

Relatório da solução para o problema

Visualizações interativas de dados obtidos por medidores de vazão

Diogo Vieira, Lucas Gomes, Rafaela Varão\*

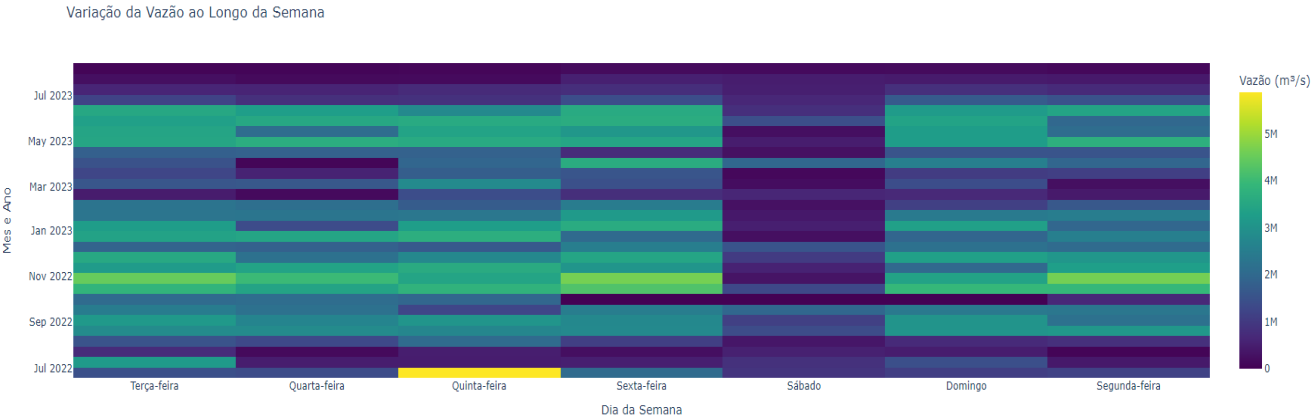
Faculdade Politécnica — PUCRS

30 de novembro de 2023

Descrição e análise das visualizações

Gráfico 1: Variação da vazão ao longo da semana

Dataset vazao4\_2



Essa tabela é usada juntamente com o gráfico ‘Variação da vazão ao longo da semana’ ele é usado para uma análise da variação da vazão em feriados.

Análise dos dados utilizados na visualização juntamente com a tabela: Com base na análise dos dados plotados no gráfico de heat map da variação da vazão ao longo da semana, observamos uma considerável variabilidade nos valores, evidenciando padrões distintos. Destaca-se, em particular, o sábado, no qual a vazão se mantém consistentemente abaixo de 2 milhões de metros cúbicos por segundo, com 5 milhões sendo o valor máximo registrado. Surpreendentemente, este padrão se repete em todos os sábados dos meses analisados, indicando que, apesar de as pessoas estarem geralmente mais em casa durante o final de semana, o sábado emerge como o dia de menor vazão na região central do Rio de Janeiro. Além disso, observa-se variação significativa no domingo, onde a vazão oscila entre 2 e pouco mais de 3 milhões de metros cúbicos por segundo. Nota-se que, mesmo nos dias de descanso, a dinâmica da vazão não segue um padrão uniforme.

Destaca-se ainda um evento extraordinário na quinta-feira de junho de 2022, quando a vazão atingiu o pico de 5 milhões de metros cúbicos por segundo. Intrigantemente, ao buscar informações sobre esse dia, não encontramos notícias ou eventos reportados que justificassem essa notável elevação na vazão. Este fenômeno exige uma investigação mais aprofundada para compreender as condições específicas que levaram a essa variação excepcional.

