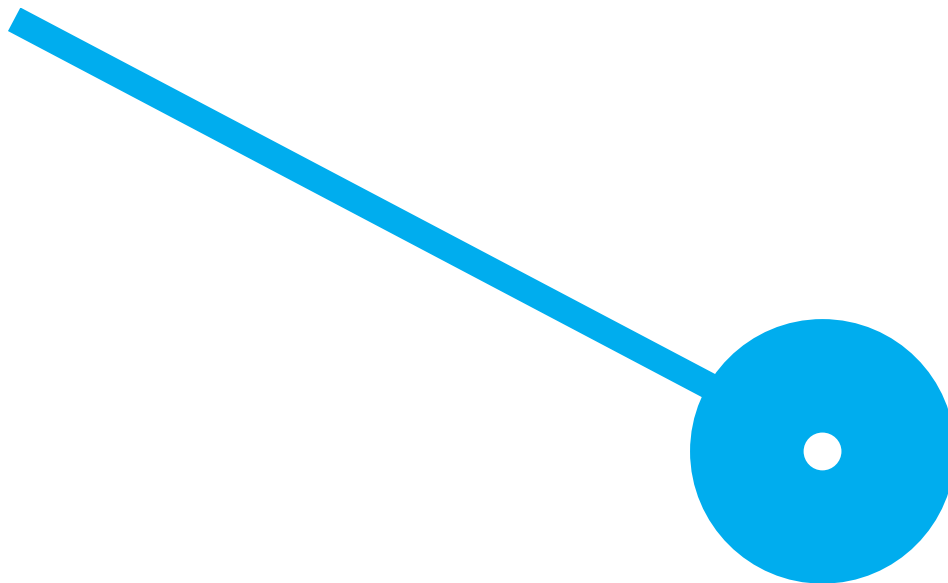
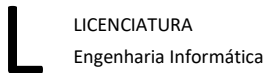


Melhoria da Gestão do Parque Informático através da Automação

Leandro Miguel Coelho Soares

07/2023





Melhoria da Gestão do Parque Informático através da Automação

Leandro Miguel Coelho Soares
8190562

Doutora Mariana Reimão Queiroga Valério de Carvalho

Relatório de Estágio apresentado para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Licenciado em Engenharia Informática pela Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico do Porto.

07/2023

Resumo

A BIT by Sonae construiu uma equipa que representa cerca de 10 milhões de euros, sendo uma das suas principais funções a gerência de um grande parque informático. Um dos maiores problemas que surgem no dia-a-dia desta equipa é o facto dos processos de gestão serem ainda manuais, repetitivos e bastante demorados. Uma solução proposta para este problema é automatizar os processos desta equipa, automatizando os processos para identificar os equipamentos inativos e notificar os respetivos responsáveis sobre estes mesmos.

Para desenvolver o RPA foi utilizado a ferramenta da Microsoft, Power Automate Desktop, que teve um papel importante, pois facilitou bastante a comunicação dos componentes, por exemplo, na ligação das fontes de dados até ao notificar o responsável através de email. Posteriormente também foi utilizado a recente ferramenta de análise de dados, Power BI, com o propósito de observar os resultados da solução.

A solução foi construída com sucesso, e, após ser implementada no trabalho da equipa, vai trazer um grande agrupado de benefícios, como a diminuição de erro humano, gasto de tempo e esforço, entre outros. No geral, com desenvolvimento e implementação da solução estima-se um ganho anual cerca de, aproximadamente, €432.000, segundo a empresa.

Palavras-Chave

RPA, Power Automate Desktop, Power BI, Automação.

Abstract

BIT by Sonae has built a team worth around 10 million euros, with one of the main functions being managing a large IT park. One of the major problems that arise in the day-to-day of this team is the fact that the management processes are still manual, repetitive and quite time-consuming. A proposed solution to this problem is to automate the processes of this team, automating the processes to identify inactive equipment and notify the respective responsible parties about them.

To develop the RPA, the Microsoft tool, Power Automate Desktop, was used, which played a key role, as it facilitated the communication of the components, for example, linking data sources up to notifying the person in charge via email. Later, the recent data analysis tool, Power BI, was also used to observe the results of the solution.

This solution was successfully built and, after being implemented in the team's work, it will bring a large group of benefits, such as a reduction in human error, time and effort spent, among others. Overall, with the development and implementation of the solution, it is estimated an annual gain of approximately €432.000, according to the company.

Keywords

RPA, Power Automate Desktop, Power BI, Automation.

Abreviaturas/Siglas e Glossário

RPA: Robotic Process Automation, traduzido para portuguesa automação robótica de processos.

VIP: Very Important Person, mais concretamente são pessoas cujo seus cargos caracterizam-se como pessoas mais importantes, neste caso dentro da empresa.

PC: Computador pessoal.

Printer Office: Impressora de escritório.

PDA: Personal digital assistant, em português um assistente pessoal digital, que é um pequeno terminal portátil.

POS: Caixa registadora de uma loja.

Printer Label: Impressora de etiquetas.

Excel: Software da Microsoft de folhas de cálculos.

SQL: Linguagem de consulta estruturada.

Queries: São consultas ou ações aos dados de uma base de dados.

Inputs: Entradas de valores.

Flow: Um fluxo.

Status: Estado de um equipamento.

Ping: Teste de conectividade, neste caso é um teste se o equipamento está online.

PA: Ferramenta Power Automate.

Exabytes: Unidade de armazenamento de informação digital, é equivalente a um bilião de gigabytes.

Índice

1. Introdução.....	9
1.1 Apresentação Identidade.....	9
1.2 Contextualização e Motivação.....	9
1.3 Objetivos.....	10
1.4 Resultados.....	10
1.5 Organização do documento.....	10
2. Fundamentação Teórica.....	12
2.1 Automação Robótica de Processos.....	12
2.2 <i>SQL Connection</i>	14
2.3 Business Intelligence.....	15
2.4 Business Analytics.....	15
2.5 Dashboard e Reporting.....	16
2.6. Ferramentas Utilizadas.....	17
2.6.1 Power Automate.....	17
2.6.2 Power BI.....	17
3. Requisitos.....	18
4. Arquitetura conceptual.....	21
5. Processo e metodologia de trabalho.....	22
6. Desenvolvimento da solução.....	23
6.1 Fontes de dados.....	23
6.2 Filtragem dos dados.....	24
6.3 Consolidação dos dados em um único arquivo.....	24
6.4 Identificação dos equipamentos inativos e contato dos responsáveis.....	25
7. Apresentação e discussão de resultados.....	26
7.1 Notificação.....	26
7.2 <i>Reporting</i>	27
7.3 <i>Analyzing</i>	28
8. Apresentação e discussão dos impedimentos e constrangimentos.....	30

9. Reflexão crítica dos resultados	31
10. Conclusão e trabalho futuro.....	32
11. Referências.....	33

Índice de Figuras

Figura 1 - The nature of robotic [3].....	13
Figure 2 - End of the long tail	14
Figura 3 – Solution’s Architecture	21
Figura 4 - Gantt Diagram	22
Figura 5 - Status choosing filter.....	24
Figura 6 - Notifying Example	26
Figura 7 - Notifying example for VIP.....	27
Figura 8 - Storage information.....	27
Figura 9 - Storing files	28

1. Introdução

1.1 Apresentação Identidade

A Sonae é uma empresa multinacional que gere um portefólio diversificado de negócios nas áreas de retalho, serviços financeiros, tecnologia, imobiliário e telecomunicações com um lucro de 179 milhões de euros.

