***Trabalho Teórico-Prático de Avaliação***

*Sistemas de Informação II*



*Luís Henrique P. O. Travassos, nº2021136600*

*Rodrigo Ferreira Ramalho, nº2021139149*

*Conteúdo*

[***1.*** ***Resumo*** 1](#_Toc152981195)

[***2.*** ***Introdução*** 2](#_Toc152981196)

[***3.*** ***Contextualização*** 3](#_Toc152981197)

[***4.*** ***Estado de arte genérica sobre datawarehouse*** 4](#_Toc152981198)

[***5.*** ***Exploração da ferramenta de BI Grafana*** 5](#_Toc152981199)

[*5.1.* *Introdução à ferramenta Grafana* 5](#_Toc152981200)

[*5.2.* *Instalação da ferramenta Grafana* 6](#_Toc152981201)

[*5.3.* *Apresentação da BD criada e usada* 7](#_Toc152981202)

[*5.4.* *Ligação do SQL Server ao Grafana* 9](#_Toc152981203)

[*5.5.* *Análise do fluxo de trabalho da ferramenta Grafana* 11](#_Toc152981204)

[*5.6.* *Criação de Dashboards em Grafana* 14](#_Toc152981205)

[*5.6.1.* *Dashboard de gêneros de filmes mais populares* 14](#_Toc152981206)

[*5.6.2.* *Dashboard da receita total por cinema* 15](#_Toc152981207)

[*5.6.3.* *Dashboard da idade média dos clientes por cinema* 16](#_Toc152981208)

[*5.6.4.* *Dashboard de filmes em exibição por cinema* 17](#_Toc152981209)

[*5.6.5.* *Dashboard da quantidade de vendas por funcionários* 18](#_Toc152981210)

[*5.7.* *Comparações com a ferramenta BI Power BI* 19](#_Toc152981211)

[***6.*** ***Conclusões*** 20](#_Toc152981212)

[***7.*** ***Referências*** 21](#_Toc152981213)

# ***Resumo***

Este relatório oferece uma análise detalhada da ferramenta de Business Intelligence (BI) Grafana, colocando-a em contraste com o Power BI e explorando suas aplicações em um contexto de data warehouse. Inicialmente, o documento fornece uma introdução abrangente ao tema e contextualiza a importância de ferramentas de BI no ambiente empresarial moderno. Segue-se uma discussão sobre o estado da arte em data warehouses, estabelecendo uma base teórica para a exploração subsequente do Grafana.

Nos capítulos dedicados ao Grafana, o relatório aborda desde a introdução à ferramenta até a instalação e a configuração da mesma. Uma base de dados (BD) específica é apresentada, usada para ilustrar a integração do Grafana com o SQL Server. O fluxo de trabalho da ferramenta é analisado, com ênfase na criação de dashboards e cinco dashboards são detalhadamente descritas.

Um capítulo crucial do relatório é dedicado às comparações com o Power BI, destacando as vantagens do Grafana como sendo open-source, mas também notando suas limitações, como a dificuldade de uso em comparação com o Power BI e a necessidade de um bom conhecimento de SQL, além de opções mais limitadas de gráficos e detalhamento.

As conclusões do relatório sintetizam as descobertas, salientando as situações em que o Grafana pode ser preferível ao Power BI, e vice-versa, dependendo das necessidades específicas de BI e do nível de habilidade técnica dos usuários. As referências utilizadas para compilar o relatório são listadas no final, fornecendo um recurso abrangente para pesquisa e análise adicional.

# ***Introdução***

No atual cenário de avanços tecnológicos e digitalização empresarial, as ferramentas de Business Intelligence (BI) emergem como componentes essenciais para apoiar a tomada de decisões e otimizar a gestão de dados. Este relatório foca na exploração da ferramenta Grafana, uma plataforma de BI alternativa ao amplamente utilizado Power BI. A relevância do Grafana em ambientes empresariais que requerem monitoramento em tempo real e dashboards personalizáveis é destacada na literatura de BI, como evidenciado por autores como Chen, Chiang e Storey (2012) em seu trabalho sobre a importância crescente de BI nas empresas.

A escolha do Grafana como objeto de estudo é motivada pela sua popularidade e funcionalidades únicas, aspetos sublinhados por pesquisas recentes sobre ferramentas de BI e análise de dados (Khan, 2017). Este estudo visa ampliar o espectro de conhecimento em ferramentas de BI, explorando soluções que podem ser mais adequadas para contextos empresariais específicos, um ponto de vista apoiado por Davenport (2013) em sua análise sobre a adaptação de ferramentas de BI às necessidades empresariais.