## Gráfico dataset vazao5\_2

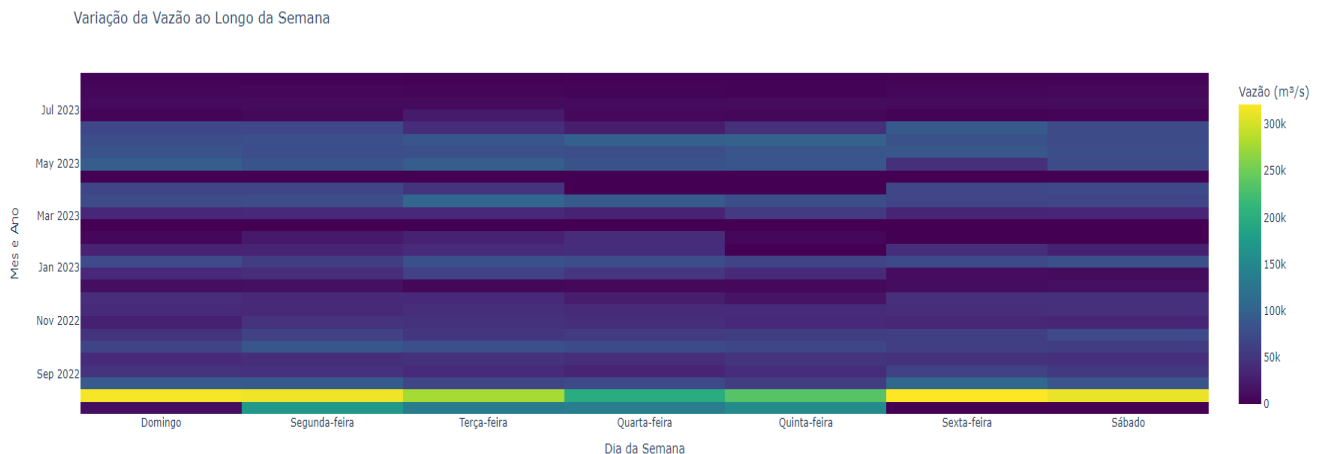


Gráfico usado: calendar heatmap (visualizar variações de dados ao longo do tempo, onde cada célula do calendário representa um dia da semana e a intensidade da cor em cada célula indica o valor associado a esse dia da semana.)

Justificativa para o uso: O gráfico de calendário ajuda a responder à pergunta de negócio examinando como a vazão varia ao longo da semana, permitindo que sejam identificados padrões, tendências e anomalias nos dados. Poderemos ver se a vazão segue um padrão específico de acordo com os dias da semana e, assim, obter insights valiosos para tomada de decisões.

Análise dos dados utilizados na visualização juntamente com a tabela: em base na análise dos dados provenientes da segunda região, apresentados no gráfico de variação da vazão ao longo da semana, notamos a presença de alguns dias excepcionais em que os níveis de vazão da água apresentam variações mais acentuadas. Vale ressaltar que este conjunto de dados é mais restrito, abrangendo uma faixa de zero a 300 mil metros cúbicos por segundo de vazão, em contraste com o conjunto anterior.

Dentre os dias destacáveis, observamos um pico notável no domingo, em 31 de julho de 2022, quando a vazão atingiu quase 330 mil metros cúbicos por segundo. Intrigantemente, ao buscar informações sobre este dia, não foram encontradas atividades ou eventos significativos que pudessem explicar a razão por trás da elevação extraordinária na vazão. A ausência de correlações claras com outros dados recolhidos sugere a necessidade de uma investigação mais profunda para

compreender as condições específicas que culminaram nesse fenômeno isolado. A limitação do conjunto de dados destaca a importância de considerar a qualidade e a quantidade dos dados ao interpretar padrões e eventos excepcionais.

