

7.2 DIAGNÓSTICO DO MEIO FÍSICO

As informações são direcionadas aos aspectos fisiográficos ligados à climatologia, geologia, recursos minerais, geomorfologia, pedologia, recursos hídricos superficiais e subterrâneos, considerando as respectivas áreas de influência, com as especificidades para cada uma delas.

Foram pesquisados dados fornecidos por agências oficiais como: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE, Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), Instituto Geológico (IG), Serviço Geológico Brasileiro (CPRM), Departamento Nacional de Pesquisa Mineral (DNPM) e Comitê de Bacias Hidrográficas. Os dados levantados e reunidos permitiram a análise das características do meio físico para os áreas de influencia indireta e direta o que permitiu estabelecer os roteiros dos levantamentos de dados primários e respectivos trabalhos de campo para a área diretamente afetada.

7.2.1 Caracterização Climatológica

A localização geográfica e as características físicas locais são fatores determinantes das condições climáticas regionais, modulando seu regime de ventos e os padrões de temperatura e precipitação entre outros parâmetros meteorológicos. Essas condições físico-climáticas por sua vez estão intimamente relacionadas com as condições do meio ambiente.

A localização geográfica de uma determinada região permite estabelecer além das condições de insolação, os fenômenos de grande escala, como a passagem de sistemas frontais, a localização dos jatos subtropicais e de anticiclones semipermanentes que atuam sobre a mesma.

Por outro lado, as características físicas de relevo, cobertura vegetal e presença de grandes espelhos de água ou manchas urbanas definem regimes locais de circulação atmosférica.

Processos antropogênicos como: urbanização, queimadas, queima de combustíveis fósseis e desmatamento entre outros, também têm sua parcela de contribuição na definição das condições ambientais de uma região.

Assim, as condições climáticas e por extensão, as ambientais de um local, são resultantes das interações de características locais e fenômenos/eventos de diversas escalas de espaço e tempo que atuam na região. O diagnóstico dessas condições pode ser feito através da análise de uma série histórica de dados meteorológicos coletados sobre a região.

Por sua vez, um bom diagnóstico é condição básica para prognósticos mais realistas das condições ambientais futuras.

7.2.1.1 Aspectos Climáticos Regionais

Climatologicamente, o Estado de São Paulo pode ser dividido em duas estações predominantes: uma estação chuvosa que compreende, normalmente, o período de outubro a abril, e outra estação seca que vai de maio a setembro. A estação chuvosa é influenciada pelo aquecimento continental que associado à convenção tropical, sistemas extratropicais (frentes frias) e áreas de instabilidade continental, favorece a ocorrência de chuvas abundantes.

Na estação seca o clima é predominantemente influenciado pela passagem rápida de frentes frias provenientes do sul do continente, sendo esta estação caracterizada não só pela diminuição da precipitação, mas também pela diminuição das temperaturas e ocorrências de períodos de grandes estabilidades atmosféricas proporcionando com isso condições mais desfavoráveis à dispersão de poluentes na atmosfera.

Além das características gerais observadas nas duas estações (chuvosa e seca), o Estado apresenta ainda regiões com fortes contrastes climáticos, resultado das diferentes características geográficas como relevo e vegetação.

7.2.1.2 Características Locais

Geograficamente o município de Piracicaba localiza-se a 22° 43' 30" de Latitude Sul e 47° 38' 51" de longitude Oeste, a altitude média é de 554.

Nesta região, o relevo apresenta predominância de áreas acidentadas, com depressão maior na parte central de seu território e continua pelo sentido leste-oeste do curso do Rio Piracicaba, aumentando sua acentuação no interior da zona urbana a partir do salto do Rio Piracicaba. Essa região divide as bacias dos Rios Piracicaba e Tietê.

Segundo o Relatório do Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí, o clima da região em que está situada a UGRHI 5 encontra-se sob a influência das massas de ar Tropicais Atlântica e Continental e Polar Atlântica, correspondendo assim a um clima tropical quente e úmido.

O clima de Piracicaba, segundo Koppen é Cwa, caracterizado pelo clima tropical de altitude, com chuvas no verão e seca no inverno, com a temperatura média de 25°C, tendo invernos secos e amenos (raramente frios de forma demasiada).

O Departamento de Engenharia de Biossistemas da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo - Campus Piracicaba LEB - ESALQ – USP conta com uma estação convencional em Piracicaba para coleta de dados climatológicos, localizada a 22° 42' 30" de Latitude Sul e 47° 38' 00" de longitude Oeste, altitude 546.

