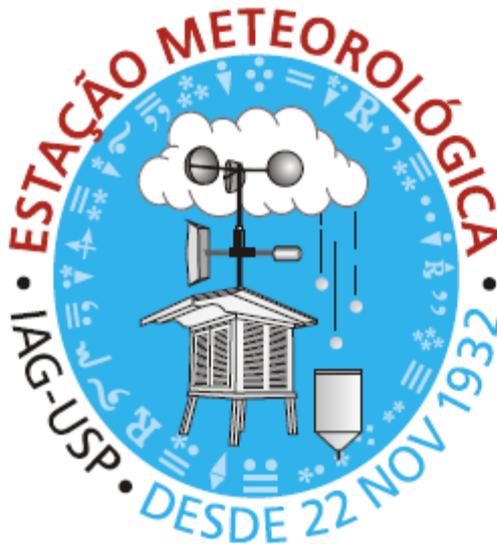


**BOLETIM CLIMATOLÓGICO TRIMESTRAL DA  
ESTAÇÃO METEOROLÓGICA DO IAG/USP  
- SON 2010 -  
- PRIMAVERA -**



**Seção Técnica de Serviços Meteorológicos**

Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas  
Universidade de São Paulo

Neste boletim trimestral apresentamos as principais características meteorológicas observadas durante os meses Setembro, Outubro e Novembro (SON) de 2010 (primavera de 2010) na estação meteorológica do IAG/USP. O boletim está organizado da seguinte forma: 1) precipitação; 2) temperatura; 3) umidade relativa do ar; 4) garoa; 5) orvalho; 6) nevoeiro; 7) trovoadas; 8) irradiação e; 9) insolação.

## 1. Precipitação

O trimestre SON 2010 ficou caracterizado por apresentar chuva total um pouco acima da média. O total acumulado no trimestre foi de 516,4mm enquanto que a média climatológica (1933-2009) para o período é de 436,0mm. A primavera mais chuvosa foi a de 1978, quando choveu um total de 646,8mm.

De acordo com a Figura 1, os meses de setembro/2010 e novembro/2010 estiveram acima da média climatológica (setembro: 96,7mm e média de 77,1mm; novembro: 159,2mm e média de 123,3mm). Já o mês de outubro/2010 foi menos chuvoso, pois foi observado 76,6mm enquanto a média é de 125,5mm.

Com relação ao ano anterior, todos os meses do trimestre apresentaram um volume menor de chuvas que os mesmos meses do ano de 2009 (Figura 1). A diferença é bastante significativa entre os mesmos meses dos anos de 2009 e 2010. Como exemplo, em setembro/2009 registrou-se 202,9mm e em setembro/2010 choveu pouco menos da metade desse valor, 96,7mm (Figura 1). O mesmo para os outros meses: em outubro/2010 foi registrado apenas 56% do acumulado de chuvas de outubro/2009 e em novembro/2010, apenas 70% do que foi registrado no mesmo mês do ano anterior.

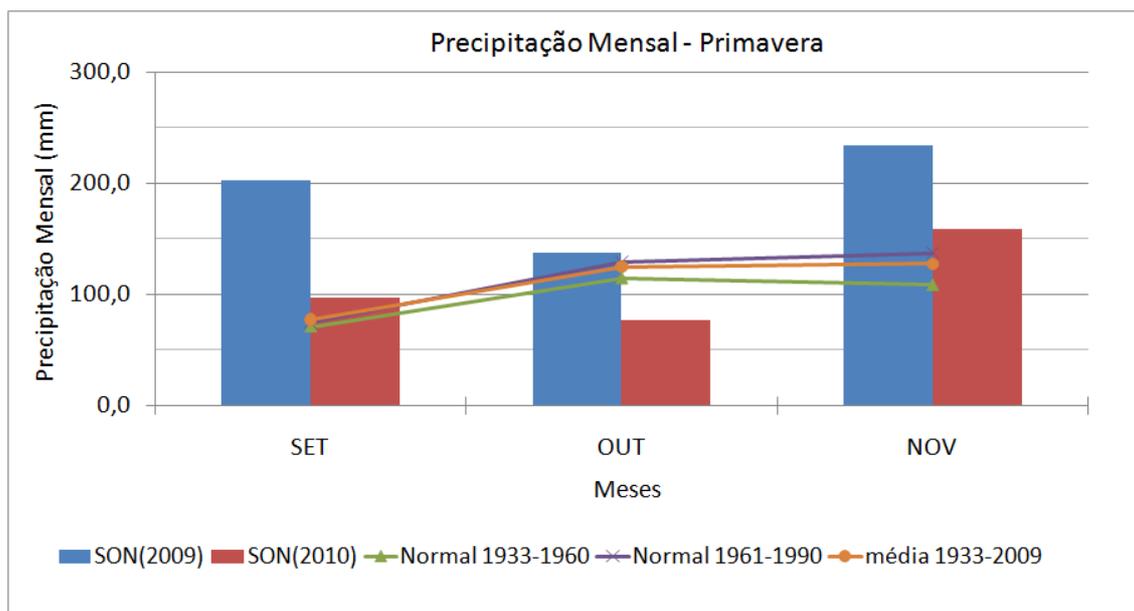


Figura 1 : Precipitação Mensal para o trimestre de primavera (SON), de 2009 (em azul) e 2010 (em vermelho)

Os três meses do período apresentaram mais dias de chuva que a média climatológica (Figura 2). Setembro teve 18 dias (média: 14 dias); outubro, 22 dias (média: 16 dias) e novembro, 18 dias (média: 16 dias). Comparando-se com o ano anterior, apenas o mês de outubro/2010 apresentou mais dias de chuva que o mesmo mês do ano anterior (Figura 2).

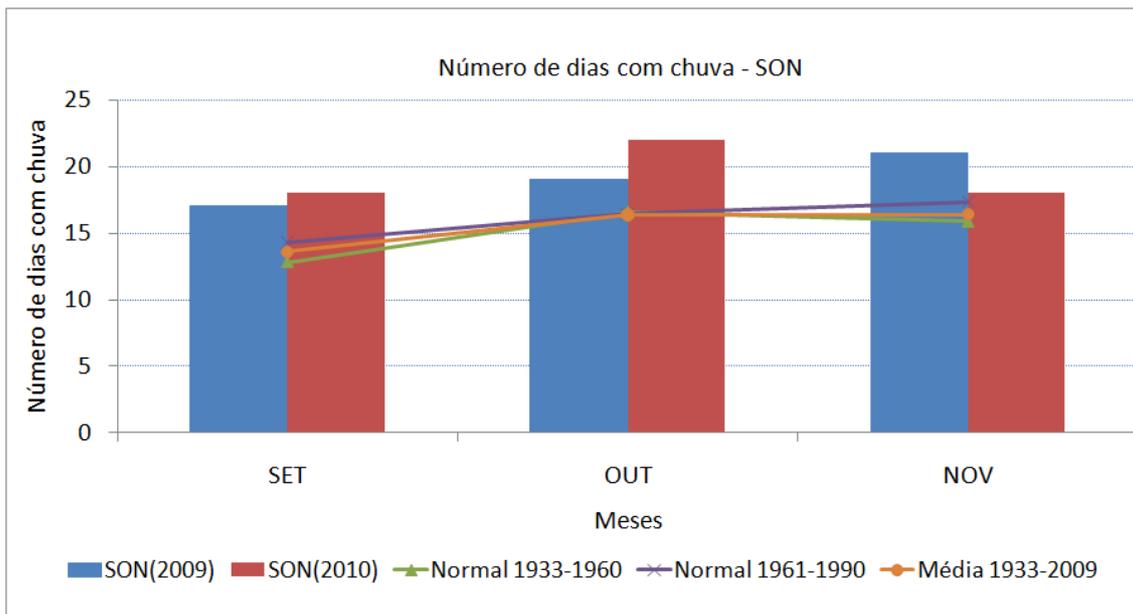


Figura 2: Número de dias com chuva na primavera (SON), de 2009 (em azul) e 2010 (em vermelho)

Nas Figura 3a e Figura 3b são apresentados a série climatológica do número de dias com chuva e precipitação acumulada no trimestre SON.

Podemos observar que o número de dias com chuva, Figura 3a, tem uma tendência insignificante de aumento (em 78 anos 1 dia de aumento), porém pode-se perceber que houve um aumento da precipitação no trimestre SON, ou seja, 114,3 mm ao longo destes 78 anos, a Figura 3b.