A MC é atualmente líder no setor de retalho alimentar em Portugal com cerca de 4,2 milhões de clientes todas as semanas e mais de 1.300 lojas e plataformas de comércio eletrónico, empregando também cerca de 37 mil colaboradores [8].

A BIT by Sonae, Business Information Technology, é uma área da empresa Sonae relacionada com vários serviços, entre eles, desenvolvimento de software, integração de sistemas, consultoria, gestão de infraestruturas, serviços de suporte e soluções de segurança.

1.2 Contextualização e Motivação

Nos dias de hoje, vivemos numa época em que a quantidade de dados disponíveis está em constante crescimento e com o avanço das tecnologias de informação e comunicação, as empresas de todos os setores têm acesso a uma vasta quantidade de dados, provenientes de diversas fontes. O aumento exponencial na geração e na disponibilidade de dados traz um desafio significativo: como lidar com a quantidade de dados e conseguir extrair informação e conhecimento?

O constante crescimento desta entidade, a BIT Sonae, implica, conseqüentemente a necessidade de obter novos equipamentos para as respetivas instalações e colaboradores, tornando-se esta questão monetariamente dispendiosa.

Com as alterações de funcionários e gestão de lojas, muitos destes equipamentos ficam inusitados e esta paragem suscita da mesma maneira excessos monetários.

Devido também ao aumento da quantidade de equipamentos, é necessário monitorizar estes e descobrir quais estão a ser inutilizados para empresa tomar medidas.

Para resolver estes problemas, a empresa criou uma equipa de gestão de equipamentos, com o intuito de distribuir os inutilizados pelos diferentes postos em falta, tal como gerir as compras destes.

A equipa de Gestão de Ativos faz a gestão do parque informáticos da MC, como por exemplo PC's, Printer Office, PDA's, POS, Printer Label, entre outros. Esta equipa está encarregue de recolher todos os equipamentos inutilizados há mais de 90 dias e questionar os devidos responsáveis sobre o respetivo equipamento. Este processo é ainda muito manual e demorado, o que resulta numa grande perda de tempo da equipa.

1.3 Objetivos

Para combater o problema, neste estágio foi proposto a criação de um automatismo que recolha esta informação e questione o respetivo responsável de cada equipamento, propondo assim ferramentas para o desenvolvimento da solução para o problema. O foco deste trabalho é criar um RPA que trabalhe com as fontes de dados, provenientes de ficheiros Excel, filtrando os dados para que consiga retirar os equipamentos com mais de 90 dias, que são da responsabilidade da equipa.

Obtendo este agrupamento de equipamentos, o RPA deverá conseguir notificar os responsáveis de cada equipamento através do Outlook, perguntando assim informações sobre o mesmo, tendo sempre em atenção se os responsáveis são considerados VIP, pois o modo de notificação será realizado através do secretariado.

Por fim, todos os equipamentos notificados deverão estar documentados num único ficheiro, de modo a visualizar estes de uma forma mais facilitada.

1.4 Resultados

Ao longo deste estágio, foi conseguido desenvolver a solução com todos os requisitos e objetivos cumpridos. A solução final consegue notificar todos os responsáveis dos equipamentos, os quais estão inativos por mais de três meses, ou seja, noventa dias, como também armazenar todos os resultados e erros durante a execução do RPA.

Também no desenvolvimento do projeto foi elaborado *dashboards* através do *Power BI* para visualização e resposta a questões faladas posteriormente para ajuda na tomada de decisões.

1.5 Organização do documento

Este documento está estruturado com vários capítulos e subcapítulos, para facilitar a leitura e a procura de um certo tópico. De seguida serão apresentados todos os capítulos e o seu conteúdo:

- Introdução: Neste capítulo é feita uma alotriologia sobre a empresa, o problema, os objetivos do projeto como os resultados atingidos.
- Fundamentação Teórica: Explicação sobre todo o conteúdo teórico em que este projeto está inserido.

- Ferramentas Utilizadas: Neste tópico é falado sobre as ferramentas que foram utilizadas para a realização da solução.
- Requisitos: Contêm a informação sobre todos os requisitos funcionais desta solução.
- Arquitetura Conceptual: É feita uma abordagem sobre a arquitetura da solução e como os seus componentes se comunicam.
- Processo e metodologia de trabalho: Neste capítulo é apresentado como foi realizado o projeto e todas as suas etapas.
- Desenvolvimento da solução: Contém a informação mais aprofundada da solução.
- Apresentação e discussão dos impedimentos e constrangimentos: Neste tópico é falado sobre as dificuldades ao longo do projeto.
- Reflexão crítica dos resultados: É feita uma abordagem sobre os resultados atingidos deste projeto.
- Conclusão e trabalho futuro: Neste capítulo é feita uma conclusão ao projeto e qual o trabalho futuro a realizar.

2. Fundamentação Teórica

2.1 Automação Robótica de Processos

Um RPA ou Automação Robótica de Processos é uma automação de tarefas que reproduzem o trabalho que os humanos fazem. Esta automação é realizada através da ajuda de robôs de software que são capazes de executar tarefas precisas e repetidamente [1].

Além disso, a implementação do RPA traz vários benefícios:

- Redução de custo: Poupanças dependem das operações a serem automatizadas e o tipo de RPA a ser implementado. Robôs assistidos trazem retornos moderados, enquanto os robôs autônomos e robôs controlados centralmente, geram retornos mais altos. Tipicamente um robô consegue substituir entre dois a cinco trabalhadores tempo-inteiro [2].
- Aumento da velocidade do processo: os robôs de *software* executam as tarefas mais rapidamente que os humanos fazem manualmente [2].
- Melhor controle do processo e visibilidade do desempenho: o RPA permite um controle eficiente sobre as tarefas automatizadas, pois cada operação é totalmente rastreada e registada. Medir o progresso e prever os tempos de conclusão é mais fácil quanto todo o trabalho de automação é monitorizado centralmente [2].
- Dados de maior qualidade (precisão, consistência, conformidade) – Os robôs de software seguem de forma consistente e precisa as regras e protocolos prescritos, isto reduz o número de erros intencionais e não intencionais, que humanos cometem quando inserirem e processam os dados manualmente [2].
- Operação contínua: Um robô pode ser configurado para executar uma ou várias tarefas em sequência, com a capacidade de trabalhar 24 horas por dia, o que é o triplo que um humano consegue disponibilizar [2].
- Impacto positivo nos funcionários: Tarefas repetitivas responsabilizadas pelos robôs, libertam muito tempo aos funcionários, implicando a mudança de foco para tarefas de maior valor. Isto reduz a rotina e melhora a satisfação no trabalho [2].