A **Tabela 7.2.1-1**, a seguir apresenta uma síntese dos dados climatológicos registrados na Série de Dados Climatológicos da ESALQ que contempla os registros referentes ao período compreendido entre 1917 e 2013 em Piracicaba.

Mês	Insol. h/d	Prec. mm	Umid. Relat. %	Vento		Temperatura			Evap. mm
				Máximo m/s	Médio km/h	Máx °C	Mín °C	Med °C	
JAN	6,2	230,1	78	9,5	7,6	30	19	24,5	4,62
FEV	7	180	78	9	7	30	19	25	4
MAR	7	142	77	9	7	30	18	24	4
ABR	7	66	75	8	7	28	16	22	4
MAI	7	54	76	7	6	26	12	19	3
JUN	7	44	76	7	6	25	11	18	3
JUL	8	29	71	7	7	25	10	18	3
AGO	8,1	28,8	65	8,1	8	27,4	11,1	19,3	4,54
SET	6,9	61,3	65	9,4	9,1	28,2	13,6	20,9	5,25
OUT	6,9	110	70	10	9,5	29,1	15,8	22,5	5,31
NOV	7,3	130,4	71	10,2	9,4	29,6	16,9	23,2	5,55
DEZ	6,6	198,9	76	10	8,6	29,7	18,3	24	5,08

Tabela 7.2.1-1 - Série de Dados Climatológicos (1917-2013)

Fonte: Série de Dados Climatológicos - ESALQ/USP

a) Temperatura

De acordo com informações constantes na **Tabela 7.2.1-1** a temperatura média anual no município é de 21,7°C. O mês mais quente, fevereiro registra temperatura média de 25°C, sendo a média máxima de 30°C e a mínima de 19°C. E o mês mais frio, junho, com média de 18°C, sendo 25°C e 10°C as médias máxima e mínima, respectivamente. No **Gráfico 7.2.1-1** a seguir pode-se observar o comportamento das temperaturas médias mensais no período.

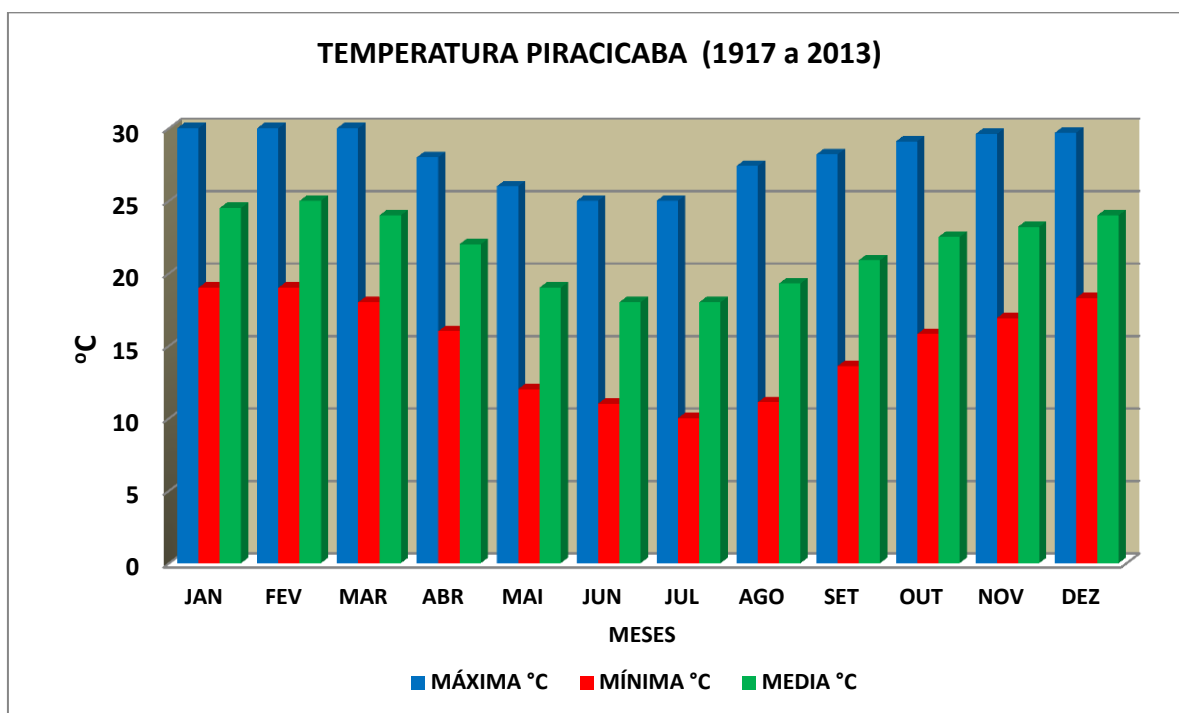


Gráfico 7.2.1-1 - Temperatura em Piracicaba (1917-2013)