Nesse trimestre, o maior volume de chuva acumulado em 24h foi de 50,8mm e foi registrado em 30 de novembro de 2010. Nesse mesmo dia, também foi registrado o maior volume de precipitação em apenas 1h: 28,9mm entre as 14h e às 15h.

Nessa primavera não foi registrada nenhuma ocorrência de granizo na Estação Meteorológica, porém em 2009 foi registrada 1 ocorrência de granizo, mais especificamente no dia 08 de setembro de 2009.

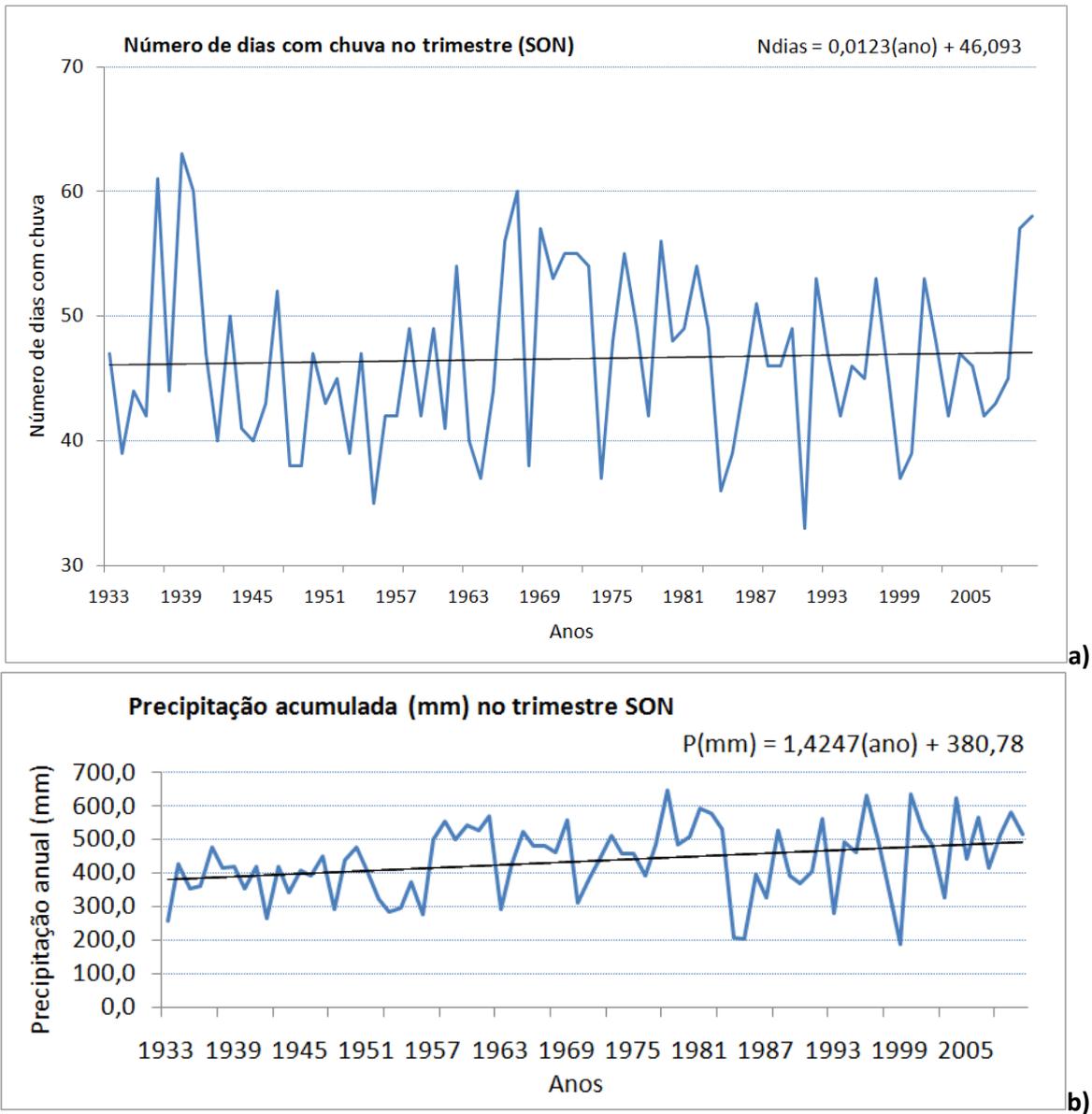
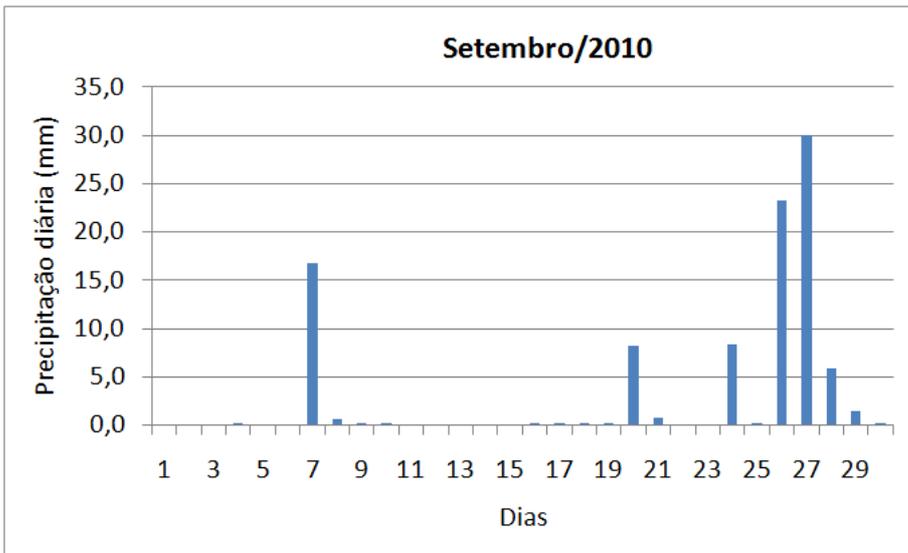


Figura 3 - Precipitação acumulada durante o trimestre SON ao longo de toda a série (1933-2010) em a); Número de dias de chuva no trimestre SON ao longo de toda a série (1933-2010) em b).

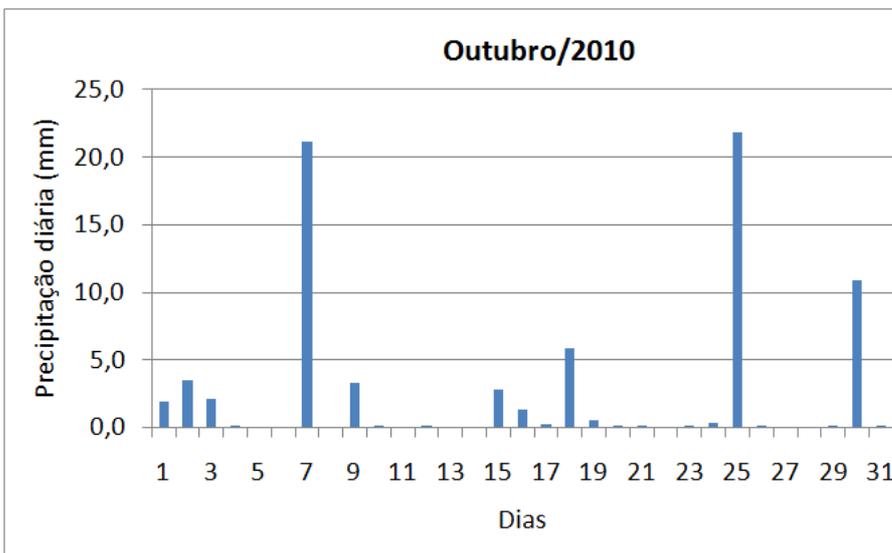
Ao analisar a distribuição temporal da chuva, temos que em setembro/2010 as chuvas estiveram concentradas principalmente na segunda quinzena desse mês (Figura 4a), com especial destaque para o dia 27 de setembro, com acumulado de 30 mm (corresponde a 39% da média climatológica, conforme a Tabela 1). Em outubro/2010 (Figura 4b), as chuvas ficaram bastante espalhadas ao longo do mês, com destaque para dois dias: 7 de outubro (com 21,2mm, 17% da média climatológica, de acordo com a Tabela 1) e dia 25 de outubro (21,8mm, também aproximadamente 17% da média climatológica, conforme a Tabela 1). O mês de novembro (Figura 4b) teve maior concentração de chuva na segunda quinzena do mês, e teve a maior precipitação diária do trimestre, ou seja, 50,8mm em 30 de novembro, o que corresponde a 41% da média climatológica deste mês (Tabela 1).