Para caracterizar o RPA de forma estruturada, Hofmann diz que existem quatro níveis de atuação na tecnologia através de processos, de modelos de decisão, de sistemas de informação e de projetos, assim visualizando na figura 1 as ações destes níveis do RPA [3].

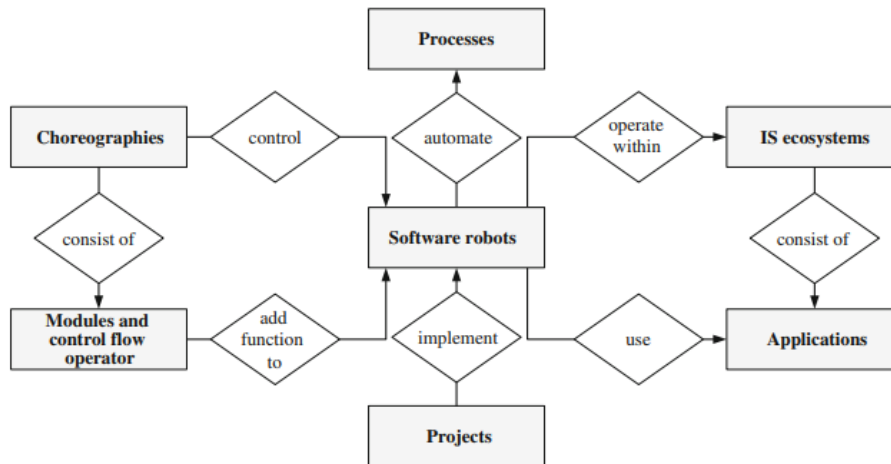


Figura 1 - The nature of robotic [3]

Para perceber melhor a relevância do RPA, consideramos a figura 2. Esta figura mostra a “longa cauda do trabalho”, em que o eixo x mostra os diferentes tipos de casos e o eixo y mostra as frequências desses tipos de casos.

Normalmente, vemos uma distribuição de Pareto, que significa que 80% dos casos podem ser explicados por 20% dos tipos de casos, ou sejam existem muitos tipos de casos que são bastante raros. A automação aborda os tipos de casos mais frequentes, em vez de os casos menos frequentes pois estes são dispendiosos.

Portanto, os últimos 20% dos casos geralmente são tratados manualmente por humanos inserindo informações repetidamente e tomando decisões. Em tais configurações, os humanos atuam como a “cola” entre os diferentes sistemas de tecnologia. No entanto, esses 20% restantes dos casos cobrem 80% dos tipos de casos e são muito mais demorados do que os frequentes.

Com o RPA é possível dar suporte à parte do meio tendo agentes que interagem com os diferentes sistemas de informação, como se fossem humanos.

Finalizando, a “extremidade da cauda longa” (lado direito da figura 2) ainda precisa ser manuseada por trabalhadores humanos. [9]

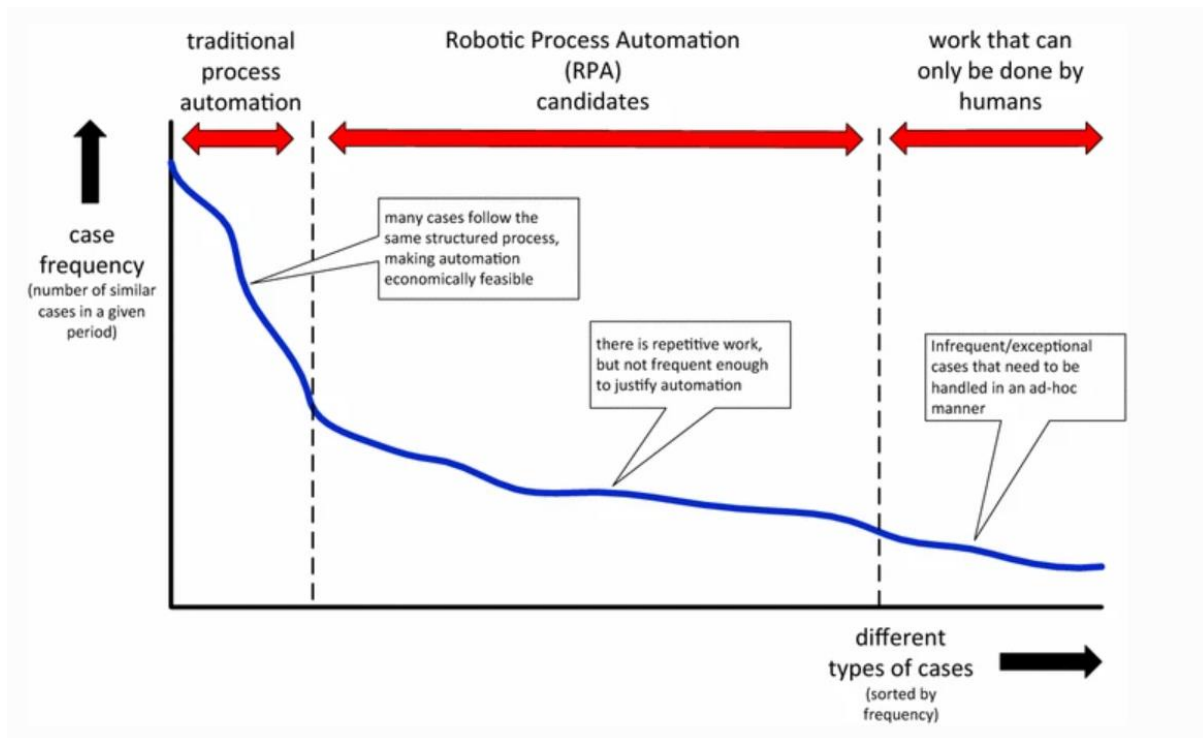


Figure 2 - End of the long tail [9]

2.2 SQL Connection

No Power Automate tem uma funcionalidade titulada de *SQL Connection*, na qual permite fazer a ligação de uma base de dados com a ferramenta.

Com esta funcionalidade também podemos transformar um ficheiro Excel numa Base de Dados e assim conectar à ferramenta.

Para fazermos a ligação do ficheiro Excel com o Power Automate através da ligação SQL, temos de abrir uma ligação com os seguintes atributos:

- **Provider:** Microsoft.ACE.OLEDB.16.0.
- **Data Source:** Caminho do ficheiro Excel.
- **Mode:** ReadWrite
- **Extended Properties:** Excel 12.0 xml.
- **HDR:** Yes
- **Persist Security Info:** False

Posteriormente a este uso do Power Automate, o utilizador consegue trabalhar com as tabelas Excel, utilizando *queries* que estão integradas no objeto titulado como '*Execute SQL statement*'.

2.3 Business Intelligence

Business Intelligence revela informações para a tomada de decisões estratégicas [5].

Os sistemas de *Business Intelligence* combinam os dados operacionais com ferramentas analíticas com o intuito de apresentar informações complexas e competitivas para fases de planeamento e de decisões. Sendo o principal objetivo melhorar a pontualidade e a qualidade dos *inputs* para o processo de decisão [7].

