite uma visualização sem dificuldades e com foco no operacional.

Ações imediatas de mitigação

Descrição da Ação
Voltar a barreira para o local.
Verificar com o TST do contrato para que solicite a equipe de elétrica para realizar o aterramento, independente se as gaiolas permanecerão de forma temporária no local.
Verificação e etiquetagem das ferramentas.
USINA 1 – TC T0
Usina 1
Troca do equipamento.
Troca do equipamento e devolução ao almoxarifado identificado para

Figura 19 – Ações imediatas

A Figura 19 consiste em uma tabela simples para consulta das ações com base nos filtros aplicados, ou filtros de interação entre visuais.

Detalhamento dos Eventos

Localização	Eventos	Descrição da Ocorrência	Empresa	Data da Ocorrência
Local 1226	1.431	Descrição 4474	EMPRESA 10	02/01/23
Local 404	712	Descrição 4834	EMPRESA 19	01/02/23
Local 931	456	Descrição 4473	EMPRESA 01	02/01/23
	197	Descrição 4514	EMPRESA 01	11/01/23
Local 1430	115	Descrição 4664	EMPRESA 01	27/01/23
Local 915	40	Descrição 6375	EMPRESA 01	20/06/23
Local 260	30	Descrição 4788	EMPRESA 19	01/02/23
Local 461	27	Descrição 6640	EMPRESA 15	01/07/23
Local 316	17	Descrição 4726	EMPRESA 05	10/02/23
Local 306	10	Descrição 6876	EMPRESA 01	21/09/23
Local 380	7	Descrição 4657	EMPRESA 14	20/01/23
Local 443	5	Descrição 5377	EMPRESA 14	21/03/23
Local 305	3	Descrição 6201	EMPRESA 01	03/05/23

Figura 20 – Matriz eventos por local

A matriz apresentada na Figura 20 realiza um agrupamento em linha dos eventos, organizando-os de acordo com seus locais de ocorrência. Essa disposição oferece uma visão clara e estruturada, proporcionando as informações essenciais que servirão como base para a análise qualitativa dos eventos registrados. Ao categorizar os eventos por local, facilita-se a identificação de padrões específicos em áreas geográficas distintas.

5. Registros de Homologação

Teste 1 - Eventos registrados em todo o período

Visão Estratégica →
GERÊNCIA GERAL 1

Total Eventos: 7.531
Eventos registrados: 600

Tabela: 00_Fato_Events (7.531 linhas) Coluna: ID Ocorrência (7.531 valores distintos)

Tabela: 00_Fato_Events (7.531 linhas) Coluna: ID Ocorrência (7.531 valores distintos)

Figura 21 – Teste de homologação 1

Teste 2 – Eventos registrados em setembro de 2023

Visão Estratégica →
GERÊNCIA GERAL 1

Total Eventos: 3.059
Eventos registrados: 255

Pirâmide de SSMA

Filtros de data

Mostrar linhas nas quais 'Data'...

é igual a ou está depois de 01/09/2023

é igual a ou está antes de 30/09/2023

00_Fato_Events (7.531 linhas, 172 linhas filtradas)

00_Fato_Events (7.531 linhas, 172 linhas filtradas) Coluna: Data (648 valores distintos, 22 valores distintos filtrados)

