



UNICAMP

Ciência de Dados

MÓDULO 1 - ANÁLISE DE DADOS
PROF. ZANONI DIAS

ALEXANDRE VICENTINI
RODNEY YONEZO MATSUBARA
VAGNER GIL BURGER

10/03/2019

Objetivo

O objetivo deste relatório é apresentar os resultados obtidos através de análises efetuadas em tabelas e gráficos no período compreendido entre 2015 e 2018 na cidade de Campinas, sobre informações como: temperatura, umidade, concentração de Ozônio (O₃) entre outros dados coletados.

Coleta de dados

Este relatório se baseia em informações obtidas do site da CEPAGRI (<https://www.ic.unicamp.br/~zanoni/cepagri/cepagri.csv>) contendo dados coletados a cada 10 minutos sobre temperatura, velocidade do vento, umidade e sensação térmica referentes aos anos de 2015 a 2018.

Foram ainda coletados dados da CETESB (<https://qualar.cetesb.sp.gov.br/qualar/exportaDados.do?method=filtrarEstacoes>) referentes aos anos de 2017 e 2018 para Raios Ultra Violeta (RADUV), Ozônio (O₃) e Monóxido de Carbono (CO).

Tratamento de dados

Os dados foram tratados de forma a remover dados incompletos, valores outliers e valores sucessivamente repetidos por mais 1 hora.

Observamos que os dados de Umidade Relativa do Ar da CETESB para a Região de Campinas de 2017 e 2018 possuíam uma quantidade grande de sequência de valores zeros. Concluímos então que esses dados não eram confiáveis. Utilizamos os dados do CEPAGRI nesses casos.

Análises e resultados

As sessões a seguir se referem a cada uma das análises efetuadas e os respectivos resultados encontrados.

Análise 1 - Monóxido de carbono (CO) com umidade relativa do ar

Correlacionando as medições de diversos poluentes (CETESB) e a Umidade Relativa do Ar (CEPAGRI) da região de Campinas durante o ano de 2018, notamos que o coeficiente de

correlação de 0,73 para Raios Ultravioleta e a Umidade Relativa do ar para o ano de 2018. Iremos explorar mais com a ajuda dos gráficos abaixo.

Com relação ao Monóxido de Carbono, a correlação é mínima em relação a outras medidas, por se tratar na verdade de um poluente que possui como principal agente poluidor os veículos automotores, e não um fenômeno da natureza.

Também não observamos relação entre Raios Ultravioleta (RADU) e Ozônio (O₃). Isso é explicado pelo fato dessa medição de O₃, ser na verdade uma medição ao nível do solo, na troposfera, e sua função de proteção contra Raios Ultravioleta se perde e transforma em um gás poluente (<http://www.mma.gov.br/clima/protecao-da-camada-de-ozonio/a-camada-de-ozonio>).

