

# Controle Automatizado de Obsolescência de Inventário de Redes de TI usando Power BI

Alexsander G. de Lima<sup>1</sup>, Anderson S. do Nascimento<sup>2</sup>, Ana Flávia P. de Camargos<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Engenheiro Eletrônico, Instituto Tecnológico de Aeronáutica  
Rio de Janeiro – RJ – Brazil

<sup>2</sup>Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro - PUC-Rio  
Rio de Janeiro – RJ – Brazil

<sup>3</sup>Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca– CEFET-RJ  
Rio de Janeiro – RJ – Brazil

{[aleglima@gmail.com](mailto:aleglima@gmail.com) , [prof.anderson@ica.ele.puc-rio.br](mailto:prof.anderson@ica.ele.puc-rio.br),  
[ana.camargos@cefet-rj.br](mailto:ana.camargos@cefet-rj.br)}

**Abstract.** *This article describes the development of an automated tool for managing the obsolescence of IT equipment. This tool consists of an SQL Database. Data were extracted from ‘.csv’ inventories, extracted, transformed and loaded (ETL – Extract, Transform, Load). To obtain up-to-date information on equipment end-of-life announcements on an automated mode, routines in Python have been developed to exploit APIs made available by equipment vendor. Finally, a dashboard was created to present a wide range of useful results with multiple visualization angles to make easier the administration and monitoring of the network regarding its stage of obsolescence.*

**Resumo.** *Este artigo tem como objetivo apresentar o desenvolvimento de uma ferramenta automatizada para gestão de obsolescência de equipamentos de TI. Esta ferramenta consta de um Banco de Dados SQL. Os dados foram obtidos de inventários “.csv”, sendo extraídos e tratados na etapa de ETL (Extração, Transformação e Carregamento). Para obter informações atualizadas de anúncios de final de vida de equipamentos de forma automatizada, foram desenvolvidas rotinas em Python para explorar APIs disponibilizadas por fabricante. Por fim, um dashboard foi criado para apresentar uma ampla gama de visualizações sob diversos ângulos para facilitar a administração e acompanhamento da rede quanto ao seu estágio de obsolescência.*

## 1. Introdução

A tecnologia da informação (TI) desempenha um papel fundamental nas empresas modernas, proporcionando vantagens significativas em termos de eficiência operacional, inovação e competitividade. Praticamente todas as empresas utilizam TI em algum grau, em diversas áreas, tais como: i) na automação de processos para redução de custos operacionais; ii) em sistemas de gestão empresarial (ERP), que integram processos e informações de diferentes áreas, em nível estratégico, operacional e/ou tático, *marketing*

digital e *e-commerce* para melhorar a experiência do cliente; iii) em ambientes de colaboração aplicados a trabalhos remotos (muito importante nos modelos de trabalho pós pandemia da COVID-19), etc. As falhas de TI podem ser responsáveis por perdas de muito dinheiro, tanto financeiras quanto para a credibilidade da marca. Assim, ter uma rede eficiente, segura, flexível, simples e com alta disponibilidade é muito importante para o negócio (Gartner, 2014).

Diversos aspectos concorrem para uma alta disponibilidade dos recursos computacionais, dentre eles a utilização de equipamentos modernos e em bom estado de funcionamento, bem como a rápida restauração em caso de falhas, o que requer tanto uma capacidade de identificação de falhas, correção lógica e até mesmo eventual substituição do *hardware* defeituoso. Para isto, os equipamentos utilizados não devem ser obsoletos, ou seja, devem ser suportados pelo fabricante de modo a permitir abertura de chamados de suporte técnico para diagnóstico, correção e eventual substituição de *hardware* defeituoso.