Fonte: Série de Dados Climatológicos - ESALQ/USP

b) Precipitação

De acordo com os dados constantes na **Tabela 7.2.1-1**, pode-se inferir que a média de precipitação anual em Piracicaba, é de 1274,5 mm. O **Gráfico 7.2.1-2** ilustra as ocorrências de precipitações pluviiais mensais.

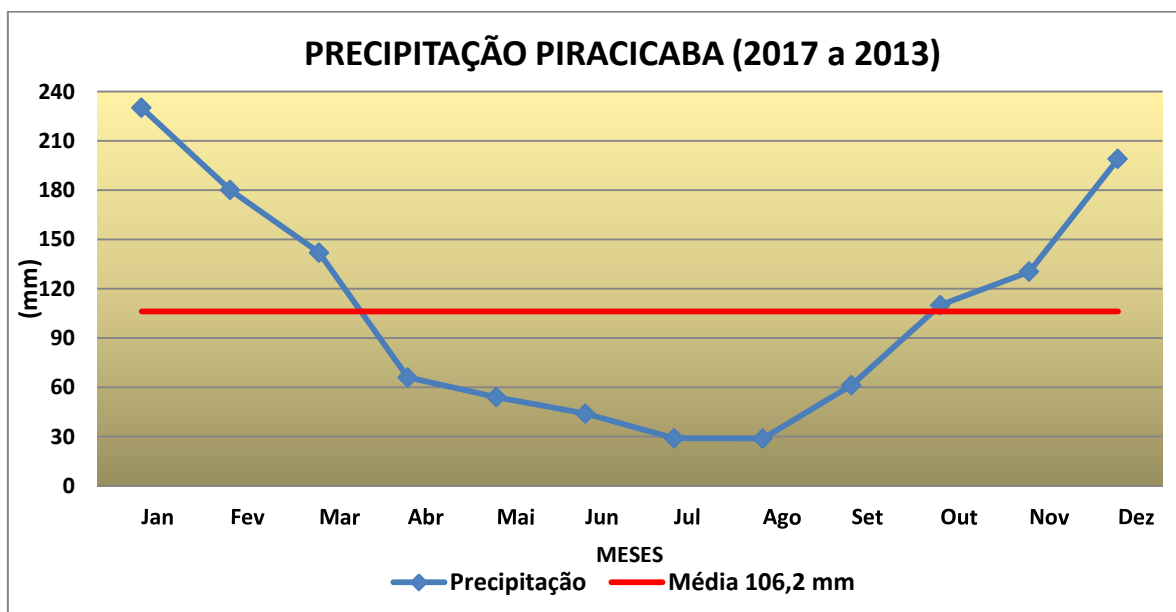


Gráfico 7.2.1-2 - Precipitação pluvial em Piracicaba (1917-2013)

Fonte: Série de Dados Climatológicos - ESALQ/USP

Conforme pode ser observado no gráfico acima, a estação seca ocorre entre os meses de abril a setembro sendo que os meses de julho e agosto apresentam os menores índices pluviométricos médios mensais no período analisado. Por outro lado, a máxima intensidade de precipitação ocorre no verão, sendo que janeiro é o mês com mais incidência de chuvas.

c) Umidade Relativa do Ar

No que se refere à umidade relativa do ar na região em estudo não há muita variabilidade ao longo do ano, com um valor médio de 73,2%, com mínima de 65% em agosto e Setembro (inverno/primavera) e máxima de 78% em janeiro (verão), conforme pode ser observado no **Gráfico 7.2.1-3**, a seguir.