Neste relatório, a abordagem teórica é complementada por análises práticas, visando fornecer uma visão abrangente sobre a ferramenta Grafana. Isso inclui uma avaliação de suas funcionalidades, vantagens e desvantagens, bem como possíveis cenários de uso, conforme recomendado por estudos no campo de BI (Wixom, Yen, e Relich, 2010). O objetivo é fornecer não apenas um entendimento aprofundado do Grafana, mas também insights valiosos sobre a escolha e implementação de ferramentas de BI em organizações modernas, uma necessidade destacada pela pesquisa de Hopkins (2011) sobre tendências emergentes em BI.

# ***Contextualização***

Nos últimos anos, o mundo corporativo tem passado por uma transformação digital sem precedentes, uma mudança marcada pelo crescente volume de dados e pela necessidade de ferramentas capazes de transformar esta vasta quantidade de informação em insights acionáveis. Como apontado por Brynjolfsson e McAfee (2014) em sua análise sobre a era digital, as ferramentas de Business Intelligence (BI) ganharam destaque, servindo como uma ponte crucial entre dados brutos e decisões estratégicas nas organizações.

Conforme descrito por Davenport e Patil (2012), o BI envolve a coleta, integração, análise e apresentação de informações de negócios. Empresas de todos os tamanhos utilizam ferramentas de BI, conforme destacado por Mayer-Schönberger e Cukier (2013), para identificar tendências, detetar padrões de negócios e gerar insights baseados em dados. Essa capacidade de transformar dados em conhecimento aplicado é crucial para responder rapidamente às mudanças do mercado, antecipar tendências e melhorar a tomada de decisão, como observado por Brown, Chui e Manyika (2011).

A escolha da ferramenta de BI correta é um fator crítico para o sucesso desses esforços. Tradicionalmente, ferramentas como o Power BI da Microsoft dominam o mercado, como notado por Howson e Idoine (2017), mas com a crescente complexidade dos cenários de negócios e a necessidade de soluções mais personalizadas, outras ferramentas, como o Grafana, começaram a ganhar espaço. O Grafana, originalmente projetado para o monitoramento de métricas e dados em tempo real, destaca-se por sua flexibilidade e interface de usuário intuitiva, um ponto enfatizado por Turner, Gantz e Reinsel (2014) ao discutir as tendências em análise de dados.

A adoção de ferramentas como o Grafana reflete uma tendência mais ampla no campo de BI, uma busca por soluções que se adaptem às necessidades específicas e à infraestrutura de cada organização, conforme observado por Bughin, Chui e Manyika (2010). Este relatório busca entender como o Grafana se encaixa nesse cenário em evolução e qual seu potencial para atender às demandas contemporâneas de BI nas organizações.

# ***Estado de arte genérica sobre datawarehouse***

O conceito de Data Warehouse (DW) tem sido fundamental na evolução de como as organizações armazenam, acedem e analisam dados. Conforme Inmon (2005), conhecido como o 'pai da data warehouse', o DW surgiu nas últimas décadas do século XX como resposta aos desafios impostos pelo aumento exponencial do volume de dados e pela necessidade de sistemas que pudessem armazenar informações de forma consolidada e estruturada.

Um Data Warehouse é um repositório centralizado de dados, integrando informações de diversas fontes, como descrito por Kimball e Ross (2011) em suas abordagens sobre modelagem dimensional. Esses dados são processados e transformados através de um processo conhecido como ETL (Extração, Transformação e Carregamento), uma metodologia destacada por Vassiliadis et al. (2002).

Com o avanço da tecnologia e os métodos analíticos, os DWs tornaram-se ainda mais cruciais nas estratégias de BI das empresas, uma observação compartilhada por Davenport (2006) em sua análise sobre analytics e BI. Os DWs modernos são projetados para serem altamente escaláveis, adaptando-se ao crescimento contínuo do volume de dados, um aspecto ressaltado por Devlin (2009) ao explorar as arquiteturas de DW.

A introdução de tecnologias como data mining, machine learning e analytics avançada, discutida por Han, Pei e Kamber (2011), ampliou as capacidades dos DWs, permitindo análises preditivas e a identificação de padrões ocultos nos dados. Essa capacidade preditiva é crucial para o planejamento estratégico das organizações.

Adicionalmente, a era da cloud computing, como explorado por Marz e Warren (2015), trouxe um novo paradigma para o DW. As soluções de DW baseadas em nuvem, oferecidas por players como Amazon Web Services, Google Cloud Platform e Microsoft Azure, trazem vantagens em termos de escalabilidade, flexibilidade e custo, tornando o armazenamento e processamento de dados acessível a empresas de todos os tamanhos.