**Tabela 1 – Informações sobre a acumulação mensal de precipitação para o trimestre SON : valores acumulados em 2010, no ano anterior, além das normais e da média climatológica.**

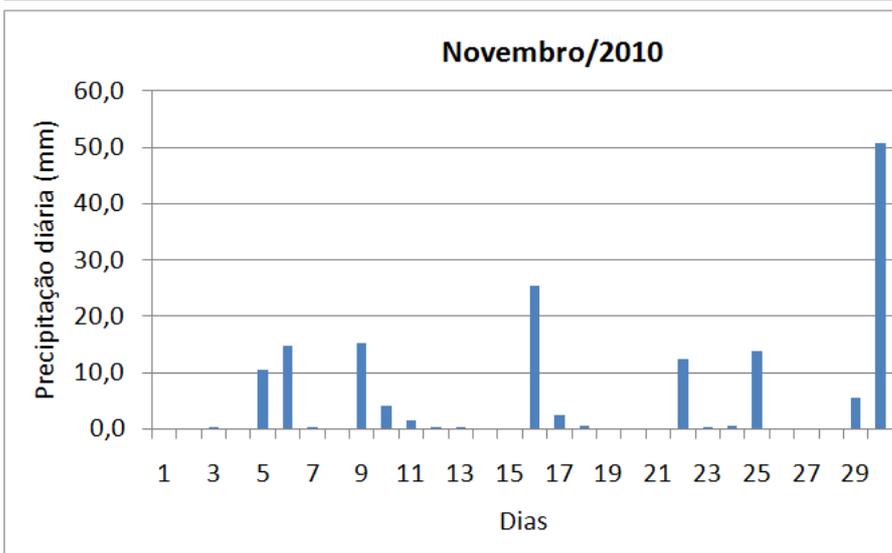
	SETEMBRO	OUTUBRO	NOVEMBRO
2009	202,9	138,0	234,4
2010	96,7	76,6	159,2
Média (1933-2009)	77,4	124,9	127,7
Normal (1933-1960)	71,0	114,9	108,7
Normal (1961-1990)	74,7	129,2	137,4



a)



b)



c)

Figura 4 - Precipitação diária ao longo dos meses do trimestre: Setembro/2010 (a); Outubro/2010 (b) e Novembro/2010 (c).

## 2. Temperatura:

A temperatura média de SON ficou ligeiramente acima da média climatológica, ou seja, a temperatura média do trimestre foi de 18,8°C enquanto a média climatológica (1933-2009) é de 18,6°C.

Em termos mensais (Figura 5), setembro apresentou temperatura média (18,5°C) superior à média climatológica (17°C). O mês de outubro teve temperatura média (17,7°C) inferior à média climatológica (18,3°C). O mês de novembro apresentou temperatura média (20,1°C) superior à climatologia (19,4°C). Com relação ao ano anterior, os três meses do trimestre SON/2010 apresentaram temperaturas médias inferiores aos mesmos meses de 2009 (Figura 5).

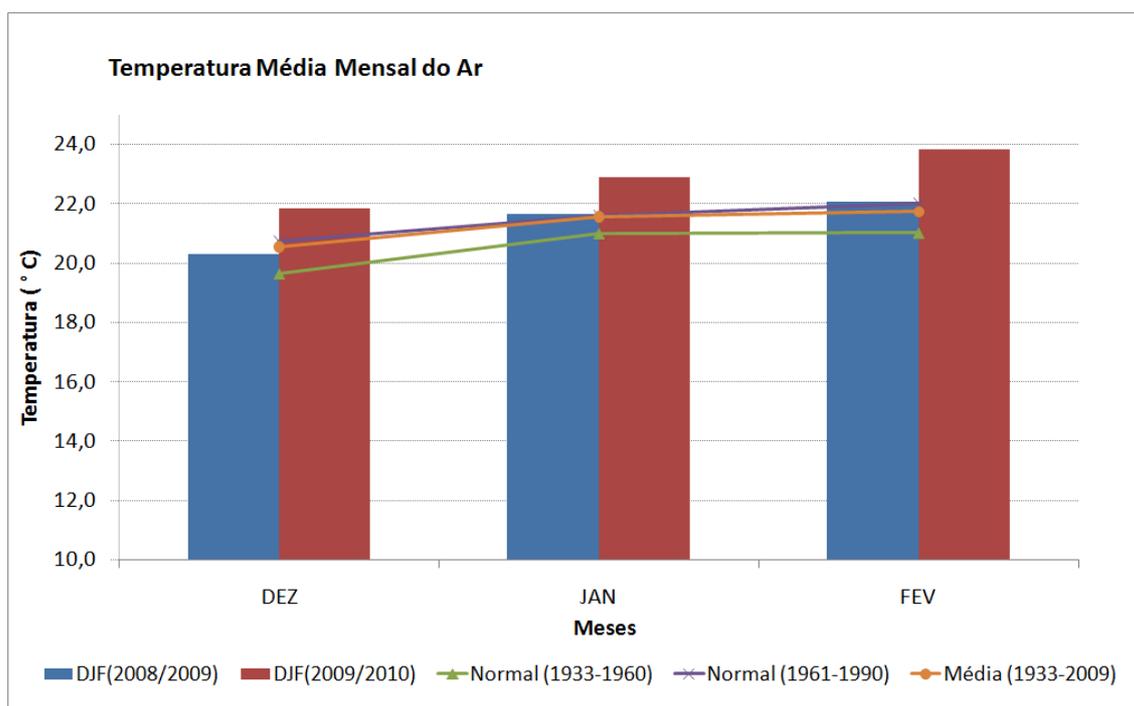


Figura 5 - Temperatura média mensal do ar para SON de 2009 (em azul) e 2010 (em vermelho)

A maior temperatura registrada nesse período foi 33,3°C no dia 9 de novembro, enquanto que a menor temperatura registrada foi de 8,7°C observada no dia 13 de outubro. A maior amplitude térmica registrada foi de 19,6°C, no dia 19 de novembro (máxima de 31,3°C e mínima de 11,7°C) e a menor amplitude térmica foi de 2,9°C (máxima de 17,0°C e mínima de 14,1°C).

As temperaturas médias máximas ficaram ligeiramente acima da média climatológica nos meses de setembro e novembro (25,1°C e média climatológica de 23,5°C para setembro; 26,1°C e média climatológica de 25,3°C para novembro) e ligeiramente abaixo no mês de outubro (23,7°C e média climatológica de 24,5°C), conforme indicado na Figura 6.

Comparando com o ano de 2009, nota-se que a temperatura média máxima de setembro/2010 foi superior a de setembro/2009. Já os meses de outubro/2010 e

novembro/2010 tiveram temperatura média máxima inferior aos mesmos meses do ano passado (Figura 6).

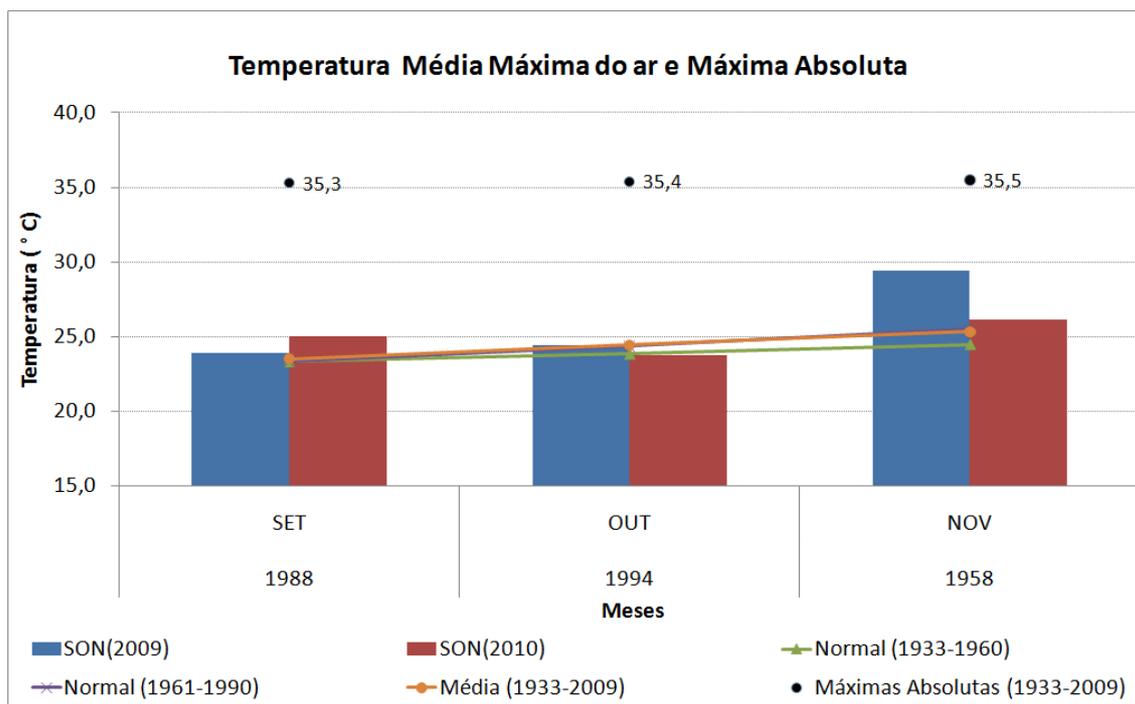


Figura 6 - Temperatura média máxima mensal do ar para SON de 2009 (em azul) e 2010 (em vermelho)