Gráfico 2: Relação entre temperatura e vazão

Gráfico dataset vazao4\_2

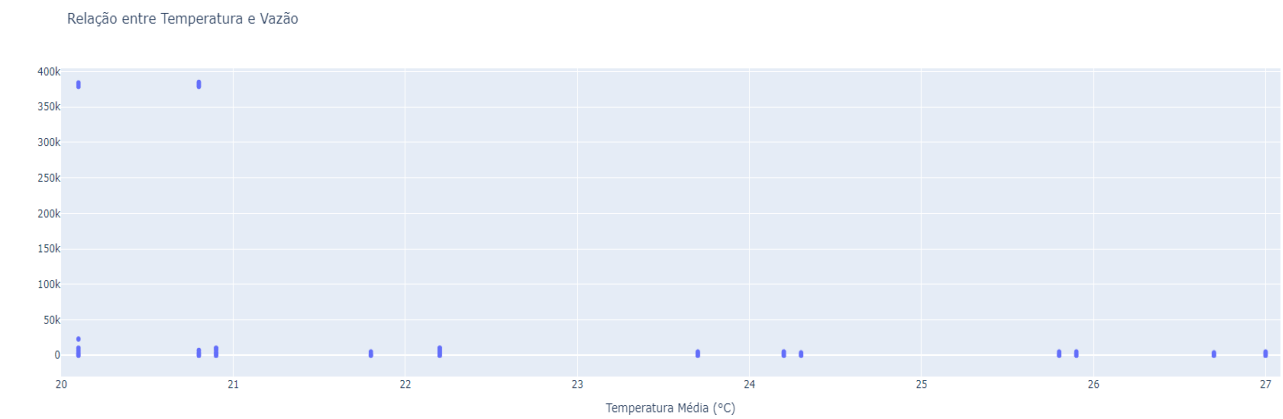


Gráfico dataset vazao5\_2

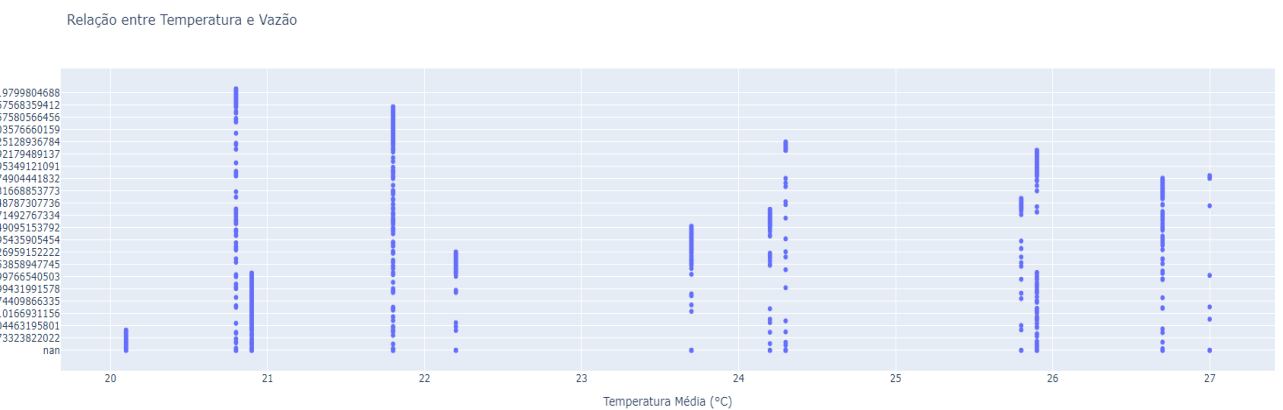


Gráfico usado: Gráfico de dispersão (é uma representação visual de pontos em um plano cartesiano. Ele é útil para mostrar a relação entre duas variáveis contínuas)

Justificativa para o uso: O gráfico de dispersão é uma escolha eficaz para visualizar a relação entre duas variáveis, como vazão e condições climáticas. Cada ponto no gráfico representa uma observação e sua posição no eixo X e Y permite visualizar qualquer correlação ou padrões.

Análise dos dados utilizados na visualização: Com base na análise dos dados de temperatura na região central do Rio de Janeiro durante o período considerado, foi possível estabelecer uma correlação entre esses dados e a vazão. Ao examinar os gráficos que representam a relação entre temperatura e vazão, observou-se que os

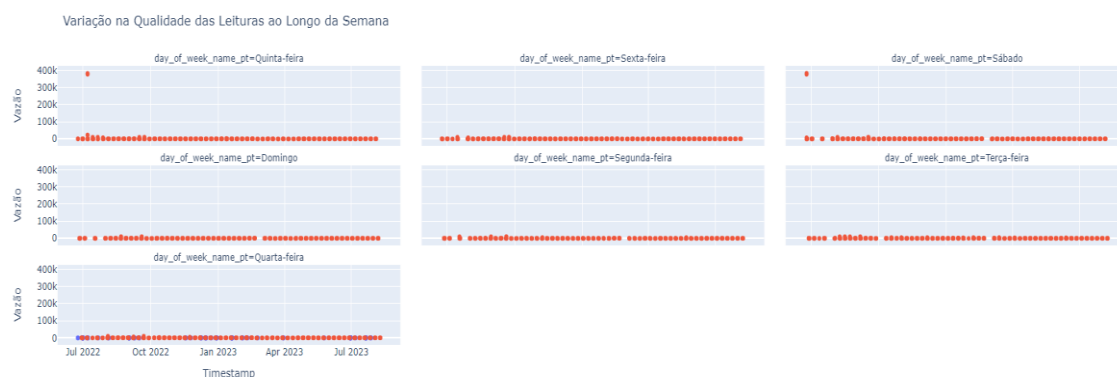
momentos de maior vazão ocorreram entre as temperaturas de 20 graus Celsius e 22 graus Celsius. Surpreendentemente, constatou-se que as temperaturas máximas não necessariamente indicaram um aumento na vazão.

Ao consultar o Weather Spark, que mantém um histórico anual das temperaturas, verificou-se que, ao longo de 2022, os meses de maio, junho, julho, agosto e setembro apresentaram uma média de temperatura entre 20 graus Celsius e 32 graus Celsius. Considerando que a temperatura predominante durante a maior parte do ano ficou entre 20 e 30 graus Celsius, é possível inferir que as ocorrências de maior vazão estiveram associadas a temperaturas relativamente mais baixas para a região, contrariando a expectativa comum para o Rio de Janeiro. Esse padrão sugere que outros fatores além das temperaturas máximas podem influenciar significativamente a vazão, destacando a complexidade do sistema hidrológico da região.