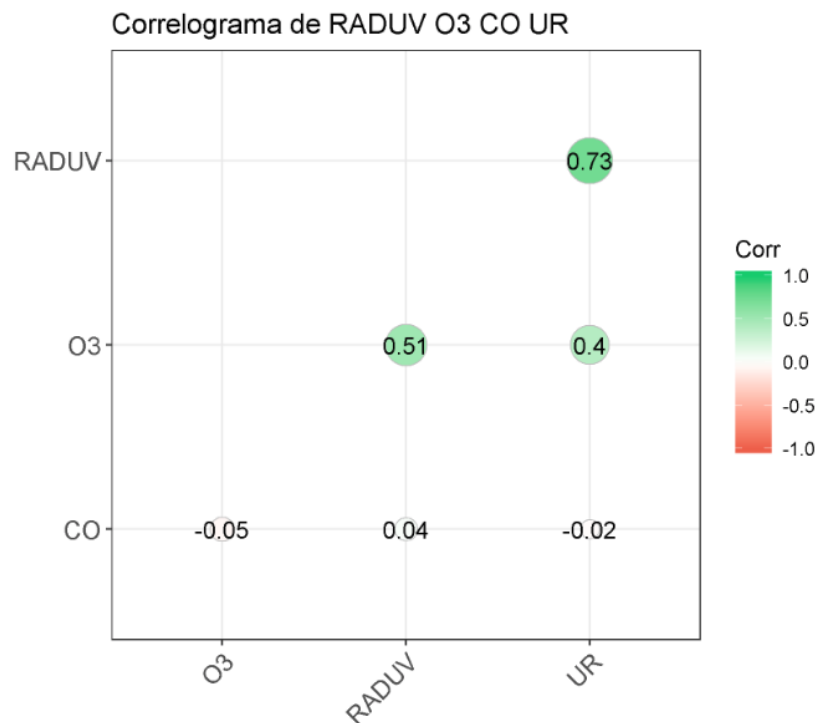


Figura 1 Correlação entre Raios Ultravioleta (RADUV), Ozônio (O₃), Monóxido de Carbono (CO) e Umidade Relativa do Ar (UR). Fonte CEPAGRI e CETESB

Análise 2 - Raios Ultravioleta e camada de Ozônio (O₃)

O Ozônio aqui é medido na troposfera, portanto um gás poluente, que se agrava tipicamente na em setembro, mais ainda a níveis aceitáveis como podemos observar na Tabela 1 Ozônio e a Qualidade do Ar.

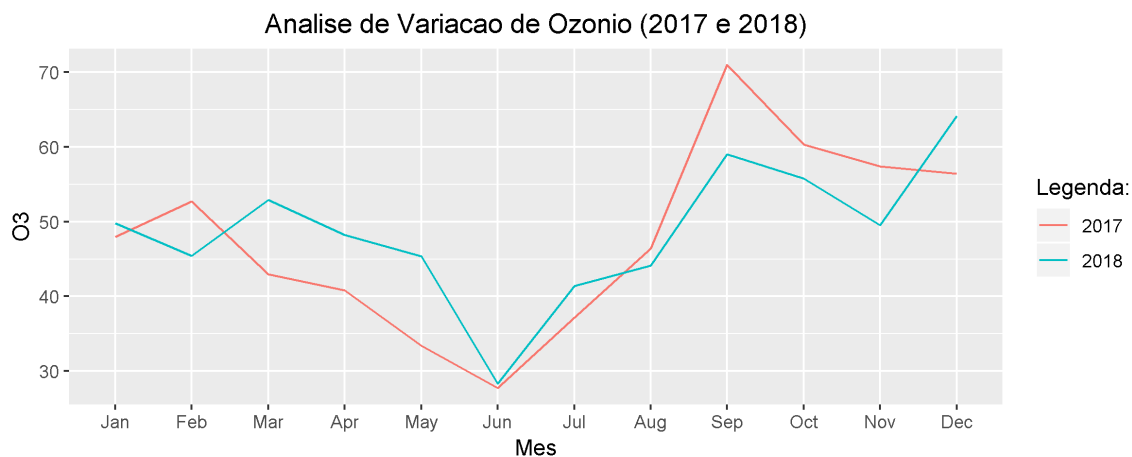


Figura 2 Variação de Ozônio (O₃) 2017 e 2018

Em 2018, notamos um crescimento dos níveis de Radiação Ultravioleta na primavera e no verão.

Observamos também no gráfico em Figura 5 Valores Mínimos diários de Umidade, que a Umidade também foi crescente na Primavera e no Verão (atipicamente em 2018) mostrando uma certa correlação desse ano como visto no gráfico Figura 1 Correlação entre Raios Ultravioleta (RADUV), Ozônio (O₃), Monóxido de Carbono (CO) e Umidade Relativa do Ar (UR). Fonte CEPAGRI e CETESB