# ***Exploração da ferramenta de BI Grafana***

No capítulo seguinte será apresentada a exploração da ferramenta BI Grafana e uma análise/comparação da sua utilidade quando comparada com o a ferramenta BI PowerBI.

## *Introdução à ferramenta Grafana*

Grafana, uma plataforma de visualização e análise de dados em código aberto, tem emergido como uma ferramenta de Business Intelligence (BI) notável, especialmente no contexto de monitoramento de dados em tempo real e visualização interativa. Originada em 2014 e desenvolvida pela Grafana Labs, esta ferramenta rapidamente ganhou popularidade devido à sua flexibilidade, capacidade de integração e interface de usuário intuitiva.

Grafana distingue-se no universo de BI por sua abordagem focada na visualização de dados e monitoramento de performance. A ferramenta permite aos usuários criar dashboards ricos e interativos, que exibem dados de forma clara e acessível, facilitando a compreensão de tendências complexas e a realização de análises detalhadas. O que torna Grafana particularmente atraente é a sua capacidade de integrar-se com uma vasta gama de fontes de dados, como bancos de dados SQL, sistemas de monitoramento de infraestrutura e serviços em nuvem.

Um dos principais aspetos do Grafana é a sua natureza em código aberto, o que significa que é continuamente aprimorada por uma comunidade ativa de desenvolvedores. Essa característica assegura que a plataforma esteja sempre evoluindo, com novas funcionalidades e integrações sendo adicionadas regularmente. Além disso, a capacidade de personalizar e estender o Grafana através de plugins e APIs oferece uma flexibilidade sem precedentes, permitindo que os usuários moldem a ferramenta de acordo com suas necessidades específicas.

Em termos de usabilidade, o Grafana é conhecido por sua interface limpa e amigável, que simplifica a criação e o compartilhamento de dashboards. A ferramenta oferece uma variedade de opções de visualização, desde gráficos de linha e barra até mapas de calor e geomapas, possibilitando a representação de dados de maneiras variadas e informativas.

Na prática, o Grafana é amplamente utilizado em cenários de monitoramento de TI, como acompanhamento de servidores, redes e aplicações web. No entanto, seu uso não se limita a estes casos. Cada vez mais, empresas de diferentes setores estão adotando o Grafana para monitorar indicadores de desempenho chave (KPIs), analisar métricas de vendas, e até mesmo para monitorar dados de sensores em ambientes de Internet das Coisas (IoT).

## *Instalação da ferramenta Grafana*

A instalação do Grafana em sistemas operacionais Windows é um processo direto, permitindo aos utilizadores começarem rapidamente a explorar as suas funcionalidades de visualização e análise de dados. Existem duas maneiras principais de instalar o Grafana no Windows: usando o instalador do Windows ou através do arquivo binário autônomo do Windows. No nosso caso usamos o instalador, logo iremos focar neste:

1. Escolha da Versão e Edição do Grafana:
   1. Aceda a página de download do Grafana.
   2. Selecione a versão do Grafana que deseja instalar. Por padrão, a versão mais recente é selecionada.
   3. Escolha entre as edições “Enterprise”, que é a versão recomendada com funcionalidades adicionais desbloqueáveis por licença, e “Open Source”, que é idêntica em funcionalidade, mas sem as características empresariais. Nós escolhemos a versão “Open Source”
2. Instalação via Windows Installer:
   1. Clique em “Download the installer” para transferir o instalador.
   2. Execute o instalador abrindo o arquivo transferido.
3. Inicialização do Grafana:
   1. Execute o grafana-server.exe, localizado no diretório bin, preferencialmente através da linha de comando. Na figura 1 mostramos a ligação do servidor Grafana no CMD:

Uma imagem com texto, captura de ecrã, software, Tipo de letra

Descrição gerada automaticamente

Figura - Ligação servidor Grafana no CMD

1. Aceder ao Grafana:
   1. Para iniciar o Grafana, abra o navegador e vá para o endereço http://localhost:3000/, que é o padrão. No nosso caso não funcionou por falta de permissões no Windows.
   2. Se necessário, altere a porta padrão do Grafana. Por padrão, ele usa a porta 3000, que pode exigir permissões adicionais no Windows.
2. Mudança da Porta Padrão:
   1. No diretório conf, copie “sample.ini” para “custom.ini”. Lembre-se de sempre editar o “custom.ini”, nunca o “defaults.ini”.
   2. No arquivo “custom.ini”, descomente a opção de configuração “http\_port”.
   3. Altere a porta para 8080 ou outra de sua escolha. A porta 8080 geralmente não requer privilégios extras no Windows. Na figura 2 mostramos o ficheiro “custom.ini” alterado de forma a configurar o http\_port:

Uma imagem com texto, captura de ecrã, Tipo de letra, número

Descrição gerada automaticamente

Figura - custom.ini configurado

Seguindo estes passos, a instalação do Grafana em uma máquina Windows é simplificada, permitindo que o utilizador rapidamente comece a criar dashboards e a visualizar dados de maneira eficaz.

