

BOLETIM CLIMATOLÓGICO TRIMESTRAL DA ESTAÇÃO METEOROLÓGICA DO IAG/USP

- JJA 2010 -

- INVERNO -



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 Junho, Julho e Agosto (JJA) de 2010 (inverno 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 JJA de 2010 ficou caracterizado por apresentar chuva abaixo da média climatológica (Figura 1), ou seja, neste trimestre foi observado uma acumulação de 106 mm enquanto que a média climatológica (1933-2009) é de 131,5mm. Assim, no inverno de 2010 choveu apenas 80% da média climatológica. No mesmo período do ano de 2009 choveu 292,2m, refletindo o grande contraste entre os invernos destes dois anos. O inverno mais chuvoso da série climatológica ocorreu em 1976, quando choveu 330,7mm no trimestre.

Os meses de junho e agosto apresentaram acumulado de precipitação abaixo da média climatológica, enquanto o mês de julho apresentou precipitação acima da média climatológica (Figura 1). Em Junho/2010 choveu 12,7mm, o que corresponde a 54% da média (49,7mm), em julho/2010 choveu 89,6mm, o que corresponde a 48% acima da média (43,9mm) e finalmente em agosto/2010 choveu 3,7mm, que corresponde a apenas 10% da média climatológica (38,0mm). A Tabela 1 apresenta os valores mensais observados bem como as normais e médias climatológicas.

Todos os meses do inverno de 2010 apresentaram um menor volume de chuva que os mesmos meses do inverno do ano anterior, indicando assim um grande contraste entre o mesmo período nos anos de 2009 e 2010 (Figura 1).

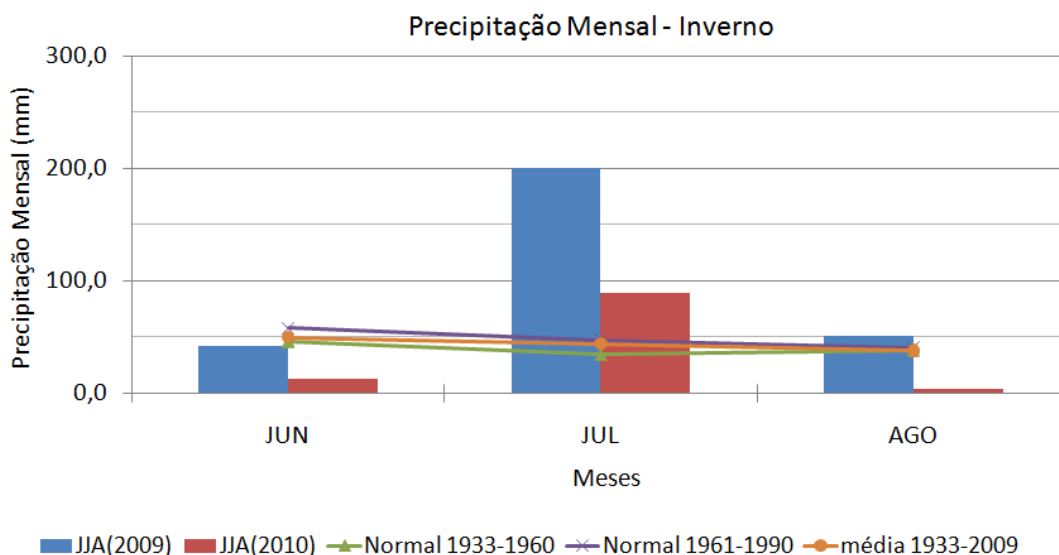


Figura 1 : Precipitação Mensal para o trimestre de inverno (JJA), de 2009 (em azul) e 2010 (em vermelho)

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

	JUNHO	JULHO	AGOSTO
2009	41,7	200,0	50,5
2010	12,7	89,6	3,7
Média (1933-2009)	49,7	43,9	38,0
Normal (1933-1960)	45,9	34,6	38,3
Normal (1961-1990)	57,9	47,6	40,5

Em termos de número de dias com chuva, o mês de junho apresentou 13 dias de chuva, o que é próximo da média climatológica (12 dias). Já os meses de julho e agosto tiveram menos dias de chuva do que a média climatológica (11 dias para cada mês), ou seja, 6 e 8 dias respectivamente, Figura 2. Comparando ao ano anterior, verifica-se que apenas o mês de julho/2009 apresentou menos dias de chuva que o mesmo mês em 2010 (9 dias). Os meses de julho e agosto apresentaram respectivamente 20 e 12 dias de chuva, o que supera a média climatológica e os mesmos meses de 2010 (Figura 2).

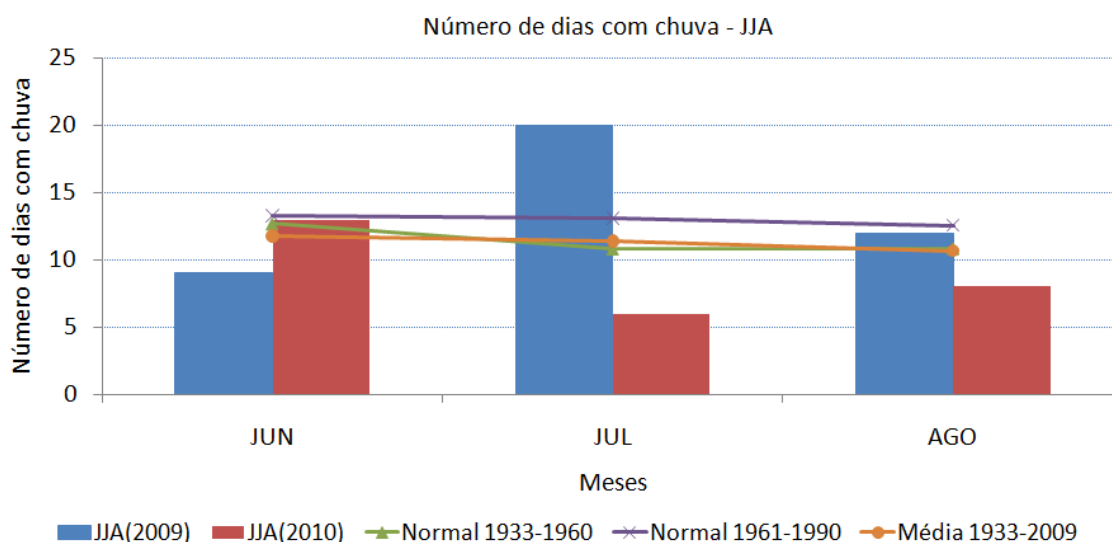


Figura 2: Número de dias com chuva no inverno (JJA), de 2009 (em azul) e 2010 (em vermelho)

Em termos climatológicos, a Figura 3a mostra que a precipitação acumulada no trimestre JJA tem uma tendência de aumento ao longo do período de funcionamento da Estação Meteorológica, ou seja, tivemos um aumento de 35 mm nestes últimos 77 anos. Por outro lado, a Figura 3b mostra que a quantidade de dias de chuva neste trimestre tem tendência de diminuição.

Nesse trimestre, o maior volume de chuva acumulado em 24h foi de 37,6 mm e foi registrado em 5 de junho de 2010. No dia 13 de julho de 2010 foi observado o maior volume de precipitação em apenas 1h: 11,2 mm entre as 11h e às 12h.

Nesse inverno não foi registrada nenhuma ocorrência de granizo na Estação Meteorológica. No mesmo período em 2009 foi registrada apenas 1 ocorrência de granizo.