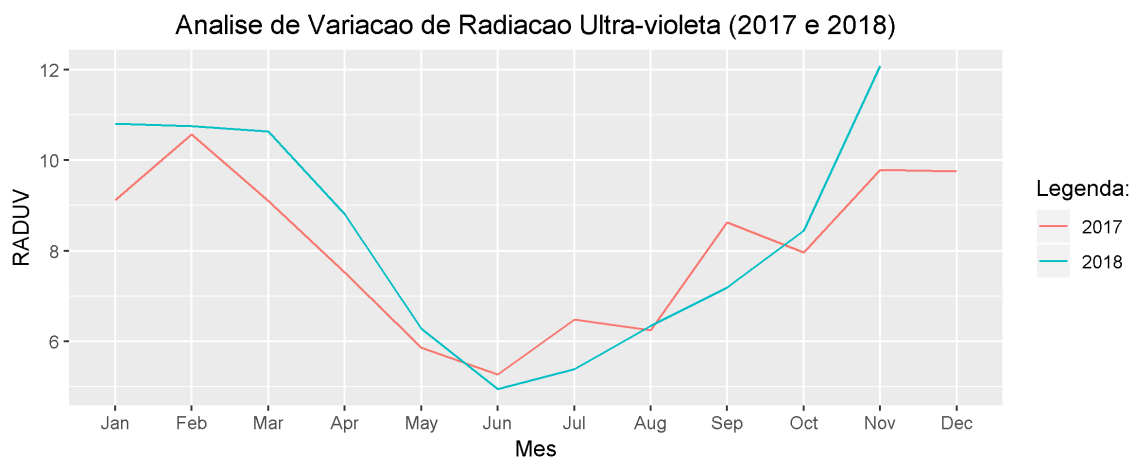


Figura 3 Variação Radiação Ultravioleta 2017 e 2018

A tabela (Tabela 1 Ozônio e a Qualidade do Ar), mostra a Qualidade do Ar em relação ao Ozônio nos piores períodos de 2018, porém, mesmo assim, a níveis aceitáveis de acordo com a tabela de classificação da CETESB.

Data	periodo	O3-8h	Qualidade_Ar
2018-08-23	Tarde	105.375	N2 - MODERADA
2018-09-08	Tarde	113.625	N2 - MODERADA
2018-09-09	Tarde	103.250	N2 - MODERADA
2018-09-09	Noite	101.125	N2 - MODERADA
2018-09-10	Tarde	100.250	N2 - MODERADA
2018-09-23	Tarde	109.625	N2 - MODERADA
2018-09-24	Tarde	123.875	N2 - MODERADA
2018-09-24	Noite	104.125	N2 - MODERADA
2018-09-25	Tarde	126.500	N2 - MODERADA
2018-09-25	Noite	109.750	N2 - MODERADA

Tabela 1 Ozônio e a Qualidade do Ar

Para maiores informações, verificar o site abaixo sobre os níveis de Qualidade do Ar de diversos poluentes (<https://cetesb.sp.gov.br/ar/padroes-de-qualidade-do-ar/>).

Análise 3 - Sensação térmica mínima 2016

Foi feita uma análise referente a sensação térmica mínima durante todo o ano de 2016, pois no dia 13/06/2016 foi registrado recorde de frio desde 1943 (<https://www.climatempo.com.br/noticia/2016/06/13/especial-sp-13-6-2016-um-dia-historico-4302>).

Verificando o gráfico (Figura 4 Sensação Térmica mínima 2016) com os valores mínimos diários de sensação térmica para o ano de 2016, pode-se notar realmente que em alguns dias a sensação térmica foi abaixo de -5 graus Celsius, alcançando de acordo com medição do CEPAGRI a sensação térmica exatamente no dia 13/06/2016, conforme a tabela abaixo.