Assim, garantir que o parque instalado de equipamentos de TI seja passível de manutenção é uma prática recomendável nas empresas. Mas com o aumento do número de equipamentos, esta tarefa se torna bem complexa e onerosa de ser feita, especialmente quando realizada de forma manual. Por exemplo, quando uma empresa tem centenas de sites espalhados por uma grande área geográfica (nacionais ou multinacionais), com inúmeros equipamentos por *site* e cada equipamento contendo vários modelos de placas e/ou *transceivers*. Isto pode levar a um número muito grande de itens de diversos fabricantes para administrar e, conseqüentemente, a um aumento do esforço desta atividade. Além disso, cada fabricante tem uma política distinta de ciclo de vida de seus produtos e faz anúncios assíncronos relativos à obsolescência de seus equipamentos. Quando um novo anúncio é feito, uma varredura na rede seria necessária para verificar quais itens são afetados por estes anúncios para permitir um planejamento de sua substituição gradual ao longo dos anos, antes que atinjam o seu final de suporte. Estes prazos também podem ser diferentes de um fabricante para outro, o que ainda torna mais complexa esta tarefa.

Apesar de complexa e onerosa, uma boa administração de vida útil dos equipamentos de TI é imprescindível para aumentar a disponibilidade da rede. Falhas neste processo podem deixar a rede exposta a riscos desnecessários ou gerar uma pressão no fluxo de caixa da empresa, pela concentração dos custos de substituição num curto período de tempo. Muitas vezes, mesmo disponibilizando recursos vultuosos num curto espaço de tempo, pode não haver tempo hábil para tal substituição, dependendo da quantidade e distribuição geográfica dos equipamentos, caso medidas forem tomadas tardiamente por falta de visibilidade da obsolescência com a devida antecedência.

Considerando a dificuldade na administração manual das fases de vida útil da rede, o objetivo deste trabalho é apresentar uma ferramenta para acompanhamento automático do *status* de obsolescência de rede, tendo como *input* o inventário do cliente (lista contendo os *chassis*, módulos, *transceivers* etc. por localidade). Esta ferramenta utiliza um API para consulta automatizada ao *site* do fabricante e armazena os dados num banco de dados SQL. Diante destes dados, vários relatórios dinâmicos(*dashboard*) dos itens são gerados em relação ao *status* de final de vida para acompanhamento da empresa.

### 3. Metodologia de Trabalho

Neste trabalho foi desenvolvido um banco de dados SQL transacional com uso do *software* PostgreSQL (Postgresql, 2023), o qual foi modelado utilizando a ferramenta de projeto de banco de dados Power Architect (SQL Power Architect. 2023). Para inserir os dados no banco de dados é necessário obter informações específicas de um dado cliente. Este arquivo, em formato “.csv”, deve conter informações, como por exemplo: modelo, número de série, equipamento e *site*. Estas informações passam pela etapa de ETL (extração, transformação e carregamento), realizada com o *software* Pentaho PDI (Pentaho PDI, 2023) e os dados tratados são inseridos no DW (*Data Warehouse*). Na sequência, foram criadas rotinas em *Python* que exploram *APIs* disponibilizadas pelo fabricante para consulta de *status* de obsolescência e datas de principais *milestones* ligadas ao final de vida dos produtos em questão (Cisco, 2023).

Após o DW ser preenchido com todas as informações, foi gerado um *dashboard* utilizando *software* Microsoft Power BI (Microsoft Power BI, 2023) para prover visualizações do estado geral de obsolescência da rede, tanto a nível executivo quanto tático das fases de fim de vida dos equipamentos de rede.

Em linhas gerais, todas as etapas descritas acima podem ser visualizadas, conforme diagrama da Figura 1.