## *Apresentação da BD criada e usada*

De forma a termos um problema concreto com o que trabalhar pedimos um enunciado de um problema ao ChatGPT, com base nos problemas das aulas práticas da cadeira de Sistemas de Informação II, sendo este:

*Considere uma rede de cinemas que opera em diversas cidades. Esta rede deseja melhorar a gestão das suas operações e a análise de dados sobre as preferências dos espectadores, a performance dos diferentes filmes, e o desempenho das vendas de bilhetes e concessões. Para tal, é necessário desenvolver uma base de dados em formato estrela que permita uma análise multidimensional desses aspetos.*

*Cada cinema na rede possui várias salas, e cada sala exibe diferentes filmes ao longo do dia. Os espectadores compram bilhetes para sessões específicas e, muitas vezes, adquirem também produtos nas concessões, como pipoca e bebidas. A base de dados deve ser capaz de armazenar informações detalhadas sobre cada venda, incluindo o filme assistido, a sala, a data e hora da sessão, os itens de concessão comprados, e o total gasto pelo cliente.*

*Além disso, a rede de cinemas realiza frequentemente promoções, como descontos em dias específicos da semana, preços especiais para lançamentos de filmes, ou ofertas nas concessões. A base de dados deve ser capaz de registar essas promoções e associá-las às vendas correspondentes para análises futuras de eficácia de marketing.*

*Os dados demográficos dos clientes, como idade e sexo, também são coletados (respeitando as normativas de privacidade) no momento da compra de bilhetes, oferecendo uma oportunidade para análises demográficas detalhadas e personalização de ofertas.*

*O objetivo é estruturar a base de dados de modo que a equipe de análise possa facilmente extrair insights sobre as preferências dos espectadores, a popularidade de diferentes filmes e horários, o desempenho de vendas de itens de concessão, e a eficácia das estratégias de marketing. As informações devem ser organizadas para facilitar consultas rápidas e eficientes, permitindo que a rede de cinemas tome decisões informadas para otimizar as suas operações e estratégias de marketing.*

De forma a responder a este enunciado críamos um modelo em estrela, figura 3, com o seguinte formato:

Uma imagem com texto, captura de ecrã, Tipo de letra, amarelo

Descrição gerada automaticamente

Figura - Modelo de BD em estrela

Após a criação desta no Sql Server Management Studio povoamo-la com 200 entradas em cada entidade, todos os códigos SQL destas podem ser encontrados na pasta “codigosSQL”.

## *Ligação do SQL Server ao Grafana*

A integração do Grafana com um banco de dados SQL Server é um processo simples e direto, permitindo a visualização e análise de dados armazenados no SQL Server através do Grafana. Siga estes passos para conectar a sua fonte de dados SQL Server ao Grafana:

* Acesso ao Grafana:
  + Abra o seu navegador web e navegue até a instância do Grafana, normalmente localizada em http://localhost:3000, a menos que você tenha configurado uma porta diferente.
* Login no Grafana:
  + Faça login no Grafana usando suas credenciais.
* Adicionar Fonte de Dados:
  + Clique no ícone da Casa no menu lateral esquerdo para abrir o menu de Conexões. Em seguida, clique em “Add new connection”.
  + Procure por "SQL Server" entre os plugins de fonte de dados disponíveis.
  + Clique em "Microsoft SQL Server" para selecioná-lo.
* Configurar a Conexão com o SQL Server:
  + Forneça um nome para a sua fonte de dados.
  + No campo "Host", insira o nome do host ou o endereço IP do seu SQL Server.
  + Insira o nome do banco de dados ao qual deseja se conectar.
  + Forneça as credenciais (nome de usuário e senha) para acessar o banco de dados.
  + Configurações opcionais como "Modo SSL" e "Nome da Instância" podem ser ajustadas, se necessário.
* Testar a Conexão:
  + Clique no botão “Save & Test” para testar a conexão com o banco de dados SQL Server.
  + Se o teste falhar, um erro comum é a falta de habilitação do TCP/IP no SQL Server.
* Solução, figura 4 como guia, para Erro de Conexão TCP/IP:
  + Vá até iniciar > Microsoft SQL Server > Ferramentas de Configuração > SQL Server Configuration Manager.
  + Abra o "SQL Server Network Configuration" e, em seguida, "Protocols for SQLExpress". Verifique se o protocolo TCP/IP está habilitado. Se não estiver, habilite-o.
  + Nas propriedades do TCP/IP, remova todos os "TCP Dynamic Ports" e adicione o valor 1433 a todas as portas TCP.
  + Reinicie os Serviços do SQL Server.