Considerando a distribuição dos dias de chuva, em junho/2010 as chuvas concentraram-se principalmente na primeira quinzena do mês (Figura 4a), com destaque para o dia 5 deste mês, em que choveu 5,3mm (correspondendo a 42% do total acumulado no mês, que foi de 12,7mm). Conforme a Figura 4b, em julho/2010 as chuvas totais do mês (89,6mm) concentraram-se quase que totalmente em apenas 4 dias (do dia 13 ao dia 16 deste mês), com destaque para o dia 13, em que choveu 37,6mm (que corresponde à 42% dos 89,6mm totais do mês e a 86% da média climatológica, que é de 43,9mm).

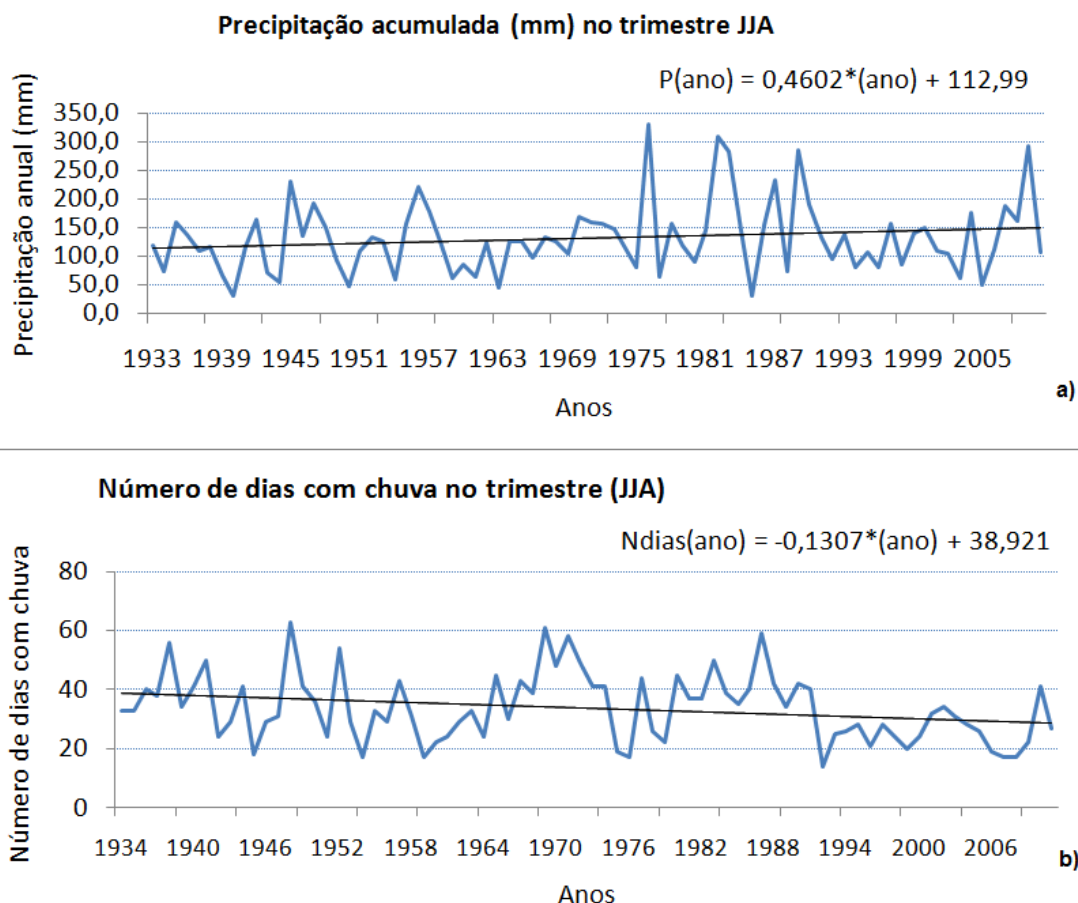
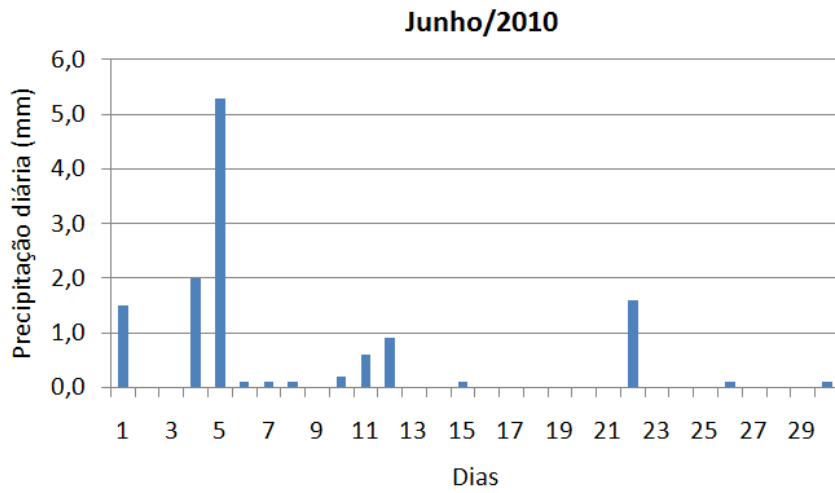
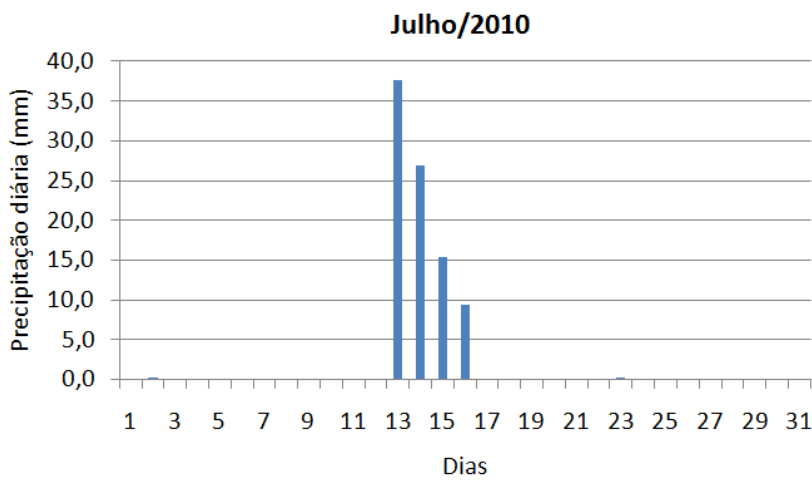


Figura 3 - Precipitação acumulada durante o trimestre MAM ao longo de toda a série (1933-2010) em a); Número de dias de chuva no trimestre MAM ao longo de toda a série (1933-2010) em b).