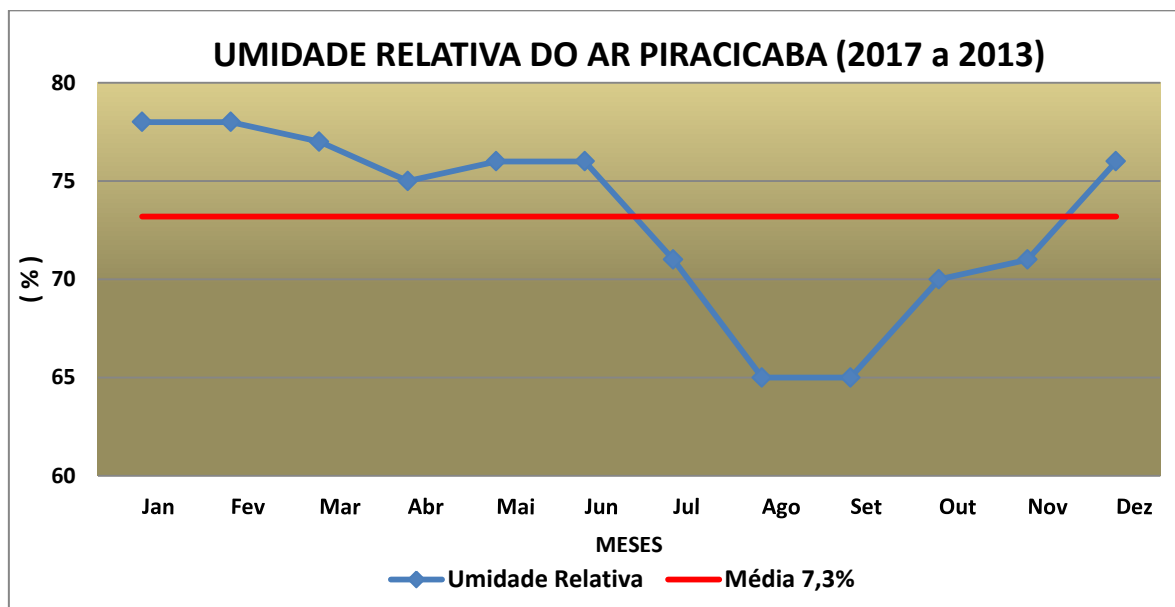


Gráfico 7.2.1-3 – Umidade Relativa do Ar em Piracicaba (1917-2013)

Fonte: Série de Dados Climatológicos - ESALQ/USP

d) Insolação

Pelas informações contidas na Série de Dados Climatológicos da ESALQ que contempla registros referentes ao período compreendido entre 1917 e 2013 em Piracicaba, observa-se que o número de horas de brilho solar em Piracicaba atinge uma média de 7,1 h/d o que representa um total de 2585 horas por ano.

O **Gráfico 7.2.1-4**, a seguir ilustra o comportamento das ocorrências de insolação mensais no município.

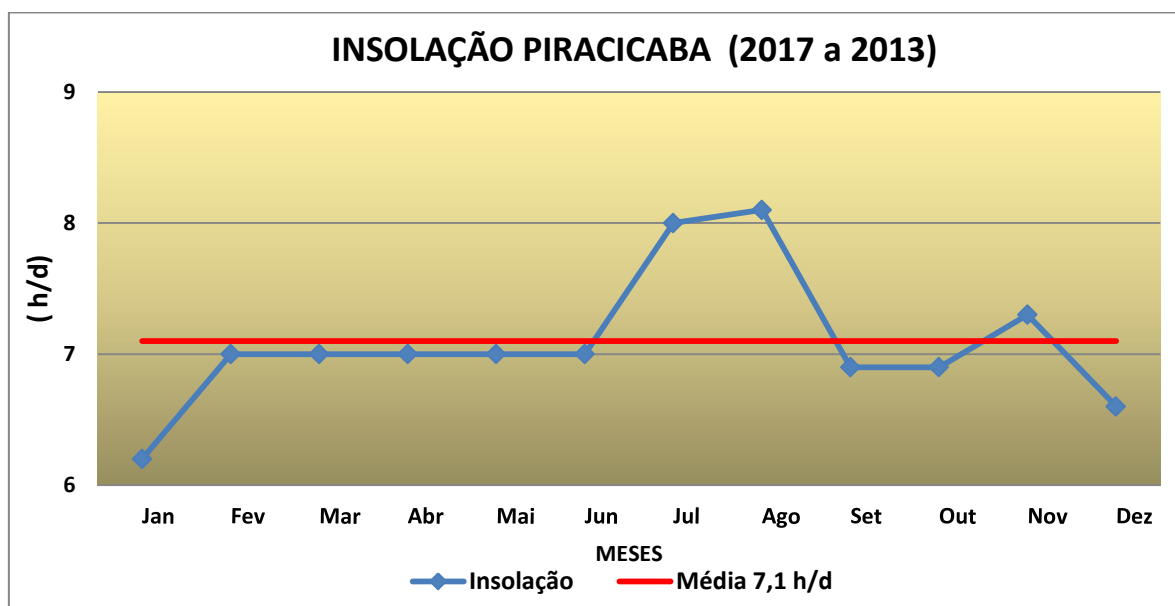


Gráfico 7.2.1-4 – Insolação em Piracicaba (1917-2013)