Maioritariamente, estes sistemas referem-se tomadas de decisão em tempo real, ou seja, estes referem-se ao diminuir o intervalo de tempo para que a inteligência ainda seja útil para o tomador de decisões quanto a hora de decisão chega. Nestes casos, este sistema é visto com proativo, o qual segundo Langseth e Vivatrat existem vários componentes [7]:

- Armazenamento de dados em tempo real;
- Mineração de dados;
- Anomalias automatizadas e deteção de exceções;
- Alerta proativo com determinação automática do destinatário;
- Fluxo de trabalho contínuo de acompanhamento;
- Aprendizagem automática e refinamento;
- Sistemas de informação geográficos (Apêndice I);
- Visualização de dados (Apêndice II)

2.4 Business Analytics

A definição de *Business Analytics* é uma definição difícil de atingir, devido que irá existir sempre alguém com uma perspectiva diferente do que é *Business Analytics* [10].

Cooper tendo dito isto, definiu como o processo de desenvolvimento de perceções acionáveis através de definição do problema e da aplicação de modelos estatísticos e análises contra dados futuros existentes e/ou simulados [10].

Acito e Khatri dizem-nos que as capacidades analíticas se referem a um portfólio de métodos e ferramentas de análise. Estas incluem ferramentas que suportam *queries* tradicionais e *ad hoc*, estatísticas inferenciais, análises preditivas, simulação e otimização, ajudando assim *análises preditivas, prescritivas, descritivas e diagnósticas* [13].

Business analytics é visto como um fenómeno recente, no entanto este tem estado em desenvolvimento durante décadas. Aplicações que utilizam grandes volumes de dados e técnicas de estatística tem sido usufruídas em áreas como finança, cadeias de abastecimento

e *marketing* por muitos anos, no entanto o que tem vindo a mudar é o aumento da amplitude de oportunidades e da praticidade de utilização de grandes dados analíticos devido aos avanços como redução de custos de poder de processamento de computadores e dispositivos de armazenamento, ampla conectividade de internet, e a disponibilidade de software fácil utilização. Estes fatores permitem a revolução na análise, criando capacidades e até geram novas empresas [13].

O aparecimento da *Business Analytics* resultou de convergências de várias tendências.

- Disponibilidade pronta de grandes quantias de dados: Desde o aparecimento da civilização até 2003, apenas 5 *exabytes* de informação foram criados, enquanto nos dias de hoje, essa quantia é gerada em 2 dias [13].
- Amadurecimento de *Business Performance Management*: Nestas últimas cinco décadas, este campo tem vindo a amadurecer, criando uma forte conexão entre *Business Strategy* e *Data* [13].
- Decisões críticas: A realização que a decisão baseada em fatos tem sido mais crítica em todos os níveis da organização, tem resultado num surgimento análises autónomas e de *Business Intelligence* [13].
- Custo por desempenho: Este fenómeno de *Business Analytics* tem vindo a decrescer o custo por nível de desempenho de 4 informações chave, poder de computação, armazenamento de dados e largura de banda [13].

2.5 Dashboard e Reporting

Um *dashboard* é uma ferramenta de visualização que fornece reconhecimento, tendências e comparações de planeamento, frequentemente visualizadas em uma interface de utilizador simples e simplificada [11].

Dashboard consiste em três atributos chave como:

- Mostrar os dados graficamente, disponibiliza visualizações que ajudam a manter o foco de atenção nas chaves de tendência, comparações e exceções [12].
- Mostra apenas dados que são relevantes para os objetivos da *dashboard* [12].
- Contem conclusões predefinidas que são relevantes para os objetivos da *dashboard* e liberta o leitor de ter de efetuar a sua própria análise [12].

Reporting pode ser muitas vezes confundido com *dashboard*, mas, no entanto, este tem as suas diferenças, sendo esta ferramenta descrita como um documento que contem os dados

para visualizar e analisar. Este pode ser uma simples tabela de dados ou uma visão subtotalizada com um mapeamento interativo [12].

Um atributo chave de *reporting* é que este não induz o leitor a ter uma conclusão predefinida [12].

2.6. Ferramentas Utilizadas

2.6.1 Power Automate

O Power Automate, é uma ferramenta que faz parte da plataforma Power, uma família de produtos da Microsoft, que se caracteriza por ser um mecanismo de fluxo de trabalho que pode ser usado para automatizar processos comuns de empresa ou sequencias baseadas num número de condições ou cenários [4].

A ferramenta tem uma conectividade nativa com centenas de aplicações fora da caixa, é também extensível, significando que podemos desenvolver a nossa própria solução de conectividade para funcionar com as nossas aplicações personalizadas [4].

2.6.2 Power BI

O Power BI é uma ferramenta de *Business Intelligence*, onde reúne vários serviços de *software* com o intuito de transformar fontes de dados não relacionadas em respostas visuais e interativas que contêm informação com importância para os utilizadores.

O Power BI Desktop, sendo uma versão para computador, tem a capacidade de analisar e apresentar os dados e também de moldar e entregar os resultados de forma fácil e impressionante [6].

3. Requisitos

Nesta secção, serão apresentados os requisitos funcionais da solução proposta. Estes requisitos são essenciais para garantir um bom funcionamento do RPA. A seguir, irá ser descrito cada requisito, os quais são fundamentais para o processamento e filtragem dos dados, notificação dos responsáveis e geração de relatórios, contribuindo para a eficiência e automação do processo.

Requisito Funcional 1	
Nome	Filtragem dos Dados
Descrição	O RPA deverá conseguir fazer a filtragem dos equipamentos consoante o seu <i>Status</i> ou Centro de Custo.
Prioridade	Alta
Entradas e pré-condições	Existir as diferentes fontes de dados, como dados registados dentro destas.
Saídas e pós-condições	Equipamentos são filtrados.
Fluxo Principal	<ol style="list-style-type: none">1. O utilizador inicia o <i>flow</i> principal.2. O utilizador selecciona o <i>status</i> e os centros de custo a serem filtrados.

Requisito Funcional 2	
Nome	Notificação
Descrição	O RPA deverá notificar os respetivos responsáveis sobre os equipamentos cujo estão inativos há mais de 90 dias.
Prioridade	Alta
Entradas e pré-condições	O RPA obter os equipamentos a ser notificados com os filtros apropriados e o utilizador deverá ter o seu respetivo email conectado com o RPA.

Saídas e pós-condições	Responsáveis são notificados.
Fluxo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. O utilizador inicia o <i>flow</i> principal. 2. O utilizador selecciona o <i>status</i> e os centros de custo a serem filtrados. 3. O utilizador formata ficheiro Excel.

