



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA**

MARIA FERNANDA AZEVEDO DE FIGUEREDO

**IMPLEMENTAÇÃO DE AUDITORIA CONTÍNUA NAS ÁREAS DA INDÚSTRIA
QUÍMICA: ANÁLISE DE DADOS COM ACL ANALYTICS E POWER BI PARA
VERIFICAÇÃO DE CONFORMIDADE**

**Recife
2025**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA**

MARIA FERNANDA AZEVEDO DE FIGUEREDO

**IMPLEMENTAÇÃO DE AUDITORIA CONTÍNUA NAS ÁREAS DA INDÚSTRIA
QUÍMICA: ANÁLISE DE DADOS COM ACL ANALYTICS E POWER BI PARA
VERIFICAÇÃO DE CONFORMIDADE**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Engenharia
Química da Universidade Federal de
Pernambuco, como requisito para a obtenção
do título de bacharel em Engenharia Química.

Orientador: Prof. Dr. Sérgio Lucena

**Recife
2025**

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Figueredo, Maria Fernanda Azevedo de.

Implementação de auditoria contínua nas áreas da indústria química: análise de dados com ACL Analytics e Power BI para verificação de conformidade / Maria Fernanda Azevedo de Figueredo. - Recife, 2025.

61 : il., tab.

Orientador(a): Sérgio Lucena

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Tecnologia e Geociências, Engenharia Química - Bacharelado, 2025.

Inclui referências, apêndices.

1. Indústrias Químicas. 2. Auditoria contínua. 3. Conformidade regulatória. 4. Indicadores. 5. ACL Analytics. 6. Microsoft Power BI. I. Lucena, Sérgio. (Orientação). II. Título.

660 CDD (22.ed.)

MARIA FERNANDA AZEVEDO DE FIGUEREDO

**IMPLEMENTAÇÃO DE AUDITORIA CONTÍNUA NAS ÁREAS DA INDÚSTRIA
QUÍMICA: ANÁLISE DE DADOS COM ACL ANALYTICS E POWER BI PARA
VERIFICAÇÃO DE CONFORMIDADE**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Engenharia
Química da Universidade Federal de
Pernambuco, como requisito parcial para
obtenção do título de bacharel em
Engenharia Química.

Aprovado em:19/02/2025

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Sérgio Lucena (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

Profa. Dra. Iris Eucaris de Vasconcelos (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Dr. Rafael Araújo Melo (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Dedico este trabalho à minha avó, Fernanda Azevedo, que com tanto amor me criou e me ensinou o verdadeiro valor da educação, do esforço e da fé. Embora sua presença física já não esteja mais entre nós, tenho certeza de que ela acompanhou, do céu, a cada passo dessa jornada com um sorriso orgulhoso.

AGRADECIMENTOS

À Deus, fonte de toda graça, cuja infinita bondade me proporcionou as oportunidades e as circunstâncias necessárias para alcançar o lugar em que me encontro hoje.

À minha mãe, que, apesar dos inúmeros desafios de ser mãe solo, jamais me deixou faltar nada. Com imenso esforço, me levava diariamente à faculdade e esteve presente em cada passo da minha jornada, sendo meu apoio constante, enxugando minhas lágrimas e jamais permitindo que eu desistisse.

À minha prima Analice, que sempre esteve pronta para me ouvir nos momentos de fragilidade, oferecendo conselhos e compartilhando comigo as dificuldades que enfrentamos ao longo da trajetória acadêmica.

Ao meu namorado, que, com seu exemplo de que a educação é a chave para transformar nossa vida e a daqueles que amamos, tem sido uma fonte constante de força e apoio, sempre pronto para me ajudar a superar qualquer obstáculo.

Aos meus amigos, tanto do colégio quanto da faculdade, que, nos momentos de dificuldade, nunca deixaram de me apoiar. Arrancaram risadas nos momentos mais difíceis, compartilharam seus aprendizados e me ensinaram, sempre dispostos a estar ao meu lado, tanto nas alegrias quanto nas adversidades.

À empresa que me deu a oportunidade de iniciar minha trajetória profissional por meio de estágio e, em seguida, me contratou como funcionária efetiva, tornando-se um verdadeiro lar profissional.

À Universidade Federal de Pernambuco, por me proporcionar uma formação de excelência, e aos seus docentes, que, com empenho, sabedoria e dedicação, contribuíram significativamente para o meu crescimento acadêmico e pessoal.

Ao meu orientador, Dr. Sérgio Lucena, por me acolher com paciência, zelo e cordialidade. Seu compromisso com minha orientação foi além do acadêmico, oferecendo também apoio emocional e confiança durante toda esta jornada. Agradeço ainda a todas as pessoas que, de alguma forma, contribuíram para o desenvolvimento da minha carreira e trajetória.

RESUMO

A demanda pelo controle nas indústrias químicas tem sido cada vez maior, uma vez que as operações dessas empresas envolvem processos complexos e de risco, tanto do ponto de vista ambiental quanto operacional. As indústrias químicas lidam com substâncias químicas perigosas e com regulamentações rigorosas que exigem conformidade constante. Além disso, há uma pressão crescente por maior transparência e responsabilidade corporativa, impulsionada por investidores, reguladores, clientes e pela sociedade no geral. O aumento das exigências em relação à eficiência, segurança no trabalho e minimização dos impactos ambientais tem levado as indústrias a buscarem soluções cada vez mais eficazes para garantir o cumprimento das normas e a sustentabilidade de suas operações. Neste contexto, a auditoria contínua surge como uma ferramenta essencial para garantir o monitoramento em tempo real das diversas áreas operacionais dessas empresas, por meio de ferramentas tecnológicas avançadas, como o ACL Analytics e o Microsoft Power BI, utilizados nesse trabalho, que possibilitam a identificação de irregularidades e riscos antes que se tornem problemas maiores. Dessa forma, a auditoria contínua não só assegura a conformidade com as regulamentações, mas também contribui para a eficiência operacional, ao detectar falhas em tempo real e possibilitar ações corretivas imediatas. Isso é crucial para a gestão de riscos e para a minimização de impactos negativos. Portanto, este trabalho tem como objetivo implementar o processo de auditoria contínua nos setores fabris de uma indústria química especializada na produção de baterias, utilizando as ferramentas de análise de dados previamente mencionadas. A partir de códigos de programação, é possível extrair as bases de dados do sistema interno da empresa, o SAP S4HANA, para então realizar scripts com lógicas específicas de cada teste, obtendo os resultados desejados de forma tratada. Os setores analisados incluem recursos humanos, meio ambiente, segurança do trabalho e terceirização, com foco em questões críticas, como exames periódicos dos colaboradores em atraso, parâmetros de efluentes fora dos limites permitidos para lançamento, indicadores de níveis de chumbo no sangue dos funcionários e a verificação de terceirizados trabalhando além do horário permitido. Os resultados dos scripts executados possibilitam a criação de dashboards, permitindo que os interessados visualizem em tempo real as informações abordadas, garantindo conformidade regulatória e um acompanhamento assertivo. Assim, os indicadores que estiverem abaixo da norma poderão ser ajustados imediatamente com a implementação da auditoria contínua. Além disso, o histórico completo dos indicadores e dos testes será apresentado de maneira interativa no painel, com todas as informações tratadas, otimizando o gerenciamento e a tomada de decisão. Esse método serve como base para implementação de diversos outros testes de auditoria importantes para a indústria química.

Palavras-chave: Indústrias Químicas. Auditoria contínua. Conformidade regulatória. Indicadores. ACL Analytics. Microsoft Power BI. Normas. Riscos. Segurança no trabalho. Meio Ambiente.

ABSTRACT

The demand for control in chemical industries has been increasing as the operations of these companies involve complex and risky processes, both from an environmental and operational perspective. Chemical industries deal with hazardous substances and strict regulations that require constant compliance. Furthermore, there is growing pressure for greater transparency and corporate responsibility, driven by investors, regulators, customers, and society in general. The increasing demands for efficiency, workplace safety, and minimizing environmental impacts have led industries to seek more effective solutions to ensure regulatory compliance and the sustainability of their operations. In this context, continuous auditing emerges as an essential tool to ensure real-time monitoring of the various operational areas of these companies, through advanced technological tools such as ACL Analytics and Microsoft Power BI, used in this work, which enable the identification of irregularities and risks before they become bigger issues. In this way, continuous auditing not only ensures compliance with regulations but also contributes to operational efficiency by detecting failures in real time and enabling immediate corrective actions. This is crucial for risk management and minimizing negative impacts. Therefore, this work aims to implement the continuous auditing process in the manufacturing sectors of a chemical industry specialized in battery production, using the previously mentioned data analysis tools. Through programming codes, it is possible to extract the company's internal system databases, SAP S4HANA, and then run scripts with specific logics for each test, obtaining the desired processed results. The sectors analyzed include human resources, the environment, occupational safety, and outsourcing, focusing on critical issues such as overdue periodic employee exams, effluent parameters exceeding the permitted discharge limits, blood lead level indicators in employees, and verification of outsourced workers working beyond the allowed hours. The results of the executed scripts enable the creation of dashboards, allowing stakeholders to view the addressed information in real time, ensuring regulatory compliance and assertive monitoring. Thus, indicators that fall below the standard can be adjusted immediately with the implementation of continuous auditing. Additionally, the complete history of the indicators and tests will be presented interactively on the dashboard, with all processed information to optimize management and decision-making. This method serves as a basis for implementing several other important auditing tests for the chemical industry.

Keywords: Chemical Industries. Continuous Auditing. Regulatory Compliance. Indicators. ACL Analytics. Microsoft Power BI. Standards. Risks. Workplace Safety. Environment.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 – Fluxo da Auditoria Contínua
- Figura 2 - Site de manual das funções e comandos do ACL Analytics
- Figura 3 – Estrutura do ACL Analytics
- Figura 4 – Tela principal do ACL Analyitcs
- Figura 5 – Código de Importação de uma tabela do SAP para o ACL Analytics.
- Figura 6 – Estrutura do cabelhaço comentado no código
- Figura 7 – Diagrama da lógica do teste de auditoria para área de Recursos Humanos
- Figura 8 – Diagrama da lógica do teste de auditoria para área de Segurança
- Figura 9 – Diagrama da lógica do teste de auditoria para área de Meio Ambiente
- Figura 10 – Diagrama da lógica do teste de auditoria para área de Terceirizados
- Figura 11 – Código de exportação dos resultados para um banco de dados
- Figura 12 – Tela inicial do Microsoft Power BI
- Figura 13 – Dashboards publicados no Power BI Service.
- Figura 14 – Configuração de atualização ativada no Power BI
- Figura 15 – Fluxo de auditoria contínua implementado na indústria em questão
- Figura 16 – Quantidade de Casos e Valor de Risco Mínimo por Mês
- Figura 17 – Dashboard implementado na Área de Recursos Humanos
- Figura 18 – Média Mensal Histórica de Chumbo no Sangue dos Colaboradores
- Figura 19 – Dashboard implementado na área de Segurança do Trabalho
- Figura 20 – Média de Chumbo no sangue do colaborador por Unidade Fabril
- Figura 21 – Eficiência de Remoção de DBO Mensal
- Figura 22 - Eficiência de Remoção de DQO Mensal
- Figura 23 – Média Mensal de pH de Saída da ETE
- Figura 24 – Média Mensal da Temperatura de Saída da ETE
- Figura 25 – Dashboard implementado na área de Meio Ambiente
- Figura 26 - Dashboard implementado na área de Meio Ambiente
- Figura 27 - Base de dados tratada do teste de auditoria para área de Terceirização
- Figura 28 – Dashboard implementado na área de Terceirização

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Testes de auditoria mapeados

Tabela 2 – Comandos utilizados no script de extração de dados do SAP S/4HANA

Tabela 3 – Comandos mais comuns do ACL Analytics

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|--------|---|
| ASO | Atestado de Saúde Ocupacional |
| BI | Business Intelligence |
| CONAMA | Conselho Nacional do Meio Ambiente |
| DBO | Demanda Bioquímica de Oxigênio |
| DQO | Demanda Química de Oxigênio |
| DSN | Data Source Name |
| ERP | Enterprise Resource Planning |
| ETE | Estação de Tratamento de Esgoto |
| IA | Inteligência Artificial |
| INSS | Instituto Nacional do Seguro Social |
| ISO | International Organization for Standardization |
| KRI | Key Risk Indicator |
| NR | Norma Regulamentadora |
| ODBC | Open Database Connectivity |
| PH | Potencial Hidrogeniônico |
| PDCA | Plan, Do, Check, Act |
| SAP | Sistemas, Aplicações e Produtos em Processamento de Dados |
| SQL | Structured Query Language |
| UFPE | Universidade Federal de Pernambuco |

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 BATERIAS DE CHUMBO

2.2 O PROCESSO DE AUDITORIA CONTÍNUA

2.2.1 O Processo de Auditoria Contínua em Ambientes Industriais

2.2.2 Evolução Histórica da Auditoria Contínua

2.3 O SETOR DE AUDITORIA INTERNA

2.4 TESTES DE AUDITORIAS NAS ÁREAS DA INDÚSTRIA QUÍMICA

2.4.1 Área de Recursos Humanos

2.4.2 Área de Segurança do Trabalho

2.4.3 Área de Meio Ambiente

2.4.5 Área de Terceirização

2.5 FERRAMENTAS E TECNOLOGIAS PARA ANÁLISE DE DADOS

2.5.1 SAP

2.5.2 ACL Analytics

2.5.3 Microsoft Power BI

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

4 METODOLOGIA

4.1 MATERIAIS UTILIZADOS

4.2 MAPEAMENTO DOS TESTES DE AUDITORIA

4.3 EXTRAÇÃO DE DADOS DO SAP S/4HANA PELO ACL ANALYTICS

4.4 PRODUÇÃO DOS TESTES DE AUDITORIA NO ACL ANALYTICS

4.4.1 Estudo de Caso 1: Exames Periódicos (ASO) vencidos a longa data

4.4.2 Estudo de Caso 2: Indicador de Chumbo no Sangue do Colaborador

4.4.4 Estudo de Caso 3: Indicadores de Efluentes do Rio

4.4.5 Estudo de Caso 4: Terceirizados trabalhando mais de 11 horas diárias

4.5 EXPORTAÇÃO DOS RESULTADOS PARA O SHAREPOINT

4.6 CRIAÇÃO DE DASHBOARDS NO MICROSOFT POWER BI

4.6.1 PUBLICAÇÃO E AGENDAMENTO DO PAÍNEL

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 FLUXO DE AUDITORIA CONTÍNUA IMPLANTADO

5.2 DASHBOARDS GERENCIAIS COM OS RESULTADOS DE CADA ÁREA

5.2.1 Exames Periódicos (ASO) vencidos a longa data

5.2.2 Indicador de Chumbo no Sangue do Colaborador

5.2.3 Indicadores de Efluentes do Rio

5.2.4 Terceirizados trabalhando mais de 11 horas diárias

6 CONCLUSÃO

REFERÊNCIAS

APÊNDICE A - SCRIPTS DOS TESTES DE AUDITORIA CONTÍNUA

1 INTRODUÇÃO

A produção química global cresceu aproximadamente 3,7% ao ano entre 2020 e 2024, e a perspectiva para os próximos anos continua positiva, com a previsão de que o mercado global de produtos químicos atinja US\$ 5,3 trilhões até 2027, com uma taxa de crescimento anual composta (CAGR) de cerca de 3,5% (International Chemical Producers, 2024).

No cenário atual, as indústrias químicas enfrentam uma crescente necessidade de auditorias contínuas em diversas áreas operacionais, como recursos humanos, segurança do trabalho, meio ambiente e terceirização, que serão abordadas nesse trabalho. Esse aumento na demanda por auditorias se deve principalmente à complexidade das operações dessas empresas, à necessidade de cumprimento de regulamentações cada vez mais rigorosas, à pressão por transparência e responsabilidade corporativa, além da necessidade de prevenir fraudes e irregularidades (International Chemical Producers, 2024).

A auditoria contínua é um processo de monitoramento e avaliação sistemática de forma constante, que tem ganhado força nos últimos anos, especialmente com o avanço da digitalização e do uso de tecnologias como Inteligência Artificial (IA), Big Data, e Análise Preditiva. Das empresas globais, 30% utilizam a automação e análise de dados em tempo real para auditoria contínua. Esse número representou um aumento significativo em relação aos anos anteriores, indicando que a tecnologia de monitoramento contínuo estava se tornando mais comum em empresas de grande porte e com setores regulados (PwC, 2021).

Quando se fala em áreas mais relacionadas com as fábricas, como na área de recursos humanos, a auditoria contínua permite monitorar a conformidade com as leis trabalhistas, controlar as despesas com salários e benefícios e, principalmente, garantir a segurança dos colaboradores. Nesse trabalho, a análise da área de recursos humanos é focada na conformidade dos Atestados de Saúde Ocupacional (ASO) dos colaboradores da indústria.

No âmbito de meio ambiente, a auditoria atua verificando e monitorando o cumprimento das normas ambientais, prevenindo danos ao meio ambiente e evitando possíveis sanções legais. Isso inclui o monitoramento constante de efluentes, como os efluentes do rio industrial, uma preocupação comum em indústrias químicas. A análise de parâmetros como pH, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) e Demanda

Química de Oxigênio (DQO) permite verificar a qualidade da água e identificar quaisquer desvios que possam indicar impactos ambientais negativos.

No âmbito de terceirização, é necessário monitorar as práticas de trabalho dos colaboradores terceirizados, garantindo que a empresa cumpra as normas de jornada de trabalho e evite práticas abusivas, como a imposição de horas extras excessivas. Por fim, no setor de Segurança do Trabalho, é importante verificar as conformidades, especialmente em indústrias com exposição frequente a substâncias tóxicas.

A implementação da auditoria contínua exige o uso de ferramentas eficientes que permitam a extração, análise e monitoramento de grandes volumes de dados. O ACL Analytics, uma plataforma avançada da Galvanize, é amplamente utilizada para esse fim. Ela permite que os usuários realizem análises detalhadas por meio da criação de rotinas automatizadas, utilizando sua linguagem própria de programação. Uma vez criados os testes de auditoria, chamados de “Scripts” ou então de códigos de programação, eles podem ser executados automaticamente, facilitando a detecção de problemas e garantindo maior precisão e agilidade no processo (Galvanize, 2023).

Adicionalmente, o Microsoft Power BI oferece uma plataforma interativa de visualização de dados, permitindo o acompanhamento contínuo e dinâmico das informações auditadas. A aplicação dessas soluções permite a implementação de uma auditoria contínua (Gartner, 2020).