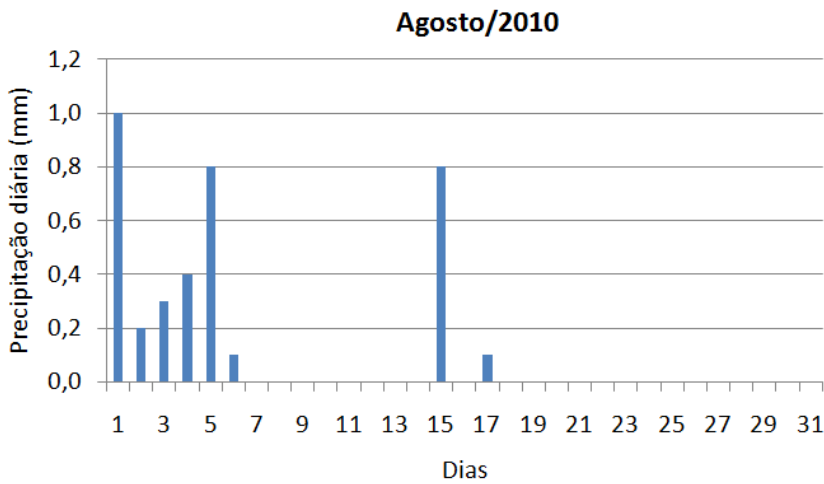
Já o mês de agosto/2010 (Figura 4c) foi caracterizado por ser um mês de pouca precipitação, basicamente devido a chuviscos ou garoa. Do dia 18 até o dia 31 deste mês não foi registrada nenhuma precipitação, caracterizando o período mais longo de estiagem deste inverno.



a)



b)



c)

Figura 4 - Precipitação diária ao longo dos meses do trimestre: Junho/2010 (a); Julho/2010 (b) e Agosto/2010 (c).

2. Temperatura:

A temperatura média de JJA 2010 ficou ligeiramente acima da média climatológica, ou seja, a temperatura média do trimestre foi de 16,3°C e a média climatológica (1933-2009) é de 15,7°C. Em termos mensais, os meses de julho/2010 e agosto/2010 apresentaram temperatura média ligeiramente acima da média climatológica, enquanto o mês de junho/2010 foi relativamente inferior que a média climatológica (Figura 5).

O dia 25 de agosto de 2010 apresentou a maior temperatura registrada no trimestre, 31,8°C. Enquanto que a menor temperatura registrada foi de 5,7°C no dia 7 de junho de 2010. A maior amplitude térmica no período foi de 20,2°C (máxima de 31,8°C e mínima de 11,6°C) e foi registrada no dia 25 de agosto de 2010. A menor amplitude térmica registrada no período foi de 1,9°C, no dia 16 de julho de 2010 (mínima de 12,6°C e máxima de 14,5°C).

Comparando-se com o trimestre de 2009, temos que o mês de junho/2010 teve temperatura média maior que o mesmo mês do ano anterior; o mês de julho/2010 com temperatura média maior que julho/2009 e o mês de agosto/2010 com temperatura média mais baixa que agosto/2009 (Figura 5).

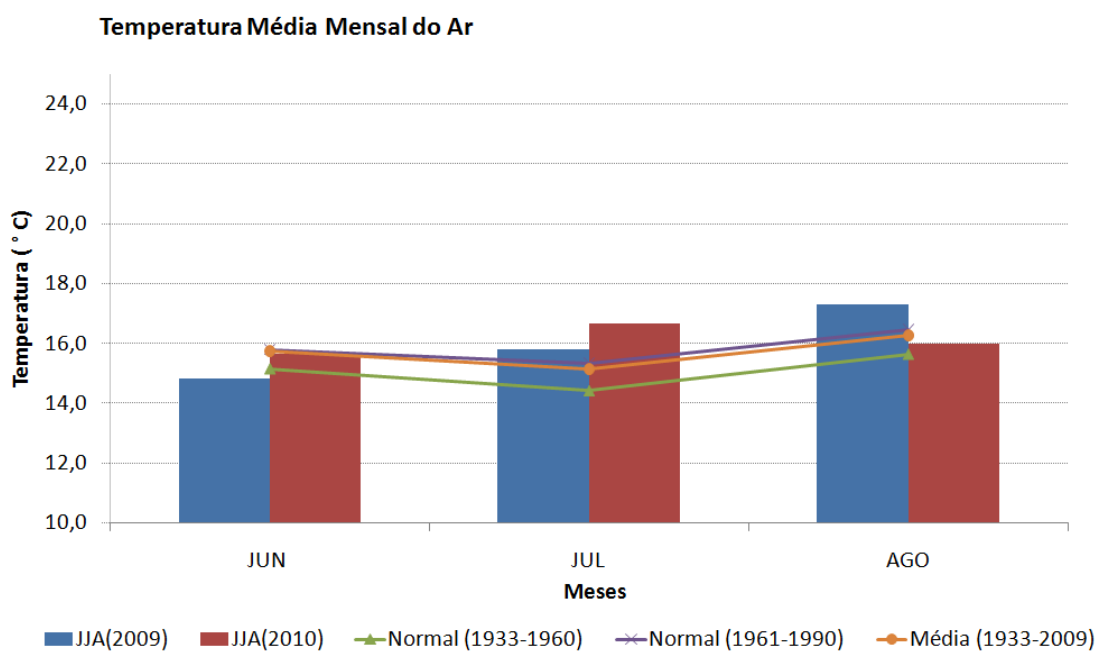


Figura 5 - Temperatura média mensal do ar para JJA de 2009 (em azul) e 2010 (em vermelho)

As temperaturas médias máximas de junho e agosto de 2010 foram ligeiramente abaixo da média climatológica. Já julho de 2010 ficou 2°C acima da média (12,8°C, porém a média é de 10,4°C), Figura 6.

Comparando com o ano de 2009, nota-se que as temperaturas médias máximas de junho/2010 e julho/2010 foram superiores aos mesmos meses do ano anterior, enquanto agosto/2010 esteve relativamente mais frio que agosto/2009 (Figura 6).

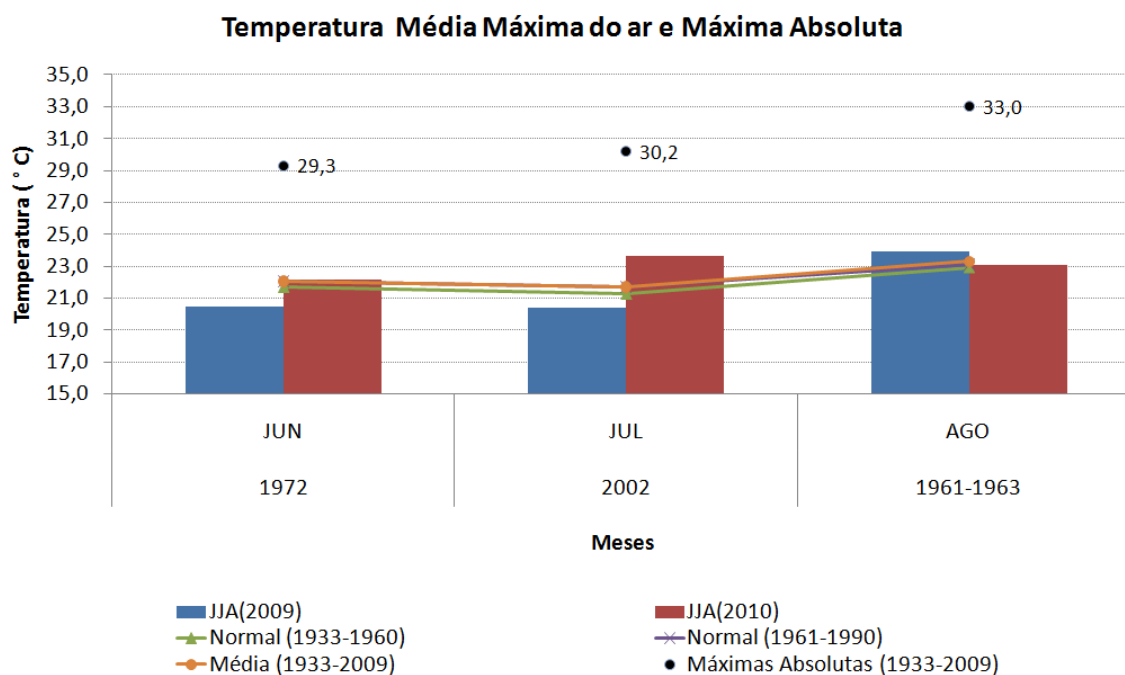


Figura 6 - Temperatura média máxima mensal do ar para JJA de 2009 (em azul) e 2010 (em vermelho)

As temperaturas médias mínimas mensais (Figura 7) ficaram abaixo da média climatológica nos meses de junho e de agosto e acima da média climatológica no mês de julho. Com relação a 2009, os meses de junho/2010 e julho/2010 apresentaram médias mínimas mensais superiores aos mesmos meses de 2009, enquanto o mês de agosto/2010 ficou com média mínima inferior a agosto/2009 (Figura 7).