Figura 22 – Teste de homologação 2

Teste 3 – Eventos registrados em setembro de 2023

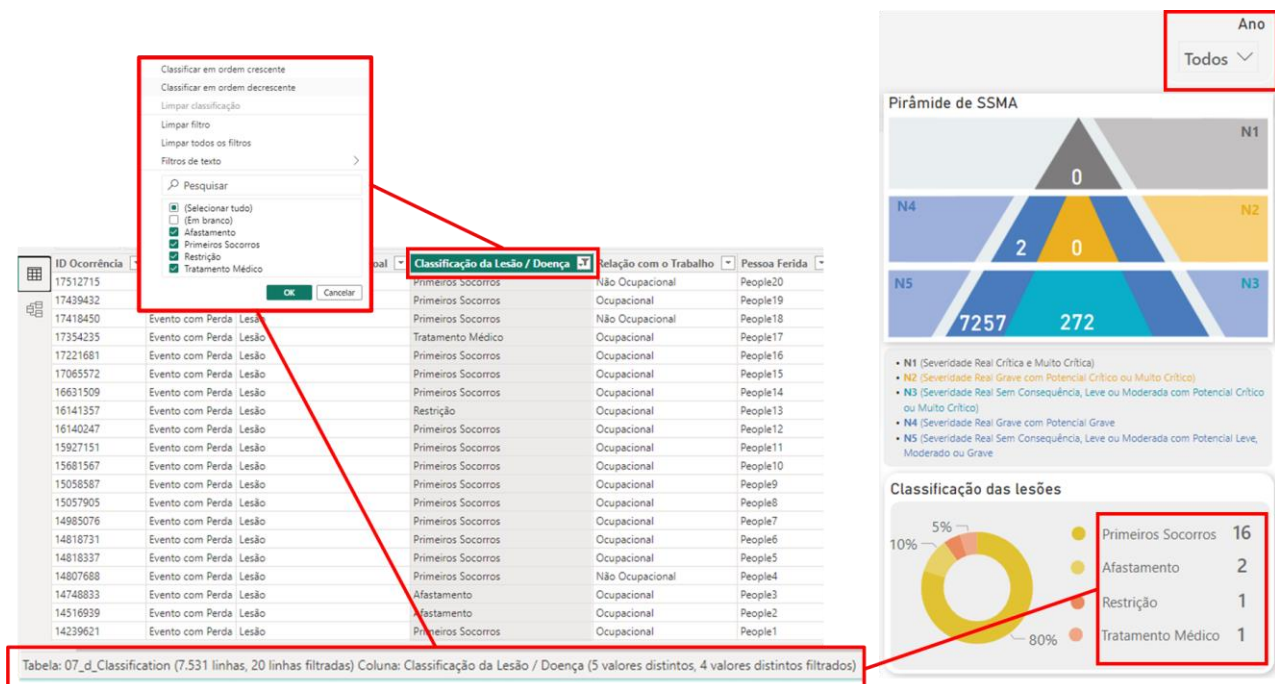


Figura 23 – Teste de homologação 3

Teste 4 – Eventos registrados em setembro de 2023

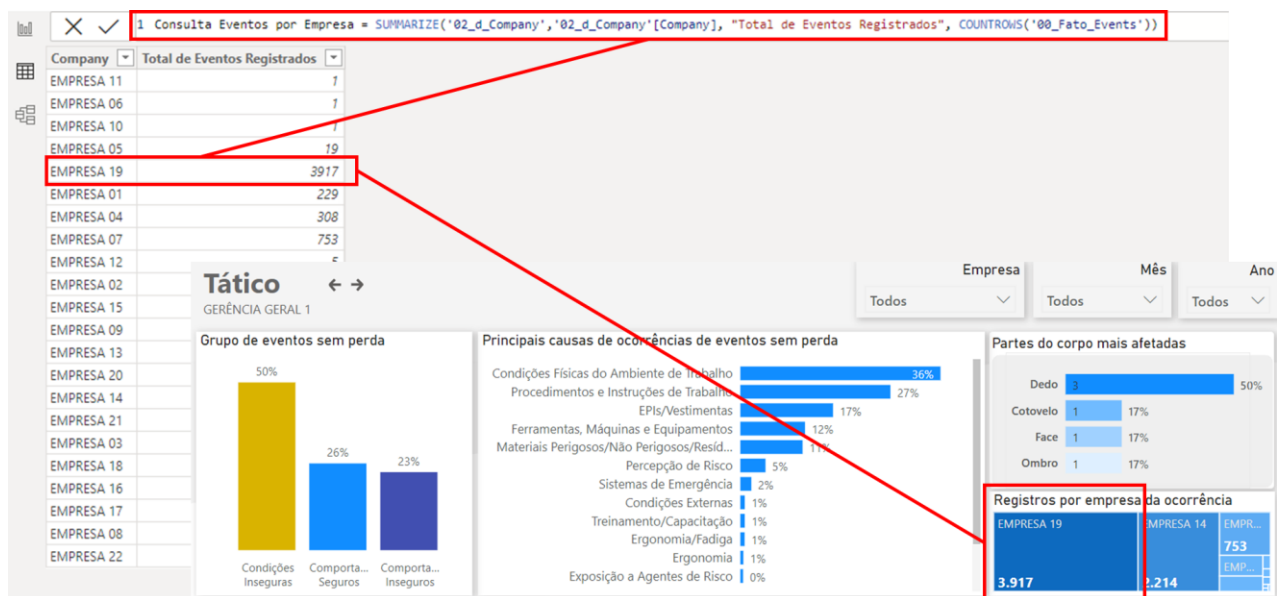


Figura 24 – Teste de homologação 4

Teste 5 – Eventos por Local da ocorrência

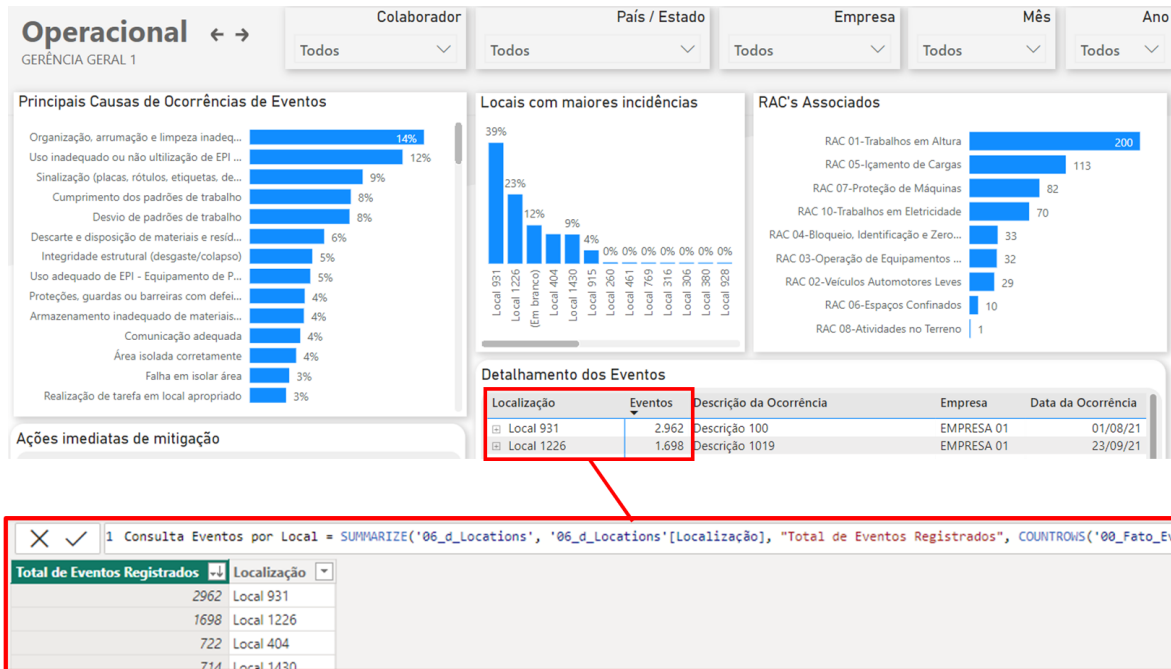


Figura 25 – Teste de homologação 5

5. Conclusões

Analisando graficamente o contexto geral das informações no painel estratégico, percebemos que a taxa de frequência de incidentes registráveis (TRIFR) – de maior relevância, devido estar relacionada aos eventos de maior criticidade – se distanciou do valor 0,00 pela primeira vez em Março de 2023.

Logo após uma redução nos registros de eventos no final do ano de 2022 (mostrado no gráfico da Figura 7), a empresa demonstra um baixo comprometimento e zelo com a saúde e segurança organizacional, e após este período de guarda baixa, ocorreram os primeiros dois eventos categorizados como N4 em intervalos de tempo não mais distantes que 4 meses.

Já o gráfico da taxa de frequência TOTAL (Figura 10), que relaciona todos os acidentes com lesão, em todo o período, registrou uma tendência de ocorrência de acidentes a cada 2 meses, a partir de agosto de 2022, e 1 ano depois atingiu o pico histórico de acidentes.

No mesmo ano de 2023, durante quase todo o ciclo de vida do projeto a empresa se manteve acima da taxa limite estipulada pela organização, comprovando que as ações para prevenção de eventos com lesão no período não foram suficientes para mitigação e prevenção de acidentes, além de que, em 60% dos meses ela também manteve um número de registros de eventos abaixo da média.

Os eventos de SSMA não se baseiam somente no registro de acidentes e condições inseguras, mas também de comportamentos seguros, que representam 28% dos registros, conforme mostra o gráfico da Figura 13. Já as principais causas de condições Inseguras observadas, se trata de condições físicas do ambiente de trabalho.