Portanto, este trabalho tem como objetivo iniciar e implementar a auditoria contínua nos setores de recursos humanos, segurança do trabalho, meio ambiente e terceirização de uma indústria química de baterias, que conta com 965 colaboradores nas áreas fabris auditadas. As etapas do trabalho incluem o mapeamento dos principais processos da indústria química que necessitam de auditoria contínua. Em seguida, será realizado o levantamento das bases de dados provenientes do sistema interno da empresa, o SAP (Systeme, Anwendungen und Produkte in der Datenverarbeitung). Utilizando o ACL Analytics, os dados serão extraídos e processados por meio de códigos de programação, elaborados para cada teste desejado. Para facilitar a visualização e o acompanhamento em tempo real, serão criados painéis de controle interativos no Microsoft Power BI.

A contribuição esperada da metodologia proposta é fornecer uma abordagem estruturada para a implementação de uma auditoria contínua e eficaz, fortalecendo a governança e a eficiência organizacional, além de mostrar casos reais de indicadores fora da norma, riscos financeiros e inconsistências na empresa.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Nessa seção, será apresentada uma visão geral das pesquisas realizadas acerca dos principais conceitos e fundamentos relacionados ao tema deste trabalho.

2.1 BATERIAS DE CHUMBO

O principal processo da indústria em questão é a produção de baterias de chumbo. A bateria de chumbo foi um marco importante na história da indústria mundial. No início do século XX, as baterias automotivas desempenharam um papel crucial em uma revolução, dando origem a uma das indústrias que se consolidaram com a popularização dos automóveis. Naquele período, as baterias chegaram ao mercado para substituir a indústria de carruagens e toda a sua cadeia produtiva (L. M. B., 1999).

Criada pelo francês Gaston Planté em 1859, a bateria de chumbo foi a primeira a ser comercializada. Por se tratar de um sistema pesado demais para pequenos aparelhos, essa bateria é aconselhada para carros, nobreaks e iluminações de emergência. A bateria de chumbo continua sendo utilizada principalmente porque oferece uma boa tensão, gerando energia elétrica de maneira econômica e sendo bastante resistente a cargas e descargas intensas (L. M. B., 1999).

No entanto, apesar dessas vantagens, as baterias de chumbo contêm substâncias químicas altamente tóxicas. Um exemplo é o ácido sulfúrico, que pode causar sérios danos ao meio ambiente e representar riscos à saúde das pessoas que manipulam essas baterias de forma regular. Além disso, a exposição ao chumbo, especialmente em ambientes onde há manipulação de baterias de chumbo-ácido, pode levar ao acúmulo dessa substância no organismo. O chumbo no sangue é um indicativo de intoxicação, o que pode causar sérios danos à saúde, incluindo danos neurológicos e cardiovasculares (L. M. B., 1999).

A Norma Regulamentadora 15 (NR-15), do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), trata dos limites de exposição ocupacional a agentes químicos como o chumbo. Ela define os limites de tolerância para a exposição e recomenda medidas preventivas para garantir a segurança dos trabalhadores, como o uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), além de exames periódicos para monitorar os níveis de chumbo no sangue. Assim, os limites de tolerância definidos pela NR-15 indicam que a concentração de chumbo no sangue de um trabalhador não

pode ultrapassar os 40 µg/dL (microgramas por decilitro) para ser considerado dentro dos padrões seguros. Caso os níveis ultrapassem esse limite, medidas corretivas devem ser tomadas (Portaria SEPRT nº 6.730/2020)

2.1.2 Setor de Auditoria Interna

O objetivo da Área de Auditoria Interna é fornecer uma avaliação independente e objetiva das operações, dos processos e dos controles internos. Isso é feito com o intuito de fornecer garantias à administração e aos stakeholders de que os objetivos organizacionais estão sendo alcançados de forma eficiente, eficaz e em conformidade com as políticas, regulamentos e padrões estabelecidos, evitando fraudes, invasões, roubos e perdas (Instituto dos Auditores Internos (IIA), Modelo Internacional de Prática Profissional de Auditoria Interna, 2021).

Após a criação dos códigos automatizados, as bases de dados são tratadas de modo a mostrar o problema de determinado setor, essas bases são colocadas no aplicativo Power BI, que é uma ferramenta de avaliação e visualização de dados desenvolvida pela Microsoft. Com ela, dados são transformados em informação, sendo possível gerar relatórios e dashboards que mostram números, estatísticas, valores, listas e gráficos de maneira simples e intuitiva, ideal para apresentar aos superiores para tomada de decisão (Microsoft, 2022).

Através da plataforma específica para análise de dados, o ACL Analytics, é possível importar as bases de dados do SAP, tudo ocorrendo dentro de uma máquina virtual, e a partir disso são realizados Scripts (códigos de programação) de testes de auditoria, onde tem vários testes para todas as áreas. Em seguida, os resultados desses testes são exportados para uma nuvem própria da empresa. Esses resultados são enviados para as áreas e para os auditores, onde ambos vão avaliar e investigar o caso, tomando as medidas cabíveis. Assim, define-se o fluxo de processos da Auditoria Interna, área que concentra os estudos desse trabalho.

2.2 O PROCESSO DE AUDITORIA CONTÍNUA

Uma auditoria pode ser definida como um processo sistemático de obter e avaliar evidências objetivamente, julgar o grau de correspondência entre tais objetos e determinados critérios, e também de comunicar os resultados aos usuários interessados. Esta definição alcança todos os tipos de auditorias (MERCHANT, VAN DER STEDE, 2012).

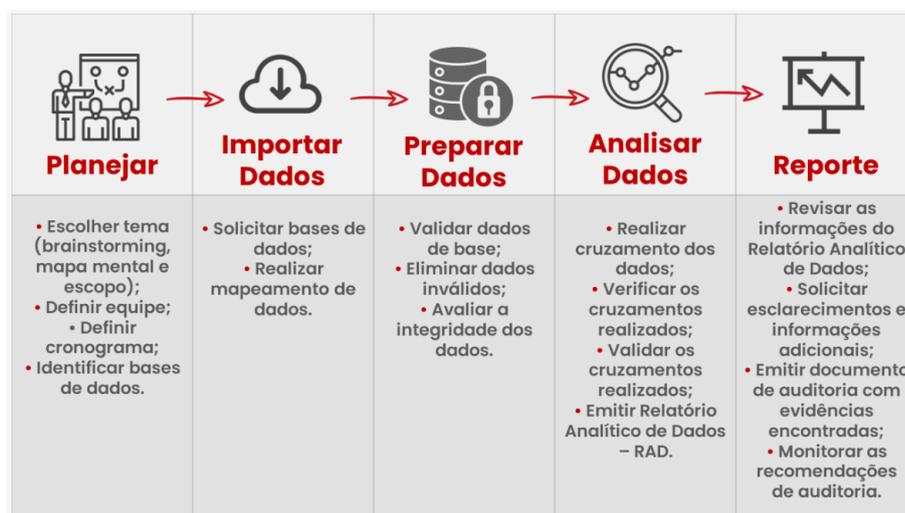
As auditorias criam valor a partir do aumento da credibilidade de informação oferecida por meio de relatórios e pela “antecipação” dos problemas, falhas e riscos dentro da organização (MERCHANT, VAN DER STEDE, 2012).

Com isso, a auditoria contínua consiste em uma técnica de auditoria que realiza testes utilizando bases de dados informatizadas, mediante ferramentas de extração, análise e mineração de dados, com base na avaliação de riscos e controles internos (Manual de Controle Interno/CONACI).

Assim, tem-se que o monitoramento contínuo é um processo em tempo real ou em intervalos frequentes, definido por agendamento, que visa acompanhar diversos tipos de operações de uma determinada organização. Diferente da auditoria tradicional, que geralmente ocorre em ciclos anuais ou periódicos, a auditoria contínua permite que os auditores acompanhem os processos e identifiquem irregularidades ou riscos assim que eles ocorrem, proporcionando uma análise mais dinâmica e proativa.

De maneira geral, o fluxo da auditoria contínua (Figura 1) é o mesmo para todas as organizações, mudando apenas as ferramentas e tecnologias utilizadas para registrar dados transacionais e realizar as programações e análises.

Figura 1 – Fluxo da Auditoria Contínua



Fonte: CGE-MG (2022)

Portanto, segundo o Instituto de Auditores Internos do Brasil, a missão básica da auditoria interna é: emitir opinião conclusiva ou considerações a respeito das operações examinadas, avaliar os fluxos, sistemas, plano de controle interno e desempenho da organização, além de auxiliar a administração e demais membros do corpo gerencial da organização a se desincumbirem de maneira eficaz de suas

responsabilidades (AUDIBRA, 1991, p.20).

2.2.1 O Processo de Auditoria Contínua em Indústrias Químicas

No contexto da indústria química, em que existem áreas administrativas e áreas fabris, a conformidade regulatória, os controles internos e o gerenciamento financeiro são cruciais para a segurança operacional e a sustentabilidade empresarial. Assim, foi destacada a crescente pressão regulatória e a necessidade de garantir a conformidade com normas de segurança como fatores essenciais que tornam a auditoria uma prática crítica nas indústrias químicas. (Deloitte, "Managing Risk in the Chemical Industry: The Role of Internal Auditing in Risk Management", 2019.)

O setor industrial inclui processos produtivos específicos que envolvem a transformação de matérias-primas em produtos acabados ou intermediários. Ao contrário das organizações administrativas, que se concentram principalmente em tarefas de gestão, planejamento e coordenação de atividades, o setor industrial está diretamente envolvido na fabricação, no uso de maquinário especializado e na execução de operações químicas, ou seja, operam mais na esfera da estratégia e apoio (Kotler & Keller, 2016).

As indústrias químicas abrangem uma ampla gama de atividades, como a produção de bens de consumo, componentes industriais, químicos, eletrônicos, têxteis, alimentos e muito mais. Ele envolve não apenas o gerenciamento de recursos humanos e financeiros, mas também a otimização de processos produtivos, controle de qualidade, gestão de riscos, e inovação tecnológica. Além disso, envolve diversas substâncias químicas que exigem certo tipo de cuidado necessário com o colaborador e com o meio ambiente.

Além disso, o setor industrial exige conformidade com normas e regulamentos específicos, como os de segurança do trabalho e ambientais, que visam garantir a qualidade dos produtos e a segurança dos trabalhadores, ou seja, as fábricas enfrentam desafios adicionais relacionados à eficiência operacional, custos de produção e sustentabilidade. De acordo com a Organização Internacional do Trabalho (OIT), essas normas ajudam a minimizar os riscos laborais, como acidentes e doenças ocupacionais, assegurando condições de trabalho mais seguras (OIT, 2020). Outrossim, as normas ISO, como a ISO 14001, regulam as práticas ambientais nas indústrias, promovendo a redução do impacto ambiental das atividades produtivas (ISO, 2015).

De qualquer forma, o objetivo da auditoria contínua segue o mesmo, de avaliar

controles e riscos automaticamente em bases contínuas, identificando exceções e anomalias, tendências e indicadores de riscos, de estabelecer rotinas que detectem erros potenciais, inibam comportamentos e eventos inapropriados e que evitem perdas financeiras, além de, especialmente em indústria químicas, verificar a aderência às leis existentes, normas e procedimentos (MERCHANT, VAN DER STEDE, 2012).

2.2.2 Evolução Histórica da Auditoria Contínua

A prática de auditoria tem raízes antigas, aproximadamente 4.000 a.C., especialmente na Mesopotâmia e no Egito Antigo, onde já existiam mecanismos para verificar a administração dos bens do Estado. A utilização de registros contábeis era fundamental para o controle de recursos públicos e para assegurar a prestação de contas dos governantes.

O termo "auditoria" foi derivado da palavra latina "auditar", que significa "ouvir". Portanto, um auditor é uma pessoa que ouve ou escuta. Durante séculos, as auditorias foram "audiências orais" em que as pessoas a quem foram confiadas responsabilidades fiscais justificavam a sua administração (Glautier e Underdown, 2001).

Acredita-se que os primeiros registros de auditoria, na antiga Mesopotâmia, era quando os governantes empregavam auditores para supervisionar as atividades comerciais e tributárias, garantindo que os impostos fossem corretamente coletados e que os bens do Estado fossem devidamente administrados. Já no Egito, os auditores eram conhecidos como "escribas" e tinham a responsabilidade de verificar os registros financeiros, especialmente relacionados às coleções de impostos e à administração de bens reais (Pizzini, M. J. (2012). A História da Auditoria.).

Tempos depois, na Idade Média, especialmente na Europa, a auditoria começou a se tornar uma prática mais formalizada, com a crescente complexidade das finanças e do comércio. No Século XIV, na Inglaterra medieval, os auditores eram responsáveis por revisar as contas públicas, principalmente para garantir que os impostos fossem coletados e distribuídos corretamente, logo, a função de auditor se tornava cada vez mais relevante na administração pública (Mills, L. (1994). The Development of Auditing in England and Wales.).

Com o advento da Revolução Industrial, no século XIX, a auditoria passou a ter um papel essencial nas grandes corporações. A primeira evidência de auditoria

moderna no contexto corporativo apareceu quando a companhia ferroviária britânica contratou auditores externos para verificar as finanças da empresa. Essa prática ganhou popularidade no final do século XIX, à medida que as empresas começaram a emitir ações e precisavam garantir a transparência e a confiabilidade das informações financeiras para os investidores.

No que diz respeito ao pioneirismo das organizações de auditoria no Brasil, não se sabe ao certo sobre os primeiros passos, diversos autores e pesquisadores do assunto divergem de opinião. Mills (1994), por exemplo, destaca que a primeira empresa de auditoria independente a se estabelecer no país foi a Price Waterhouse & Peat Marwick, em 1915. Por outro lado, Ricardino e Carvalho (2004) discordam dessa afirmação, e argumentam que a Deloitte foi, na verdade, a primeira empresa de auditoria independente a atuar no Brasil, iniciando suas atividades em 1911, na cidade do Rio de Janeiro.

Crepaldi (2010), por sua vez, menciona que a Arthur Andersen já mantinha um escritório no Rio de Janeiro desde 21 de outubro de 1909, denominado McAuliffe Davis Bell & Co, e que, em 1915, a Price Waterhouse Coopers também se estabeleceu no Rio de Janeiro. Apesar da presença de filiais de firmas de auditoria dos Estados Unidos e da Inglaterra, foi somente em 1968 que a auditoria foi oficialmente regulamentada no Brasil, pelo Banco Central do Brasil.

Diante disso, a evolução da auditoria segue em crescimento ao redor do mundo, sendo cada vez mais popularizada e procurada pelas grandes empresas. Existem milhares de empresas de auditoria, variando de grandes firmas globais como Deloitte, PricewaterhouseCoopers (PwC), Ernst & Young (EY) e KPMG (conhecidas como "Big Four"), até pequenas e médias empresas especializadas em auditoria para nichos específicos. De acordo com a International Federation of Accountants (IFAC), o número de empresas de auditoria no mundo é substancialmente alto, com mais de 600 mil profissionais atuando em práticas de auditoria em todo o mundo (IFAC, 2021).

2.4 TESTES DE AUDITORIAS NAS ÁREAS DA INDÚSTRIA QUÍMICA

2.4.1 Área de Recursos Humanos

A auditoria contínua na área de Recursos Humanos na indústria química é crucial para garantir que as práticas de gestão de pessoal estejam alinhadas com as leis trabalhistas, políticas internas e regulamentações de saúde e segurança (Dimitriou, D., & Frangos, C. (2019). Human Resource Audits).

Assim, o objetivo é identificar e corrigir práticas que possam gerar riscos legais ou resultar em litígios trabalhistas. Isso envolve examinar contratos de trabalho, registros de horas, salários, benefícios e outros aspectos regulados pela legislação trabalhista. Quando bem executada, a auditoria na área de Recursos Humanos ajuda a prevenir ações judiciais por parte dos empregados, evitando penalidades e custos associados. Por exemplo, a não conformidade com as normas de pagamento, como o não pagamento de horas extras ou benefícios obrigatórios, pode gerar processos trabalhistas que podem ser onerosos para a organização (Dimitriou, D., & Frangos, C. (2019). Human Resource Audits).

Outro ponto essencial a ser auditado, especialmente nas indústrias de alto risco, como a química, é a auditoria de saúde ocupacional, que envolve a verificação da implementação de programas de saúde e segurança no trabalho, incluindo a realização de exames periódicos. Um dos componentes chave desses programas é o Atestado de Saúde Ocupacional (ASO), que tem um papel fundamental na gestão da saúde dos colaboradores. O ASO é um documento emitido pelos médicos do trabalho que certifica as condições de saúde do trabalhador para a realização de suas funções (Ministério do Trabalho e Emprego, 2005, Normas Regulamentadoras - NR 7).

O artigo 201 da CLT, estabelece a obrigatoriedade de realização de exames médicos ocupacionais, como o exame admissional, periódico, de retorno ao trabalho, de mudança de função e demissional, com a finalidade de assegurar a saúde dos trabalhadores. Assim, ao não realizar os exames médicos, a empresa pode estar sujeita a uma multa determinada pela fiscalização do trabalho, que pode variar de R\$ 402,53 a R\$ 4.025,33, dependendo da infração e do porte da empresa (CLT, 2023).

A auditoria contínua deve verificar a documentação e os resultados dos exames periódicos, se as orientações médicas foram seguidas, além de garantir que os exames estejam sendo feitos dentro dos prazos estabelecidos pela legislação, geralmente é anualmente (Ministério do Trabalho e Emprego, 2005, Normas Regulamentadoras - NR 7).

2.4.2 Área de Segurança do Trabalho

A área de Segurança do Trabalho é essencial para garantir que as empresas atendam às normas regulamentadoras e implementem medidas de proteção adequadas para preservar a saúde e a integridade física dos colaboradores. A auditoria nesta área tem como objetivo verificar se as práticas de segurança são

seguidas corretamente e se os riscos são adequadamente gerenciados, de acordo com as exigências legais e melhores práticas de prevenção (Silva, R. F., 2020, Segurança do Trabalho em Indústrias de Risco: Auditoria e Melhoria Contínua).

Existem vários testes nesse setor que visam garantir a conformidade da empresa, como a identificação e a análise dos riscos presentes no ambiente de trabalho, incluindo a avaliação de riscos químicos, como a exposição a substâncias tóxicas, riscos físicos, como ruídos e radiações, e riscos ergonômicos, monitoramento da distribuição adequada de equipamentos de segurança entre outros (Silva, R. F., 2020, Segurança do Trabalho em Indústrias de Risco: Auditoria e Melhoria Contínua).