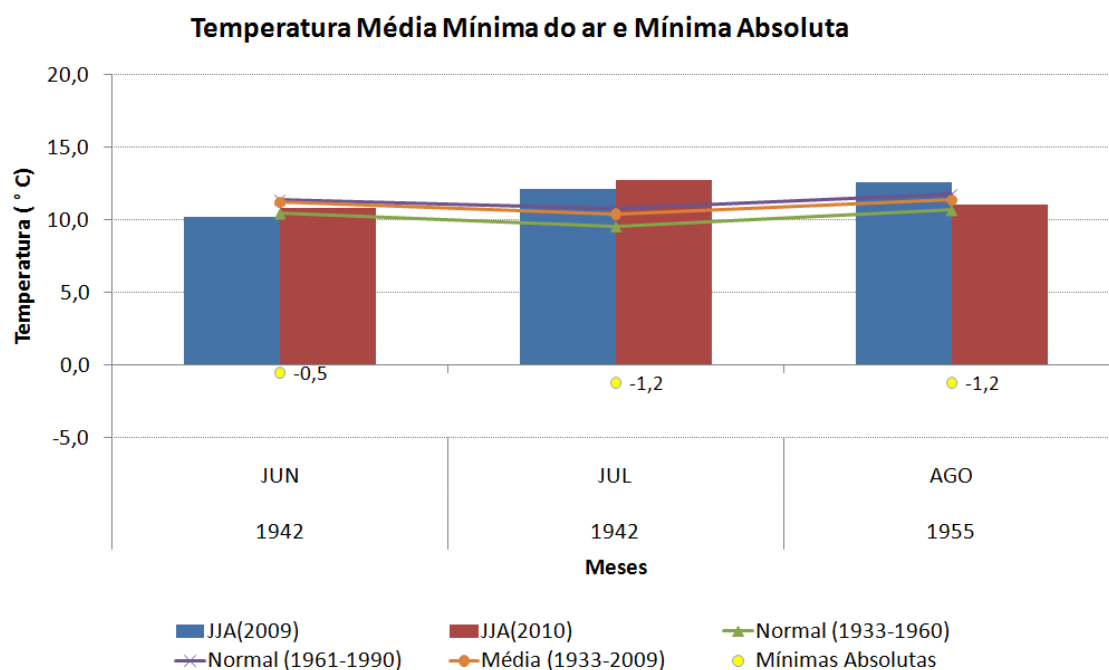


Figura 7 - Temperatura média mínima mensal do ar para JJA de 2009 (em azul) e 2010 (em vermelho)

Analisando a série histórica de JJA (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). Para ilustrar estas tendências regressões lineares estão dispostas em cada gráfico. De acordo com estas equações, nos últimos 77 anos houve um aumento de 1,9°C, 1,2°C e 2,4°C para as temperaturas médias, máximas e mínimas respectivamente.

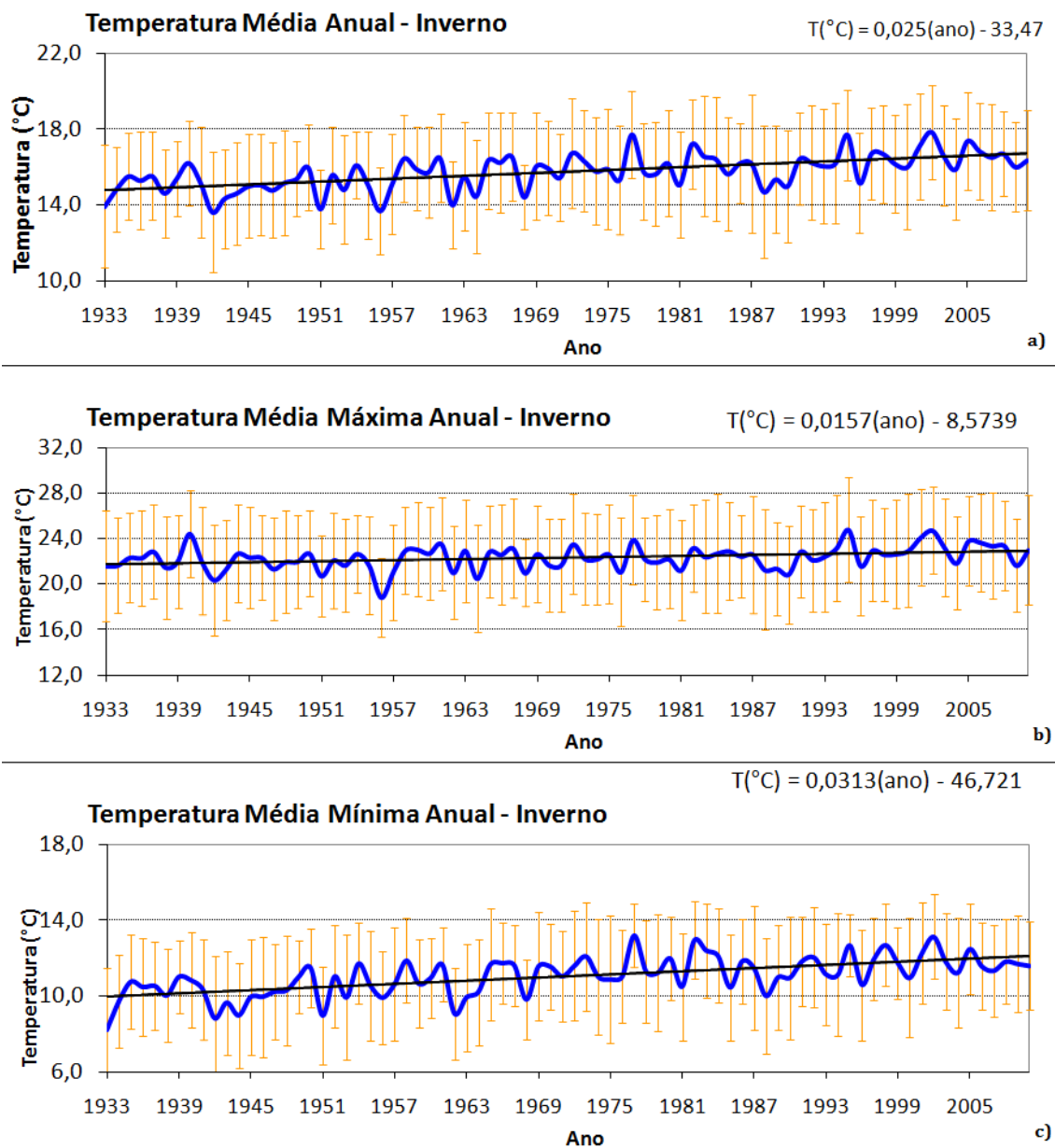


Figura 8 – Temperatura média (a), média máxima (b) e média mínima(b) anual para o inverno (JJA) de 1933-2010.