A minha proposta de intervenção para um gestor ou gerente na área de SSMA para aprimorar o desempenho organizacional inclui a implementação de programas de treinamento direcionados, abordando temas críticos como segurança no trabalho e procedimentos de emergência. Na gestão de incidentes, decisões importantes orientam investigações aprofundadas, identificando causas raízes, áreas de melhoria e a implementação de ações corretivas eficazes.

Ao decidir sobre a integração de novas tecnologias, como sensores IoT, é possível moldar a capacidade da organização para monitorar em tempo real as condições ambientais e de segurança. Tomar decisões proativas em relação a protocolos de resposta a emergências.

As lições aprendidas durante o processo são inestimáveis para futuros projetos. A importância de uma visão holística, a necessidade de adaptabilidade e a valorização contínua da eficiência operacional são lições fundamentais que orientarão os esforços em projetos similares. No entanto, é essencial considerar que a evolução contínua para manter a relevância e eficácia. Além disso, pontos de extensão potenciais incluem a exploração de tecnologias emergentes, a expansão da integração de dados e a personalização contínua dos dashboards para atender às mudanças nas demandas do contexto SSMA.

Em última análise, este projeto não apenas alavanca a gestão de SSMA para novos patamares, mas também estabelece um precedente para a integração inteligente de dados na busca pela excelência operacional. Ao impulsionar uma cultura orientada a dados, a organização se posiciona estrategicamente para

enfrentar os desafios futuros em SSMA, consolidando sua liderança e compromisso com a segurança, saúde e sustentabilidade.

6. Links

- Vídeo apresentação (Youtube): <https://youtu.be/cQsQEz-42S4>
- Repositório externo (GitHub):
<https://github.com/HugoPaesF/AnalyticseBusinessIntelligence.git>

O repositório contempla:

- Arquivos fonte;
- Painéis;
- Termo de autorização específica para utilização dos dados;
- Relatório técnico PDF.

REFERÊNCIAS

KIMBALL, R. e Ross, “**The Data Warehouse Toolkit**”, 3th edition, M. (2013).