As temperaturas médias mínimas mensais (Figura 7) ficaram ligeiramente acima da média climatológica nos meses de setembro/2010 (14,2°C e média climatológica de 12,7°C) e novembro/2010 (15,6°C e média climatológica de 15,2°C). Já no mês de outubro/2010 a temperatura média mínima foi inferior a média climatológica (13,6°C e média climatológica de 14,3°C). Com relação a 2009, os três meses de SON/2010 tiveram médias mínimas mensais inferiores aos mesmos meses do ano anterior (Figura 7).

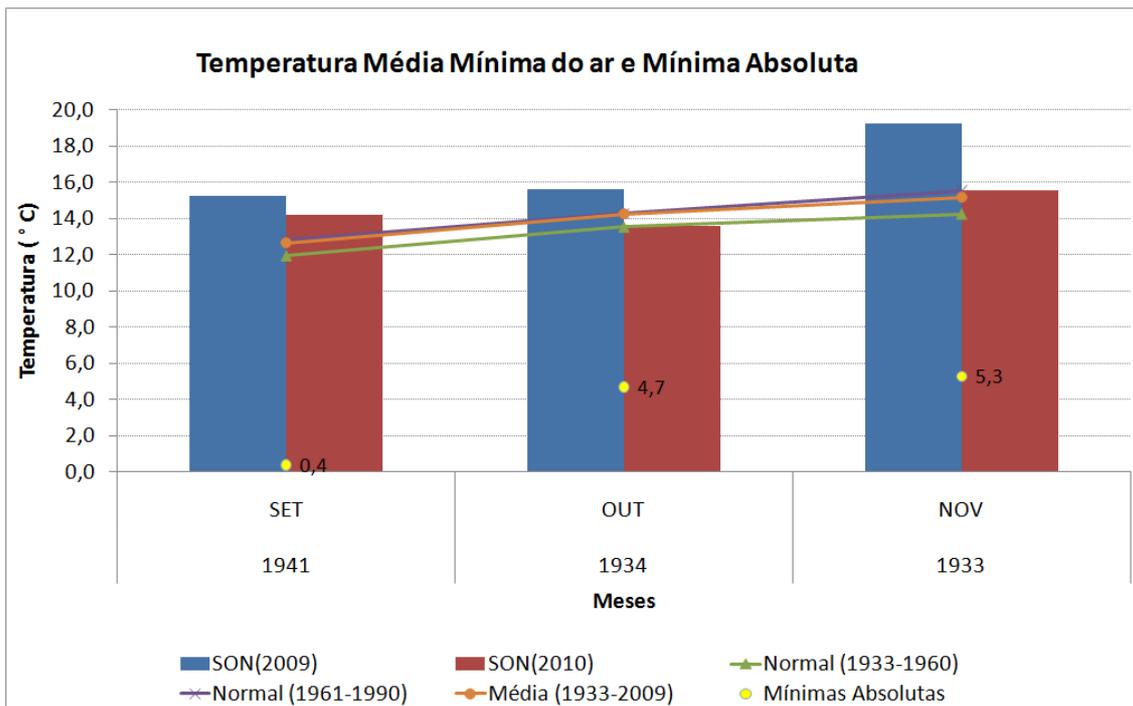


Figura 7 - Temperatura média mínima mensal do ar para SON de 2009 (em azul) e 2010 (em vermelho)

Analisando a série histórica de SON (1933-2010), Figura 8, observa-se que existe uma tendência de aumento na temperatura média (Figura 8a), média máxima (Figura 8b) e média mínima (Figura 8c). As tendências estão indicadas pela equação em cada gráfico. De acordo com estas equações, nos últimos 78 anos houve um aumento de 2,5°C, 2,0°C e 2,8°C para as temperaturas médias, máximas e mínimas respectivamente.

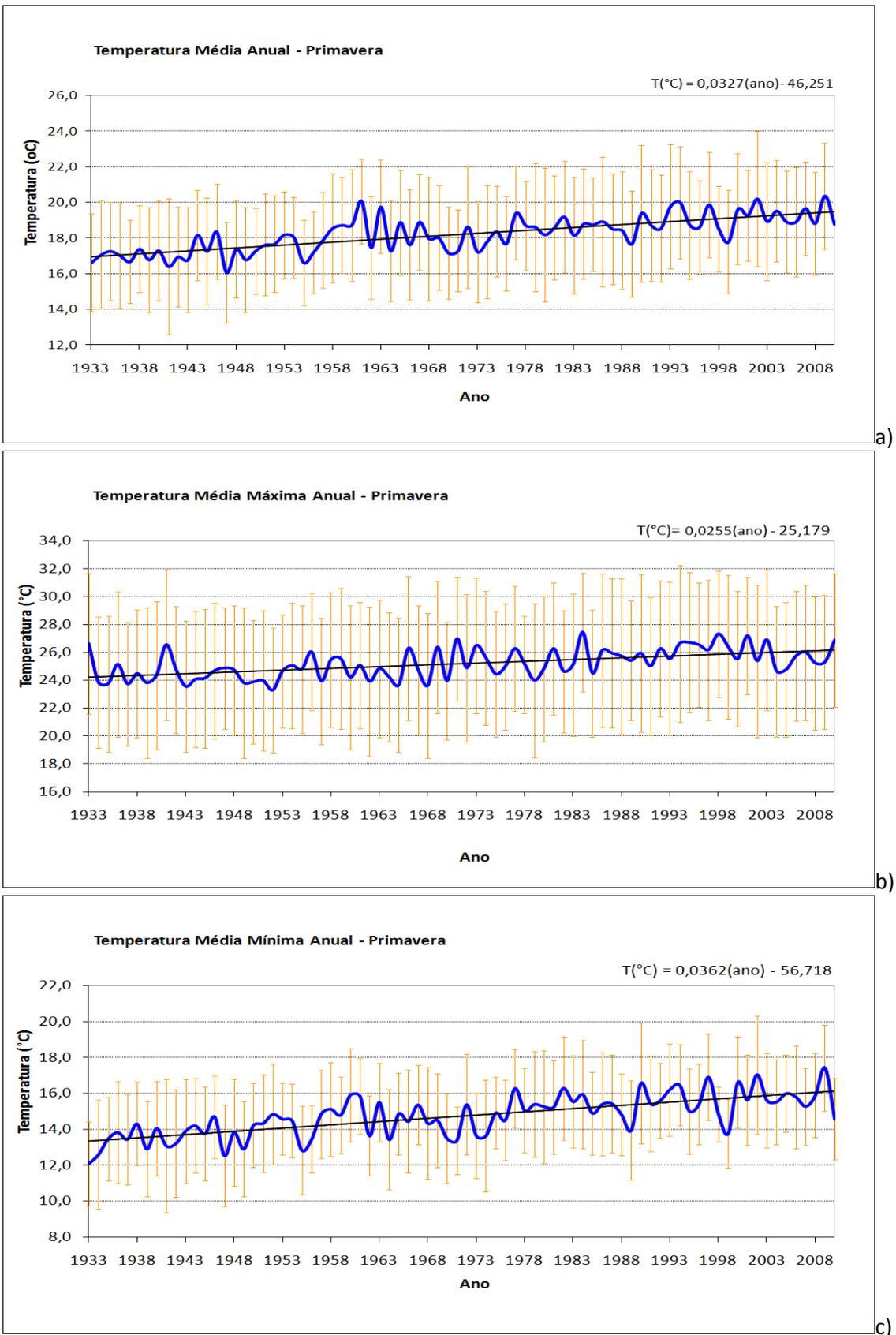


Figura 8 – Temperatura média (a), média máxima(b) e média mínima(b) anual para o primavera (SON) de 1933-2010.