Um exemplo específico de auditoria no contexto da segurança do trabalho é a auditoria de chumbo no sangue dos colaboradores, especialmente em indústrias que manipulam ou utilizam chumbo, como as de baterias (Silva, R. F., 2020, Segurança do Trabalho em Indústrias de Risco: Auditoria e Melhoria Contínua).

As empresas são obrigadas a monitorar a exposição e a realizar exames médicos periódicos, como a dosagem de chumbo no sangue, conforme estabelece a NR-7.

Embora o limite legal estabelecido pela Norma Regulamentadora nº 07 (NR-07) seja de 60 microgramas por decilitro ($\mu\text{g}/\text{dL}$) de chumbo no sangue para o afastamento do trabalhador pelo INSS, a empresa estabelece metas internas bem mais restritivas, para garantir a proteção dos seus trabalhadores e evitar possíveis consequências legais e financeiras.. Para os colaboradores da unidade UN04, o limite é fixado em 20 $\mu\text{g}/\text{dL}$. Além disso, para garantir uma abordagem ainda mais cuidadosa com a saúde dos trabalhadores, a meta interna para os homens é de 15 $\mu\text{g}/\text{dL}$, enquanto para as mulheres é de 10 $\mu\text{g}/\text{dL}$. Com essas metas, a empresa busca minimizar os riscos de intoxicação por chumbo e proteger tanto a saúde dos trabalhadores quanto a integridade financeira da organização.

2.4.3 Área de Meio Ambiente

A auditoria contínua ambiental em indústrias químicas tem como foco a conformidade com as leis ambientais e a gestão de impactos ambientais causados pela produção e operação. O objetivo é a verificação do gerenciamento adequado dos resíduos industriais, desde a sua geração até o descarte ou reciclagem e o monitoramento das emissões atmosféricas e descartes de efluentes líquidos e sólidos, avaliando o cumprimento das normativas ambientais (ISO 14001, 2015).

Efluente é o termo usado para caracterizar os despejos líquidos provenientes de diversas atividades ou processos. Quando se trata da gestão de efluentes industriais, é fundamental monitorar tanto o efluente de entrada quanto o efluente de saída da ETE (Estação de Tratamento de Esgoto) (Resolução CONAMA 430/2011).

O efluente de entrada é o que chega à estação de tratamento da indústria antes de ser tratado, pode vir diretamente do processo industrial e geralmente contém poluentes como matéria orgânica, sólidos suspensos, metais pesados, etc. O efluente de saída, é o que sai da estação de tratamento e é descartado no ambiente (como rios). Deve atender aos parâmetros ambientais estabelecidos por órgãos reguladores (ISO 14001, 2015).

A respeito dos parâmetros, tem-se o pH que é um indicador básico da acidez ou alcalinidade dos efluentes. Em auditorias ambientais, é verificado se o pH dos efluentes lançados nos corpos d'água está dentro dos limites estabelecidos pela legislação ambiental, pois níveis inadequados de pH podem alterar o equilíbrio ecológico. Em tratamento de efluentes, o pH de entrada é medido a título de controle, enquanto apenas o pH de saída é monitorado (Princípios de Tratamento de Águas e Efluentes, M. J. S. Ferreira, J. L. B. Silva e A. F. F. Barbosa).

A Demanda Química de Oxigênio (DQO) é um parâmetro importante na auditoria de efluentes, pois mede a quantidade de oxigênio consumido pela oxidação química de substâncias orgânicas presentes na água. Uma DQO elevada indica uma carga orgânica significativa nos efluentes, o que pode resultar em uma diminuição na qualidade da água e afetar a vida aquática (Princípios de Tratamento de Águas e Efluentes, M. J. S. Ferreira, J. L. B. Silva e A. F. F. Barbosa).

Já a Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), mede a quantidade de oxigênio consumido por microrganismos na degradação da matéria orgânica presente na água. A DBO é um indicativo direto da capacidade de um corpo d'água de suportar a vida aquática, já que valores altos de DBO podem levar à diminuição dos níveis de oxigênio dissolvido na água, resultando na morte de organismos aquáticos (Princípios de Tratamento de Águas e Efluentes, M. J. S. Ferreira, J. L. B. Silva e A. F. F. Barbosa).

A Resolução CONAMA Nº 430 de 13/05/2011, que dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, diz que os efluentes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados diretamente no corpo receptor desde que obedeçam as condições e padrões previstos no artigo 16. Logo, para o efluente ser lançado, é necessário ter o pH entre 5 e 9 e uma temperatura inferior a 40 °C, além

disso, a DBO (5 dias a 20°C) precisa ter uma remoção mínima de 60% (Resolução CONAMA Nº 430).

Além disso, de acordo com o CPRH (Agência Estadual de Meio Ambiente de Pernambuco), para que a ETE esteja operando dentro dos parâmetros exigidos, ela deve ser capaz de remover pelo menos 90% da DBO (5 dias a 20°C) e 80% da DQO nos efluentes tratados.

Portanto, o processo de auditoria é responsável pelo controle e análise dos parâmetros seguindo a Resolução CONAMA e o CPRH. Dito isso, tem-se que a eficiência de remoção para os parâmetros é calculada com a equação abaixo.

$$\text{Eficiência de Remoção}(\%) = \left(\frac{C_{\text{entrada}} - C_{\text{saída}}}{C_{\text{entrada}}} \right) \times 100 \quad (1)$$

Onde realiza-se a subtração da concentração de entrada pela concentração de saída, em seguida divide pela concentração de entrada, assim, multiplica-se por 100 para obter o valor em percentual.

2.4.4 Área de Terceirização

A auditoria contínua na área de terceirização não se limita a aspectos financeiros e contratuais, mas também inclui a verificação das condições de trabalho e a conformidade com as leis trabalhistas. Ou seja, envolve a supervisão constante e a verificação da conformidade das atividades realizadas pelos prestadores de serviços terceirizados, considerados grande parte da indústria química.

O objetivo principal da auditoria contínua é garantir que as operações terceirizadas atendam a padrões legais. Um ponto específico e abordado nessa auditoria, é a jornada de trabalho de mais de 11 horas diárias para trabalhadores terceirizados, que pode ser um ponto crítico de auditoria, pois pode indicar potenciais problemas de sobrecarga de trabalho e violações das leis trabalhistas. Assim, é realizado um teste de auditoria específico para essa análise. Em muitos países, incluindo o Brasil, a legislação trabalhista estabelece limites para a jornada de trabalho e a quantidade de horas extras que um trabalhador pode realizar.

No Brasil, a Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) determina que a jornada de trabalho padrão é de 8 horas diárias ou 44 horas semanais, com possibilidade de horas extras, mas estas devem ser remuneradas de forma adicional (normalmente 50% a mais do valor da hora regular) e não devem ultrapassar o limite de 2 horas extras por dia (CLT, 1943).

Portanto, se o terceirizados realizar até as 2 horas extras, esse valor deverá ser pago proporcionalmente ao seu salário. Além disso, se ultrapassar as 2 horas extras permitidas diariamente, a empresa estará sujeita a multas trabalhistas, aplicadas pelo auditor fiscal, em que o valor varia entre R\$ 402,53 a R\$ 2.502,0, a depender do porte da empresa e da gravidade da infração (Portaria SEPRT/ME nº 1.127, 2022).

Outra informação importante para os auditores, é que o salário mínimo no Brasil é de R\$ 1.412,00, conforme anunciado pelo governo. Logo, o cálculo do valor de risco mínimo que a empresa pode perder, com as horas extras, deve ser feito levando em consideração o salário mínimo (Decreto nº 11.366, de 2024).

2.5 FERRAMENTAS PARA ANÁLISE DE DADOS

2.5.1 SAP S/4HANA

SAP (Systems, Applications, and Products in Data Processing) é uma das maiores empresas de software do mundo, especializada em soluções empresariais. Fundada na Alemanha em 1972, a SAP desenvolve uma ampla gama de software que auxilia empresas a gerenciar suas operações de negócios, processos e dados de forma eficiente. A SAP é conhecida principalmente por sua plataforma de ERP (Enterprise Resource Planning), que é amplamente usada por organizações de todos os tamanhos e setores ao redor do mundo (SAP S/4HANA Overview, 2023).

Historicamente, o SAP é uma das soluções ERP mais utilizadas no mundo, com mais de 400.000 clientes em mais de 180 países. As soluções ERP da SAP são usadas por cerca de 30% de todos os usuários globais de software empresarial, especialmente entre grandes empresas e aquelas em indústrias complexas como manufatura, varejo e logística (SAP S/4HANA Overview, 2023).

A SAP S/4HANA é a versão mais recente do software ERP da SAP, consiste em um banco de dados in-memory (em memória) que oferece um desempenho superior e uma capacidade de análise em tempo real. Bancos de dados em memória significa que os dados são processados diretamente na memória, e não em discos rígidos, o que resulta em um desempenho muito mais rápido na execução de consultas e análise de grandes volumes de dados. Assim, as empresas tomam decisões em tempo real, com dados mais atualizados e insights instantâneos (SAP S/4HANA Overview, 2023).

Com isso, os dados armazenados podem ser acessados ou extraídos a

qualquer momento, principalmente para realizar testes de auditorias, onde é preciso analisar esses dados.

Os usuários do SAP preenchem dados por meio de interfaces de usuário específicas para cada módulo. Ou seja, no SAP S/4HANA, os dados são armazenados em tabelas e visões (views), e o acesso a esses dados é feito por meio de consultas SQL. As tabelas podem ser altamente complexas, com muitos relacionamentos entre elas. Então, quando for realizar o código de extração de dados do SAP, é preciso mapear quais tabelas e colunas extrair (SAP S/4HANA Overview, 2023).

De modo geral, o SAP permite a integração de dados de diferentes departamentos (financeiro, produção, compras, recursos humanos, etc.) em uma única plataforma, possibilitando o monitoramento em tempo real de todas as operações da empresa. Assim, essa plataforma ajuda as empresas a gerenciar seus recursos em um só lugar, armazenando todas as informações da empresa (Business Intelligence e Analytics: SAP Analytics, 2022).

2.5.2 ACL Analytics

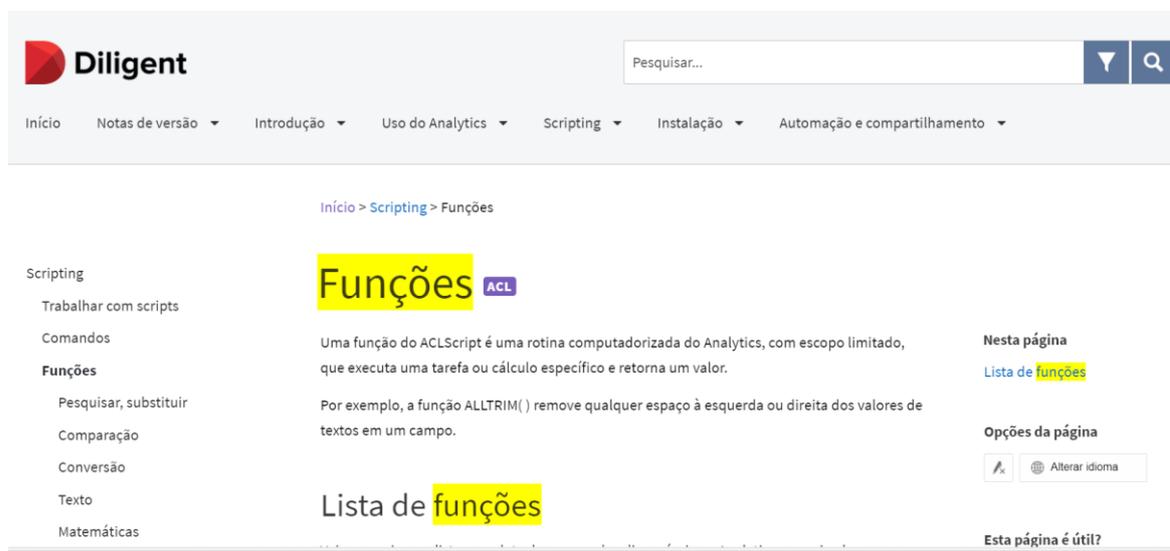
O software ACL Analytics foi criado na década de 1980 pela Galvanize (anteriormente ACL Services Ltd.), uma empresa especializada em análise de dados e automação para auditoria, controle de riscos e compliance. Tal empresa, tinha como objetivo ajudar organizações a melhorar a governança e a eficiência operacional por meio da análise de dados e da automação de processos. Em 2020, a Diligent Corporation adquiriu a Galvanize (Galvanize, 2021).

Atualmente, o ACL Analytics é uma plataforma privada poderosa para a análise de dados, especialmente no contexto de auditorias. Ele facilita a detecção de anomalias, fraudes e riscos, ao mesmo tempo em que melhora a eficiência dos processos de auditoria através da automação e visualização de dados. Ao integrar-se facilmente com outras ferramentas e fornecer uma interface intuitiva, o ACL Analytics é uma solução eficaz para profissionais de auditoria em diversas indústrias (Highbond, 2022).

O ACL Analytics permite que auditores analisem grandes volumes de dados, processando informações de várias fontes (planilhas, banco de dados, arquivos CSV, etc.). A plataforma consegue examinar todos os dados transacionais de forma abrangente e eficaz, o que é mais difícil de alcançar manualmente. Os dados são

analisados a partir de um código de programação, programado com uma linguagem própria do ACL Analytics, formando-se assim, os testes de auditorias. Ao adquirir essa ferramenta, existe um manual com todas funções e comandos (Figura 2) que auxiliam no desenvolvimento do código (SANS Institute., 2012, "Data Analysis for Auditors").

Figura 2 – Site de manual das funções e comandos do ACL Analytics

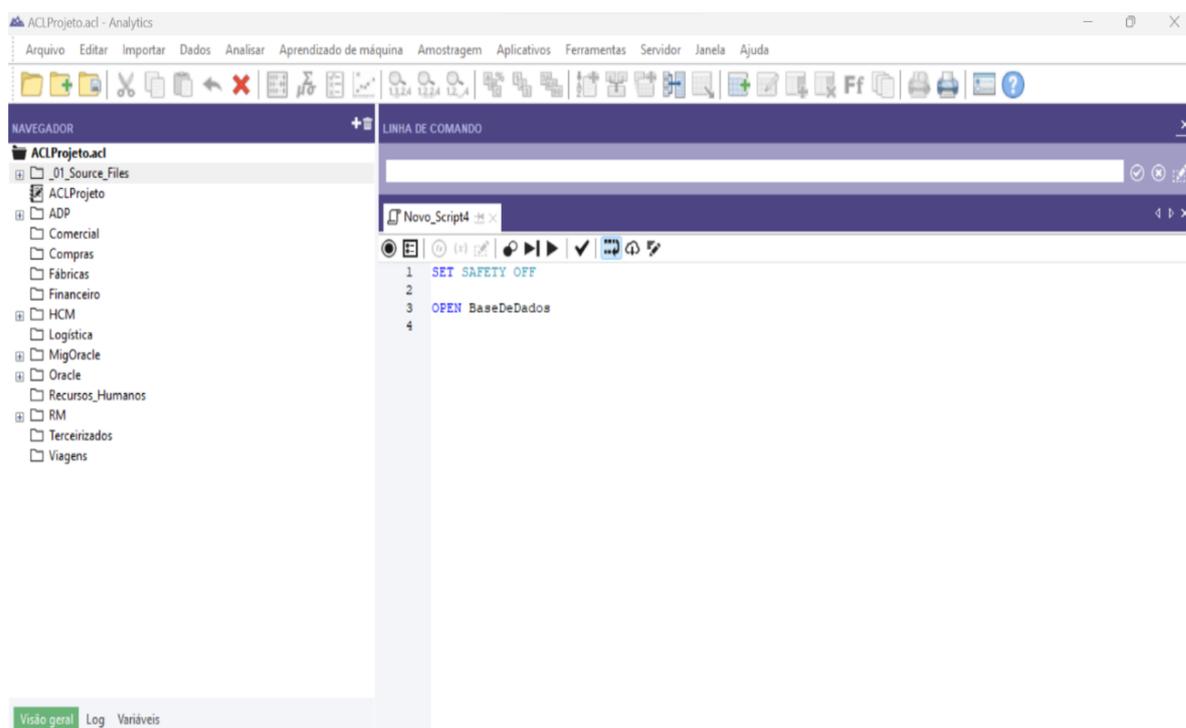


The screenshot shows the ACL Analytics manual website. At the top, there is a navigation bar with the 'Diligent' logo and a search bar. Below the navigation bar, there is a breadcrumb trail: 'Início > Scripting > Funções'. The main content area is titled 'Funções' and includes a description of ACLScript functions and an example of the ALLTRIM() function. On the left side, there is a sidebar menu with categories like 'Scripting', 'Trabalhar com scripts', 'Comandos', 'Funções', 'Pesquisar, substituir', 'Comparação', 'Conversão', 'Texto', and 'Matemáticas'. On the right side, there are options for 'Nesta página' (List of functions) and 'Opções da página' (Alterar idioma).

Fonte: Diligent (2024).

Abaixo, encontra-se um exemplo da estrutura da ferramenta. Onde é possível ver ao lado esquerdo, pastas com os nomes das áreas auditadas. Dentro de cada pasta possui os mais diversos testes (scripts) de auditoria para a área específica assim como todas as bases de dados necessárias para esse teste.

Figura 3 – Estrutura do ACL Analytics



Fonte: Diligent (2024).

Por fim, o ACL Analytics se integra bem com outros sistemas de software empresarial, como ERP e plataformas de BI (Business Intelligence), o que ajuda na coleta e análise de dados de diversas fontes, principalmente com o SAP (B. White, S. B., 2014).

2.5.3 Microsoft Power BI

A IDC (International Data Corporation) em seu relatório de 2023 sobre o mercado de Power BI e Analytics aponta que Power BI é uma das ferramentas mais procuradas por empresas que buscam adotar soluções de dados e análise preditiva. A pesquisa apontou que a principal razão para a adoção em massa foi a sua interface amigável e o preço acessível, além da facilidade de implementação. Adicionalmente, o relatório do Gartner Magic Quadrant 2023 destaca como o Power BI é uma das ferramentas líderes no mercado para transformar dados em insights acionáveis, o que reforça o seu papel em apoiar a tomada de decisão baseada em dados.