Por fim, o ciclo diário de temperatura (Figura 9) aponta que na média as temperaturas em todos os horários ao longo do dia do inverno/2009 foram mais quentes que o inverno/2010 em todos os horários, principalmente durante a madrugada, onde a diferença entre os dois anos ficou mais pronunciada.

Ciclo diário médio de temperatura - Inverno

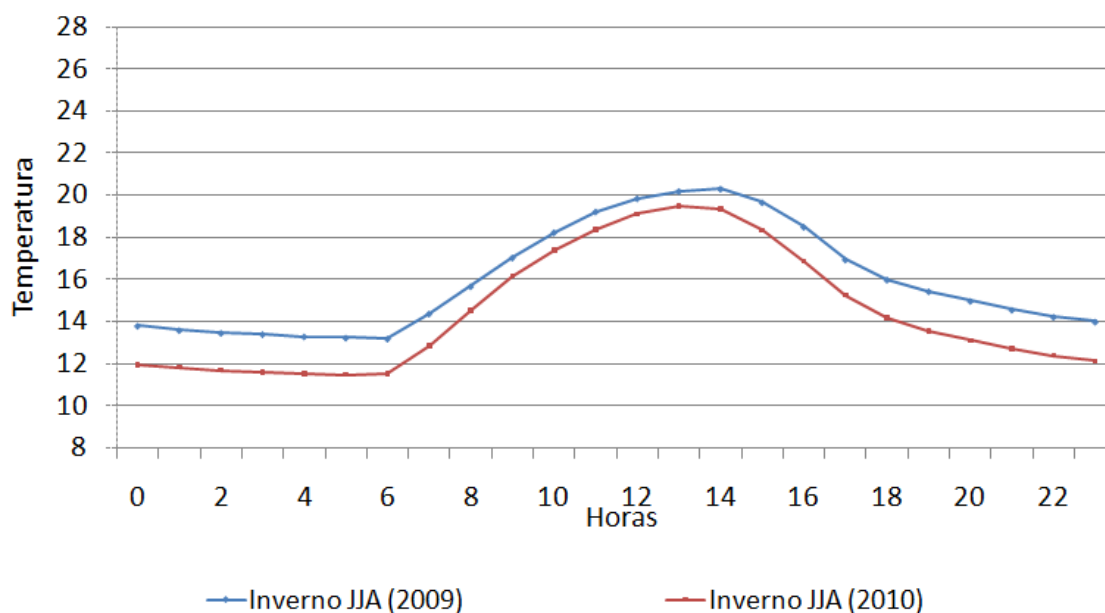


Figura 9 - Ciclo diário médio de temperatura para o inverno 2009 (em azul) e 2010 (em vermelho).

3. Umidade relativa do ar

Os meses de junho e agosto apresentaram umidade relativa abaixo da média climatológica (que é de 80,8% para junho e 77,3% para agosto), enquanto o mês de junho ficou bem próximo da média (Figura 10) e o mesmo foi constatado para a média mínima (Figura 11). A umidade relativa mais baixa registrada nesse período foi de 16%, no dia 27 de agosto de 2010.

Comparativamente ao ano anterior, verifica-se que todos os meses do inverno de 2010 apresentaram umidade relativa média menor que os mesmos meses de 2009 (Figura 10), com destaque para o mês de julho: em julho/2009, a umidade relativa média foi de 87% e em julho/2010 foi de 79%.

O trimestre JJA/2010 apresentou mais dias com umidade relativa inferior a 40% do que o mesmo período do ano de 2009 (Figura 12). Deve-se ressaltar o mês de agosto de 2010 que apresentou 15 dias de umidade relativa abaixo de 40%, sendo que a média para este mês é de 11 dias. Considerando os dias com umidade relativa abaixo de 30% (Figura 13), todos os meses do trimestre JJA/2010 apresentaram mais dias com UR inferior a 30% que a média climatológica, destacando-se mais uma vez o mês de agosto/2010, com 10 dias com esta característica (em agosto/2009, foram apenas 5 dias e a média são 4 dias).

Avaliando o ciclo diário de umidade relativa (Figura 14), verifica-se que os valores médios horários de JJA/2010 são mais baixos que os valores médios horários de JJA/2009, entre as 7h e às 20h. A diferença fica mais acentuada no horário de mínima umidade relativa (entre 12h e 13h).

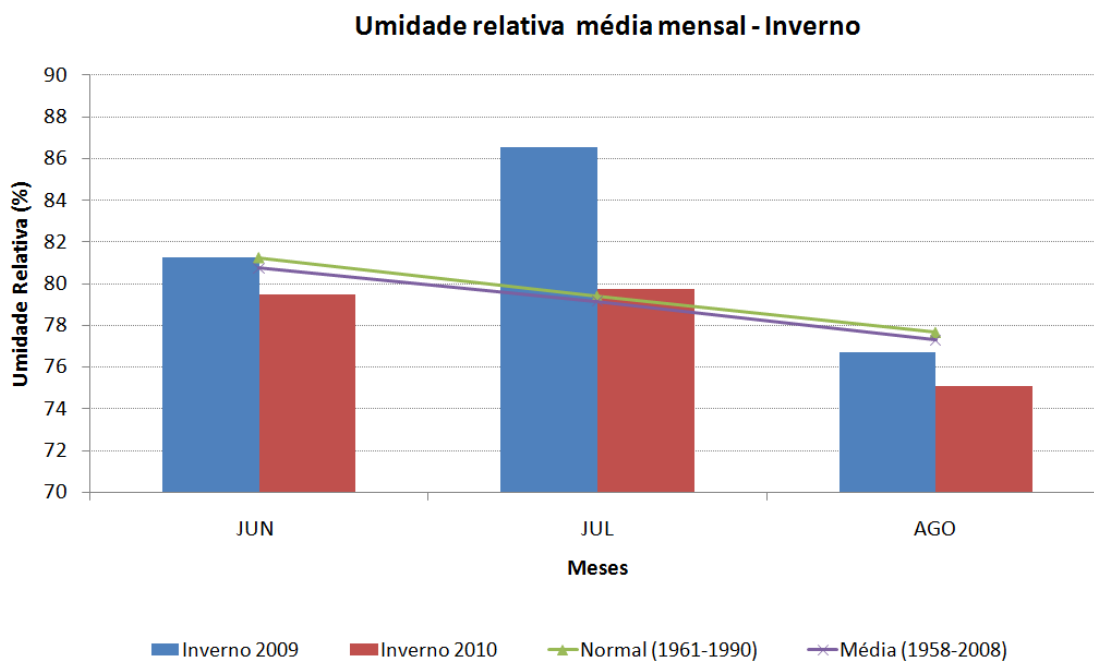


Figura 10 - Umidade relativa média mensal para o inverno 2009 (em azul) e 2010 (em vermelho).