Requisito Funcional 3	
Nome	Notificação VIP
Descrição	O RPA deverá notificar os respetivos responsáveis sobre os equipamentos cujo estão inativos há mais de 90 dias através do secretariado, caso o responsável seja considerado VIP.
Prioridade	Alta
Entradas e pré-condições	O RPA obter os equipamentos a ser notificados com os filtros apropriados e o utilizador deverá ter o seu respetivo email conectado com o RPA.
Saídas e pós-condições	Responsáveis VIP são notificados.
Fluxo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. O utilizador inicia o <i>flow</i> principal. 2. O utilizador selecciona o <i>status</i> e os centros de custo a serem filtrados. 3. O utilizador formata ficheiro Excel.

Requisito Funcional 4	
Nome	<i>Reporting</i>
Descrição	O RPA deverá armazenar toda a informação dos equipamentos notificados e os considerado com falta de dados.
Prioridade	Alta
Entradas e pré-condições	O RPA obter os equipamentos notificados com os filtros apropriados e os equipamentos com falta de dados.
Saídas e pós-condições	Informação é armazenada.
Fluxo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. O utilizador inicia o <i>flow</i> principal. 2. O utilizador seleciona o <i>status</i> e os centros de custo a serem filtrados. 3. O utilizador formata ficheiro Excel.

4. Arquitetura conceptual

Para melhor explicar a comunicação e como funcionará a solução, na figura 3 está desenhada uma arquitetura conceptual.

Nesta arquitetura é possível compreender como os diferentes componentes se comunicam entre si e as diferentes fases do projeto.

Na camada de *Data* encontramos todas as fontes de dados que comunicam com o componente *SQL CONNECTION*, no qual está integrado no Power Automate e que filtra e processa os dados de acordo com o objetivo do RPA, estes componentes estão dentro da componente *Application*, o RPA comunica com o *Outlook* e o *Excel*, componentes da camada *Presentation*, que têm o objetivo de notificar e armazenar dados, por fim o *Excel* está interligado com o *Power BI*, para fazer toda a análise dos resultados.

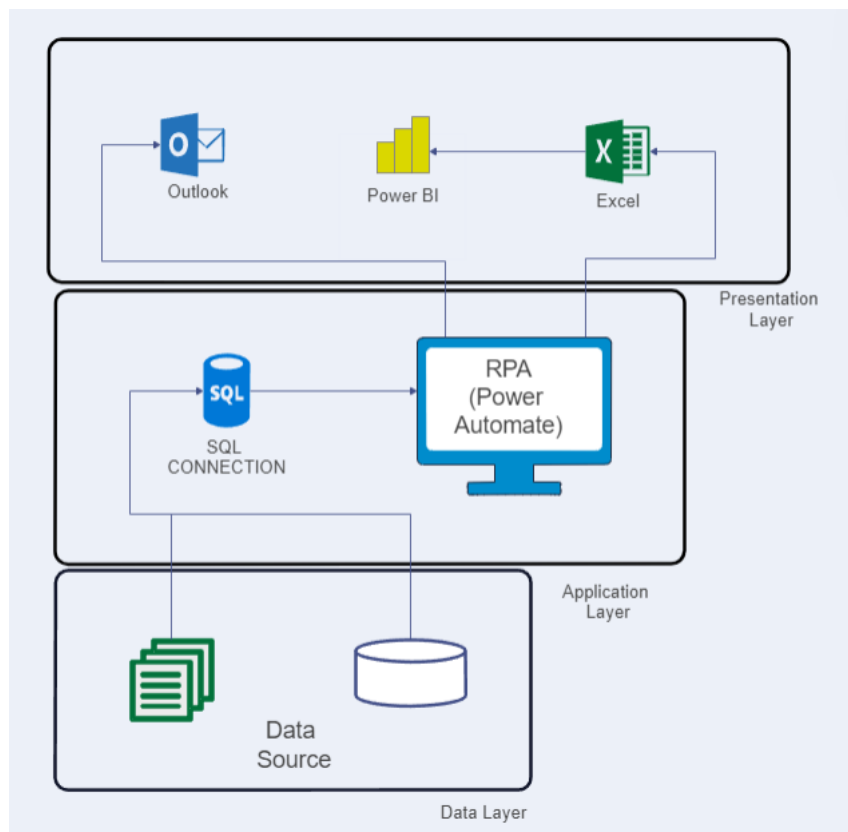


Figura 3 – Solution's Architecture

5. Processo e metodologia de trabalho

O estágio teve início no dia 27 de março com a configuração do computador e preparação de todas as logísticas para o começo de projeto, posteriormente foram preparadas várias tarefas para a realização do produto.

1. *Understand the Process*: Tem o objetivo de perceber todo o processo que a equipa faz, desde o ir buscar as fontes de dados ao notificar o responsável.
2. *Investigate RPA Technologies*: Para automatizar o processo da equipa de gestão de ativos, é necessário ter conhecimento sobre RPA como as suas ferramentas para a criação deste.
3. *Create a merge flow*: Este processo tem o objetivo de criar um *flow* para agrupar todas as fontes de dados num só ficheiro tal como a equipa fazia manualmente.
4. *Create a filter flow*: Antes de identificar os vários equipamentos inativos, é preciso filtrar estes de acordo com o pedido, assim deverá ser criado um *flow* para esta ação.
5. *Create a treat data flow*: Criação de um *flow* que notifique os responsáveis dos equipamentos inativos e guarde esta informação como os equipamentos com falta de dados em ficheiros Excel.
6. *Analyze treated data*: Analisar através do Power BI todo este processo e relacionar os dados.
7. *Report*: Realização do relatório final.

Para compreender melhor a metodologia ao longo deste trabalho, foi construído um diagrama de *Gantt*, visto na figura 4.

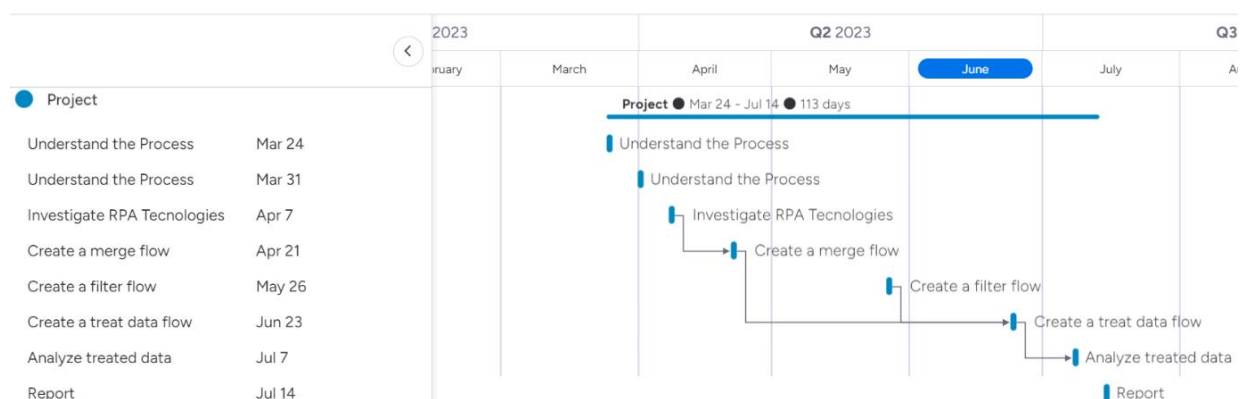


Figura 4 - Gantt Diagram

6. Desenvolvimento da solução

6.1 Fontes de dados

O processo de identificação dos equipamentos inativos utiliza dados provenientes de diferentes fontes. Cada uma dessas fontes possui informações que são relevantes para o processo de análise.