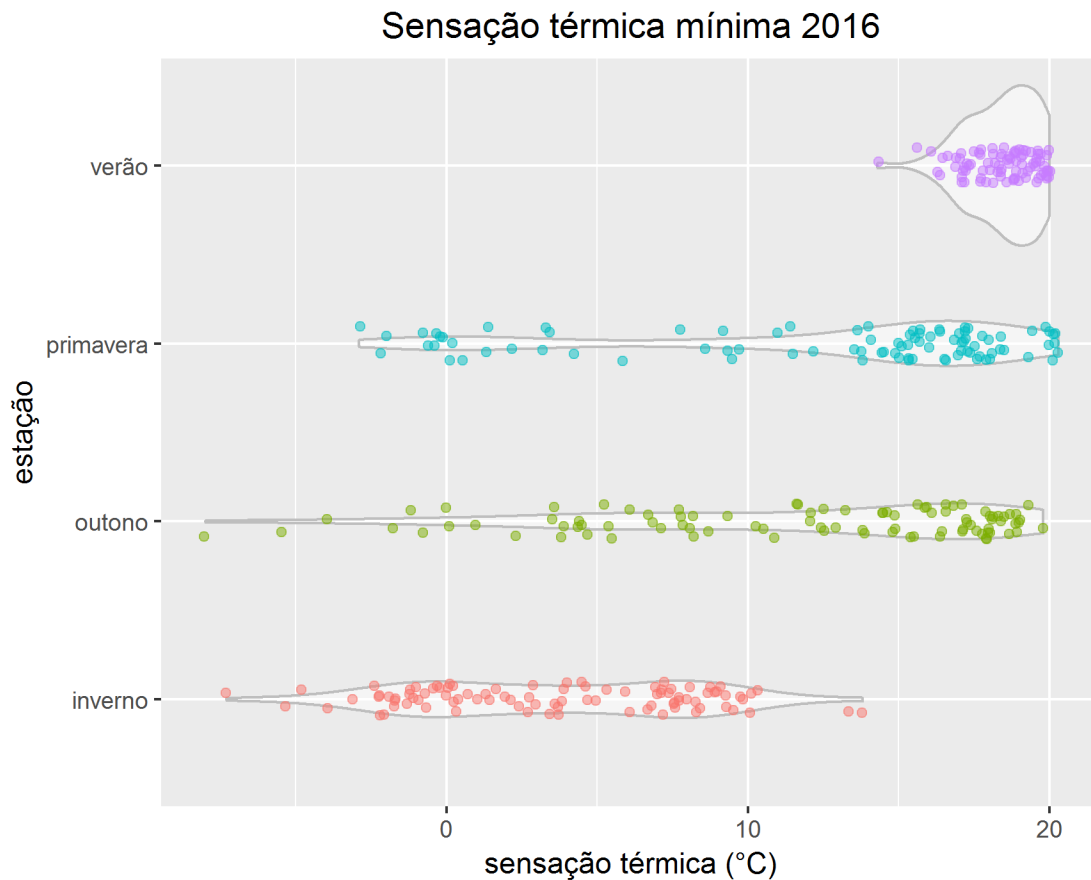


Figura 4 Sensação Térmica mínima 2016

data/hora	sensação (°C)	vento (km/h)	umidade (%)	temperatura (°C)
2016-06-13 07:00:00	-8	66.8	57.4	6.4

Tabela 2 Sensação térmica mínima de 2016

Neste mesmo gráfico (Figura 4 Sensação Térmica mínima 2016) no verão de 2016 pode-se notar a sensação térmica ficando entre 15 e 20 graus Celsius, em que por vários dias esta sensação ficou por volta dos 19 graus Celsius de mínima.

Análise 4 – Análise da umidade abaixo de 30% (2015-2018)

Foi construído o gráfico da figura (Figura 5 Valores Mínimos diários de Umidade) afim de se analisar durante quanto tempo a umidade relativa do ar ficou em nível de atenção, ou seja, abaixo do 30%. Pelo gráfico pode se notar que isto ocorre com maior frequência durante os períodos de inverno e primavera, alcançando níveis muito críticos entre setembro e outubro de 2017. Foram observados no total 222 dias entre janeiro/2015 a dezembro/2018 em que a umidade relativa do ar ficou abaixo de 30%.