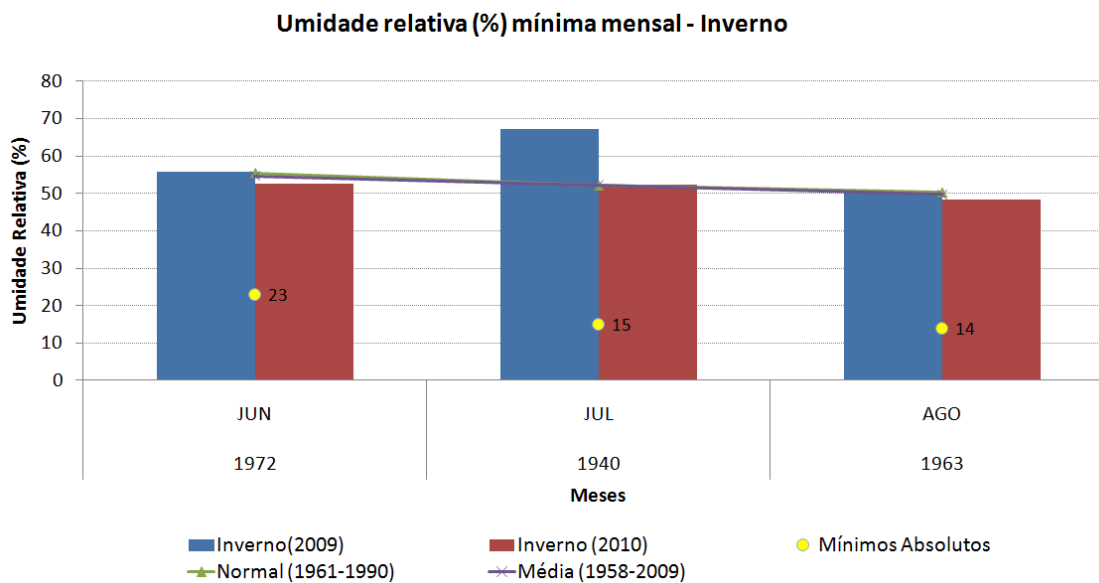


Figura 11 - Umidade relativa média mínima mensal para o inverno 2009 (em azul) e 2010 (em vermelho).

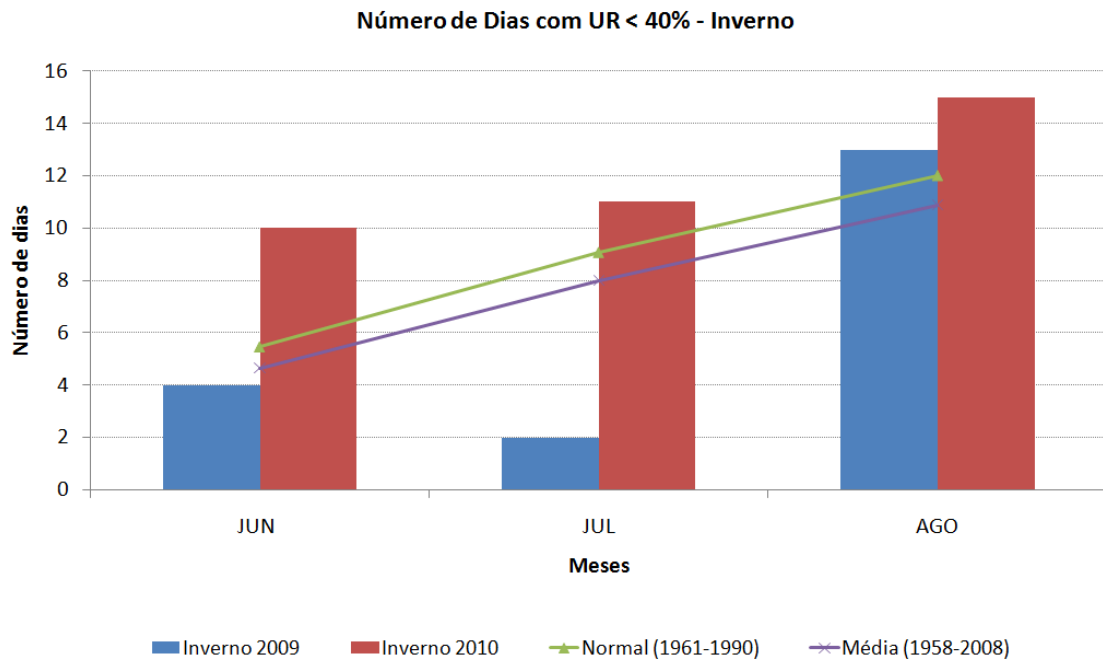


Figura 12 - Número de dias com UR inferior a 40% para o inverno 2009 (em azul) e 2010 (em vermelho).

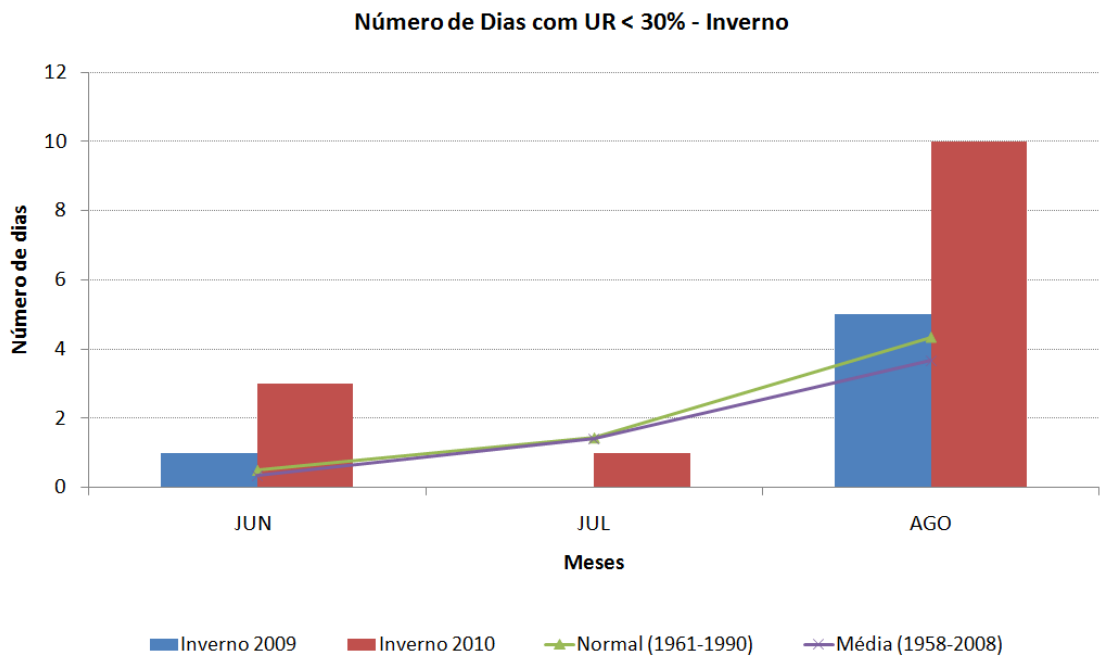


Figura 13 - Número de dias com UR inferior a 30% para o inverno 2009 (em azul) e 2010 (em vermelho).