- **CMDB (*Configuration Management Database*):** O CMDB é uma base de dados que contém os registos detalhados de todos os equipamentos utilizados pela empresa. Este fornece informações como o *status* do equipamento, o centro de custo, e entre outros dados.
- **SCCM (*System Center Configuration Manager*):** O SCCM é uma ferramenta de gestão de configuração que recolhe informações sobre os dispositivos e computadores da rede corporativa. Este regista dados como *pings* de rede permitindo a verificação da atividade recente dos dispositivos.
- **CC (*Cost Center*):** O CC é uma fonte de dados que contém informações sobre todos os centros de custo da empresa. Estas informações são relevantes para a identificação dos equipamentos atribuídos a cada centro de custo e auxiliam no processo de rastreamento e responsabilização dos equipamentos.
- **Airwatch:** O Airwatch é uma plataforma de gerenciamento de dispositivos móveis, especificados na marca Apple. Este regista informações sobre os dispositivos Apple utilizados na empresa, permitindo a análise da atividade e utilização desses dispositivos.
- **User:** A fonte de dados *User* contém informações sobre os utilizadores da empresa, como seus nomes, cargos e outras informações de contato. Estes dados são relevantes para o processo de contato e registo dos responsáveis pelos equipamentos inativos.
- **VIP:** É uma fonte de dados que tem armazenado uma lista de todos os colaboradores considerando *vip*, contendo informações como o seu secretariado.

A utilização destas diferentes fontes de dados permite uma análise abrangente e precisa dos equipamentos utilizados pela empresa, facilitando a identificação dos equipamentos inativos e a tomada de ações adequadas.

6.2 Filtragem dos dados

Após a extração dos dados das diferentes fontes, será realizada uma etapa de filtragem dos equipamentos com base nos critérios de status do CMDB e centro de custos.

Nesta etapa, o sistema aplicará os filtros selecionados pelo utilizador, permitindo a escolha do *status* do CMDB (como "*deployed*" ou outros), visualizando na figura 5, e dos centros de custos relevantes. Estes filtros garantem que apenas os equipamentos com status e centros de custos especificados sejam considerados para análise posterior.

Esta filtragem auxilia na redução do escopo do processo, focando apenas nos equipamentos que atendem aos critérios definidos pelo utilizador.

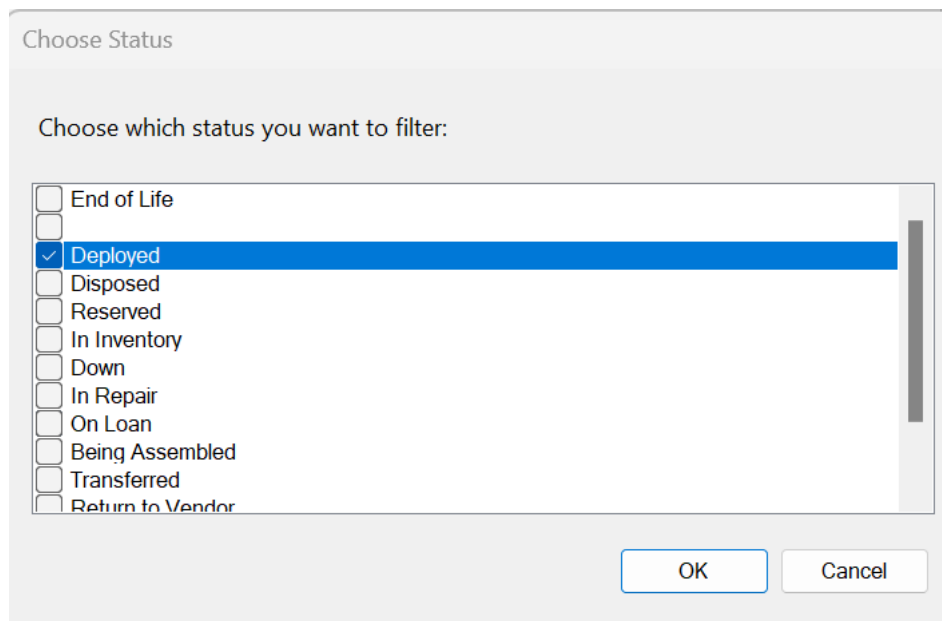


Figura 5 - Status choosing filter

6.3 Consolidação dos dados em um único arquivo

Após a filtragem dos dados, os dados relevantes das fontes de dados são consolidados num único arquivo Excel.

Durante o processo de consolidação, as informações de cada tabela, incluindo número de série, centro de custo, etiqueta de suporte, o modelo, o fabricante, a última vez que o equipamento esteve ativo e o último utilizador como o seu responsável são combinadas e estruturadas de forma a permitir a identificação dos equipamentos inativos há mais de 90 dias.

A consolidação dos dados num único arquivo Excel facilitará a análise e o manuseio dos dados, fornecendo uma visão abrangente de todos os equipamentos considerados para identificação de inatividade.

Concluindo, nesta fase é gerado um novo ficheiro, contendo as principais informações de todas as fontes de dados.

6.4 Identificação dos equipamentos inativos e contato dos responsáveis

Após a consolidação dos dados, o sistema realiza uma análise detalhada para identificar os equipamentos que excederam o período de inatividade estabelecido, ou seja, aqueles que não foram utilizados há mais de 90 dias.

Nesta etapa, o sistema verifica a última atividade registada para cada equipamento e compara com a data atual para determinar quais equipamentos estão inativos.

Após esta verificação, o sistema irá enviar um email aos responsáveis pelos equipamentos inativos. No email é pedido que, dependendo da situação do equipamento, o responsável informe sobre o paradeiro ou solicite a recolha do equipamento.

Posteriormente, um novo arquivo Excel será criado, contendo todos os equipamentos para os quais foram enviados emails. Um semelhante ficheiro também será gerado com todos os equipamentos os quais contêm falta de informação e não foram possível contactar os responsáveis.

Dessa forma, o sistema permite a identificação dos equipamentos inativos, o contato com os responsáveis e o registo adequado das interações, proporcionando uma abordagem automatizada e eficiente para a gestão dos equipamentos não utilizados há mais de 90 dias.

7. Apresentação e discussão de resultados

7.1 Notificação

Posteriormente à obtenção dos equipamentos inativos há mais de 90 dias, é necessário notificar o responsável sobre estes mesmos. Esta notificação é realizada através de um email, especificamente pelo Outlook.

No email é pedido ao responsável que caso o respetivo equipamento esteja a ser utilizado por alguém que forneça o nome de utilizador do colaborador, ou se caso não tiver conhecimento da localização deste deverá informar a equipa, em último caso, se o responsável não necessitar do equipamento, deve solicitar uma recolha para o armazém. Podemos visualizar um exemplo de email na figura 6 .