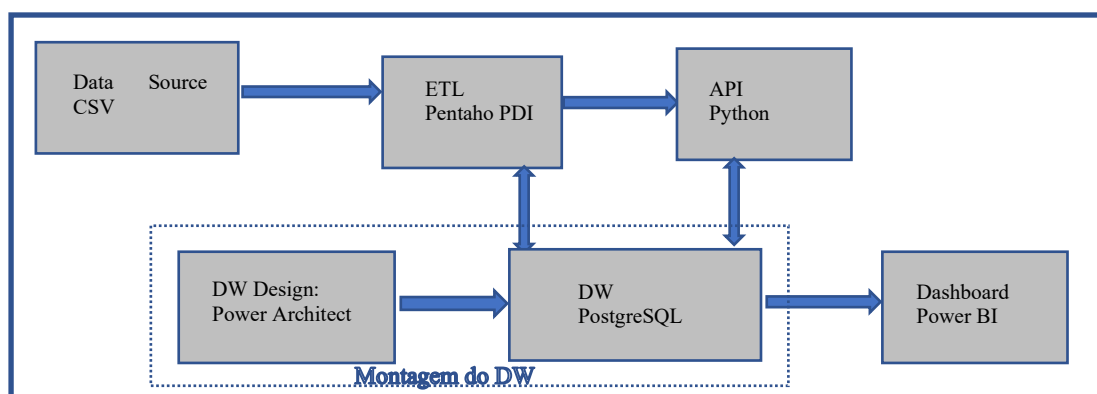


Figura 1. Diagrama Lógico da interação entre as ferramentas utilizadas

#### 3.1. Projeto do DW

O *software* Power Architect foi utilizado para modelar o DW transacional (Machado, 2010; Nascimento, 2010) e criar as respectivas tabelas no *software* de banco de dados, como ilustrado na Figura 2.

Neste diagrama, as dimensões “dim\_pop” (locais de instalação dos equipamentos), “dim\_device” (equipamentos existentes no cliente), “dim\_product” (modelos de módulos componentes de cada equipamento ou Product ID – PID), “dim\_hardware” (número de série de cada item do inventário), “dim\_time” (evolução das informações ao longo do tempo) e “dim\_eol” (informações de boletins de final de vida anunciados pelo fabricante e aplicáveis ao inventário em análise) são correlacionadas através da tabela FATO que associam equipamentos a cada *site* (tabela “ft\_node”), *status* de obsolescência por modelo (tabela “ft\_eolpid”) e detalhes de cada item (número de

série) no inventário (tabela “ft\_inventory”). Foram criadas chaves naturais para cada dimensão (nk – *natural key*), além de chaves numéricas inteiras para indexação das tabelas (sk – *surrogate key*), conforme Figura 2.