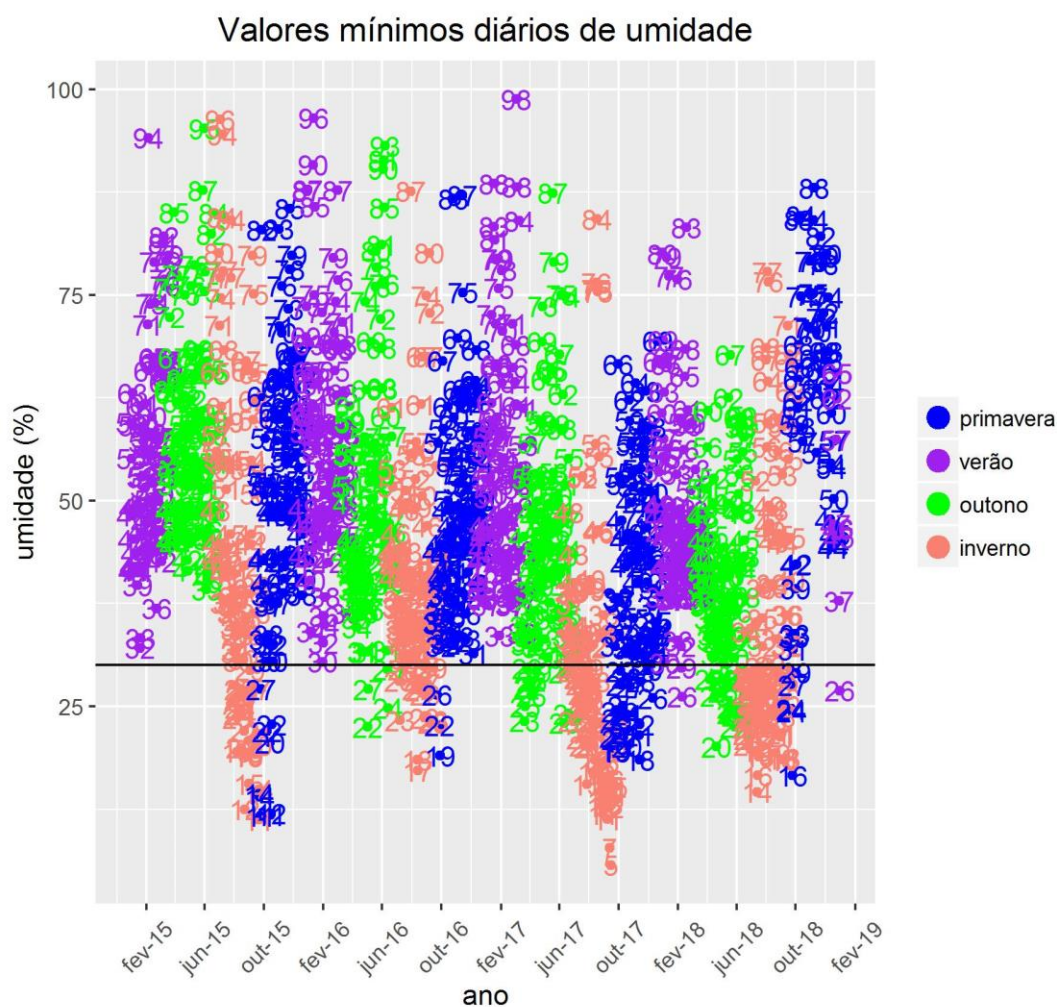


Figura 5 Valores Mínimos diários de Umidade

A tabela (Tabela 3 Umidade abaixo de 12% de 2015 - 2018) mostra os dias em que a umidade relativa do ar atingiu estado de emergência (abaixo de 12%) entre setembro e outubro de 2017, que aliás foi o ano recorde de queimadas desde 1999

(<https://g1.globo.com/natureza/noticia/brasil-tem-ano-com-o-maior-numero-de-queimadas-da-historia.ghtml>).

data	umidade (%)
08-09-2017	11.3
13-09-2017	7.8
15-09-2017	5.7

Tabela 3 Umidade abaixo de 12% de 2015 - 2018

Análise 5 – Análise das variações de temperatura (2015-2018)

Foi construído o gráfico da figura (Figura 6 Variação da temperatura (2015 a 2018)) afim de se analisar a variação das temperaturas diárias durante os anos de 2015 a 2018, e pelo gráfico abaixo pode-se observar que em junho e julho de 2016 foi quando se alcançou as temperaturas mais baixas do período, e em janeiro e outubro de 2015 as temperaturas mais elevadas.