Uma imagem com texto, captura de ecrã, software, Ícone de computador

Descrição gerada automaticamente

Figura - Configuração TCP/IP no SQL Server Configuration

* Permissão de Usuário:
  + Verifique se o usuário tem as permissões necessárias para aceder e consultar o banco de dados.
* Conclusão:
  + Se o teste for bem-sucedido, você verá uma mensagem de confirmação. Agora, você pode começar a criar dashboards e painéis no Grafana utilizando dados do seu banco de dados SQL Server.

Esses passos garantem que você possa ligar eficientemente o Grafana ao SQL Server, permitindo a exploração e visualização avançada de dados para análises mais profundas e decisões informadas.

## *Análise do fluxo de trabalho da ferramenta Grafana*

Neste subcapítulo iremos percorrer o “fluxo de trabalho” da ferramenta BI Grafana.

A primeira coisa que vemos, figura 5, quando abrimos o servidor Grafana é a tela inicial da interface do utilizador. Na parte superior, há um cabeçalho de boas-vindas que diz "Welcome to Grafana". Abaixo, o layout é dividido em três colunas principais.

Na primeira coluna à esquerda, sob o título "Basic", há um guia passo a passo destacado para ajudar os novos usuários a terminar de configurar a instalação do Grafana. Este guia contém etapas iniciais como a conexão á fontes de dados e a criação de painéis.

Na coluna central, há um "Tutorial" sobre "Data Source and Dashboards" que oferece aos usuários um tutorial sobre os fundamentos do Grafana. Este tutorial é projetado para orientar os usuários através de todo o processo e cobre os passos de adicionar uma "Data source" e criar "Dashboards".

Na terceira coluna, à direita, existem dois painéis. O primeiro painel, marcado como "Complete", parabeniza o usuário por adicionar sua primeira fonte de dados e oferece um link para a documentação. O segundo painel, sob o título "Dashboards", incentiva o usuário a criar seu primeiro painel, com um link para aprender como fazer isso na documentação.

Abaixo dos painéis principais, na parte inferior da tela, existe uma seção "Dashboards" com subseções para "Starred dashboards" e "Recently viewed dashboards", que permitem aos utilizadores marcar os seus painéis favoritos ou aceder rapidamente os painéis visualizados recentemente.

No canto inferior direito, há atualizações do blog do Grafana, sugerindo que a interface também mantém os usuários informados sobre as últimas notícias e atualizações da comunidade Grafana.

Uma imagem com texto, captura de ecrã, software, Software de multimédia

Descrição gerada automaticamente

Figura - Tela inicial do servidor Grafana

Avançando para a criação de uma dashboard, figura 6, vemos uma interface de edição de painel dentro da ferramenta de BI Grafana. Na parte superior, há uma barra de navegação com os caminhos "Home > Dashboards > New dashboard > Edit panel", indicando que o utilizador está atualmente a editar um novo painel em um dashboard.

O corpo principal da tela está dividido em duas seções:

* Seção Esquerda: Exibe uma área de trabalho onde os utilizadores podem configurar e personalizar as suas consultas de dados. Há uma barra de título "Panel Title", seguida de uma área de visualização que atualmente exibe "No data", indicando que nenhuma consulta foi executada ou não há dados para exibir. Abaixo disso, há várias opções de configuração:
  + Query: É a aba selecionada, onde se pode definir a fonte de dados (neste caso, "Microsoft SQL Server") e configurar a consulta SQL. Existem opções para ajustar o formato da visualização (definido como "Table"), filtragem, agrupamento e ordenação de dados.
  + Transform data: Uma aba onde transformações adicionais nos dados podem ser aplicadas.
  + Alert: Onde alertas podem ser configurados com base nos dados do painel.
  + Há também opções para escolher o dataset e a tabela de onde os dados serão puxados, bem como para selecionar as colunas e as agregações.
* Seção Direita: Contém configurações e opções de personalização para o painel, como:
  + Panel options: Para ajustes básicos do painel.
  + Tooltip: Configurações para informações sobre ferramentas que aparecem ao passar o mouse.
  + Legend: Opções para a legenda do gráfico.
  + Axis: Configurações para os eixos do gráfico.
  + Graph styles: Para personalizar a aparência do gráfico.
  + Standard options: Opções padrão para todos os painéis.
  + Data links: Onde links para dados externos podem ser configurados.
  + Value mappings: Para mapear valores de dados para texto ou cores.
  + Thresholds: Definir limites para alertas e marcações visuais nos dados.