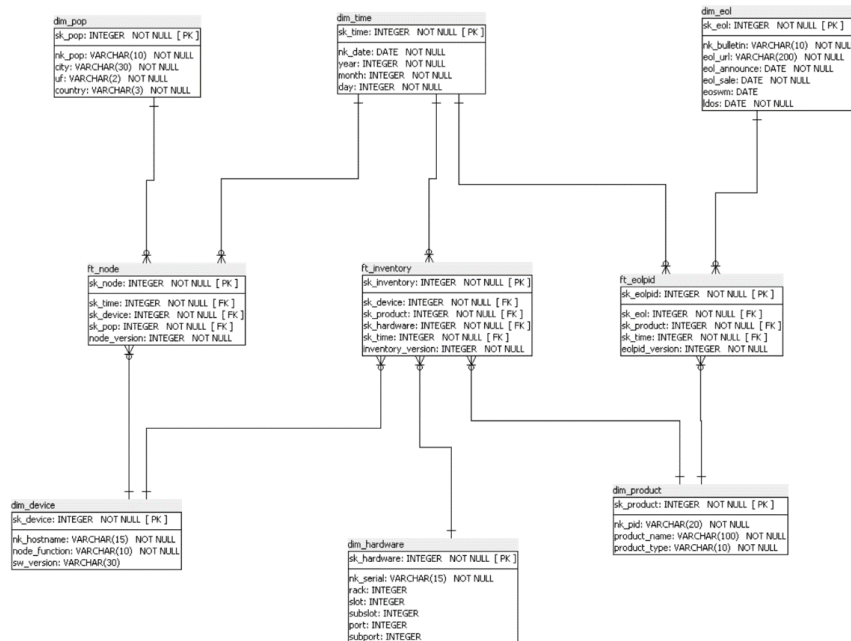


Figura 2. Diagrama Lógico do DW

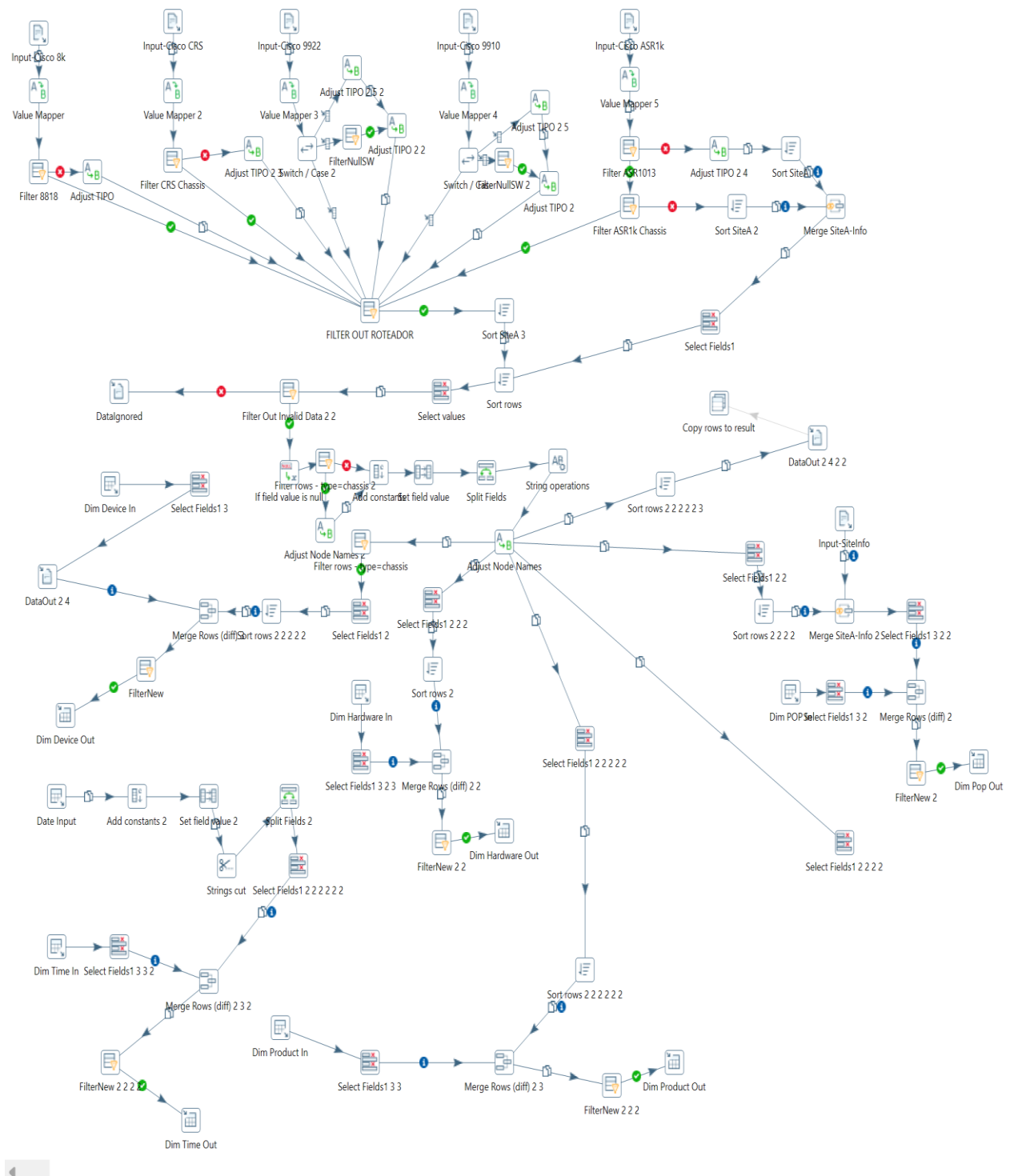
### 3.2. Criação das Tabelas no Banco de Dados usando PostgreSQL

Após a criação do projeto do banco de dados, o próprio programa Power Architect executa através de uma conexão direta com o *software* PostgreSQL as instruções via SQL para geração das tabelas, chaves e interações de forma automática. Estas tabelas serão preenchidas na fase de ETL (Extração, Transformação e Carregamento de Dados).