Em termos horários, observa-se através do ciclo diário da temperatura média horária (Figura 9), que a primavera/2010 foi mais fria que em 2009 em aproximadamente 2°C.

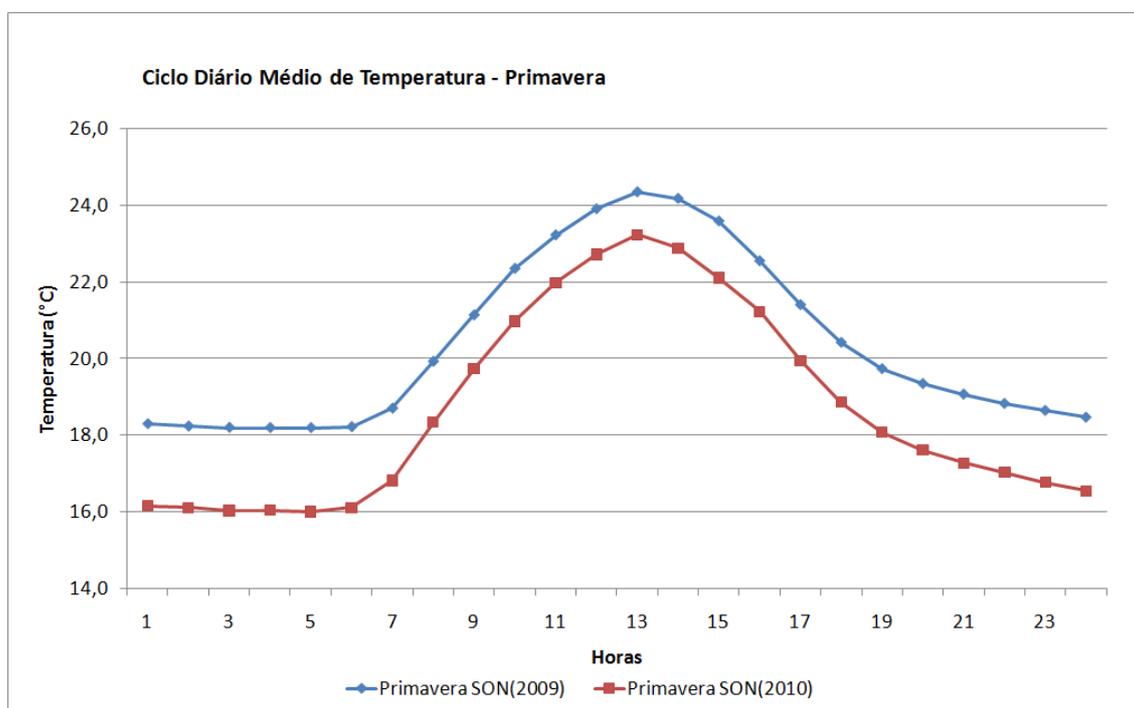


Figura 9 - Ciclo diário médio de temperatura para a primavera 2009 (em azul) e 2010 (em vermelho).

### 3. Umidade relativa do ar

Os meses de setembro e novembro apresentaram valores umidade relativa média mensal superiores a média climatológica, enquanto o mês de outubro apresentou valor abaixo da média climatológica (Figura 10).

Em comparação ao ano passado, setembro/2010 e novembro/2010 tiveram umidade relativa média mensal inferiores aos mesmos meses de 2009, enquanto o mês de outubro/2010 teve umidade média mensal ligeiramente acima ao mesmo mês do ano anterior (Figura 10).

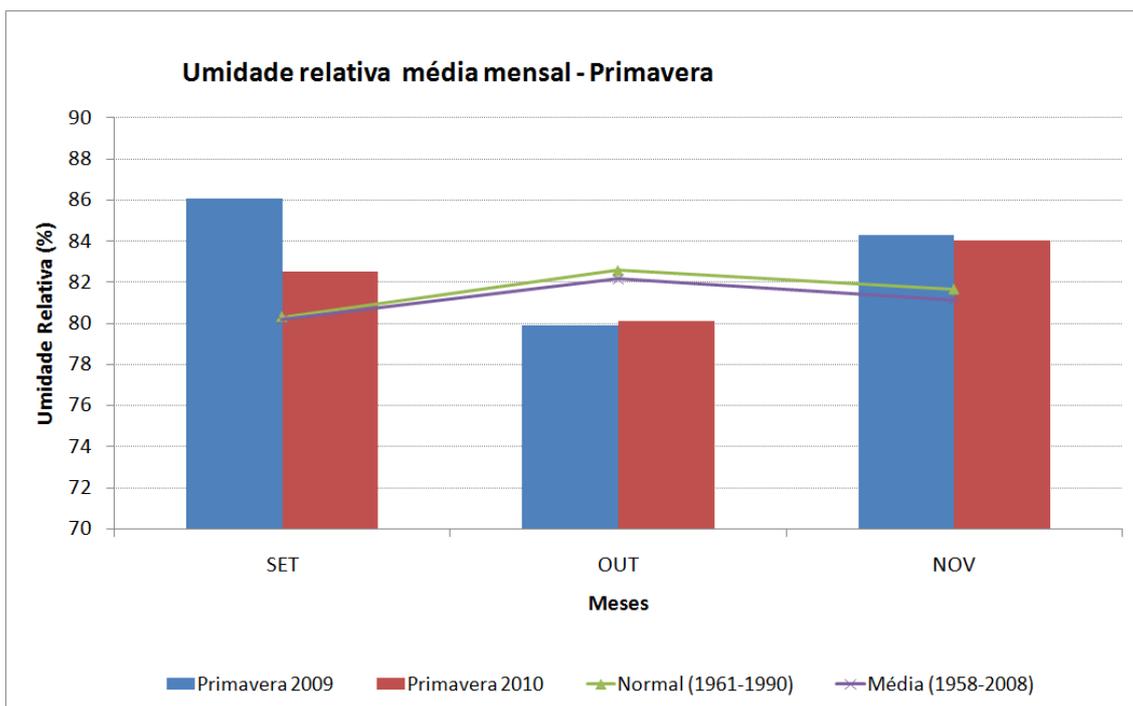


Figura 10 - Umidade relativa média mensal para a primavera 2009 (em azul) e 2010 (em vermelho).

A umidade relativa média mínima mensal (Figura 11) apresentou valores ligeiramente abaixo da média climatológica (meses de setembro e novembro). No mês de outubro, o valor ficou bastante próximo da média climatológica (Figura 11).

Com relação ao ano anterior, todos os meses de SON/2010 apresentaram valores de umidade relativa média mínima inferiores ao mesmo período do ano anterior (Figura 11). O trimestre SON/2010 apresentou mais dias com umidade relativa inferior a 40% do que o mesmo período do ano de 2009 (Figura 12).

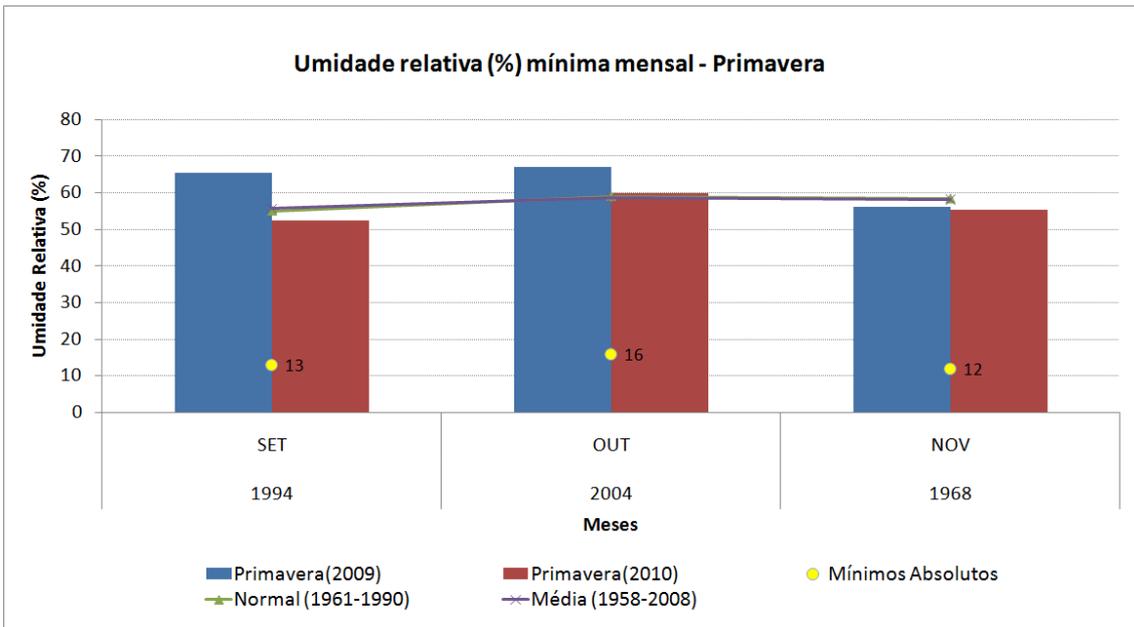


Figura 11 - Umidade relativa média mínima mensal para a primavera 2009 (em azul) e 2010 (em vermelho).