O Microsoft Power BI é uma ferramenta de Business Intelligence (BI) desenvolvida pela Microsoft, que permite a análise de dados e a criação de relatórios interativos e painéis (dashboards). Ele é amplamente utilizado por empresas de diversos setores para transformar dados brutos em insights acionáveis, facilitando a tomada de decisões com base em informações visuais e interativas (Microsoft, 2022).

Essa ferramenta pode se conectar a uma variedade de fontes de dados como bancos de dados SQL, Excel, Google Analytics, Salesforce, Azure, e até fontes de dados em tempo real. Em seguida, permite a limpeza, modelação e transformação desses dados usando uma interface intuitiva ou a linguagem de programação DAX (Data Analysis Expressions) para cálculos mais avançados.

No fim, o objetivo dessa plataforma é facilitar a análise dados, permitindo que os usuários criem relatórios, transformando dados complexos e extensos em informações acessíveis e compreensíveis para a organização, além de promover a colaboração e o compartilhamento de insights entre membros de uma equipe ou com stakeholders, promovendo uma colaboração eficaz baseada em dados. Então, os usuários podem acessar as informações em tempo real, independentemente de onde estejam (Gartner Magic Quadrant, 2023).

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Este trabalho tem como objetivo geral a implementação do processo de auditoria contínua nos setores fabris de uma indústria química de baterias, através das ferramentas de análise de dados, o ACL Analytics e o Microsoft Power BI, visando o monitoramento dos processos internos, proporcionando maior eficiência na identificação de inconsistências e garantindo a conformidade.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para atingir este objetivo, os seguintes objetivos específicos foram delineados:

- Mapear os principais processos relacionados à indústria química que necessitam de auditoria contínua, com foco nas áreas que envolvem maior risco operacional, financeiro e de conformidade.
- Realizar o levantamento das bases de dados brutas provenientes de sistemas internos da empresa em questão, como por exemplo, o SAP (Systeme, Anwendungen und Produkte in der Datenverarbeitung).
- Utilizar o ACL Analytics para extrair dados do SAP e realizar o código de programação para cada processo mapeado.
- Criar painéis de controle (dashboards) interativos no Microsoft Power BI para visualização em tempo real dos resultados das auditorias contínuas.

4 METODOLOGIA

4.1 MATERIAIS UTILIZADOS

Como equipamento utilizado para rodar softwares específicos de auditoria, acessar sistemas de dados e armazená-los foi utilizado o Notebook Dell, com o processador Intel Core i5-10210U. A ferramenta de software responsável pela gestão empresarial e integração dos processos, ou seja, aquela que centraliza todos os dados a serem extraídos e analisados, é o SAP (Systems, Applications, and Products in Data Processing). Como ferramenta para análise de grandes volumes de dados foi utilizado o ACL Analytics, instalado no computador. Por fim, o Power BI, ferramenta da Microsoft, foi utilizada para criação de dashboards interativos, onde os resultados dos testes de auditoria serão apresentados de maneira gerencial.

4.2 MAPEAMENTO DOS TESTES DE AUDITORIA

Realizar o mapeamento dos testes de auditoria antes de iniciar uma auditoria contínua é crucial para garantir a eficácia, consistência e cobertura adequada da auditoria. Ao mapear os testes, os auditores podem identificar quais áreas precisam de atenção especial, evitando omissões e assegurando que todos os aspectos críticos do sistema sejam revisados (ISACA, IT Audit Framework, 2015).

A abordagem inclui a análise dos riscos e a seleção dos procedimentos a serem adotados, alinhando os testes com os objetivos de auditoria e as políticas internas da organização. Com isso, foram definidos os testes (Tabela 1) a serem realizados, através dos scripts de auditoria, ou seja, o código de programação.

Tabela 1 – Testes de auditoria mapeados

| Nome do Script | Área | Teste de Auditoria |
|-----------------------|-----------------------|--|
| RH | Recursos Humanos | Exames periódicos ASO vencidos a longa data |
| ST | Segurança do Trabalho | Chumbo no Sangue do Colaborador |
| MA | Meio Ambiente | Indicadores de Efluentes do Rio |
| TE | Terceirização | Terceirizados trabalhando mais de 11 horas diárias |

Fonte: O autor (2024).

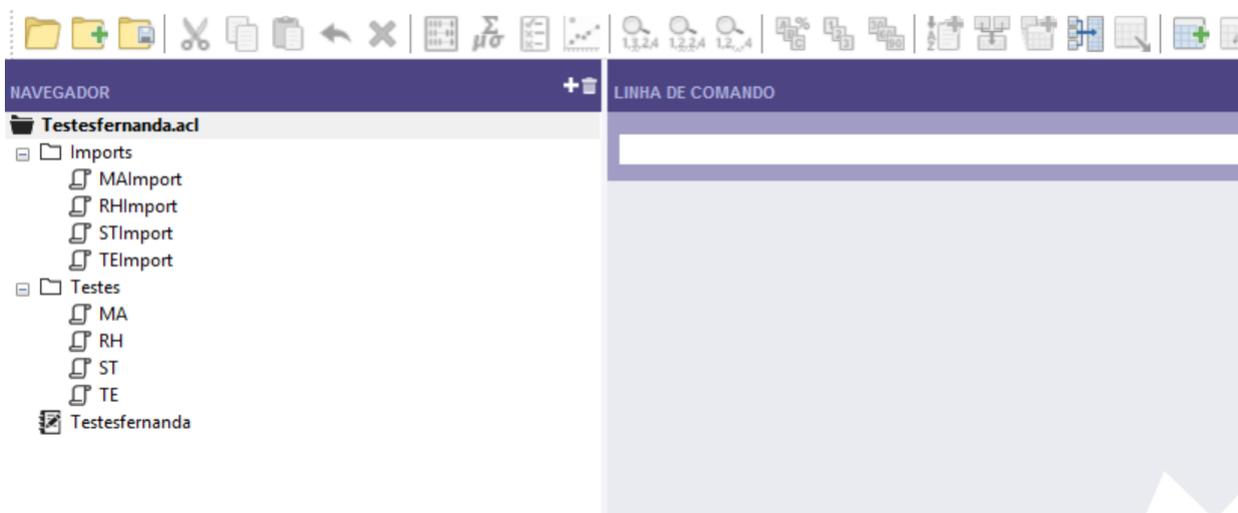
Nota: Tabela elaborada pelo autor com base nos resultados obtidos na pesquisa.

4.3 EXTRAÇÃO DE DADOS DO SAP S/4HANA PELO ACL ANALYTICS

O primeiro passo para realizar um script, no ACL Analytics, é extrair os dados do sistema onde a empresa armazena os dados. Assim, o primeiro código de programação a ser realizado, é o código de extração de dados. O SAP, sendo um sistema integrado de gestão empresarial, armazena uma grande quantidade de informações críticas para a auditoria financeira e operacional.

No caso do SAP S/4HANA, usa-se a linguagem SQL, oferecida pelo ACL Analytics, para acessar as tabelas do banco de dados. Então, para extrair dados do SAP usa-se SQL e para realizar o script do teste de auditoria usa-se a linguagem própria do ACL Analytics. O modelo (Figura 4) utilizado no ACL analytics, mostra, ao lado esquerdo, uma pasta para importação, ou seja, local onde fica os scripts de extração de dados do SAP e importados para o ACL Analytics, e uma pasta, “Testes”, para os scripts de auditoria. Os nomes se referem as iniciais das áreas auditadas, como financeiro, meio ambiente, recursos humanos, segurança do trabalho e terceirização.

Figura 4 – Tela principal do ACL Analytics



Fonte: O autor (2024).

Para iniciar o script de extração, basta saber quais tabelas e colunas do SAP S/4HANA vai ser preciso para realizar os scripts de auditoria, então, o próprio software oferece os nomes das tabelas e colunas utilizadas pela indústria dentro do aplicativo baixado, mas também pode-se encontrar essas relações no site SAP Help Portal, que possui toda documentação das tabelas e suas colunas associadas. Assim, o código

de importação de dados do SAP para o ACL Analytics (Figura 5) é o mesmo modelo para todas as bases dos testes, basta apenas replicá-lo para a tabela do SAOP que se deseja importar.

Figura 5 – Código de Importação de uma tabela do SAP para o ACL Analytics.



```

22 Table_Name = "PTRV_HEAD"
23 ACCESSDATA64 ODBC "Dsn" NAME "SAP Hana ODBC" USER "%VarUser%" PASSWORD 1 TO "%Table_Name%.FIL"
CHARMAX 250 MEMOMAX 250 ALLCHARACTER
24 SOURCE ( )
25 SQL_QUERY (
26     SELECT
27     *
28     FROM
29     "SAPABAP1"."%Table_Name%" "%Table_Name%"
30     WHERE
31     (
32         "%Table_Name%". "MANDT" = N'300'
33     )
34 ) END_QUERY

```

Fonte: O autor (2024).

O código (Figura 5) define que a conexão será feita usando ODBC, um protocolo que permite a comunicação entre diferentes sistemas de banco de dados. "SAP Hana ODBC" é o nome do Data Source Name (DSN) que já deve estar configurado em algum lugar do ambiente. O DSN é o identificador que contém as informações de conexão (como servidor, banco de dados, etc.) necessárias para acessar o SAP HANA via ODBC.

A tabela a ser extraída do SAP chama-se "PTRV_HEAD" e os dados extraídos de lá serão gravados em um arquivo com o nome "PTRV_HEAD.FIL". Na Tabela 2 abaixo, é mostrado outros comandos utilizados no script de extração de dados do SAP.

Tabela 2 – Comandos utilizados no script de extração de dados do SAP S/4HANA

| Comando (SQL) | Objetivo |
|----------------------|--|
| CHARMAX 250 | Indica que o tamanho máximo para campos do tipo texto será de 250 caracteres |
| MEMOMAX 250 | Especifica que o limite de tamanho para campos outros tipos |
| ALLCHARACTER | Sugere que todos os campos de tipo texto, sem exceção, terão essas restrições de tamanho. |
| SELECT (*) | Utilizado para selecionar os campos de uma tabela. O asterisco (*) significa que deseja-se todas as colunas. |
| FROM | Especifica de qual tabela deseja-se recuperar as informações |
| WHERE | Usado para restringir os dados retornados pela consulta |
| %TableName% | Variável que será substituída pelo nome real da tabela que está sendo consultada. Nesse caso, a tabela é "PTRV_HEAD" |
| END_QUERY | Marca o fim da consulta SQL |

Fonte: Diligent (2022).

Nota: Tabela organizada pelo autor com base nos dados informados pela Diligent.

Após utilizar esse código, a tabela terá sido importada para o ACL Analytcs e pode-se alterar o nome para algo mais usual, que indique o que essa tabela se refere, por exemplo, transformando a tabela "PTRV_HEAD" em "Funcionários".

4.4 PRODUÇÃO DOS TESTES DE AUDITORIA NO ACL ANALYTICS

O script é elaborado para processar, manipular e analisar os dados extraídos do SAP, garantindo que os testes de auditoria sejam realizados de forma eficiente e com alta precisão. A criação do script envolve diversas competências técnicas e o entendimento profundo de várias áreas, incluindo os processos da empresa, a lógica de programação e a utilização das ferramentas e funções do ACL Analytics.

Antes de começar o script propriamente dito, é interessante colocar um cabeçalho (Figura 6) em cada teste, como forma de identificar quem criou, qual teste o código se refere e a data de criação ou alteração.

Figura 6 – Estrutura do cabeçalho comentado no código

```

1 COMMENT
2 *****
3 RH01 - Exames Periódicos (ASO) vencidos a longa data
4 SETOR: RECURSOS HUMANOS
5 CREATED BY: MARIA FERNANDA AZEVEDO
6 CREATION DATE: 18/11/2024
7 *****

```

Fonte: O autor (2024).

Após o cabeçalho, inicia-se o código de programação, ou seja, o script, com a lógica do teste de auditoria. Algumas funções (Tabela) do ACL Analytics são comuns em todos os scripts (Tabela 3), são os comandos principais, necessários para manipular os dados.

Tabela 3 – Comandos mais comuns do ACL Analytics

| Comando (SQL) | Objetivo |
|----------------------|--|
| SET SAFETY OFF | Evita a interrupção de um script, utiliza-se no início. |
| EXTRACT FIELDS | Extraí as colunas selecionadas para uma tabela. |
| DEFINE FIELD | Define uma coluna de dados físico em um layout da tabela aberta. |
| COMPUTED | Calcula a nova coluna definida. |
| OPEN | Especifica de qual tabela deseja-se recuperar as informações e abre essa tabela. |
| IF | Uma expressão condicional que deve ser verdadeira para processar cada registro. O comando é executado apenas nos registros que atendem à condição. |
| TODAY | Retorna a data do dia de hoje. |
| YEAR | Retorna o ano da data especificada. |
| SET FILTER TO | Realiza um filtro na tabela aberta. |
| UPPER | Faz todos os caracteres da coluna ficarem em maiúsculo |
| ALLTRIM | Remove todos os espaços em branco dos textos da coluna especificada |

Fonte: Diligent (2022).

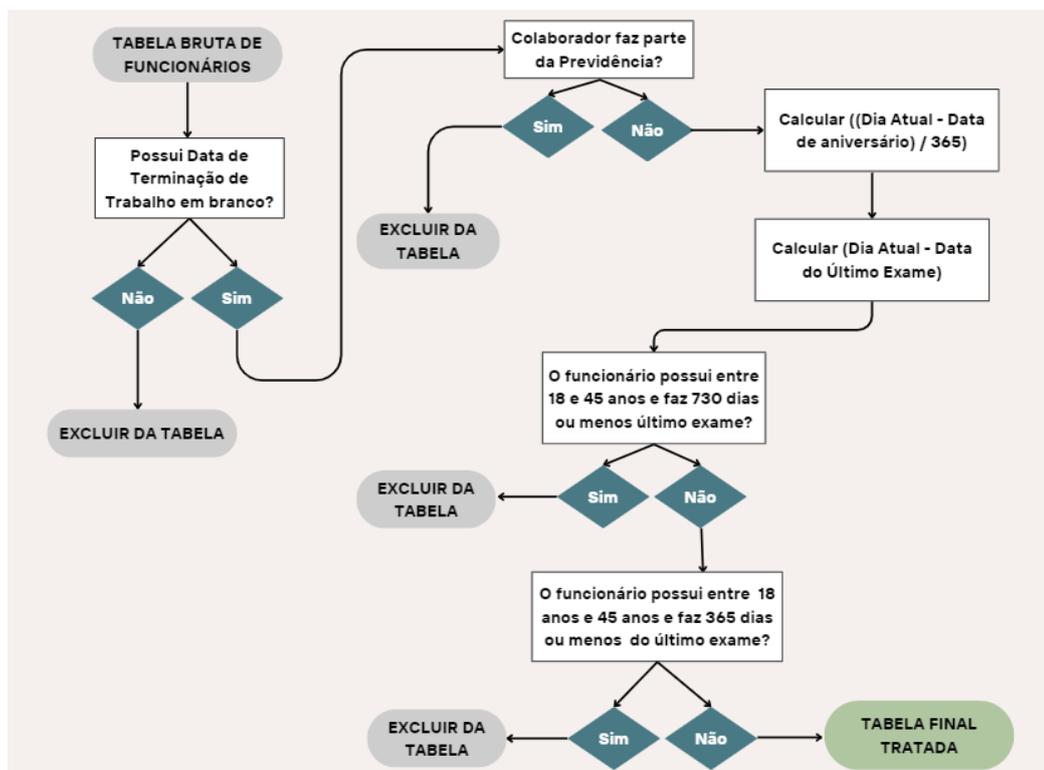
Nota: Tabela organizada pelo autor com base nos dados informados pela Diligent.

4.4.1 Estudo de Caso 1: Exames Periódicos (ASO) vencidos a longa data

O primeiro teste de auditoria realizado, mapeado na área de Recursos Humanos, onde deseja-se detectar exames periódicos vencidos a longa data, para prevenir e identificar casos com risco de multas trabalhistas. De acordo com a NR-7, para trabalhadores de 18 a 45 anos o exame periódico deve ser realizado a cada 730 dias (2 anos). Já para trabalhadores menores de 18 anos ou maiores de 45 anos, o exame periódico deve ser realizado a cada 365 dias (1 ano) (NR-7, 2023).

Então, para realizar esse teste, utiliza-se a base de funcionários, chamada de “DadosFuncionários”, obtida na extração de tabelas do SAP, pelo script de import explicado no tópico acima. A partir dessa tabela, é necessário considerar apenas os funcionários que estão ativos na empresa e que não recebem previdência. Além disso, infelizmente, por erros humanos, algumas datas da realização do último exame estão em branco, pois a base no SAP é preenchida manualmente, logo, é necessário considerar apenas as que possuem a data preenchida. Além disso, é preciso incluir no script a lógica de idade dos trabalhadores, descrita na NR-7. De maneira geral, o código de programação segue a lógica explícita na Figura 7.

Figura 7 – Diagrama da lógica do teste de auditoria para área de Recursos Humanos



Fonte: O autor (2024).

A maioria das funções utilizadas nesse script, foram citadas na Tabela 3. No cálculo da coluna “YearsOld” utiliza-se a função “Today()”, que retorna a data do dia atual, subtrai pela data de aniversário e divide por 365, resultando na idade do funcionários. Já na coluna criada, “MedicalExamTime”, calcula-se a quantidade de dias entre a data atual e a data do último exame realizado. Por fim, aplica-se a regra descrita na NR-7 para obter a base tratada final, chamada de “RH01” no script.