Fonte: Série de Dados Climatológicos - ESALQ/USP

e) Ventos

Os ventos predominantes no município são do quadrante leste-sul. A velocidade média anual é de 7,7 Km/h. Suas intensidades mensais, podem ser observadas no **Gráfico 7.2.1-5**, a seguir.

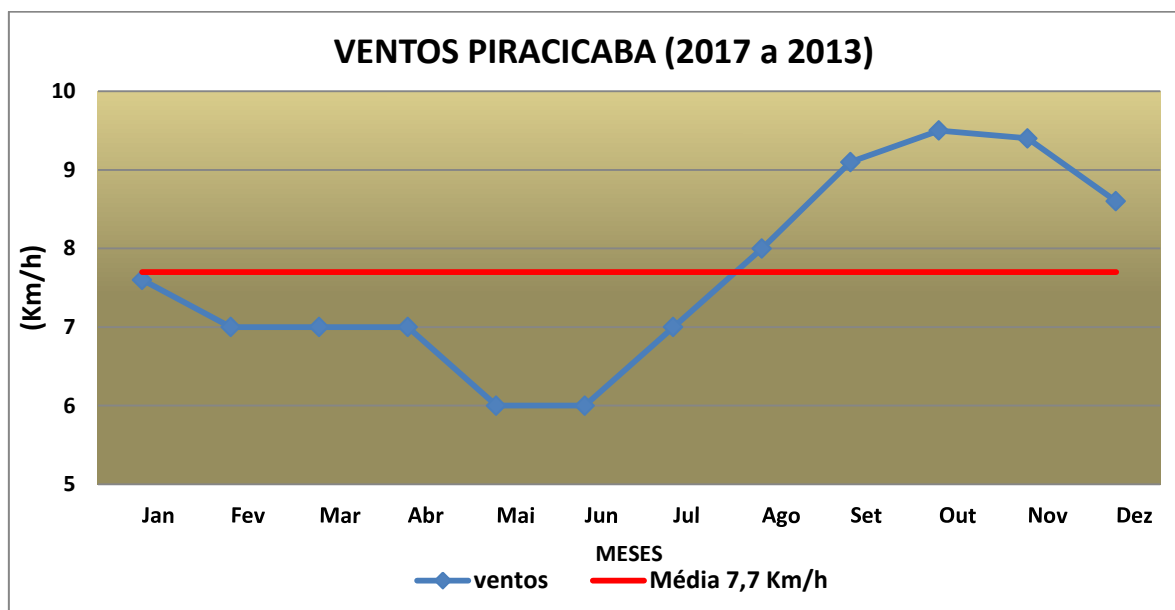


Gráfico 7.2.1-5 – Ventos em Piracicaba (1917-2013)

Fonte: Série de Dados Climatológicos - ESALQ/USP

f) Balanço Hídrico

Outro aspecto que merece destaque na caracterização climatológica do local é o chamado balanço hídrico, que permite relacionar e quantificar as trocas de água entre a atmosfera e superfície terrestre. A estimativa do balanço hídrico leva em consideração: a temperatura, a precipitação e a evapotranspiração potencial do sítio a ser analisado.

A EMBRAPA, conta com o Banco de Dados Climático do Brasil, que disponibiliza balanços hídricos climatológicos de 500 locais, dentre eles o do município de Piracicaba, o qual foi elaborado por Rolim et al. (1998), adotando-se o método de Thornthwaite & Mather (1955) para uma capacidade de água disponível (CAD) de 100mm, com a evapotranspiração potencial (ETP) sendo estimada pelo método de Thornthwaite (1948).

Os resultados para o sítio de Piracicaba estão apresentados na **Tabela 7.2.1-2** a seguir, contendo as estimativas da evapotranspiração real (ETR), armazenamento de água no solo (ARM), deficiência hídrica (DEF) e excedente hídrico (EXC), na escala mensal, além dos dados normais de temperatura média mensal (T) e chuva total média mensal (P) utilizados nos cálculos.