É possível verificar também pelo gráfico a influência do fenômeno El Niño que foi de forte intensidade em 2015 com temperaturas elevadas entre os meses de setembro e outubro daquele ano (https://pt.wikipedia.org/wiki/El_Ni%C3%B1o#Influ%C3%A2ncia_no_Brasil).

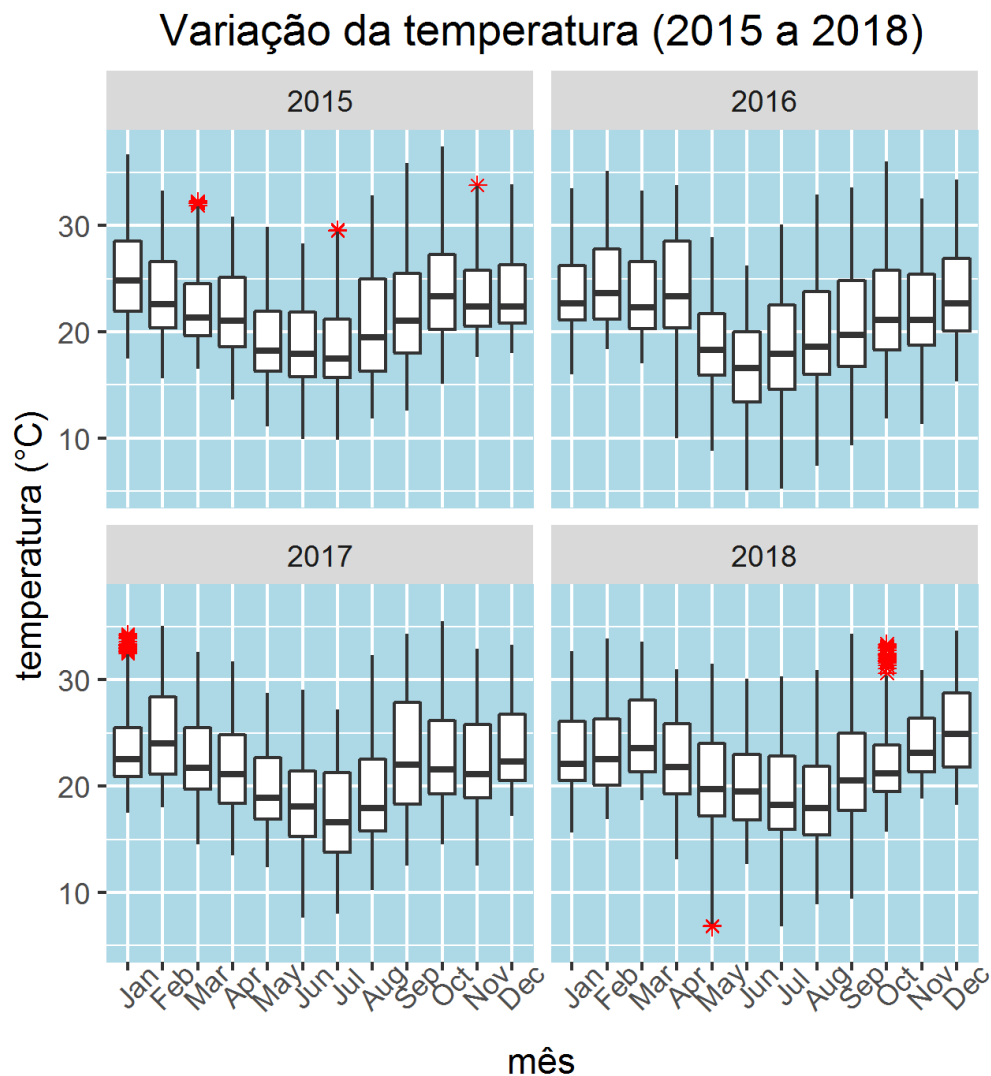


Figura 6 Variação da temperatura (2015 a 2018)

Análise 6 - Análise da velocidade máxima dos ventos em 2015

Foi efetuada uma análise da velocidade máxima dos ventos durante o ano de 2015, o pôde-se notar que nos meses de setembro e dezembro ventos próximos de 150 km/h, opostamente o mês de março daquele ano apresentou baixas velocidades máximas comparado aos outros meses do ano.