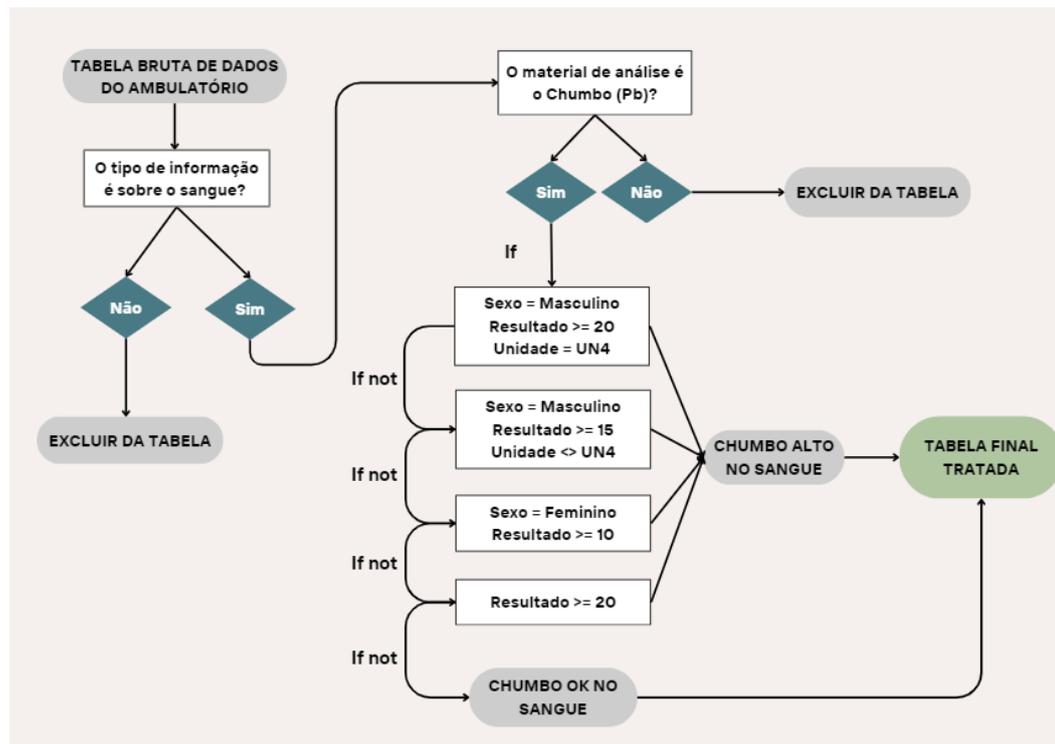
4.4.2 Estudo de Caso 2: Indicador de Chumbo no Sangue do Colaborador

Mapeado para a área de Segurança do Trabalho, este teste de auditoria tem como objetivo extrair dados dos exames de sangue realizados pelos colaboradores, tanto efetivos quanto terceirizados, para monitorar e analisar um indicador fundamental para uma empresa de baterias de chumbo: o nível de chumbo no sangue dos trabalhadores. No início do script, a base de dados "DadosAmbulatório", extraída do SAP, contém uma variedade de informações sobre exames médicos e atendimentos ambulatoriais dos colaboradores.

Para garantir que apenas os dados relevantes sejam analisados, é necessário filtrar as informações desejadas utilizando a função “SET FILTER TO”. Neste caso, o filtro é aplicado para selecionar apenas os exames de sangue relacionados ao chumbo. Cada linha da tabela representa um colaborador e inclui dados sobre o exame realizado, o resultado do exame, a data de coleta, a empresa e outras informações pertinentes. Como as colunas extraídas do SAP podem conter nomes variados e de difícil identificação, o script inclui uma etapa para determinar o sexo do colaborador. Com isso, é criada a coluna “SEXO”, com base na coluna “BBKRG”, que contém essas informações.

Por fim, aplica-se a lógica para verificar se o nível de chumbo no sangue está em conformidade tanto com as normas internas quanto com as exigências legais, conforme abordado na revisão da literatura. De maneira geral e didática, o código de programação segue a lógica ilustrada na Figura 8.

Figura 8 – Diagrama da lógica do teste de auditoria para área de Segurança do Trabalho

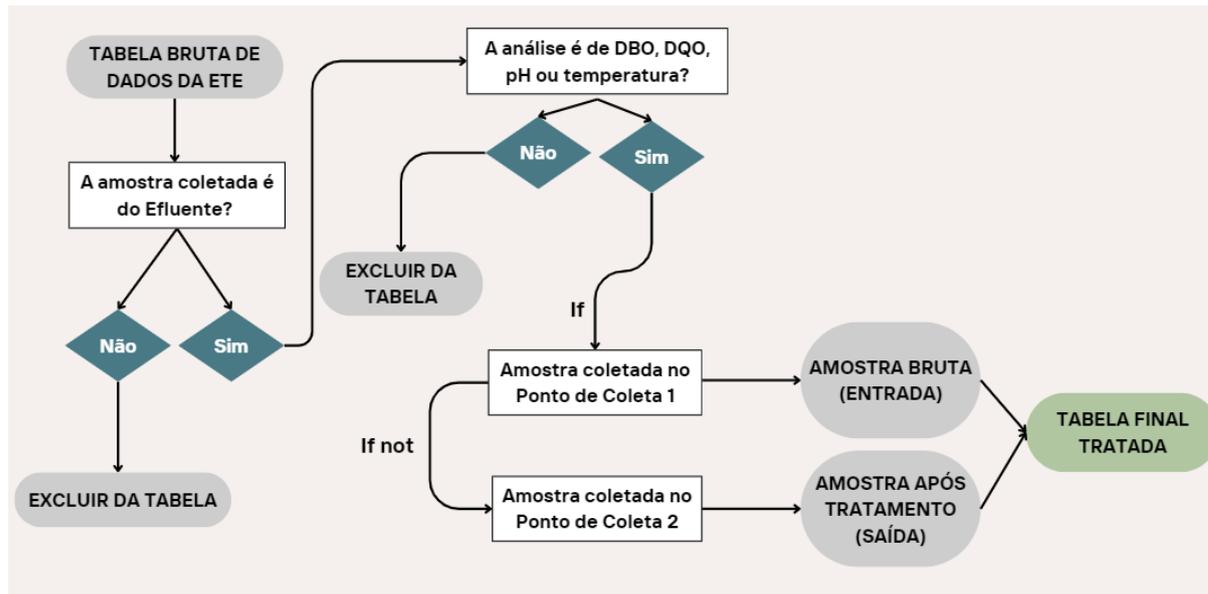


Fonte: O autor (2024).

4.4.3 Estudo de Caso 3: Indicadores de Efluentes do Rio

O teste mapeado para a área de meio ambiente, permitirá a identificação rápida de parâmetros como pH, DQO, DBO e temperatura do rio, possibilitando a correção imediata e evitando perdas financeiras por multas. A tabela bruta, extraída do SAP, chamada de “DadosETE”, possui diversas informações, sendo necessário um código filtrar as de interesse, para ter a análise correta. Assim, é necessário garantir que a tabela mostre dados sobre o efluente e sobre seus parâmetros, assim como a identificação se a amostra foi coletada antes ou depois do tratamento. O diagrama abaixo (Figura 9), explica a lógica utilizada no script, para obter a tabela tratada.

Figura 9 – Diagrama da lógica do teste de auditoria para área de Meio Ambiente



Fonte: O autor (2024).

Utilizando a função “SET FILTER TO”, o código filtra apenas os parâmetros necessários para a análise. Além disso, diferencia e identifica quais parâmetros foram medidos na entrada e na saída da ETE. Assim, na base do SAP, os parâmetros medidos nos pontos 1 e 2 correspondem à entrada, amostras brutas, e os medidos nos pontos 3 e 4 correspondem à saída, ou seja, após o tratamento.

Após a execução deste script, a base de dados tratada, “MA01”, estará com os parâmetros necessários devidamente processados e com a identificação clara dos pontos de entrada e saída. Dessa forma, ela estará pronta para ser exportada para o Power BI, que realizará os cálculos necessários e possibilitará a visualização e análise das informações de forma eficiente.

4.4.4 Estudo de Caso 4: Terceirizados trabalhando mais de 11 horas diárias

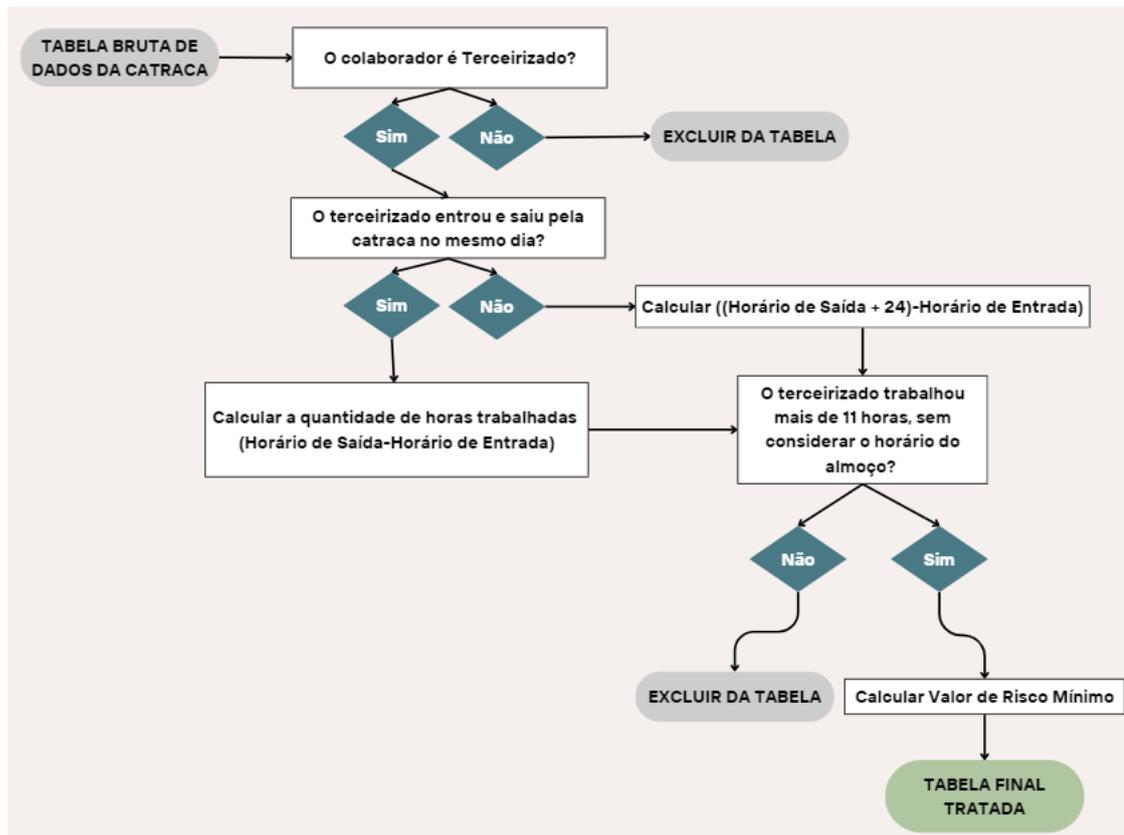
Teste de auditoria programado para área de terceirização, que tem como objetivo identificar situações em que os terceirizados ultrapassam as 11 horas diárias de trabalho. Os terceirizados necessitam de uma fiscalização mais rigorosa, pois não possuem banco de horas, ao contrário dos funcionários contratados diretamente pela empresa, que podem compensar as horas extras posteriormente, sem falar que os funcionários efetivos também podem bater o ponto com o celular.

Na empresa em questão, os funcionários trabalham de segunda a quinta-feira por 9 horas diárias e, na sexta-feira, por 8 horas. Além disso, todos os colaboradores têm direito a 1 hora de intervalo para o almoço.

Este estudo avalia os horários de entrada e saída dos colaboradores por meio da catraca da fábrica. Se o tempo efetivo de trabalho ultrapassar 11 horas, a empresa será obrigada a pagar as horas extras. Vale ressaltar que a legislação permite no máximo 2 horas extras por dia. Caso esse limite seja ultrapassado, a empresa pode enfrentar riscos financeiros devido a possíveis multas.

De maneira geral, a lógica do código de programação segue a lógica explícita na figura abaixo.

Figura 10 – Diagrama da lógica do teste de auditoria para área de Terceirizados



Fonte: O autor (2024).

No script, a base de dados "DadosCatraca", exportada do SAP, contém informações sobre todos os colaboradores que passam pela catraca da fábrica, identificados por crachá. Cada linha da tabela registra os dados de entrada e saída de um funcionário. Inicialmente, selecionam-se apenas os terceirizados utilizando a função "SET FILTER TO".

Em seguida, é criada uma nova coluna chamada "WorkHoursDay", que calcula a diferença entre o horário de entrada e o horário de saída pela catraca de cada trabalhador no mesmo dia. Se a saída ocorrer no dia seguinte, soma-se o número 24 ao horário de saída e subtrai-se o horário de entrada, uma vez que os horários na tabela são registrados no intervalo de 0 a 24 horas.

Após isso, é criada a coluna "WorkHoursDayOutLunch", que calcula as horas efetivas trabalhadas por dia, descontando o intervalo de almoço. Isso é feito subtraindo 1 hora da coluna "WorkHoursDay", já que o intervalo de almoço é considerado 1 hora. Em seguida, é criada a coluna "Overtime", que calcula as horas extras, subtraindo 9 horas (jornada regular de trabalho) do valor da coluna "WorkHoursDayOutLunch". Com isso, obtém-se a quantidade de horas extras realizadas.

Os dados com as novas colunas e filtros são, então, extraídos para uma nova tabela chamada "Test1". Por fim, é gerada a tabela final, denominada "TE01", que contém apenas os terceirizados com mais de 11 horas efetivas de trabalho por dia, ou seja, aqueles que realizaram mais de 2 horas extras. Para cada um desses casos, calcula-se o valor do risco mínimo (2), ou seja, o risco que a empresa corre ao ultrapassar o limite de 2 horas extras.

$$402,53 + \left(\frac{1412,00}{176,00} \times (\text{WorkHoursDayOutLunch} - 9,00) \right) \quad (2)$$

O valor de R\$ 402,53 corresponde à multa mínima que a empresa pode receber ao ultrapassar as 2 horas extras. Esse valor é somado ao valor proporcional pelas horas extras, considerando o salário mínimo de R\$ 1.412,00 e uma jornada de 176 horas mensais (44 horas semanais).

4.5 EXPORTAÇÃO DOS RESULTADOS PARA O BANCO DE DADOS

Após a execução dos testes de auditoria e a análise dos dados, os resultados precisam ser exportados para algum repositório em nuvem, para posteriormente os resultados serem importados para o Power BI.

Nesse caso, os dados são exportados para o Microsoft Access, que é um sistema de gerenciamento de banco de dados desenvolvido pela Microsoft, que permite criar e gerenciar bancos de dados relacionais. Ele é parte do pacote Microsoft

Office e é amplamente utilizado para armazenar, organizar e manipular grandes volumes de dados de forma simples. A exportação dos resultados para essa plataforma facilita o compartilhamento de informações entre as partes interessadas e a posterior consulta aos resultados obtidos durante a auditoria (Microsoft, 2022).

O script abaixo (Figura 11) é responsável por exportar todos os campos do arquivo final para um banco de dados Access, localizado no diretório especificado. O arquivo será salvo no formato “.mdb”, que é compatível com o Microsoft Access. Logo, essa linha de comando (Figura 11) fica abaixo de todos os scripts de auditoria desenvolvidos, exportando todos os resultados gerados, de cada área, para o mesmo banco de dados.

Figura 11 – Código de exportação dos resultados para um banco de dados

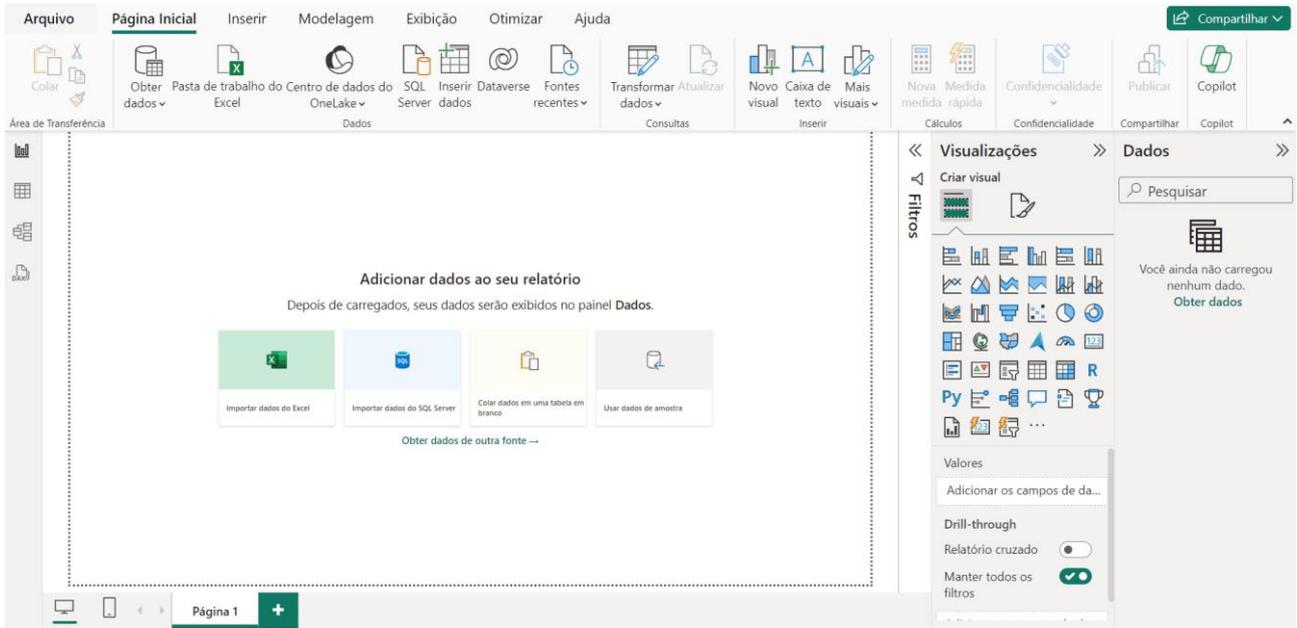
```
COMMENT  
*****  
EXPORTION OF RESULTS  
*****  
  
EXPORT FIELDS ALL ACCESS TO "D:\ACL Data 2\Fernanda Azevedo\BancoAccess.mdb"
```

Fonte: O autor (2024).

4.6 CRIAÇÃO DE DASHBOARDS NO MICROSOFT POWER BI

A criação de dashboards no Microsoft Power BI tem como objetivo proporcionar uma visualização clara e dinâmica dos resultados obtidos durante a auditoria. Ao abrir o Power BI (Figura 12), é possível visualizar diversas opções de gráficos, layouts, tabelas e maneiras diferentes de realizar o design. O primeiro passo para a criação do painel é importar a base de resultados, armazenada no Access, para o Power BI, selecionando "Obter Dados". Em seguida, realiza-se a personalização desejada, utilizando uma infinidade de opções e aplicando as cores relacionadas à logomarca, para garantir a personalização. Além disso, são inseridos filtros, tornando o painel interativo com cores, gráficos e indicadores visuais estratégicos.