Município: Piracicaba – SP							
Latitude: 22,70 S		Longitude: 47,63 W		Altitude: 490 m		Período: 1917-1998	
Mês	T (°C)	P (mm)	ETP	ARM (mm)	ETR(mm)	DEF (mm)	EXC mm
JAN	24,4	241	124	100	124	0	117
FEV	24,5	190	114	100	114	0	76
MAR	23,9	131	114	100	114	0	17
ABR	21,7	52	82	74	78	4	0
MAI	19,4	38	61	59	53	8	0
JUN	18,1	40	48	54	44	3	0
JUL	17,9	23	48	43	35	13	0
AGO	19,7	25	62	29	38	24	0
SET	21,1	50	75	23	56	18	0
OUT	22,3	122	94	51	94	0	0
NOV	23,0	126	103	74	103	0	0
DEZ	23,6	192	117	100	117	0	48
TOTAIS	259,6	1.230	1.042	807	971	70	259
MÉDIAS	21,6	103	87	67	81	6	22

Tabela 7.2.1-2 – Dados Climatológicos de Piracicaba (1917-1998)

Fonte: EMBRAPA /ESALQ/USP

Com relação ao balanço hídrico, observa-se que o excedente hídrico ocorre no verão, entre dezembro e março resultando em excedente anual de 259 mm. A **Figura 7.2.1-1** ilustra os

gráficos envolvendo essas variáveis do balanço hídrico, caracterizando o tipo de clima de Piracicaba.

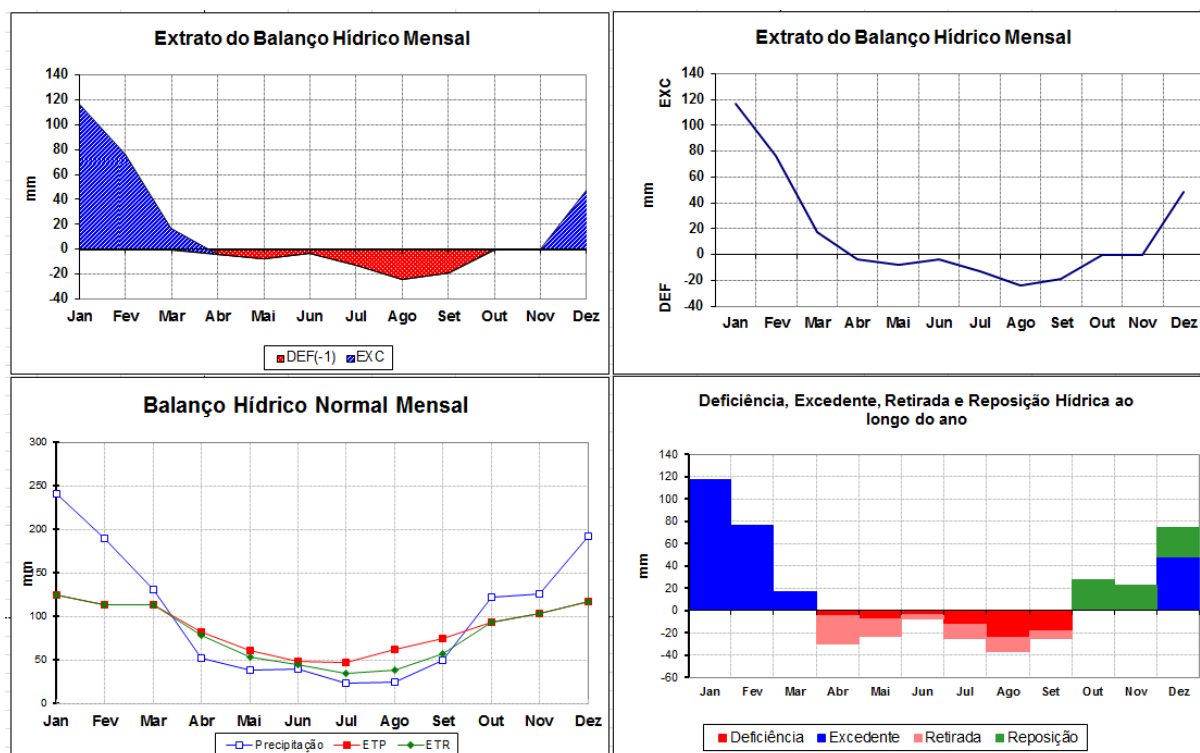


Figura 7.2.1-1 – Balanço Hídrico de Piracicaba (1917-1998)

Fonte: EMBRAPA /ESALQ/USP