Na parte inferior, temos botões para "Run query" que executará a consulta, "Builder" para construir a consulta visualmente e "Code" para editar a consulta em formato de texto puro. Além disso, o "Query Inspector" é uma ferramenta que pode ser usada para depurar e inspecionar as consultas executadas.

Uma imagem com software, Software de multimédia, Software gráfico, Edição

Descrição gerada automaticamente

Figura - Página de criação de Dashboards

Observando com mais atenção a tabela lateral podemos ver que existem diversas formas de visualização, cada uma tendo a sua “mecânica” com os dados e a forma de tratar e observar estes. Na figura 7 podemos ver um exemplo dessa tabela lateral e as diferentes formas de visualização:

Uma imagem com texto, captura de ecrã, software, Software de multimédia

Descrição gerada automaticamente

Figura - Tabela lateral com diferentes formas de visualização

Existem duas formas de colocar dados na dashboard, ou com um “builder” integrado ou escrevendo o código SQL da Query. O “builder” é bastante limitado, portanto não iremos usar esse durante a construção das dashboards. Na figura 8 mostramos a tabela de construção de Queries SQL:

Uma imagem com captura de ecrã, texto, software, Software de multimédia

Descrição gerada automaticamente

Figura - tabela de construção de Queries SQL

## *Criação de Dashboards em Grafana*

Iremos desenvolver 5 dashboards na ferramenta BI Grafana com o objetivo de analisar e tirar conclusões sobre esta.

### *Dashboard de gêneros de filmes mais populares*

Este dashboard tem como objetivo apresentar visualmente a divisão de gêneros dos filmes mais populares na rede de cinemas. O gráfico de pizza é uma representação eficaz para mostrar a distribuição de diferentes gêneros de filmes de forma clara e concisa. Ele permite identificar facilmente quais gêneros são os mais populares entre os espectadores.

* Código SQL usado na dashboard 1, figura 9:

Uma imagem com texto, captura de ecrã, Tipo de letra, número

Descrição gerada automaticamente

Figura - código SQL da Dashboard 1

* Dashboard 1, figura 10:

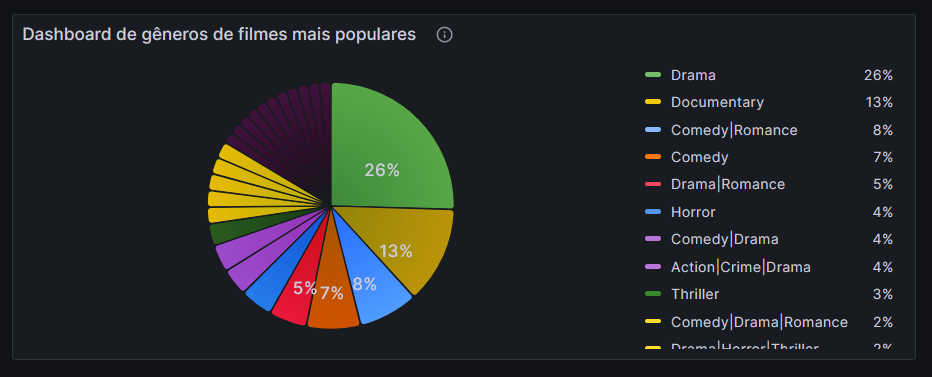


Figura - Dashboard 1, Gêneros de filmes mais populares

### *Dashboard da receita total por cinema*

Esta dashboard exibe a receita total por cinema em um formato simples e direto. Ele fornece uma visão geral das receitas geradas por cada cinema na rede de cinemas. Cada cinema é listado e acompanhado pelo valor total da receita que gerou. Essa visualização permite uma comparação rápida das receitas entre diferentes cinemas, destacando aqueles que estão a ter um desempenho particularmente bom em termos de geração de receita.