Figura 12 – Tela inicial do Microsoft Power BI

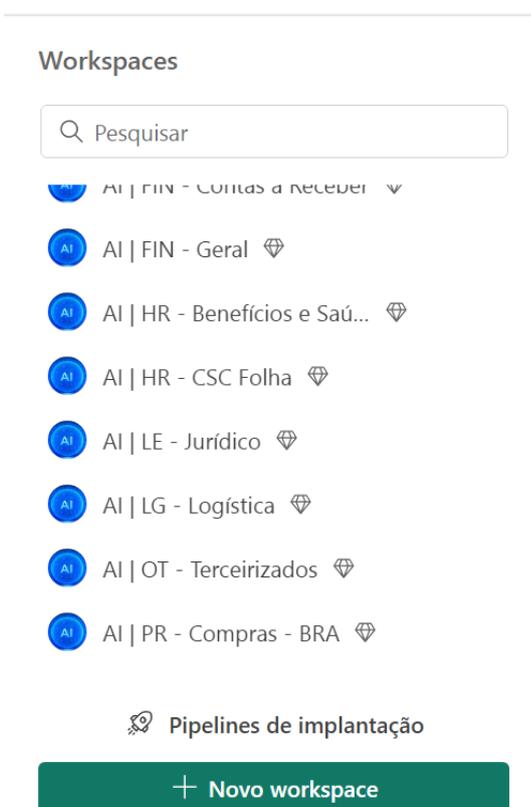


Fonte: Microsoft Power BI (2024)

4.6.1 Publicação e agendamento dos dashboards

Em testes de auditoria, o processo de publicação e agendamento de dashboards é fundamental para garantir que as informações contidas nesses painéis sejam apresentadas de maneira precisa, oportuna e de acordo com os controles estabelecidos pela organização. Assim, depois de finalizados, os dashboards são publicados, ao clicar em “Publicar”. Logo, as pessoas responsáveis de cada área podem visualizar os resultados dos testes no Power BI Service (Figura 13), visualizando os casos com inconsistências de maneira simples, prática e interativa.

Figura 13 – Dashboards publicados no Power BI Service.



Fonte: O autor (2024).

Além disso, em cada dashboard publicado é realizado o agendamento de atualização desses painéis, uma vez que a auditoria implementada é contínua, ou seja, atualizada automaticamente, é necessário ter o agendamento para os dashboards estarem sempre com dados recentes. Para realizar o agendamento, clique em “Atualizar” (Figura 14).

Figura 14 – Configuração de atualização ativada no Power BI

Atualizar

Fuso horário

① A configuração do fuso horário é aplicada não somente para determinar o tempo de atualização da agenda, mas também para estabelecer a data e a hora atuais dos modelos de atualização incremental durante as atualizações sob demanda e da API. [Saiba mais](#)

(UTC-03:00) Brasília

Configurar um agendamento de atualização

Defina um agendamento de atualização de dados para importar dados da fonte de dados para o modelo semântico. [Saiba mais](#)

Ativado

Atualizar frequência

Diariamente

Hora

8 00 AM

4 00 PM

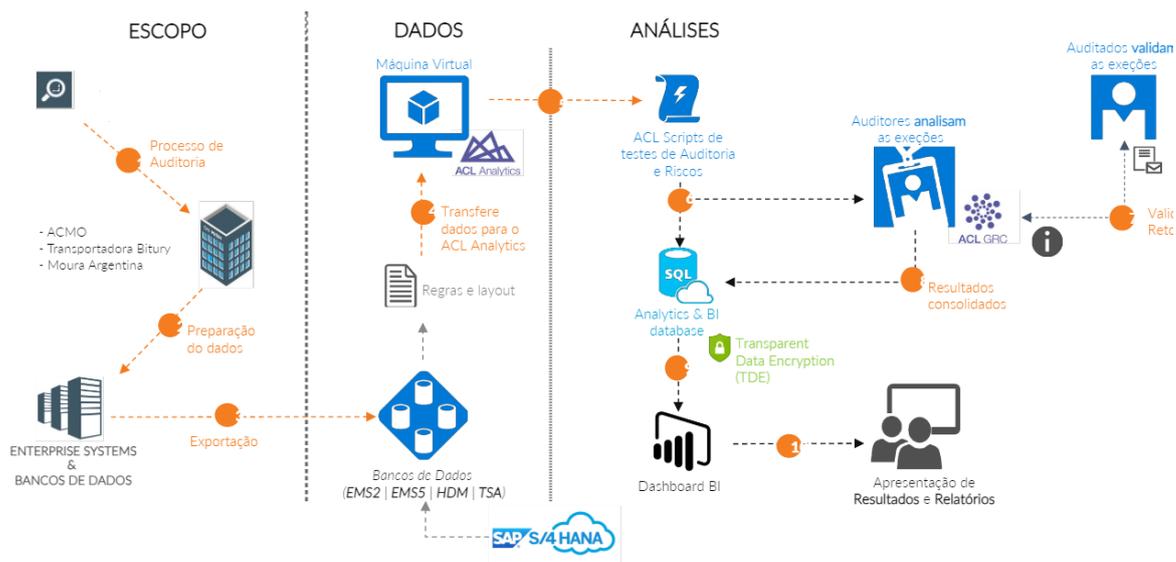
Fonte: Microsoft Power BI Service (2023).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 FLUXO DE AUDITORIA CONTÍNUA IMPLEMENTADO

Com a aplicação das etapas explícitas na metodologia, foi implementado um fluxo (Figura 15) de auditoria contínua na indústria, onde o escopo inicial trata-se das áreas preencherem as informação no sistema interno da indústria, nesse caso, o SAP. Em seguida, esses dados armazenados no sistema, vão ser extraídos através de scripts desenvolvidos no ACL Analytics. Após isso, começa as análises das inconsistências, de acordo com o teste desejado, também pelo script desenvolvido no ACL Analytics. Os resultados obtidos, são colocados em um banco de dados, analisados pelos auditores e auditados, para serem importados para o Microsoft Power BI, onde são apresentados os dados de forma simples, prática e gerencial.

Figura 15 – Fluxo de auditoria contínua implementado na indústria em questão



Fonte: O autor (2024).

5.2 DASHBOARDS GERENCIAIS E OS RESULTADOS DE CADA ÁREA

5.2.1 Exames Periódicos (ASO) vencidos a longa data

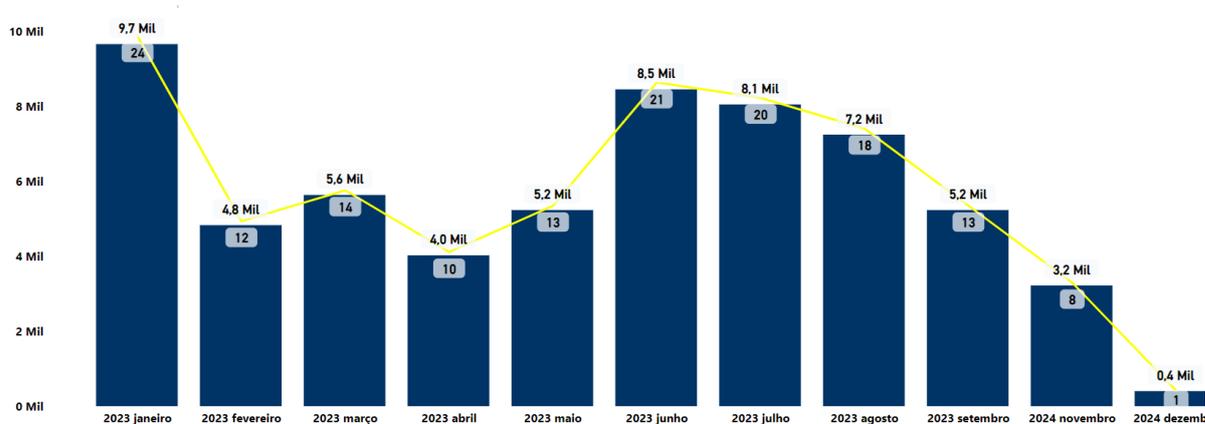
Com a aplicação do script desenvolvido, que leva em consideração a lógica de cálculo da idade dos trabalhadores conforme especificado pela NR-7, foi possível identificar os funcionários cujos exames periódicos estavam vencidos.

O teste foi realizado em uma amostra de 965 funcionários, e os resultados indicaram que 154 desses funcionários apresentavam exames vencidos, representando 15,9% do total analisado. Isso configura um risco elevado para a

empresa, pois a falta de exames periódicos pode resultar em multas trabalhistas significativas.

O valor de risco mínimo identificado no teste foi estimado em R\$ 61.990,08, podendo chegar até R\$ 619.900,82, considerando a multa padrão que a empresa pode sofrer por não conformidade com a NR-7. Na figura abaixo, é possível visualizar a quantidade de casos que foram detectados ao longo dos meses e o valor de risco mínimo referentes a eles.

Figura 16 – Quantidade de Casos e Valor de Risco Mínimo por Mês



Fonte: O autor (2024).

O dashboard (Figura 17) foi implementado para visualizar rotineiramente esses casos, podendo ser atualizado várias vezes ao dia, permitindo que os casos de exames vencidos sejam monitorados em tempo real. Com essa funcionalidade, a equipe responsável pela auditoria consegue visualizar e corrigir rapidamente qualquer não conformidade à medida que ela ocorre, permitindo uma resposta ágil e eficaz. Além disso, é possível visualizar os detalhes, como o nome completo do colaborador, sua posição na empresa, e datas dos últimos exames.

Figura 17 – Dashboard implementado na Área de Recursos Humanos



Foram encontrados 154 casos de exames periódicos ASO vencidos a longa data, o valor total de risco pode de R\$61.990,08 até R\$619.900,82.

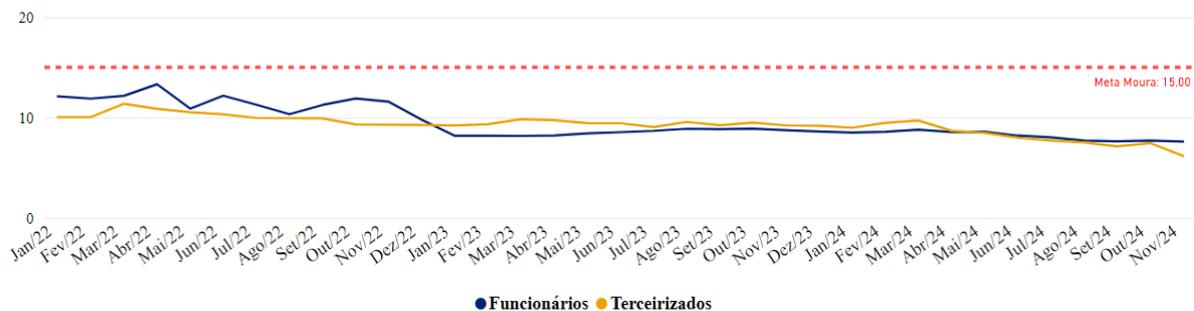


Fonte: O autor (2024).

5.2.2 Indicador de Chumbo no Sangue do Colaborador

Obteve-se uma análise detalhada sobre todos os exames de chumbo no sangue realizados ao longo dos anos. Nenhum exame de funcionário ou terceirizado, nos anos analisados (2023 e 2024) ficaram acima do limite legal de 60 µg/dL. Além disso, realizou-se um média mensal dos resultados dos exames (Figura 18), onde observa-se que em nenhum mês a meta de média mensal interna da empresa, de 15 µg/dL, foi ultrapassada.

Figura 18 – Média Mensal Histórica de Chumbo no Sangue dos Colaboradores

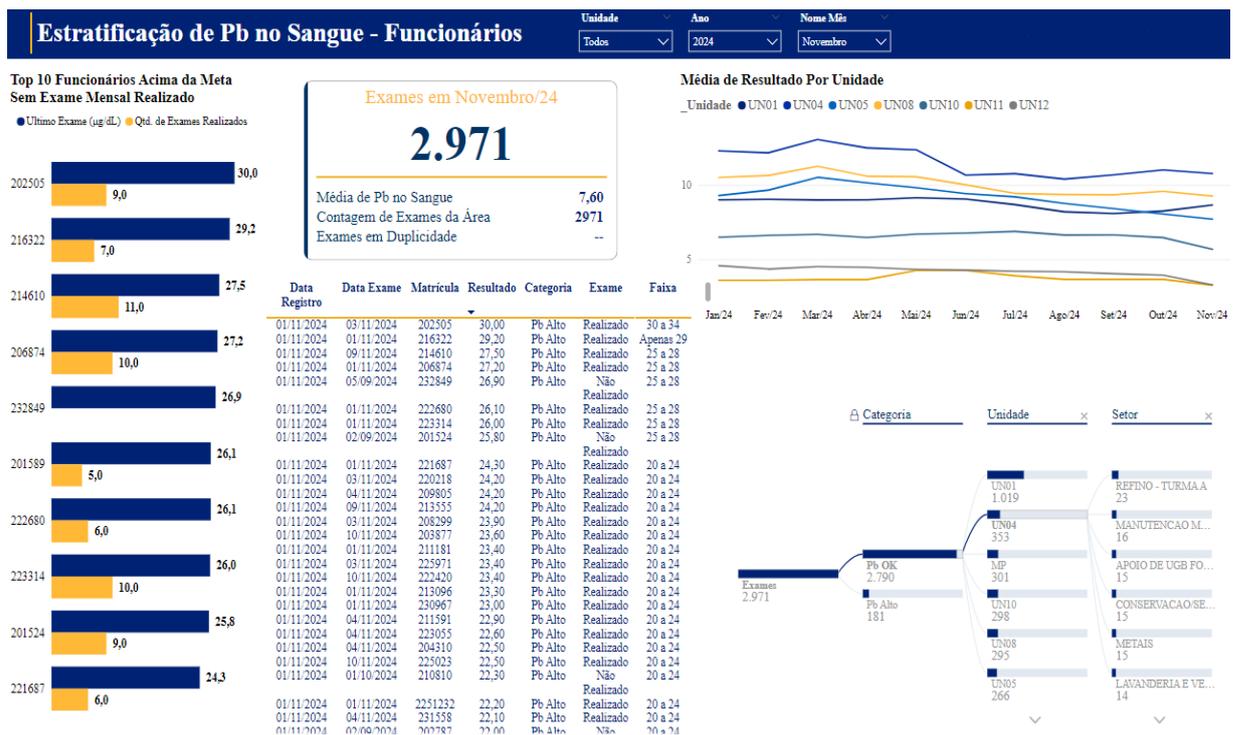


Fonte: O autor (2024).

Também foram analisados os dados de forma detalhada, não apenas observando a média mensal, mas considerando os resultados individuais de funcionários e terceirizados. Assim, em 2024, foram realizados 2.971 exames de dosagem de chumbo no sangue, dos quais 2.790 apresentaram níveis de chumbo dentro do esperado e 181 resultados indicaram níveis elevados, com valores chegando até 30 µg/dL. Embora esse valor seja superior à meta interna, ele ainda está 50% abaixo do limite legal permitido. Além disso, não foram encontrados exames duplicados que comprometessem a análise.

Portanto, o controle do chumbo no sangue na indústria está em conformidade com as normas legais e apresenta um bom nível de controle. Para garantir a continuidade desse monitoramento eficaz, foi implementado um dashboard (Figura 19), permitindo um acompanhamento em tempo real dos resultados.

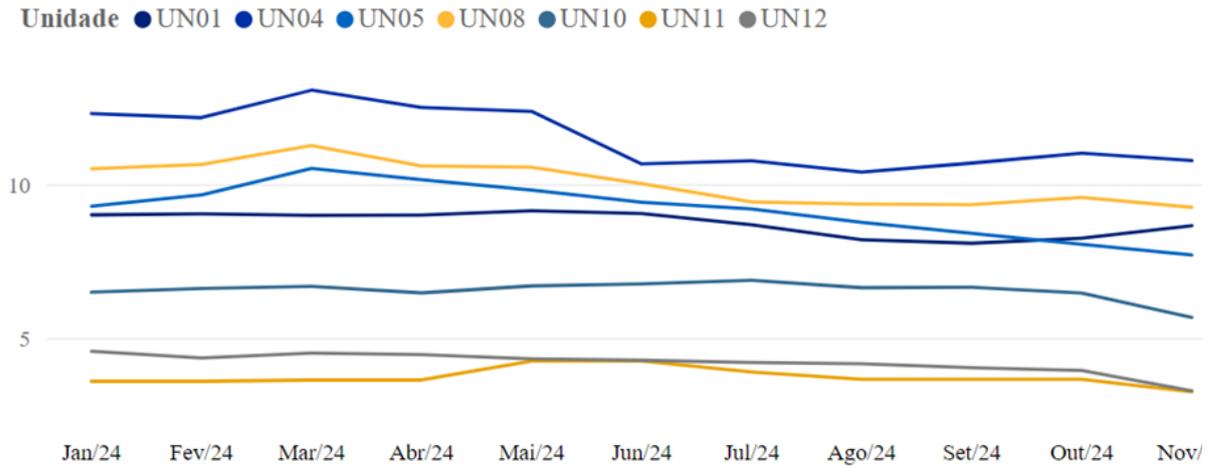
Figura 19 – Dashboard implementado na área de Segurança do Trabalho



Fonte: O autor (2024).

Outro ponto a ser destacado como resultado dessa implementação de auditoria é a possibilidade de acompanhar as médias de resultados por unidade (Figura 20), facilitando a identificação das áreas que requerem maior atenção e ações corretivas mais intensas.

Figura 20 – Média de Chumbo no sangue do colaborador por Unidade Fabril



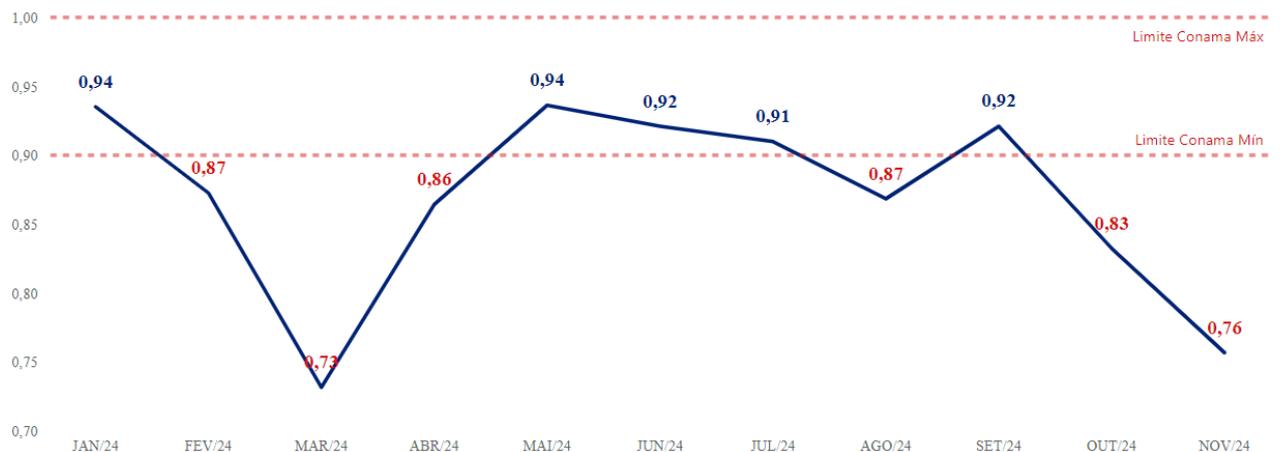
Fonte: O autor (2024).