### 3.3 Aquisição e Transformação de Dados (ETL) usando Pentaho PDI e rotinas Python

Inicialmente foram preenchidas com os respectivos dados as tabelas DIM (exceto a dimensão “dim\_eol”) utilizando o *software* Pentaho PDI. Uma base de dados foi utilizada de um cliente genérico (sem dados que permitam identificação deste cliente), sendo esta base manipulada no Pentaho para uniformizar nomenclaturas e eliminar dados duplicados para gerar os dados das várias dimensões do nosso DW. A Figura 3 ilustra as transformações realizadas no Pentaho PDI.

A seguir foi criada uma rotina em *Python* para explorar uma *API* de consulta via “request http” em formato “json” e preencher a tabela “dim\_eol”. Esta rotina utiliza todos os modelos de produtos (*PID*) existentes no cliente (tabela “dim\_product”) e verifica um a um se este *PID* é afetado ou não por algum boletim de anúncio de final de vida. Se sim, os dados deste boletim (número do boletim, “url” para consulta do mesmo, data de anúncio, data de final venda, data final de manutenção de *software* e data final de suporte) são incluídos na tabela “dim\_eol”.



**Figura 3. Diagrama de ETL (Pentaho PDI)**

Diante de todas as tabelas “dim” preenchidas, foi gerada uma rotina em *Python* que insere dados de correlação nas tabelas FATO com base em “queries” SQL (SELECT e INSERT) completando o DW em questão com todos os dados interrelacionados.

### 3.4 Dashboard com visualização de resultados

Por fim, após o DW finalizado com todas as informações do inventário do cliente e os dados de obsolescência coletados automaticamente do *site* do fabricante, este foi conectado ao Microsoft Power BI, para criação de um *dashboard* que permite visualização executiva (para análise de indicadores de obsolescência e planejamentos estratégico de renovação dos produtos), bem como tática (para atuação específica em uma dada localidade, modelo de produto, data de final de vida etc.).

## 6 Resultados Obtidos

No *dashboard* desenvolvido, foi criada uma sessão de filtros (indexadas em todas as páginas) de modo a permitir ao usuário escolher o que ele quer visualizar (permitindo seleção de uma ou múltiplas opções), afetando de forma consistente todas as visualizações disponibilizadas no *dashboard*. Estes filtros podem ser visualizados na Figura 4, conforme explicação de cada item a direita.

Selecione os Filtros Desejados

Localidade: All

Boletim de EoL: All

Site: All

Status Atual de EoL: All

Equipamento: All

Data de Final de Suporte de Software (EoSWM): 29/06/2012 to 01/08/2023

Tipo de Produto: All

Data de Final de Suporte (LDoS): 30/06/2014 to 31/07/2027

Part-Number (PID): All

Clear all slicers

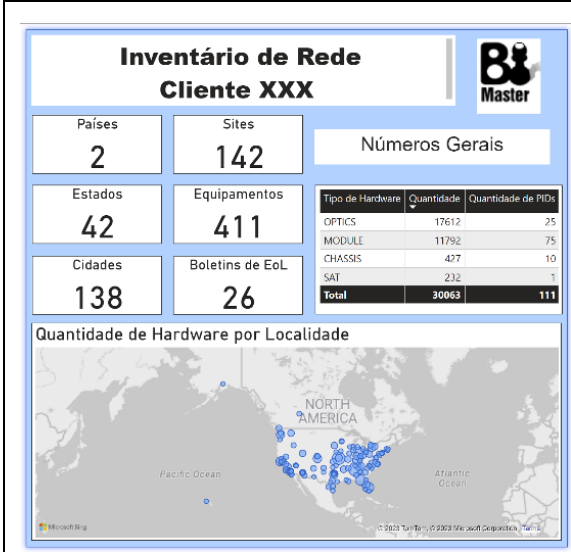
- Localidade (país, estado, cidade);
- Site (Local de presença cliente);
- Equipamento (elemento de rede dos clientes);
- Tipo de produto (chassis, módulo componente ou *transceiver* optico);
- Modelo de produto (Product ID – PID);
- Boletim de Anúncio do fornecedor (número dos boletins);
- *Status* atual de obsolescência do item;
- Data (intervalo) de final de manutenção de *software* do item;
- Data (intervalo) de final de suporte total do item;
- Botão para limpar todos os filtros aplicados num único *click*.