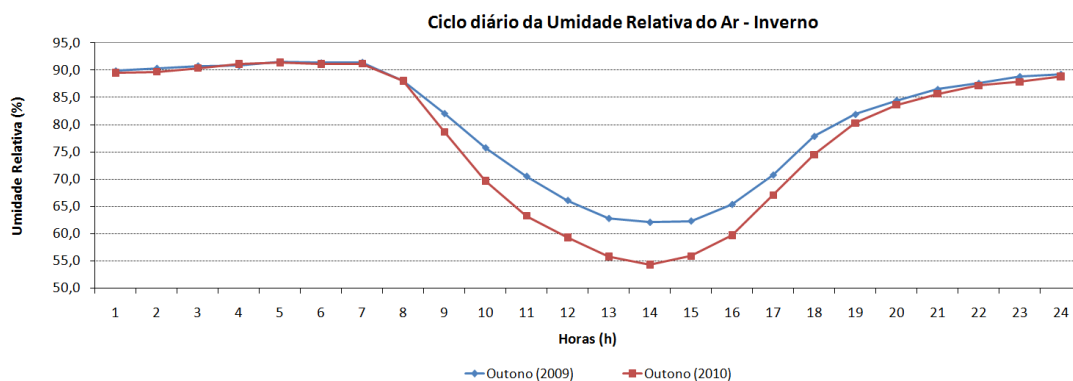


Figura 14 - Ciclo diário médio de Umidade Relativa para o inverno 2009 (em azul) e 2010 (em vermelho).

4. Garoa

Durante o trimestre JJA/2010 foram registrados 17 dias com garoa, muito próximo à média climatológica que é de 18 ocorrências para este período. Os três meses ficaram bastante próximos às respectivas médias climatológicas (Figura 15). Comparando-se com o mesmo período do ano anterior, todos os meses do trimestre JJA/2010 apresentaram menos dias com garoa que o mesmo período do ano anterior. O mês de junho/2010 teve 6 dias com garoa, enquanto que em junho/2009 tivemos 17 dias.

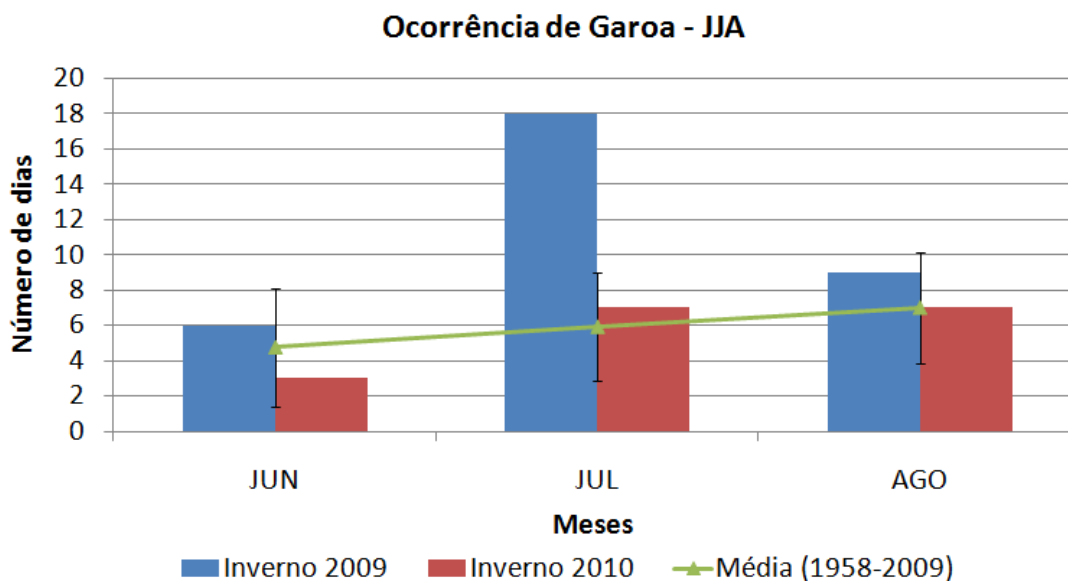


Figura 15 – Número de dias com garoa no trimestre JJA/2009 (azul) e JJA/2010 (vermelho).

5. Orvalho

No trimestre JJA/2010 foram registrados 54 dias com orvalho, superior a média climatológica que é de 41 dias. Já no mesmo período do ano anterior, foram registradas 49 ocorrências (Figura 16).

Individualmente, todos os meses ficaram acima da média climatológica. Com relação a 2009, junho/2010 e julho/2010 apresentaram mais dias com orvalho que os mesmos meses do ano anterior, enquanto agosto/2010 apresentou o mesmo número de dias com ocorrência de garoa que agosto/2009 (Figura 16).

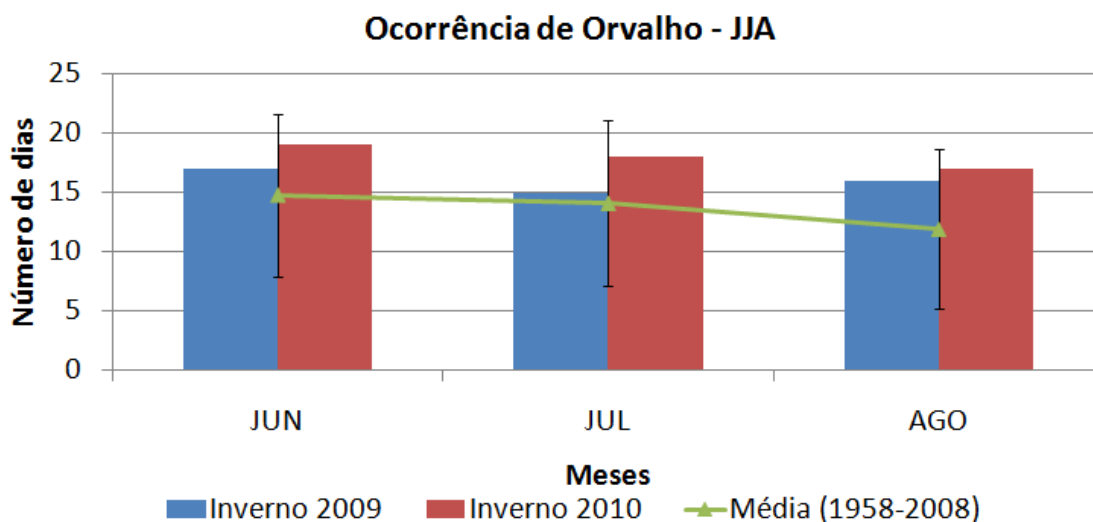


Figura 16 - Número de dias com orvalho no trimestre JJA/2009 (azul) e JJA/2010 (vermelho).

6. Nevoeiro

Durante o período de JJA/2010, foram registrados 24 dias com nevoeiro, abaixo da média climatológica, que é de 43 dias. Todos os meses desse trimestre tiveram menos dias com nevoeiro do que as respectivas médias climatológicas, conforme indica a Figura 17. Os meses de junho e julho apresentaram menos ocorrências de nevoeiro que os mesmos meses do ano anterior, enquanto agosto/2010 apresentou mais dias com nevoeiro que agosto/2009 (Figura 17).