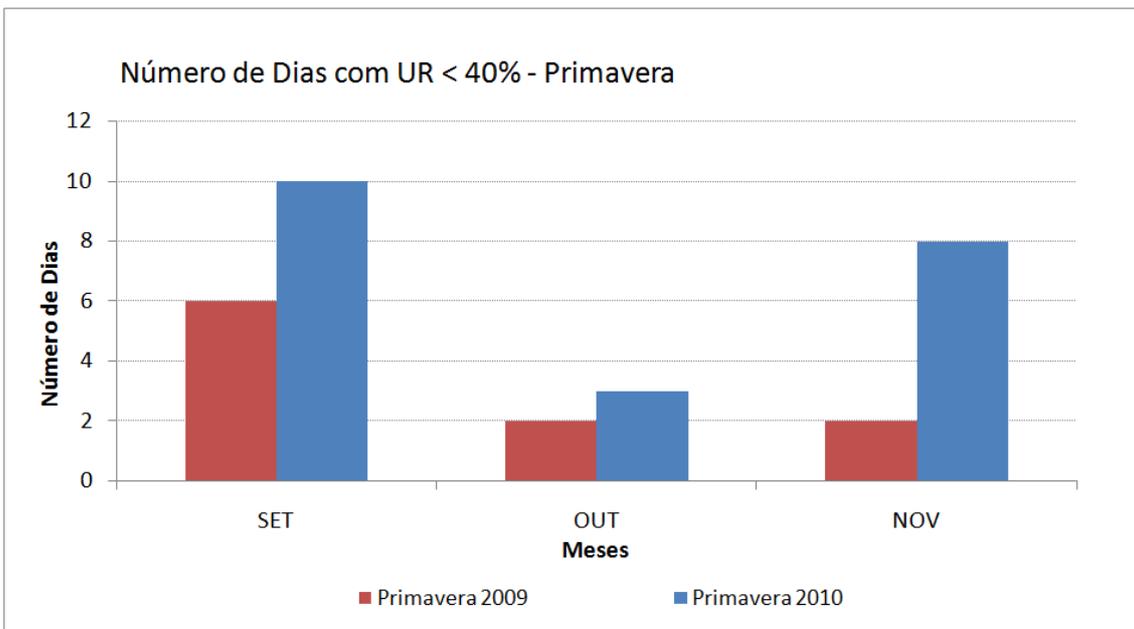


Figura 12 - Número de dias com UR inferior a 40% para a primavera 2009 (em azul) e 2010 (em lilás).

Avaliando a evolução temporal da umidade relativa, observou através do ciclo diário de umidade relativa média horária (Figura 13), que a primavera de 2010 foi mais seca que a de 2009 em todos os horários, sendo que uma diferença máxima de 6% é observada às 12 horas, (Figura 13).

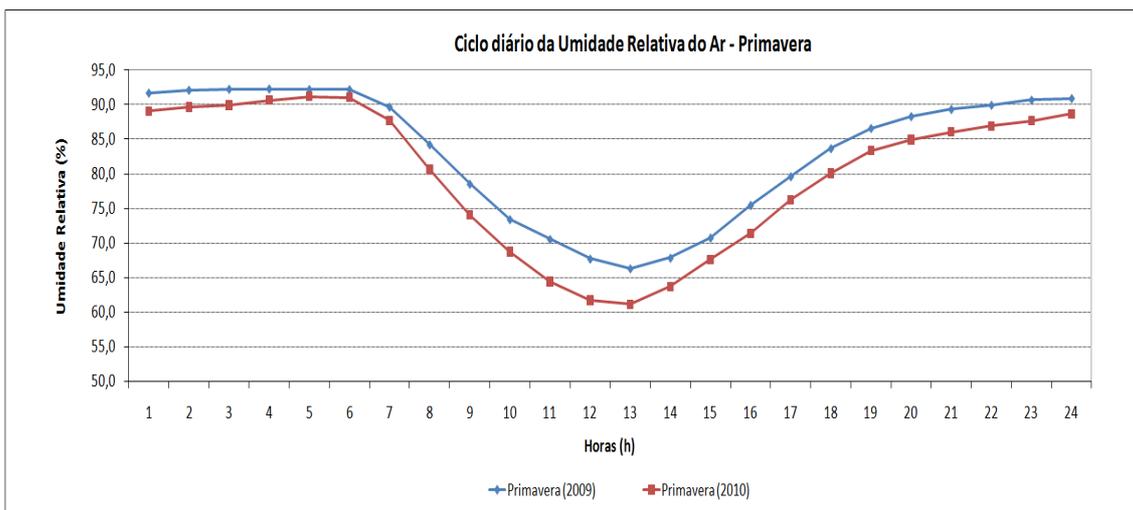


Figura 13 - Ciclo diário médio de Umidade Relativa para a primavera 2009 (em azul) e 2010 (em vermelho).

#### 4. Garoa

Durante SON foram registrados 28 dias com garoa, muito próximo à média climatológica que é de 27 ocorrências para este período. Os meses de setembro e novembro ficaram um pouco abaixo da média climatológica, enquanto o mês de outubro ficou ligeiramente acima (Figura 14), com relação ao número de dias com garoa (Figura 14).

Em 2009, foram registrados 32 dias com garoa, ou seja, 4 dias a mais que 2010. Analisando cada mês, verifica-se que setembro/2010 apresentou menos dias com garoa que setembro/2009; outubro/2010 apresentou a mesma quantidade de dias com garoa que outubro/2009 e novembro/2009 apresentou mais dias com garoa que novembro/2010 (Figura 14).

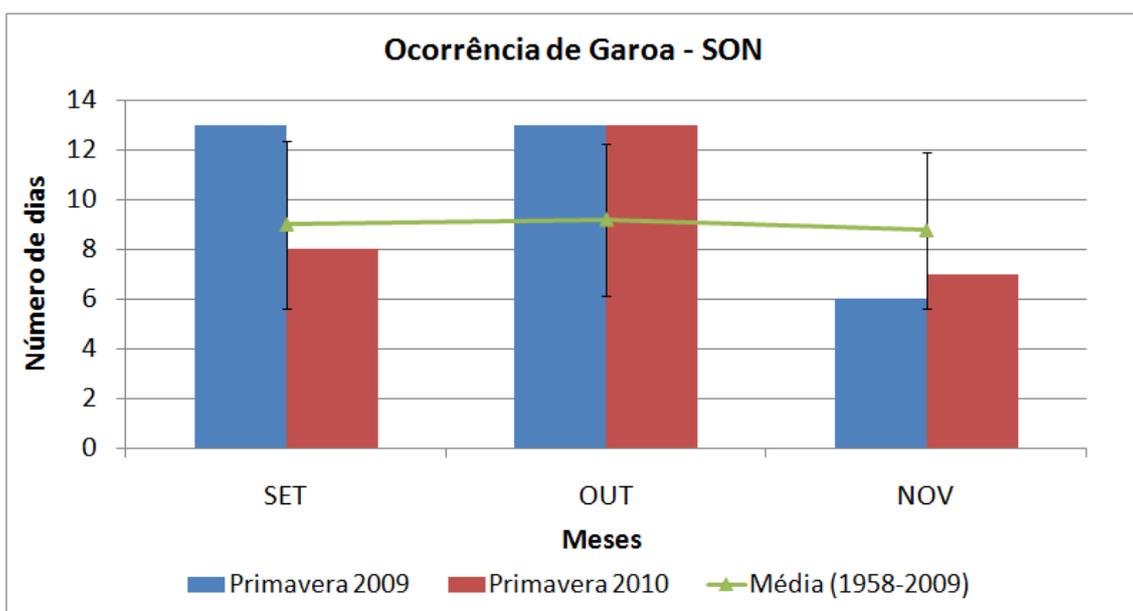


Figura 14 – Número de dias com garoa no trimestre SON/2009 (azul) e SON/2010 (vermelho).