**Figura 4. Filtros disponíveis no Dashboard**

Com base na seleção realizada, o Dashboard permite visualizar:

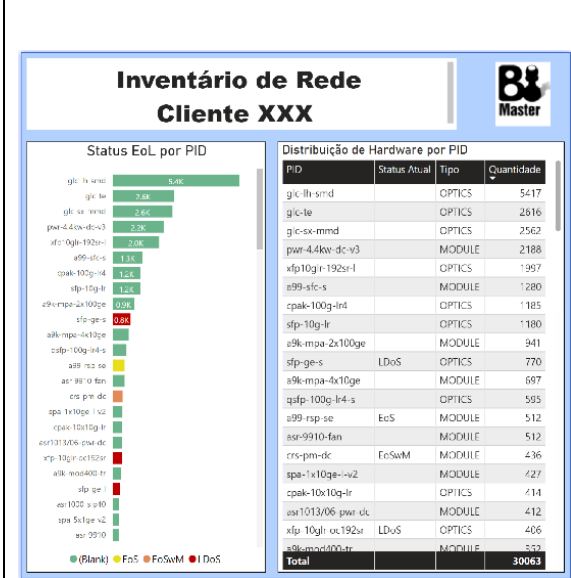
- números gerais da rede;
- análise baseada por modelo de produto (PID);
- análise baseada por localidade geográfica (Sites);
- análise baseada por *status* de obsolescência (EoL).

A Figura 5 abaixo ilustra exemplos destas visualizações e, todas as informações das telas, estão explicadas ao lado direito da mesma.



Nesta tela (Main), números gerais da rede do cliente podem ser visualizados, como:

- Informações geográficas de forma hierárquica (países, estados, cidades) com a quantidade selecionada pelos filtros vigentes;
- Quantidade de *sites* da empresa selecionados de acordo com os filtros vigentes;
- Números gerais de inventário como quantidade de modelos (PIDs) e itens (números de série) por categoria (chassis, módulo, transceivers, etc) de acordo com os filtros vigentes.



Nesta tela (PIDs), pode-se verificar a estatística geral relacionada aos modelos (PIDs) existentes no cliente, sendo apresentado:

- Quantidade de itens existentes por modelo, apresentados em gráfico e tabela, ordenados de forma decrescente e categorizados em relação aos principais *milestones* de final de vida do produto, ou seja, EoS (final de vendas), EoSwM (final de manutenção de *software*), LDoS (final do suporte do produto). Os itens em “Blank” representam os produtos que ainda não foram atingidos por nenhum dos *milestones* explicados.



Nesta tela (*sites*), uma visão do *status* de obsolescência da rede pode ser visualizada (através dos sites mais afetados). Esta análise permite um escalonamento das ações de acordo com os sites mais críticos, sendo apresentado:

- Gráfico com quantidade de itens por site (ordenados do maior para o menor) em cada *milestone* de End of Life;
- De forma análoga, a tabela dá uma visão de números de itens e PIDs para permitir uma priorização de ações por PID, por *site*, além da distribuição de equipamentos por *site*.