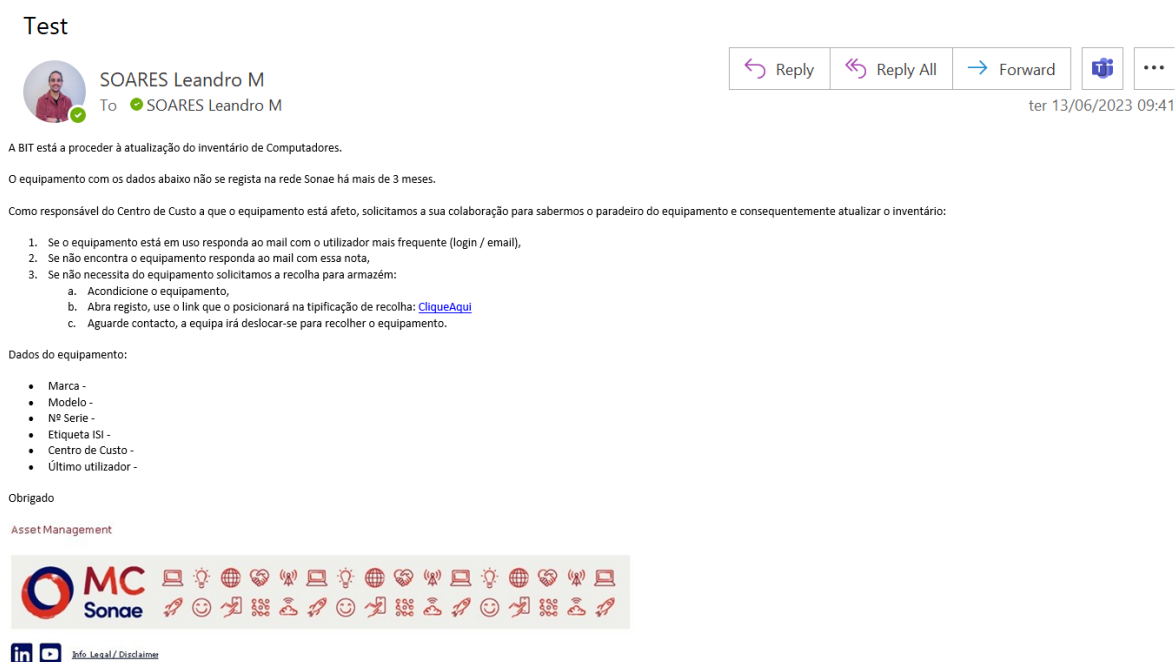


Figura 6 - Notifying Example

Se o responsável do equipamento estiver identificado como um colaborador *VIP*, este terá de ser abordado de uma forma diferente, no qual neste caso será enviado um email para o seu secretariado ou secretariada, com a mesma estrutura da notificação anteriormente explicada. Na figura 7 podemos ver um exemplo deste email.

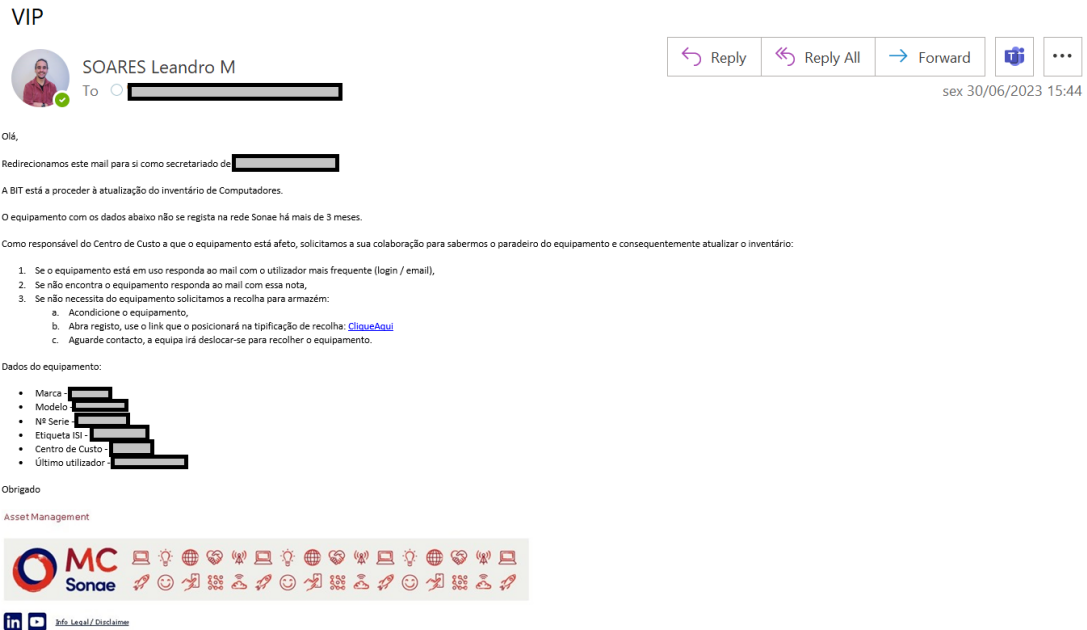


Figura 7 - Notifying example for VIP

7.2 Reporting

Todos os dados relativos aos equipamentos, depois de ser realizada a procura e notificação destes, têm de ser armazenados num ficheiro Excel.

Será criado um ficheiro contendo todos os equipamentos, cujo responsável foi notificado, os supostos no qual este seja considerado *VIP*, tal como todos os equipamentos analisados.

Um outro ficheiro também será criado, mas irá conter a informação daqueles o qual algo correu mal, ou seja, falha de dados nos equipamentos, com o intuito de o utilizador poder analisar e corrigir o inesperado erro.

Para os equipamentos Airwatch, dois ficheiros semelhantes aos referidos anteriormente também serão gerados.

Na figura 8 podemos visualizar as quais informações serão guardadas

ASerialNumber	COSTCENTER	ETIQSUPORTE	LastLogon	LastSeen	Model	Manufacturer	Manager
---------------	------------	-------------	-----------	----------	-------	--------------	---------

Figura 8 - Storage information

Já na figura 9 vemos um exemplo dos ficheiros criados.

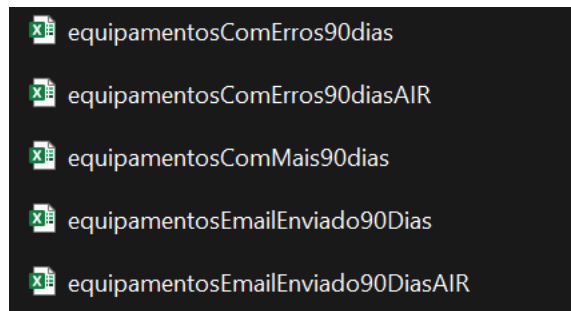


Figura 9 - Storing files

7.3 Analyzing

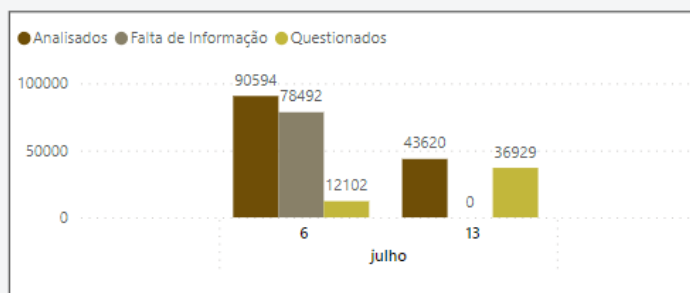
A utilização da ferramenta Power BI, facilitou bastante na análise dos resultados obtidos depois da execução do RPA.