* Código SQL usado na dashboard 2, figura 11:

Uma imagem com texto, captura de ecrã, ecrã, software

Descrição gerada automaticamente

Figura - código SQL da Dashboard 2

* Dashboard 2, figura 12:

Uma imagem com captura de ecrã, texto, Gráfico, diagrama

Descrição gerada automaticamente

Figura - Dashboard 2, Receita total por cinema

### *Dashboard da idade média dos clientes por cinema*

Este dashboard fornece uma visão geral da idade média dos clientes por cinema na rede. A análise da idade média dos clientes é essencial para entender o público de cada cinema e adaptar as estratégias de marketing e programação de filmes de acordo com as preferências demográficas.

* Código SQL usado na dashboard 3, figura 13:

Uma imagem com texto, captura de ecrã, software, Tipo de letra

Descrição gerada automaticamente

Figura - código SQL da Dashboard 3

* Dashboard 3, figura 14:

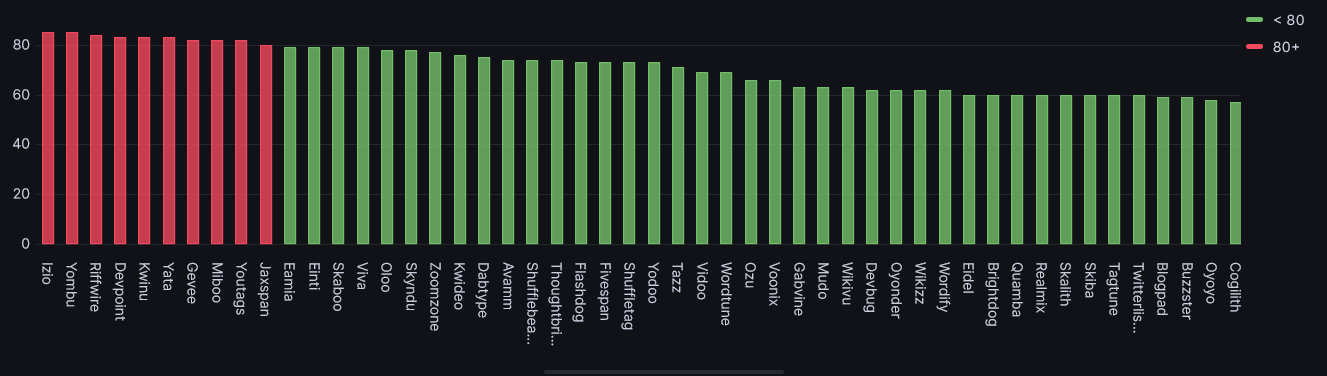


Figura - Dashboard 3, idade média dos clientes por cinema

### *Dashboard de filmes em exibição por cinema*

Este dashboard fornece uma visão em tempo real dos filmes em exibição em cada cinema da rede. Isso é útil para que a equipe de operações e os espectadores saibam quais filmes estão disponíveis em cada local neste exato momento.

* Código SQL usado na dashboard 4, figura 15:

Uma imagem com texto, captura de ecrã, Tipo de letra, ecrã

Descrição gerada automaticamente

Figura - Código SQL da Dashboard 4

* Dashboard 4, figura 16:

Uma imagem com texto, captura de ecrã, Tipo de letra

Descrição gerada automaticamente

Figura - Dashboard 4, filmes em exibição por cinema

### *Dashboard da quantidade de vendas por funcionários*

Este dashboard exibe um gráfico de barras que classifica os funcionários com base na quantidade de vendas realizadas em cada cinema da rede. Ele fornece uma visão geral do desempenho de vendas de cada funcionário e permite identificar os funcionários mais produtivos em cada local. Isso é útil para reconhecer o esforço individual dos funcionários e tomar decisões informadas sobre reconhecimento e incentivos.

* Código SQL usado na dashboard 5, figura 17:

Uma imagem com texto, captura de ecrã, software, Tipo de letra

Descrição gerada automaticamente

Figura - Código SQL da Dashboard 5

* Dashboard 5, figura 18:

Uma imagem com texto, captura de ecrã, Tipo de letra, preto

Descrição gerada automaticamente

Figura - Dashboard 5, quantidade de vendas por funcionários

## *Comparações com a ferramenta BI Power BI*

O Grafana é uma ferramenta de Business Intelligence (BI) open-source conhecida pela sua flexibilidade e capacidade de integração com diversas fontes de dados. Sua natureza open-source é uma grande vantagem, oferecendo personalização e economia. No entanto, seu uso eficaz requer conhecimento avançado de SQL, representando um desafio para usuários menos técnicos.

Em contraste, o Power BI da Microsoft é conhecido por sua interface intuitiva e facilidade de uso, tornando a análise de dados acessível até mesmo para aqueles com habilidades técnicas limitadas. Possui uma ampla gama de visualizações e integrações avançadas, incluindo capacidades de inteligência artificial.