## 5. Orvalho

Durante o período de SON/2010, foram registrados 35 dias com orvalho, superior a média climatológica, que é de 23 dias. Todos os meses do trimestre apresentaram mais dias de ocorrência de orvalho que a média climatológica (Figura 15). Com relação ao ano anterior, os meses de setembro/2010 e outubro/2010 apresentaram mais dias com orvalho que os mesmos meses do ano anterior, enquanto o mês de novembro/2010 apresentou menos dias com orvalho que novembro/2009 (Figura 15).

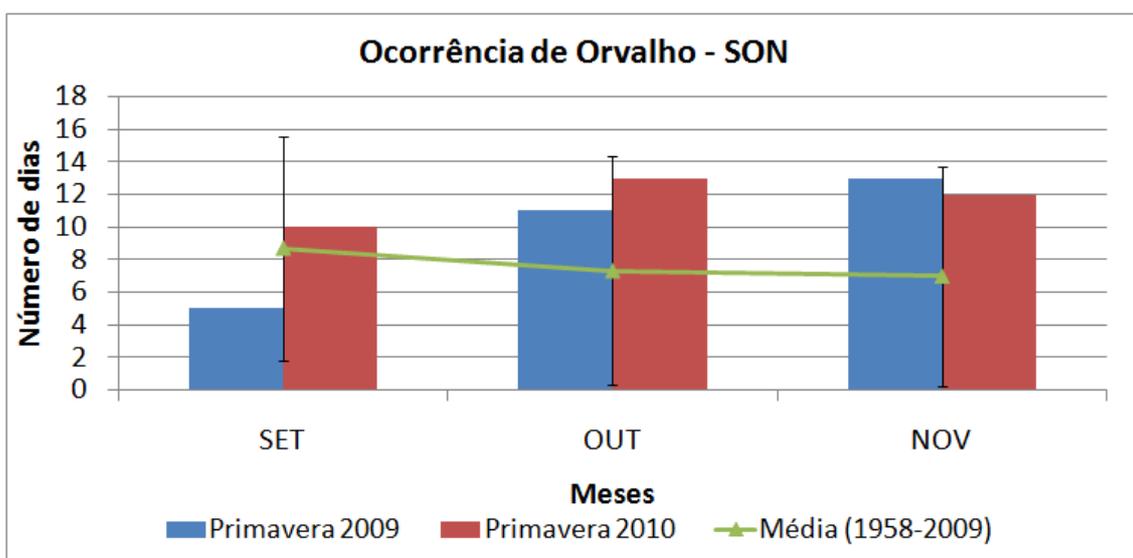


Figura 15 - Número de dias com orvalho no trimestre SON/2009 (azul) e SON/2010 (vermelho).

## 6. Nevoeiro

Durante o período de SON, foram registrados 23 dias com nevoeiro, abaixo da média climatológica, que é de 27 dias.

Os meses de setembro/2010 e outubro/2010 tiveram quantidade de dias com nevoeiro bastante próximo da média climatológica, enquanto o mês de novembro/2010 apresentou menos dias de nevoeiro que a média (Figura 16).

Com relação ao ano anterior, o mês de setembro/2010 teve mais dias com nevoeiro que setembro/2009; outubro/2010 teve menos dias com nevoeiro que outubro/2009 e novembro/2010 teve a mesma quantidade de dias com nevoeiro que novembro/2009 (Figura 16).

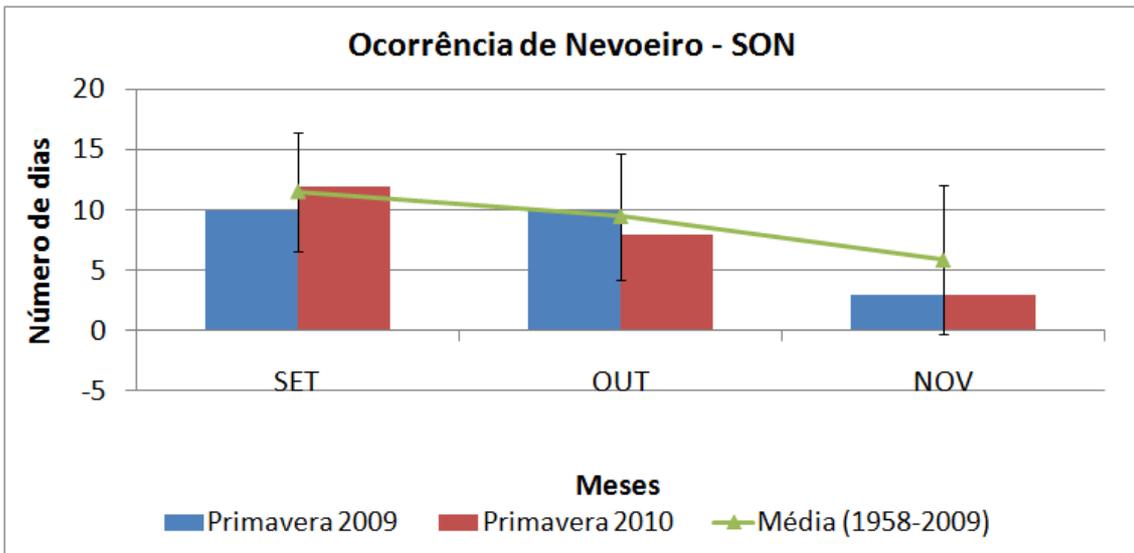


Figura 16 - Número de dias com nevoeiro no trimestre SON/2009 (azul) e SON/2010 (vermelho).

## 7. Trovoadas

Durante a primavera de 2010 foram observados 13 dias com trovoadas, o que é muito próximo da média climatológica (14 dias), porém no mesmo período de 2009 foram observados 25 dias.

Todos os meses do trimestre, individualmente, apresentaram quantidade de dias com ocorrência de trovoada muito próximos da média climatológica (Figura 17). Em relação ao ano anterior, apenas o mês de setembro/2010 apresentou a mesma quantidade de dias com trovoada que setembro/2009. Outubro/2010 e novembro/2010 apresentaram menos dias de trovoada que os mesmos meses do ano anterior (Figura 17).

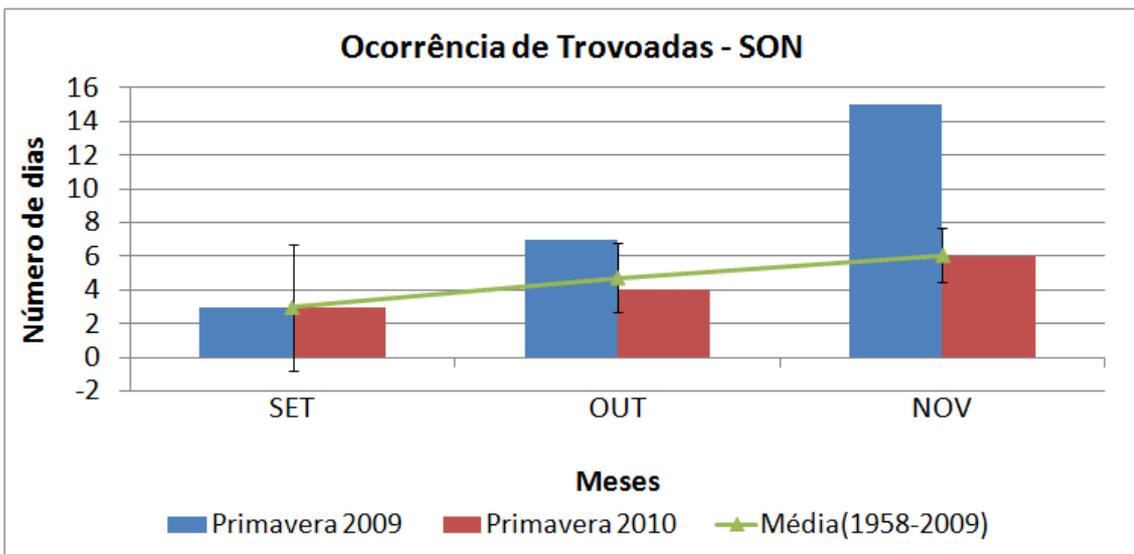


Figura 17 - Número de dias com trovoadas no trimestre SON/2009 (azul) e SON/2010 (vermelho).