5.2.3 Indicadores de Efluentes do Rio

A partir dos dados extraídos e tratados de DBO e DQO de entrada e de saída pelo código de programação, no ano de 2024, calcula-se os valores da eficiência de remoção a partir da Equação (1) aplicada no Power BI.

Apresenta-se o resultado da eficiência de remoção de DBO mensal (Figura 21), onde é possível visualizar que em fevereiro, março, abril, agosto, outubro e novembro a eficiência de remoção ficou abaixo de 90%, ou seja, a ETE não operou dentro dos parâmetros exigidos.

Figura 21 – Eficiência de Remoção de DBO Mensal



Fonte: O autor (2024).

Abaixo, apresenta-se também a eficiência de remoção de DQO mensal (Figura 22) , onde é possível visualizar que em março, abril, julho, agosto, setembro, outubro e novembro a eficiência de remoção ficou abaixo de 80%, ou seja, a ETE não operou dentro dos parâmetros exigidos.

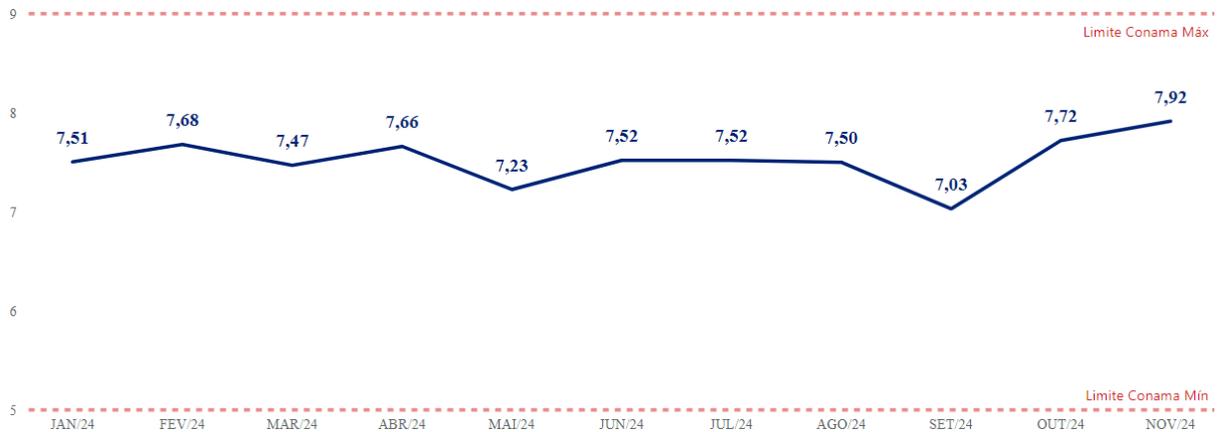
Figura 22 - Eficiência de Remoção de DQO Mensal



Fonte: O autor (2024).

Em relação à média mensal do pH na saída da ETE, observa-se na figura abaixo que, em todos os meses, o valor se manteve dentro da faixa adequada de 5 a 9. Ao analisar os valores individuais, o pH variou de 5,64 a 8,8, sem nenhum valor fora da faixa estabelecida. Isso demonstra que a ETE manteve o controle adequado do pH durante o período analisado.

Figura 23 – Média Mensal de pH de Saída da ETE



Fonte: O autor (2024).

No gráfico (Figura 24), é mostrado a média mensal da temperatura de saída da ETE, em todos os meses a média ficou abaixo de 40 graus, atendendo os requisitos legais. Analisando os valores individuais, as temperaturas foram de 27,2 até 35,5, estando dentro da faixa permitida.

Figura 24 – Média Mensal da Temperatura de Saída da ETE



Fonte: O autor (2024).

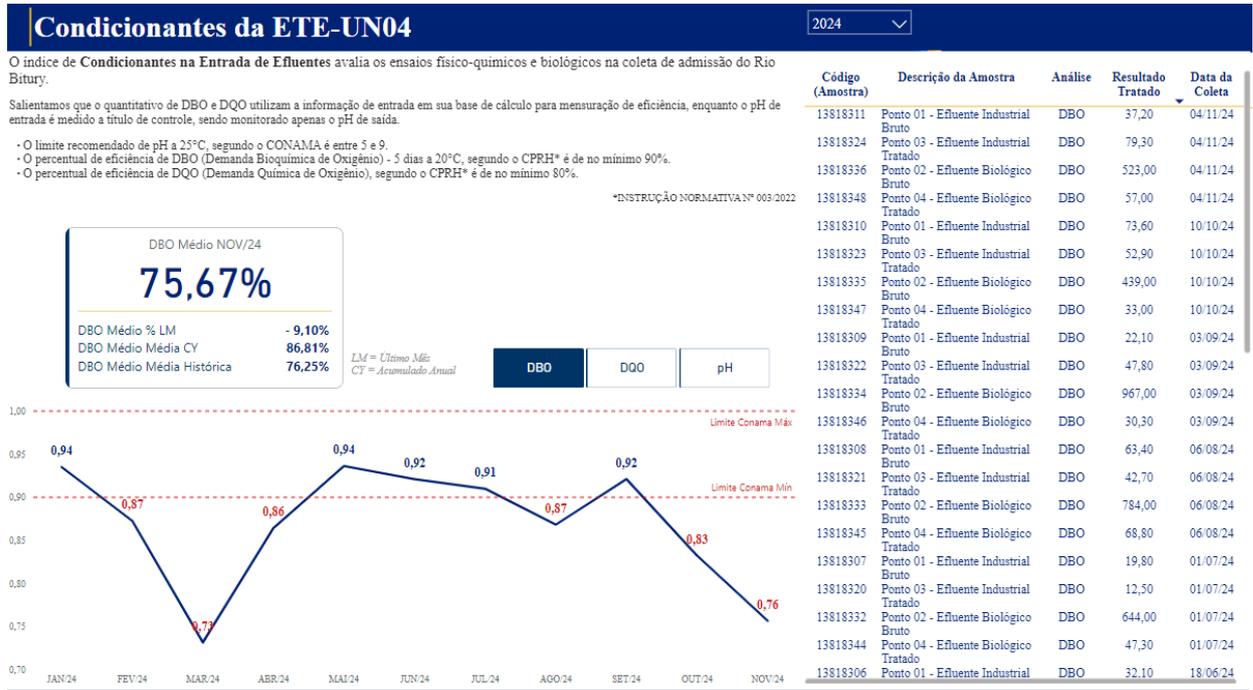
Como foi observado, a realização de um acompanhamento contínuo dos parâmetros de efluentes é imprescindível para garantir a conformidade com as normas ambientais. A liberação do efluente tratado só é permitida quando todos os parâmetros críticos – como pH, DBO, DQO e temperatura – se encontram dentro das faixas estabelecidas pela legislação. Essa vigilância constante é fundamental, pois, como foi apresentado, nem todos os parâmetros monitorados permanecem dentro das faixas ideais ao longo do período analisado.

Com os dashboards (Figura 25 e 26) desenvolvidos especificamente para esse teste, será possível visualizar de imediato qualquer desvio nos parâmetros de efluentes. O dashboard facilita o acompanhamento contínuo, permitindo que os operadores identifiquem rapidamente variações e tomem as ações corretivas necessárias, minimizando o risco de não conformidade.

Nos dashboards são apresentados gráficos detalhados que exibem tanto a eficiência mensal dos principais parâmetros, como pH, DBO, DQO e temperatura, quanto os valores individuais de cada medição, evidenciando suas variações ao longo do tempo. Isso permite não apenas uma visão geral das tendências mensais, mas também a análise das flutuações diárias. Dessa forma, o sistema de auditoria

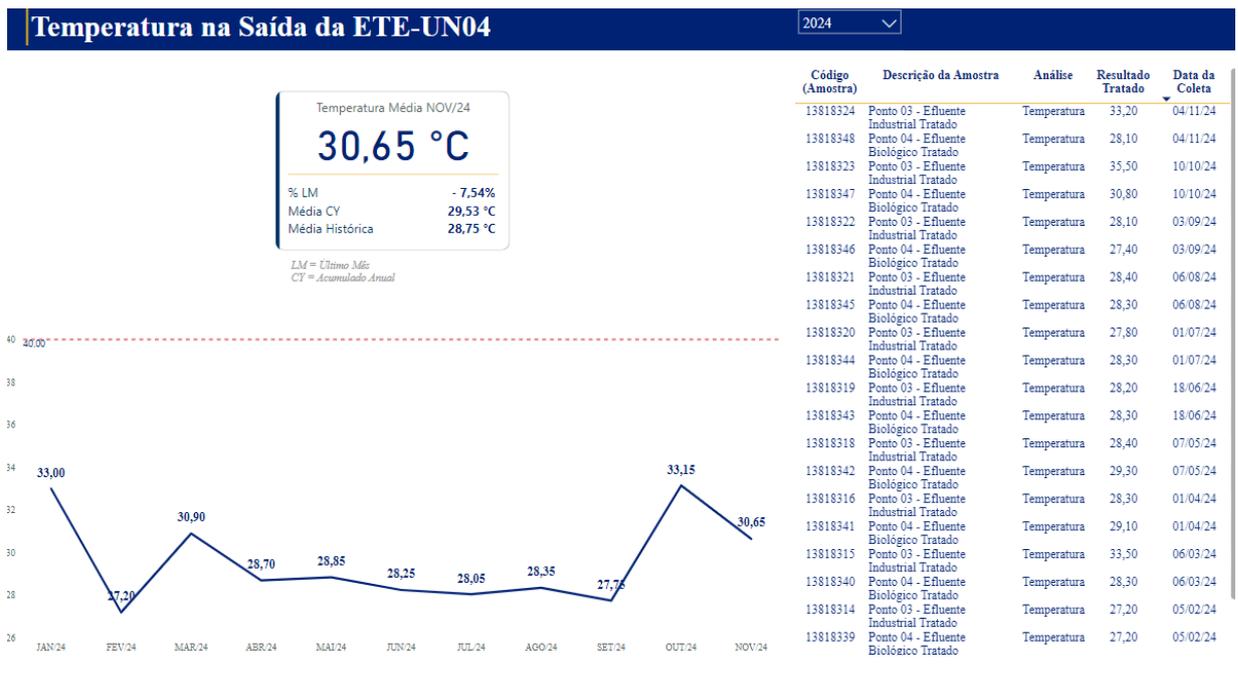
contínua, aliado ao dashboard, proporciona uma gestão eficiente do processo de tratamento de efluentes, assegurando que a ETE opere sempre dentro dos parâmetros estabelecidos.

Figura 25 – Dashboard implementado na área de Meio Ambiente



Fonte: O autor (2024).

Figura 26 - Dashboard implementado na área de Meio Ambiente



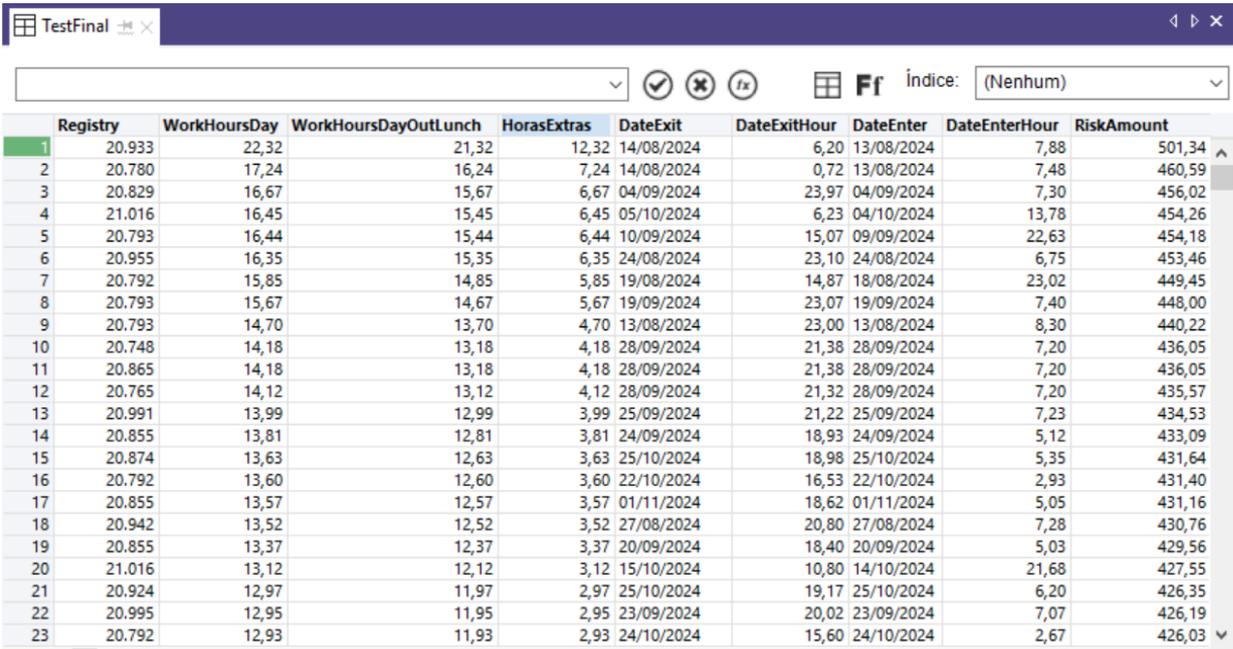
Fonte: O autor (2024).

5.2.4 Terceirizados trabalhando mais de 11 horas diárias

Ao executar o script para a área de terceirizados, foram identificados 248 casos de trabalhadores terceirizados realizando jornadas superiores a 11 horas diárias. Para cada ocorrência de horas extras diárias, foi calculado o valor de risco mínimo que a empresa pode enfrentar devido ao excesso de horas trabalhadas, com base na Equação (2). O valor total de risco mínimo encontrado foi de R\$ 141.127,27, podendo esse montante ser significativamente maior, dependendo das particularidades de cada caso e da avaliação do auditor fiscal.

Abaixo, apresenta-se uma amostra da base de dados tratada (Figura 27), com uma parte dos casos identificados, organizados de forma decrescente de acordo com o valor de risco, onde pode ser visto as colunas tratadas com as horas extras, as colunas de data de entrada e de saída, a matrícula dos colaboradores e o valor de risco mínimo calculado.

Figura 27 - Base de dados tratada do teste de auditoria para área de Terceirização



| | Registry | WorkHoursDay | WorkHoursDayOutLunch | HorasExtras | DateExit | DateExitHour | DateEnter | DateEnterHour | RiskAmount |
|----|----------|--------------|----------------------|-------------|------------|--------------|------------|---------------|------------|
| 1 | 20.933 | 22,32 | 21,32 | 12,32 | 14/08/2024 | 6,20 | 13/08/2024 | 7,88 | 501,34 |
| 2 | 20.780 | 17,24 | 16,24 | 7,24 | 14/08/2024 | 0,72 | 13/08/2024 | 7,48 | 460,59 |
| 3 | 20.829 | 16,67 | 15,67 | 6,67 | 04/09/2024 | 23,97 | 04/09/2024 | 7,30 | 456,02 |
| 4 | 21.016 | 16,45 | 15,45 | 6,45 | 05/10/2024 | 6,23 | 04/10/2024 | 13,78 | 454,26 |
| 5 | 20.793 | 16,44 | 15,44 | 6,44 | 10/09/2024 | 15,07 | 09/09/2024 | 22,63 | 454,18 |
| 6 | 20.955 | 16,35 | 15,35 | 6,35 | 24/08/2024 | 23,10 | 24/08/2024 | 6,75 | 453,46 |
| 7 | 20.792 | 15,85 | 14,85 | 5,85 | 19/08/2024 | 14,87 | 18/08/2024 | 23,02 | 449,45 |
| 8 | 20.793 | 15,67 | 14,67 | 5,67 | 19/09/2024 | 23,07 | 19/09/2024 | 7,40 | 448,00 |
| 9 | 20.793 | 14,70 | 13,70 | 4,70 | 13/08/2024 | 23,00 | 13/08/2024 | 8,30 | 440,22 |
| 10 | 20.748 | 14,18 | 13,18 | 4,18 | 28/09/2024 | 21,38 | 28/09/2024 | 7,20 | 436,05 |
| 11 | 20.865 | 14,18 | 13,18 | 4,18 | 28/09/2024 | 21,38 | 28/09/2024 | 7,20 | 436,05 |
| 12 | 20.765 | 14,12 | 13,12 | 4,12 | 28/09/2024 | 21,32 | 28/09/2024 | 7,20 | 435,57 |
| 13 | 20.991 | 13,99 | 12,99 | 3,99 | 25/09/2024 | 21,22 | 25/09/2024 | 7,23 | 434,53 |
| 14 | 20.855 | 13,81 | 12,81 | 3,81 | 24/09/2024 | 18,93 | 24/09/2024 | 5,12 | 433,09 |
| 15 | 20.874 | 13,63 | 12,63 | 3,63 | 25/10/2024 | 18,98 | 25/10/2024 | 5,35 | 431,64 |
| 16 | 20.792 | 13,60 | 12,60 | 3,60 | 22/10/2024 | 16,53 | 22/10/2024 | 2,93 | 431,40 |
| 17 | 20.855 | 13,57 | 12,57 | 3,57 | 01/11/2024 | 18,62 | 01/11/2024 | 5,05 | 431,16 |
| 18 | 20.942 | 13,52 | 12,52 | 3,52 | 27/08/2024 | 20,80 | 27/08/2024 | 7,28 | 430,76 |
| 19 | 20.855 | 13,37 | 12,37 | 3,37 | 20/09/2024 | 18,40 | 20/09/2024 | 5,03 | 429,56 |
| 20 | 21.016 | 13,12 | 12,12 | 3,12 | 15/10/2024 | 10,80 | 14/10/2024 | 21,68 | 427,55 |
| 21 | 20.924 | 12,97 | 11,97 | 2,97 | 25/10/2024 | 19,17 | 25/10/2024 | 6,20 | 426,35 |
| 22 | 20.995 | 12,95 | 11,95 | 2,95 | 23/09/2024 | 20,02 | 23/09/2024 | 7,07 | 426,19 |
| 23 | 20.792 | 12,93 | 11,93 | 2,93 | 24/10/2024 | 15,60 | 24/10/2024 | 2,67 | 426,03 |

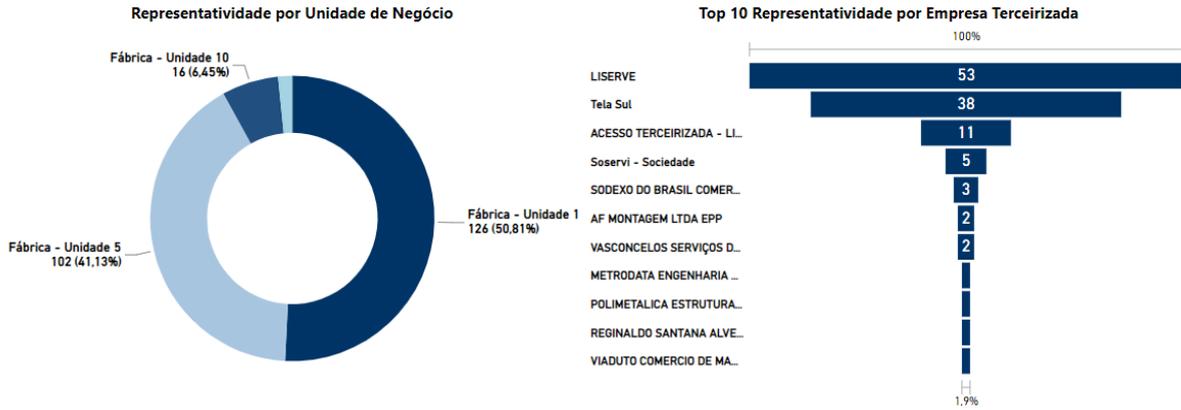
Fonte: O autor (2024).