O objetivo da empresa é minimizar as perdas e inutilizações dos equipamentos, como também os gastos de dinheiros, e para perceber se a solução da equipa está a resultar, é feita a questão: Os colaboradores estão a seguir os procedimentos?

Posta esta questão foi elaborado uma *dashboard* e um *reporting*, visualizado na figura 10, respetivamente, no qual conseguimos perceber que os dados estão diferenciados, com pouca correlação entre eles. Este acontecimento deve-se à utilização de fontes de dados com registos de datas diferentes e erros de disponibilização das fontes de dados. Na primeira interação, executada no dia 6 de julho de 2023, são envolvidos dados referentes de 2021 e 2022, na qual foram analisados 90.594 equipamentos, onde 78.492 tinham falta de informação, isto é, colunas com valores em falta, e foram questionados, devido a estarem inativos há mais de 90 dias, 12.102 equipamentos. Com o intuito de analisar o trabalho feito pela equipa foi feita uma segunda interação com os dados mais recentes de 2021 a 2023, inclusive, onde 43.620 equipamentos foram analisados, nos quais 0 faltavam informação e 36.929 foram questionados, devido a inutilização há mais de 90 dias.

No entanto, após a implementação da solução no quotidiano da equipa, será possível responder à questão e se a solução construída é uma mais-valia para a empresa.

Resumo de Execuções de Procura de Equipamentos Com Mais de 90 Dias



Ano	Mês	Dia	Analisados	Falta de Informação	Questionados sem VIP	Questionados VIP
2023	julho	6	90594	78492	11809	293
2023	julho	13	43620	0	36298	631
Total			134214	78492	48107	924

Figura 10 – Resumo de execuções de procura de equipamentos inativos há mais de 90 dias

8. Apresentação e discussão dos impedimentos e constrangimentos

Um dos problemas que surgiu durante o desenvolvimento do projeto, foi o facto de o formato dos valores das células dos ficheiros Excel serem mal configurados pelo PA. Ao nível que vai fazendo alterações nos valores, os seus tipos de dados seriam também alterados, o que tinha a consequência de alterar o seu valor também, ou seja um centro de custo possuindo apenas números, era automaticamente transformado num exponencial, o que inicialmente não existe problema, no entanto ao avançar ao longo dos *fluxos*, esse valor seria formatado para texto, o que alterava completamente o conteúdo, e conseqüentemente as comparações futuramente a serem realizadas, não seriam corretamente feitas, o que invalidava a continuação do *flow*.

O maior constrangimento ao longo deste trabalho de estágio, foi sem dúvida a longa demora de execução, ou seja, com um tempo de execução bastante demorado. Devido à grande quantidade de dados das fontes de dados, apenas uma execução demoraria mais de 5 horas, o que dificultava muitas vezes os processos de teste do *flow*. Para solucionar este problema, foi utilizada uma pequena amostra das fontes de dados apenas nas fases de teste, como também foi utilizada várias vezes a funcionalidade '*SQL STATEMENT*', aconselhado pela comunidade da *Microsoft do Power Automate Desktop*, o que diminuiu drasticamente o tempo de execução.

9. Reflexão crítica dos resultados

Tendo em conta que para fazer a utilização quanto das ferramentas como as tecnologias para desenvolver esta solução, foi necessário efetuar um estudo sobre estas, com o objetivo de perceber se funcionaria e de como funcionaria, o tempo de desenvolvimento encontrou-se adequado como os resultados esperados. Sendo que no final do desenvolvimento de todo o projeto e solução, os resultados deste trabalho foram conseguidos ao pormenor e todos os requisitos foram cumpridos, tal como os objetivos.

10. Conclusão e trabalho futuro

Neste projeto foi realizada automação robótica de processos (RPA) num processo para otimização de gestão de equipamentos e foram alcançados todos os objetivos propostos com sucesso. Através da utilização do *Power Automate* e do *Power BI*, foi possível filtrar e consolidar os dados, identificar os equipamentos inativos, notificar os responsáveis como também analisar todos os resultados da solução.

Apesar de ter sido confrontado vários desafios como a formatação inadequada dos dados e o tempo de execução, a solução provou ser eficaz na redução de custos e aumento da eficiência. Para o futuro, é importante implementar esta solução na rotina de trabalho da equipa como continuar a melhorá-la, focando na resolução das limitações e otimização do desempenho.

Em resumo, a solução de RPA trouxe benefícios significativos para a equipa de gestão de equipamentos, permitindo uma tomada de decisões mais informada e uma melhor utilização dos recursos da empresa.

11. Referencias

- [1] Ribeiro, J., Lima, R., Eckhardt, T., & Paiva, S. (2021). Robotic process automation and artificial intelligence in industry 4.0—a literature review. *Procedia Computer Science*, 181, 51-58.
- [2] Jędrzejka, D. (2019). Robotic process automation and its impact on accounting. *Zeszyty Teoretyczne Rachunkowości*, (105), 137-166.
- [3] Hofmann, P., Samp, C., & Urbach, N. (2020). Robotic process automation. *Electronic markets*, 30(1), 99-106.
- [4] Guilmette, A. (2020). *Workflow Automation with Microsoft Power Automate: Achieve digital transformation through business automation with minimal coding*. Packt Publishing Ltd.
- [5] Power BI Team. (s.d.). O que é o business intelligence? Microsoft Power BI. <https://powerbi.microsoft.com/pt-pt/what-is-business-intelligence/>
- [6] Aspin, A. (2016). *Pro Power BI Desktop*. Apress.
- [7] Negash, S. (2004). Business intelligence. *Communications of the association for information systems*, 13(1), 15.
- [8] MC Sonae. (s.d.). <https://mc.sonae.pt>
- [9] Van der Aalst, W. M., Bichler, M., & Heinzl, A. (2018). Robotic process automation. *Business & information systems engineering*, 60, 269-272.
- [10] Cooper, A. (2012). What is analytics? Definition and essential characteristics. *CETIS Analytics Series*, 1(5), 1-10.
- [11] Karami, M., Langarizadeh, M., & Fatehi, M. (2017). Evaluation of effective dashboards: key concepts and criteria. *The open medical informatics journal*, 11, 52.
- [12] Alexander, M., & Walkenbach, J. (2013). *Excel dashboards and reports*.
- [13] Acito, F., & Khatri, V. (2014). Business analytics: Why now and what next?. *Business Horizons*, 57(5), 565-570.