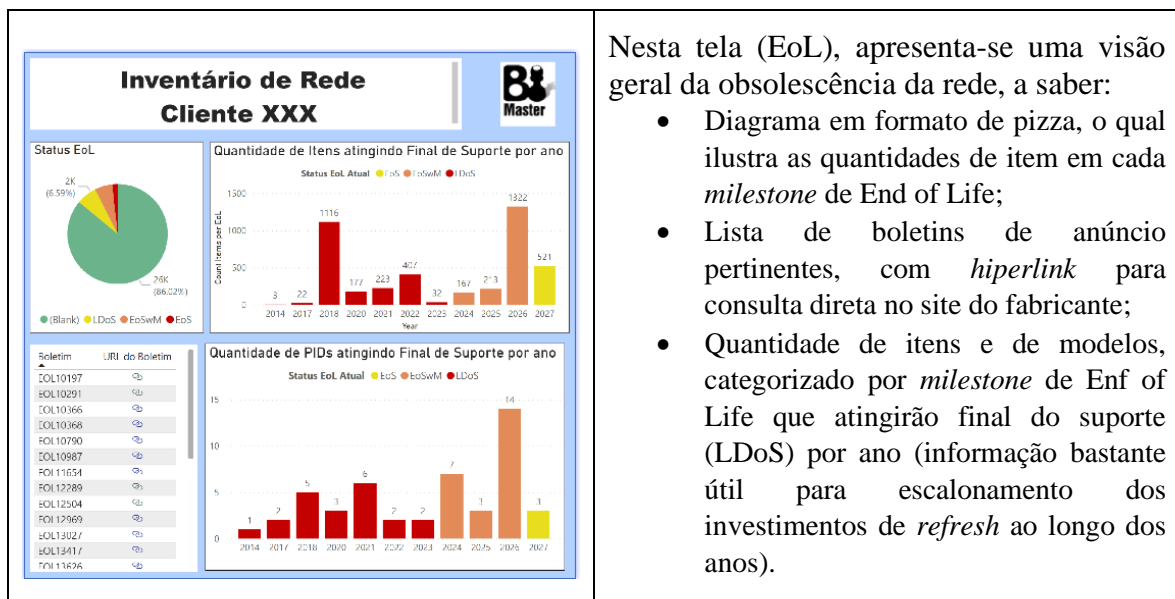


Figura 5. Visualização de Dados Gerais do Dashboard em várias dimensões

Com isto, a empresa pode visualizar o *status* geral da sua infraestrutura de rede, no que tange a vida útil de seus equipamentos de TI, de modo a planejar ações, alocar orçamento para sua gradual substituição, evitando expor a empresa a riscos desnecessários causados por eventual inoperância na rede de comunicação.

## 6 Conclusão

Este trabalho viabilizou a administração automática dos equipamentos da rede de TI, fornecendo dados para tomada de decisão e ações ligadas ao acompanhamento da vida útil dos equipamentos e sua eventual gradual substituição ao longo dos ciclos de vida, conforme Figura 5.

Embora inicialmente focado em equipamentos de um fabricante, vislumbra-se uma oportunidade de continuação deste trabalho estendendo seu escopo para outros fabricantes importantes neste mercado de modo a tornar esta ferramenta ainda mais abrangente numa rede *multi-vendor*. Para isto, estas empresas precisam disponibilizar as APIs de consulta automática de seus produtos, de modo a viabilizar esta atividade.

Além disso, novas visualizações podem ser facilmente criadas no *dashboard*, de acordo com necessidades específicas da empresa para prover os dados necessários para o planejamento das ações necessárias de acordo com critérios não vislumbrados neste trabalho.

## Referências

- Gartner, 2014. “The Cost of Downtime”. Disponível em: <https://blogs.gartner.com/andrew-lerner/2014/07/16/the-cost-of-downtime/>
- Postgresql. 2023. “The World's Most Advanced Open Source Relational Database”. Disponível em: <https://www.postgresql.org/>
- SQL Power Architect. 2023. “Data Modeling & Profiling Tool”. Disponível em: <https://bestofbi.com/products/sql-power-architect-data-modeling/>



Pentaho PDI. 2023. “Pentaho Data Integration”. Disponível em:  
<https://sourceforge.net/projects/pentaho/>

Cisco, 2023. “End-of-Life Policy”. Disponível em:  
<https://www.cisco.com/c/en/us/products/eos-eol-policy.html>

Microsoft Power BI. 2023. “Plataforma unificada e escalonável para business intelligence (BI) empresarial e de autoatendimento”. Disponível em:  
<https://powerbi.microsoft.com/pt-br/>

Machado, Felipe Nery Rodrigues (2010) “Tecnologia e Projeto de Data Warehouse: uma visão multidimensional” – 5ª ed. São Paulo: Érica, 2010.

Nascimento, Anderson. O que é preciso antes de iniciar um projeto de Business Intelligence, 2010. <http://www.insightdataservices.com.br/o-que-e-preciso-saber-antes-de-iniciar-um-projeto-de-business-intelligence> / Acesso em: 10/04/2023.