Com essa base tratada, foi desenvolvido um dashboard (Figura 28) de acompanhamento, que, além de exibir os casos e os valores de risco mínimos calculados em tempo real, também apresenta a quantidade de casos por empresa terceirizada, facilitando a identificação da empresa que exige uma maior intervenção e a quantidade de casos por fábrica dentro do complexo industrial.

Figura 28 – Dashboard implementado na área de Terceirização



Identificou-se **248** casos de terceirizados trabalhando mais de 11 horas por dia, representando um valor em risco mínimo total de **R\$141.127,27**.



Fonte: O autor (2024).

6 CONCLUSÃO

A análise de dados realizada nos setores apresentados da fábrica proporcionou uma visão detalhada e valiosa sobre os processos, permitindo a identificação de inconsistências, parâmetros abaixo do ideal, erros e pontos a serem corrigidos. Com base nesses dados, foram criados painéis de monitoramento em tempo real, permitindo a correção imediata de falhas e acompanhamento eficaz do processo, implementando, assim, um fluxo de auditoria constante e assertivo.

No setor de Recursos Humanos, observou-se que 15,9% dos funcionários analisados estavam com exames periódicos atrasados, configurando um risco significativo para a organização. No setor de Meio Ambiente, foi detectado que a eficiência de remoção de DBO e DQO do rio estava abaixo dos parâmetros regulatórios, embora os valores de pH e temperatura se encontrassem dentro dos limites estabelecidos. No setor de Segurança do Trabalho, de um total de 2.971 exames realizados nos anos de 2023 e 2024, nenhum exame de funcionários ou terceirizados apresentou níveis acima do limite legal de 60 µg/dL. Por fim, na área de Terceirização, foram identificados 248 casos de trabalhadores terceirizados realizando jornadas superiores a 11 horas diárias, representando um risco mínimo de R\$ 141.127,27.

Os resultados evidenciam que os parâmetros que necessitam de ajustes foram claramente identificados e destacados nos dashboards, construídos a partir das bases de dados tratadas através dos códigos de programação de importação, lógica do teste e exportação da base em tempo real, configurando uma auditoria contínua e eficaz.

Esses achados ressaltam a importância de realizar auditorias, utilizando sistemas automatizados e as ferramentas de análise de dados apresentadas nesse estudo, para assegurar a conformidade com as exigências legais, evitando riscos trabalhistas, ambientais e financeiros para as indústrias químicas.

REFERÊNCIAS

ASSI, Marcos. **Gestão de riscos com controles internos**: ferramentas, certificações e métodos para garantir a eficiência dos negócios. 2. ed. São Paulo : Saint Paul Editora, 2021.

AUDIBRA - INSTITUTO DE AUDITORES INTERNOS DO BRASIL. **A missão da auditoria interna**: opiniões conclusivas, sistemas de controle e desempenho organizacional. 1991. p. 20.

BRASIL. Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), Art. 201. **Exames médicos ocupacionais**. 2023. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1943/1943.htm. Acesso em: 12 dez. 2024.

BRASIL. Norma Regulamentadora nº 15 (NR-15), de 29 de dezembro de 1978. **Estabelece os limites de exposição ocupacional a agentes químicos e físicos**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 29 dez. 1978. Seção 1, p. 15.

BRASIL. **Portaria SEPRT nº 6.730**, de 19 de agosto de 2020. Estabelece diretrizes para a elaboração de laudos técnicos em empresas. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 19 ago. 2020. Seção 1, p. 10.

CONACI - Conselho Nacional de Controle Interno. **Manual de Controle Interno**. Brasília: CONACI, 2020. Disponível em: <https://www.conaci.org.br>. Acesso em: 14 dez. 2024.

CONTROLADORIA GERAL DO ESTADO DE MINAS GERAIS (CGE-MG). **Fluxo de Auditoria Contínua**. 2022. Disponível em: <https://www.cge.mg.gov.br>. Acesso em: 06 nov. 2024.

DELOITTE. Managing Risk in the Chemical Industry: **The Role of Internal Auditing in Risk Management**. 2019. Disponível em: <https://www.deloitte.com>. Acesso em: 06 nov. 2024.

DIMITRIOU, D., & FRANGOS, C. (2019). **Human Resource Audits**.

FALCONI, Vicente. **O Verdadeiro Poder**. Nova Lima: INDG Tecnologia e Serviços Ltda. 2009.

FERREIRA, M. J. S.; SILVA, J. L. B.; BARBOSA, A. F. F. **Princípios de Tratamento de Águas e Efluentes**. São Paulo: Editora Ática, 2011.

GALVANIZE. **ACL Analytics**. 2023. Disponível em: <https://www.galvanize.com>. Acesso em: 02 dez. 2024.

GARTNER. **Market Guide for Business Intelligence and Analytics Platforms**. 2020. Disponível em: <https://www.gartner.com>. Acesso em: 02 dez. 2024.

GLAUTIER, M. W. E.; UNDERDOWN, B. **Contabilidade e Auditoria: uma abordagem contemporânea**. 2. ed. São Paulo: Pearson, 2001.

HIGHBOND, acesse em: <https://help.highbond.com/helpdocs/highbond>.

INTERNATIONAL CHEMICAL PRODUCERS. **Chemicals: The Industry Driving the Global Economy**. 2023. Disponível em: <https://www.icca-chem.org>. Acesso em: 05 nov. 2024.

INSTITUTO DOS AUDITORES INTERNOS (IIA). **Modelo Internacional de Prática Profissional de Auditoria Interna**. 4. ed. 2021. Disponível em: <https://www.theiia.org>. Acesso em: 05 nov. 2024.

ISO - INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO 14001:2015 - **Sistemas de gestão ambiental** – Requisitos com orientações para o uso. 2015. Disponível em: <https://www.iso.org/iso-14001-environmental-management.html>. Acesso em: 06 dez. 2024.

ISO 14001:2015. **Sistemas de gestão ambiental** – Requisitos com orientações para o uso. 2015. Disponível em: <https://www.iso.org/iso-14001-environmental-management.html>. Acesso em: 20 nov. 2024.

KOTLER, Philip; KELLER, Kevin Lane. **Administração de Marketing**. 15. ed. São Paulo: Pearson, 2016.

MERCHANT, K. A.; VAN DER STEDE, W. A. **Management control systems: performance measurement, evaluation and incentives**. 2. ed. Harlow: Pearson Education, 2012.

MILLS, L. **The Development of Auditing in England and Wales**. 1994. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/12345>. Acesso em: 01 nov. 2024.

MICROSOFT. **Power BI: Ferramenta de visualização e análise de dados**. 2022. Disponível em: <https://www.microsoft.com/pt-br/power-bi>. Acesso em: 23 dez. 2024.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO (MTE). **Normas Regulamentadoras - NR 7: Programas de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO)**. 2005. Disponível em: <http://www.mte.gov.br>. Acesso em: 01 dez. 2024.

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO (OIT). **Normas internacionais do trabalho: Segurança e saúde no trabalho**. 2020. Disponível em: <https://www.ilo.org>. Acesso em: 10 nov. 2024.

PIZZINI, M. J. **A História da Auditoria**. Disponível em: <https://www.pizzini.com/historia-da-auditoria>. Acesso em: 02 nov. 2024.

PORTARIA SEPRT/ME nº 1.127, de 2022. Estabelece normas sobre a jornada de trabalho, as horas extras e as penalidades para infrações trabalhistas. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-seprt-me-n-1.127-de-23-de-dezembro-de-2022-413543301>. Acesso em: 16 nov. 2024.

PRICEWATERHOUSECOOPERS (PwC). Global Insights: **Continuous Auditing and Data Analytics**. 2021. Disponível em: <https://www.pwc.com>. Acesso em: 13 nov. 2024.

Resolução **CONAMA nº 430**, de 13 de maio de 2011. Estabelece diretrizes para o lançamento de efluentes líquidos no meio ambiente e dá outras providências. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=605>. Acesso em: 13 nov. 2024.

SAP SE. **SAP S/4HANA: A plataforma inteligente para o futuro dos negócios**. Disponível em: <https://www.sap.com/products/s4hana.html>. Acesso em: 01 nov. 2024.

SANS Institute. **Data Analysis for Auditors**. 2012. Disponível em: <https://www.sans.org>.

WHITE, B.; B., S. (2014). **ACL Analytics: Integrating with ERP Systems and Business Intelligence Platforms, including SAP**.

APÊNDICE A – SCRIPTS DOS TESTES DE AUDITORIA CONTÍNUA

Script 1: Exames Periódicos (ASO) vencidos a longa data

```

1  COMMENT
2  *****
3  RH01 - Exames Periódicos (ASO) vencidos a longa data
4  SETOR: RECURSOS HUMANOS
5  CREATED BY: MARIA FERNANDA AZEVEDO
6  CREATION DATE: 18/11/2024
7  *****
8
9  SET SAFETY OFF
10
11 OPEN DadosFuncionários
12
13 EXTRACT FIELDS ErpID company.EconomicGroup CompanyCode Registration Enrollment EmployeeID Gender Name BirthDate FatherName
MotherName Email PositionCode Position CostCenter CostCenterName AdmissionDate LastMedicalExaminationDate TerminationDate Country
State EmployeeStateID EmployeeStateIDIssueDate EmployeeStateIDDueDate Address AddressComplement Neighborhood City ZipCode
AreaCode Phone EducationDegreeCode CivilStatusCode LastUpdatedDate BankBranch Bank BankCheckingAccount PaymentFormCode
WorkPermitNumber MilitaryDocument SocialSecurityDocument VoterID DriverLicenseDueDate Salary OccupationClassification
TerminateReasonCode TerminateReasonDescription PriorNoticeCode PriorNoticeDescription PriorNoticeDays UpdateUser UpdateDate
UpdateUser2 UpdateDate2 LastSalaryUpdateDate LastSalaryUpdateAmount kEmployeeSocial kEmployeeSalary kEmployeeVacation IF
TerminationDate = '19000101' AND PositionCode <> '99999' AND NOT FIND("PREVIDENCIA";CostCenterName) and
LastMedicalExaminationDate <> '19000101' TO "Test1" OPEN
14
15 DEFINE FIELD YearsOld COMPUTED (Today() - BirthDate)/365,00
16 DEFINE FIELD MedicalExamTime COMPUTED Today() - LastMedicalExaminationDate
17 DEFINE FIELD Check_ASO COMPUTED
18
19 "Y" IF BETWEEN (YearsOld;18;45) AND MedicalExamTime<=730
20 "Y" IF (YearsOld < 18 OR YearsOld > 45) AND MedicalExamTime<=365
21 "N"
22
23 DEFINE FIELD FinesAmount COMPUTED 4025,33
24 DEFINE FIELD Year COMPUTED Year(Today())
25
26 EXTRACT FIELDS ErpID EconomicGroup CompanyCode Registration Enrollment EmployeeID Name Position BirthDate CostCenter
CostCenterName AdmissionDate LastMedicalExaminationDate YearsOld MedicalExamTime FinesAmount Year TO RH01 OPEN IF Check_ASO = "N"

```

Script 2: Chumbo no sangue do colaboradores

```

1  COMMENT
2  *****
3  ST01 - Chumbo no Sangue do Colaborador
4  SETOR: Segurança do Trabalho
5  CREATED BY: MARIA FERNANDA AZEVEDO
6  CREATION DATE: 14/12/2024
7  *****
8
9  SET SAFETY
10
11 OPEN DadosAmbulatório
12
13 SET FILTER TO UPPER(ALLTRIM(INFORMAÇÃO))= "SANGUE" AND UPPER(ALLTRIM(Material))= "Pb"
14
15 DEFINE FIELD SEXO COMPUTED
16
17 "FEMININO" IF BBRKG = 1
18 "MASCULINO" IF BBRKG = 2
19
20 DEFINE FIELD CATEGORIA COMPUTED
21
22 "Pb Alto" IF SEXO="MASCULINO" AND RESULTADO>=20 AND UNIDADE="UN4"
23 "Pb Alto" IF SEXO="MASCULINO" AND RESULTADO>=15 AND UNIDADE<>"UN4"
24 "Pb Alto" IF SEXO="FEMININO" AND RESULTADO>=10
25 "Pb Alto" IF RESULTADO>=20
26 "Pb OK"
27
28 EXTRACT FIELDS CTOD (DATE (DateExam;"DD/MM/YYYY";"DD/MM/YYYY") AS 'Data Realização Exame' CTOD (DATE (Date;"DD/MM/YYYY";"DD/MM/YYYY") AS 'Data_Dados' CTOD (DATE (DateADM;
"DD/MM/YYYY";"DD/MM/YYYY") AS 'Data_Exame_Admissional' CATEGORIA NOME CPF UNIDADE SEXO MATRÍCULA SETOR RESULTADO TO ST01 OPEN

```

Script 3: Indicadores de efluentes do rio

```

1 COMMENT
2 *****
3 MA01 - Indicadores de Efluentes do Rio
4 SETOR: MEIO AMBIENTE
5 CREATED BY: MARIA FERNANDA AZEVEDO
6 CREATION DATE: 01/11/2024
7 *****
8
9 SET SAFETY OFF
10
11 OPEN DadosETE
12
13 SET FILTER TO UPPER(ALLTRIM(Tipo_de_Amostra) = "Efluente" AND (UPPER(ALLTRIM(Tipo_de_Analise))= "pH" OR UPPER(ALLTRIM(
14 Tipo_de_Analise))= "DBO" OR UPPER(ALLTRIM(Tipo_de_Analise))= "DQO" OR UPPER(ALLTRIM(Tipo_de_Analise))= "Temperatura")
15
16 EXTRACT FIELDS Grupo_Amostra Código_Amostra Empresa NúmeroComercial Descrição_Amostra Tipo_de_Amostra Tipo_de_Analise
17 Data_Coleta Hora_Coleta Data_Recebimento Hora_Recebimento Resultado Unidade Situação Ponto_Coleta TO Test1 OPEN
18
19 DEFINE FIELD Entrada/Saida COMPUTED
20
21 "Entrada" IF Ponto_Coleta = 1 OR Ponto_Coleta = 2
22 "Saída" IF Ponto_Coleta = 3 OR Ponto_Coleta = 4
23 "Não Aplicável"
24
25 EXTRACT FIELDS Entrada/Saida Grupo_Amostra Código_Amostra Empresa NúmeroComercial Descrição_Amostra Tipo_de_Amostra
26 Tipo_de_Analise Data_Coleta Hora_Coleta Data_Recebimento Hora_Recebimento Resultado Unidade Situação Ponto_Coleta TO MA01 OPEN
27

```

Script 4: Terceirizados trabalhando mais de 11 horas diárias

```

1 COMMENT
2 *****
3 TE01 - Terceirizados trabalhando mais de 11 horas diárias
4 SETOR: TERCEIRIZAÇÃO
5 CREATED BY: MARIA FERNANDA AZEVEDO
6 CREATION DATE: 18/11/2024
7 *****
8
9 SET SAFETY OFF
10
11 OPEN DadosCatraca
12
13 SET FILTER TO UPPER(ALLTRIM(CADASTRO))="Terceiro"
14
15 DEFINE FIELD WorkHoursDay COMPUTED
16
17 (DateExitHour - DateEnterHour) IF DATE(DateExit) = DATE(DateEnter)
18 ((DateExitHour) + 24) - DateEnterHour
19
20 DEFINE FIELD WorkHoursDayOutLunch COMPUTED WorkHoursDay - 2
21
22 DEFINE FIELD Overtime COMPUTED (WorkHoursDayOutLunch - 9,00)
23
24 EXTRACT RECORD TO Test1 IF (WorkHoursDayOutLunch > 11,00 AND Overtime > 2,00) OPEN
25
26 DEFINE FIELD RiskAmount COMPUTED 402,53 + (( 1412,00 / 176,00 ) * ( WorkHoursDayOutLunch - 9,00))
27
28 EXTRACT FIELDS Overtime CTOD( DATE( DateExit; "DD/MM/YYYY"; "DD/MM/YYYY" ) AS 'DateExit' DateExitHour IcardV CTOD( DATE( DateEnter;
29 "DD/MM/YYYY"; "DD/MM/YYYY" ) AS 'DateEnter' DateEnterHour Entradas_Saidas CompanyCode RoleTypeDescription Name Registry
30 EconomicGroup VendorID CompanyName CompanyID WorkHoursDay WorkHoursDayOutLunch RiskAmount TO TE01 OPEN

```