Benefícios e limitações das visualizações implementadas e apresentação de possíveis melhorias como trabalho futuro: As visualizações implementadas ofereceram insights valiosos sobre a relação entre temperatura e vazão na região central do Rio de Janeiro. No entanto, suas limitações residem na exclusividade da correlação analisada, sem considerar outros fatores impactantes no sistema hidrológico. Para melhorias futuras, é recomendável expandir a análise, incorporando variáveis adicionais, como precipitação e umidade do solo. Além disso, a implementação de modelos preditivos, baseados em aprendizado de máquina, pode aprimorar a precisão das previsões e contribuir para uma gestão mais eficaz dos recursos hídricos na região.

### Gráfico 3: Variação na qualidade das leituras ao longo da semana

#### Gráfico dataset vazao4\_2



#### Gráfico dataset vazao5\_2



Gráfico usado: Gráfico de dispersão semanal

Justificativa para o uso: Um gráfico de dispersão semanal é adequado para mostrar como a qualidade da vazão varia ao longo da semana. Cada ponto no gráfico

representa uma observação e sua posição no eixo X e Y permite visualizar qualquer correlação ou padrões durante a semana.

Análise dos dados utilizados na visualização: Com base na análise dos dados de vazão, observando os gráficos de dispersão semanais, identificou-se um padrão consistente em relação às medições. Ao ocorrer uma falha de medição, caracterizada pela qualidade de medição "ruim" (resultando em um valor zero de vazão), foi observado que uma nova medição bem-sucedida é realizada em questão de minutos. Essa dinâmica garante que, nos dois gráficos de dispersão analisados, não há dias em que não sejam registrados dados de vazão.

Além disso, destaca-se a estabilidade da vazão, mantendo-se predominantemente em valores de 0 a 100 mil litros por segundo. Essa consistência sugere um sistema robusto de coleta de dados, minimizando lacunas e assegurando uma representação abrangente do comportamento da vazão ao longo do tempo. Esses resultados são fundamentais para a confiabilidade e integridade das informações, permitindo uma tomada de decisão mais precisa e embasada nas operações relacionadas à vazão.

Benefícios e limitações das visualizações implementadas e apresentação de possíveis melhorias como trabalho futuro: As visualizações implementadas nos gráficos de dispersão semanais ofereceram benefícios notáveis para a análise da vazão, destacando-se pela rápida identificação de falhas nas medições e garantindo uma coleta contínua de dados. A estabilidade visualizada na faixa de 0 a 100 mil litros por segundo proporcionou uma compreensão clara do comportamento consistente da vazão. Contudo, é importante reconhecer as limitações associadas à falta de detalhes temporais mais granulares e à necessidade ocasional de contextualização adicional.

Como trabalho futuro, recomenda-se a implementação de visualizações mais detalhadas em níveis diários ou horários, a integração de dados externos para enriquecer a análise contextual e técnicas estatísticas avançadas para uma interpretação mais aprofundada dos dados de vazão. Essas melhorias têm o potencial de aprimorar significativamente a utilidade e a adaptabilidade das visualizações, proporcionando insights mais robustos para o monitoramento eficaz da vazão.

## **Lista de todas as ferramentas, linguagens ou bibliotecas utilizadas**

No desenvolvimento dos gráficos para este relatório, foram utilizadas diversas ferramentas em linguagem Python para análise e visualização de dados. Inicialmente, a biblioteca pandas foi empregada para a manipulação eficiente dos dados. Para a criação de visualizações interativas, recorreu-se à biblioteca plotly.express, que simplifica o processo de plotagem. Além disso, a biblioteca plotly.graph\_objects foi utilizada para permitir um controle mais detalhado sobre os elementos gráficos. Para gráficos mais complexos e personalizados, a biblioteca plotly.figure\_factory ofereceu ferramentas específicas.

No contexto de informações temporais, a biblioteca holidays foi empregada para obter dados sobre feriados em diferentes países, enquanto a biblioteca googletans (Translator) facilitou a tradução de textos para uma melhor compreensão internacional. Além disso, a biblioteca padrão datetime foi utilizada para manipulação de datas e horas, proporcionando suporte essencial para a análise temporal.

Essa combinação de ferramentas proporcionou uma abordagem abrangente e eficaz na criação e análise dos gráficos apresentados neste relatório.

## **Link demonstração das soluções**

[https://drive.google.com/drive/folders/14VOnw-iYKTrGtvHdUx7vWh\\_Db\\_PiSpDz?usp=sharing](https://drive.google.com/drive/folders/14VOnw-iYKTrGtvHdUx7vWh_Db_PiSpDz?usp=sharing)