## 8. Irradiação

Todos os meses de SON/2010 apresentaram valores de irradiação total global inferiores à média climatológica (Figura 18). Com relação ao ano anterior, setembro/2010 e outubro/2010 tiveram totais acima dos obtidos nos mesmos meses do ano anterior, enquanto novembro/2010 apresentou total abaixo do obtido em novembro/2009;

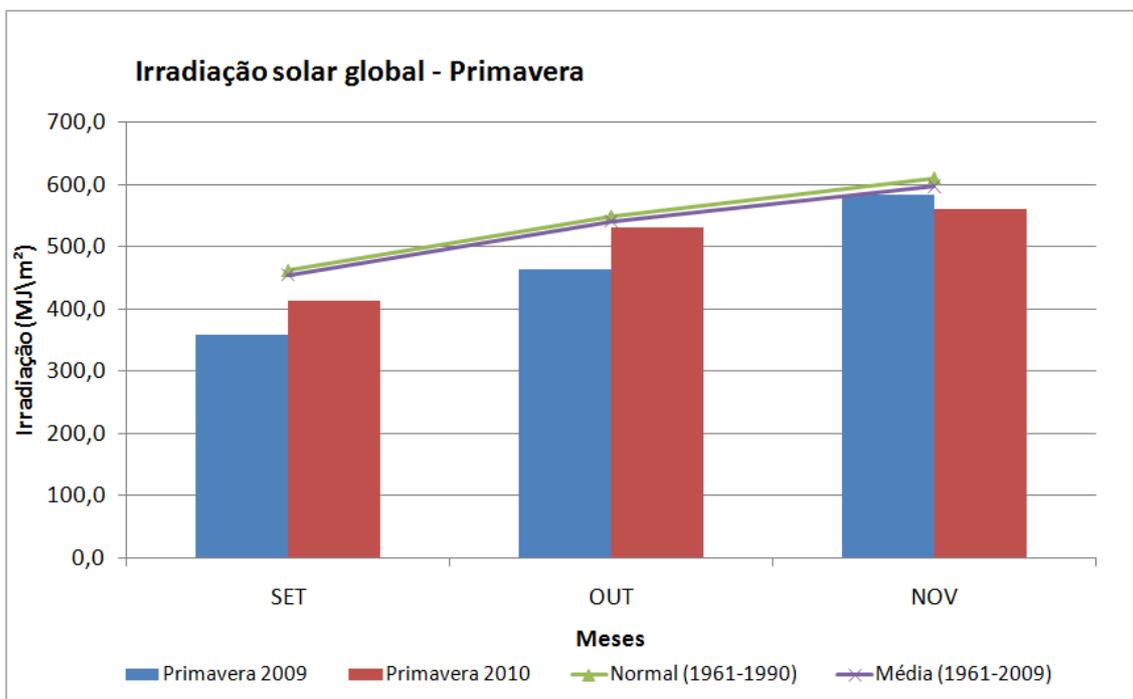


Figura 18 - Irradiação solar global no trimestre SON/2009 (azul) e SON/2010 (vermelho).

## 9. Insolação:

O mês de setembro teve total de horas de brilho solar ligeiramente abaixo da média climatológica, enquanto os meses de outubro e novembro apresentaram totais bem próximos da média (Figura 19).

Com relação ao mesmo trimestre do ano anterior, os meses de setembro/2010 e outubro/2010 tiveram totais de horas de brilho solar acima dos mesmos meses de 2009, enquanto novembro/2010 teve total abaixo de novembro/2009 (Figura 19).

A Figura 20 mostra o número de horas de brilho solar médio diário.

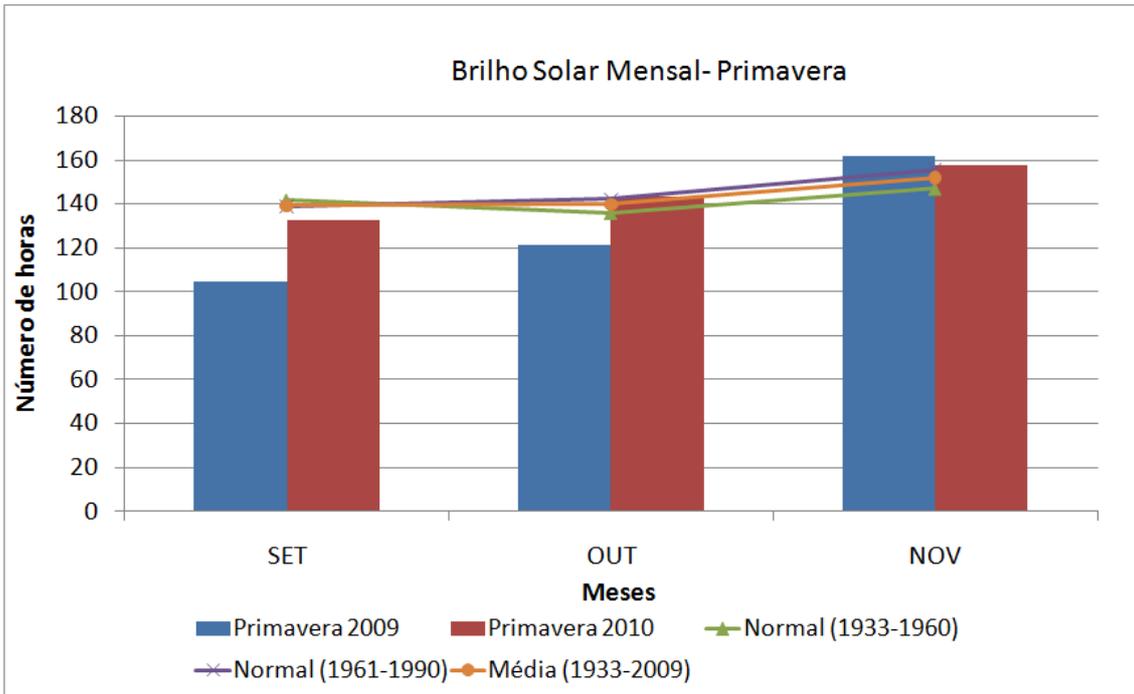


Figura 19 - Número de horas de brilho solar no trimestre SON/2009 (azul) e SON/2010 (vermelho).

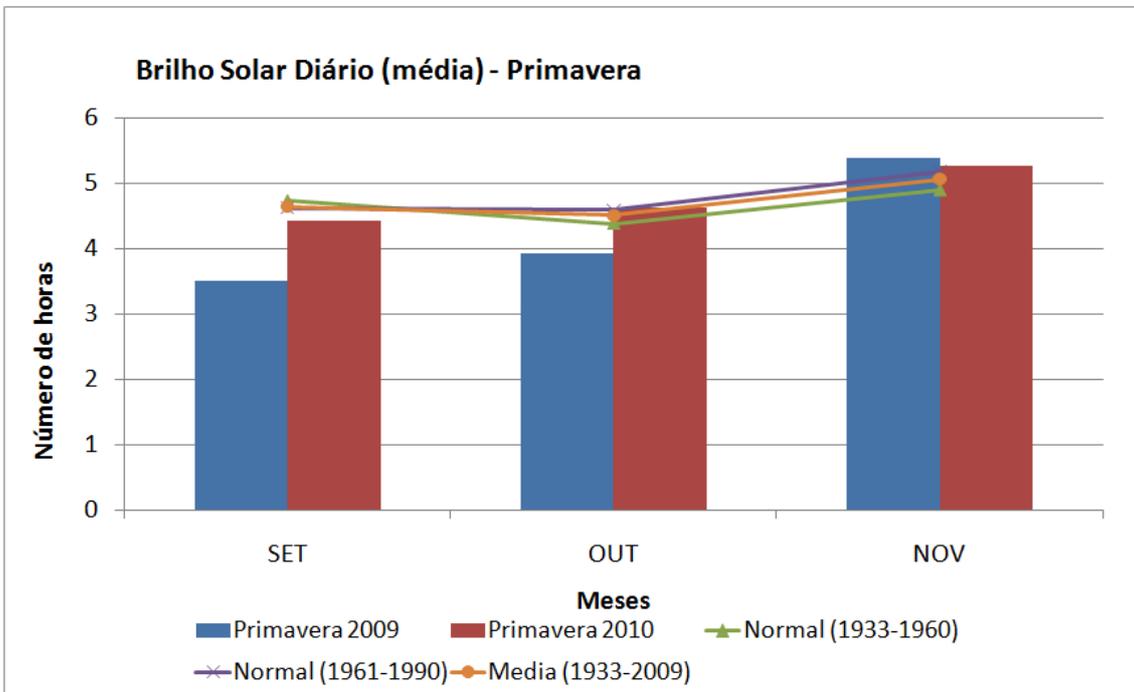


Figura 20 – Número médio diário de horas de brilho solar no trimestre SON/2009 (azul) e SON/2010 (vermelho).