Embora o Grafana seja eficiente para visualizações em tempo real e monitoramento de dados, ele não oferece a mesma variedade e sofisticação em gráficos e detalhamento de dados que o Power BI. Assim, enquanto o Grafana é ideal para cenários específicos que necessitam de monitoramento intensivo de dados, o Power BI pode ser mais adequado para usuários que procuram uma ferramenta de BI fácil de usar com funcionalidades mais abrangentes. A escolha entre Grafana e Power BI depende das necessidades específicas da organização e do nível de experiência técnica dos usuários.

Para exemplificar melhor esta ideia abaixo mostramos a Dashboard 5, anteriormente feita em Grafana, página 18, agora feita em Power BI, figura 19:

# ***Conclusões***

Este relatório forneceu uma análise detalhada da ferramenta de Business Intelligence Grafana, destacando sua utilidade, funcionalidades e comparação com o Power BI. Ao longo do estudo, foram abordados diversos aspetos, desde a instalação da ferramenta até a criação de dashboards específicos, oferecendo uma visão abrangente de suas capacidades e limitações.

Uma das principais conclusões é que o Grafana, sendo uma ferramenta open-source, oferece vantagens significativas em termos de personalização e integração com diversas fontes de dados. Esta flexibilidade é um diferencial importante, especialmente para organizações com necessidades específicas de BI que podem não ser totalmente atendidas por soluções proprietárias como o Power BI.

No entanto, ficou evidente que o uso efetivo do Grafana requer habilidades técnicas avançadas, principalmente em SQL e compreensão de sistemas de base de dados. Esta barreira pode ser um desafio para usuários menos experientes. Em comparação, o Power BI destaca-se por sua interface intuitiva e facilidade de uso, tornando-o uma escolha mais acessível para usuários com diferentes níveis de habilidade técnica.

A criação de dashboards no Grafana, embora ofereça uma boa flexibilidade, revelou-se menos intuitiva e com menos opções de visualização quando comparada ao Power BI. Este aspeto pode limitar sua aplicabilidade em cenários onde a visualização de dados sofisticada e detalhada é crucial.

Em resumo, o Grafana é uma ferramenta poderosa e flexível para monitoramento de dados e BI, adequada para usuários com habilidades técnicas avançadas e necessidades específicas de personalização e integração. Por outro lado, o Power BI é mais adequado para uma ampla gama de usuários, oferecendo facilidade de uso, uma variedade maior de opções de visualização e uma integração mais profunda com outros produtos da Microsoft.

Essas descobertas destacam a importância de escolher a ferramenta de BI mais adequada às necessidades e capacidades da organização e de seus usuários. A escolha entre Grafana e Power BI deve ser baseada em uma avaliação cuidadosa dos requisitos técnicos, recursos disponíveis e objetivos específicos de BI da organização.

# ***Referências***

***Referências consultadas pela equipa, incluindo o uso do ChatGPT para assistência na elaboração deste relatório:***

* Livros e Textos Acadêmicos sobre Business Intelligence e Data Warehousing:
  + Business Intelligence e Analytics: Exploração do impacto do Big Data e Analytics nas empresas (Chen et al., 2012; Davenport, 2013; Wixom et al., 2010; Hopkins, 2011).
  + Big Data e seu Impacto: Discussões sobre como o Big Data está transformando negócios e sociedade (Khan, 2017; Mayer-Schönberger & Cukier, 2013; Brown et al., 2011; Turner et al., 2014).
  + Data Science e Data Warehousing: Importância crescente do papel do cientista de dados (Davenport & Patil, 2012) e fundamentos do Data Warehousing (Inmon, 2005; Kimball & Ross, 2011; Devlin, 2009).
  + Análise e Modelagem de Dados: Técnicas e conceitos em data mining e modelagem (Han et al., 2011; Vassiliadis et al., 2002).
  + Tecnologias Emergentes e Tendências: Exploração de tendências tecnológicas emergentes, incluindo cloud computing e Internet das Coisas (IoT) (Brynjolfsson & McAfee, 2014; Bughin et al., 2010; Marz & Warren, 2015).
  + Business Analytics: Estratégias para maximizar o valor da análise de negócios (Davenport, 2006; Howson & Idoine, 2017).
* Fichas Práticas da cadeira Sistema de Informação II, 2023/24;
* PDFs Teóricos da cadeira Sistema de Informação II, 2023/24;
* Documentação Oficial e Recursos Online do Grafana:
  + Fonte: Site Oficial do Grafana
    - URL: <https://grafana.com/>