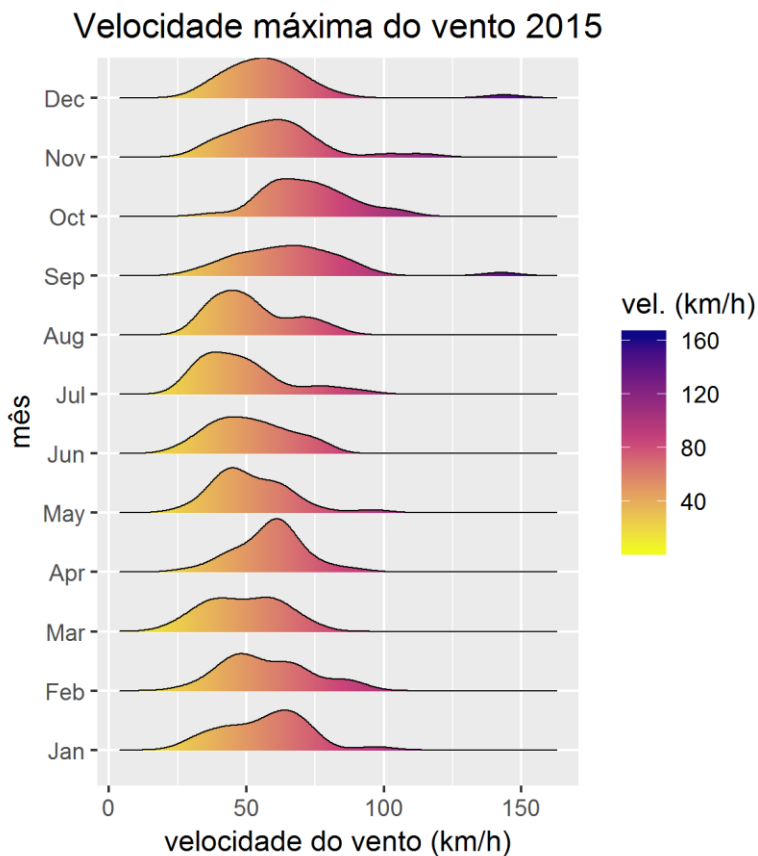


Figura 7 Velocidade máxima do vento 2015

Análise 7 - Análise da velocidade do vento (2015-2018)

Foi efetuada uma análise mais detalhada durante todo o período compreendido entre 2015 e 2018 em que a velocidade do vento ultrapassou os 100 km/h, e foi observado que isto só ocorreu em 8 dias, sendo todos durante a primavera de 2015 e inverno de 2016, conforme a tabela (Tabela 4 Velocidade do Vento acima de 100 km/h de 2015 - 2018).

Ainda de acordo com a tabela abaixo o pico ocorreu em 12/12/2015, fato que inclusive foi notícia da reportagem da época dia ocorreu temporal com muitos estragos

(<http://g1.globo.com/sp/campinas-regiao/noticia/2015/12/temporal-tem-ventos-de-ate-143-kmh-na-regiao-de-campinas-diz-cepagri.html>)

data/hora	vento (km/h)	temperatura (°C)	umidade (%)	sensação (°C)
28-09-2015 01:10	142.5	22.1	86.2	-0.7
17-10-2015 20:40	103.2	20.6	69.7	19.4
22-10-2015 18:30	105.7	19.7	83.9	18.5
13-11-2015 21:20	100.1	23.6	74.3	22.5
17-11-2015 20:20	114.3	20.4	87.3	19.2
12-12-2015 15:00	143.6	19.5	97.7	18.3
15-08-2016 17:20	107.2	23.2	59.0	2.4
18-09-2016 19:10	100.8	22.8	69.4	3.2

Tabela 4 Velocidade do Vento acima de 100 km/h de 2015 - 2018