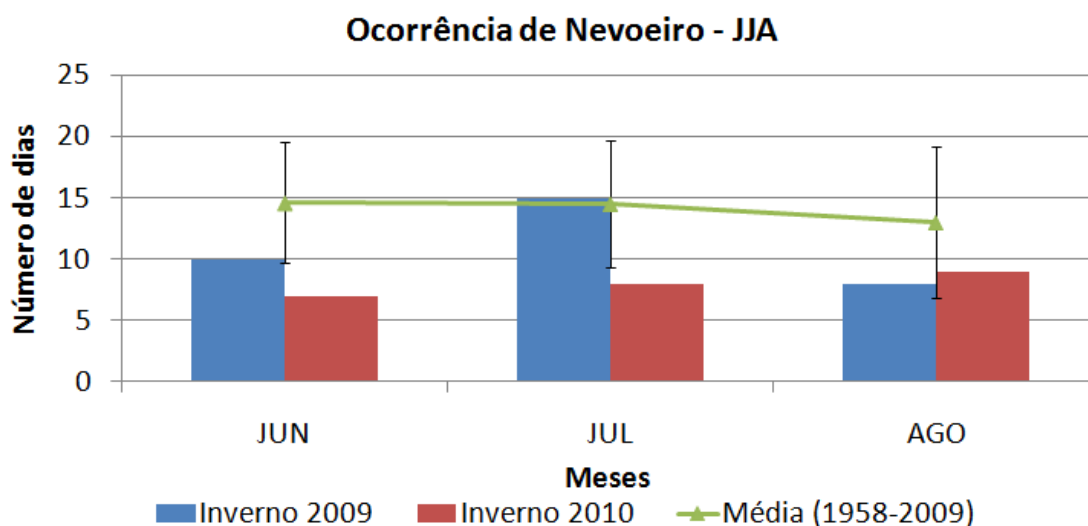


Figura 17 - Número de dias com nevoeiro no trimestre JJA/2009 (azul) e JJA/2010 (vermelho).

7. Trovoadas

No trimestre JJA/2010 foi registrada uma única ocorrência de trovoada, no mês de julho (Figura 18). Nos outros dois meses desse trimestre, não houve registro de trovoada, que é abaixo da média climatológica (que é de pelo menos uma ocorrência para cada mês deste trimestre).

Com relação ao ano anterior, os meses de junho/2010 e julho/2010 apresentaram menos dias de ocorrência de trovoadas que os mesmos meses do ano anterior. Já o mês de agosto/2010 igualou-se a agosto/2009: em ambos os meses não houve nenhum dia com trovoada.

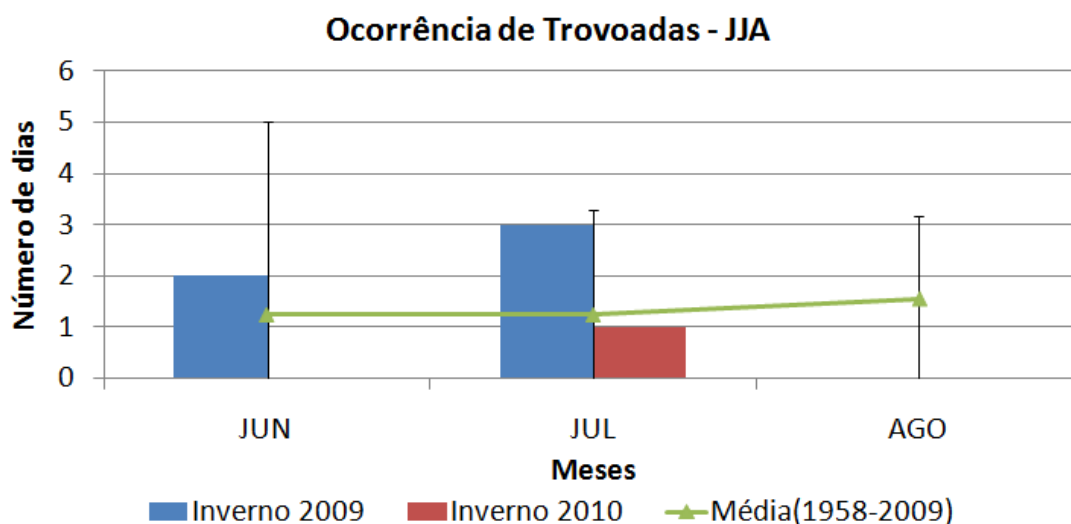


Figura 18 - Número de dias com trovoadas no trimestre JJA/2009 (azul) e JJA/2010 (vermelho).

8. Irradiação

A irradiação solar global em JJA/2010 ficou muito próxima da média climatológica em todos os meses do trimestre (Figura 19).

Com relação ao mesmo período do ano anterior, os três meses apresentaram maiores valores de irradiação solar global (Figura 19), sendo o mês de julho/2010 o que apresentou irradiação solar global mensal 36% maior que o mesmo mês do ano anterior.

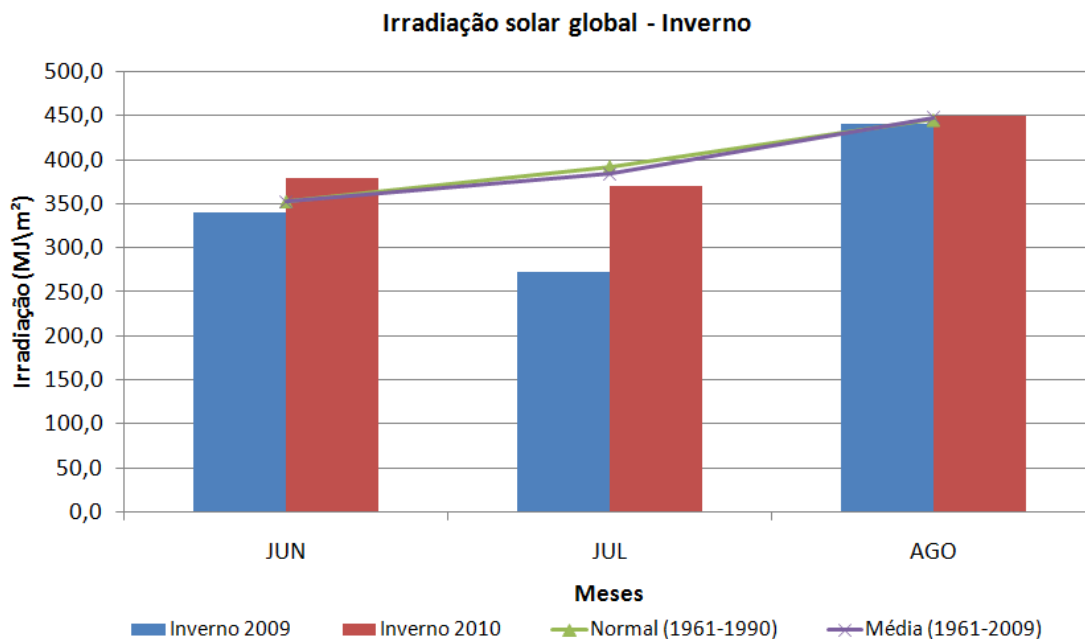


Figura 19 - Irradiação solar global no trimestre JJA/2009 (azul) e JJA/2010 (vermelho).

9. Insolação:

Todos os meses deste trimestre apresentaram número de horas de brilho solar relativamente acima da média climatológica (Figura 20).

Comparando ao ano anterior, o número de horas de brilho solar mensal para cada um dos meses desse trimestre foi superior ao mesmo período do ano passado. Essa diferença foi mais significativa durante julho/2010 que apresentou 184,1 horas de brilho solar, enquanto julho/2009 apresentou 102,5 horas.

O número médio diário de horas de brilho solar durante o trimestre de JJA/2010 está relativamente acima do valor climatológico (entre 5,34 a 5,83 horas), Figura 21. Em relação ao ano anterior, temos que o inverno de 2009 teve um menor número de horas, exceto o mês Agosto que teve valores muito próximos.

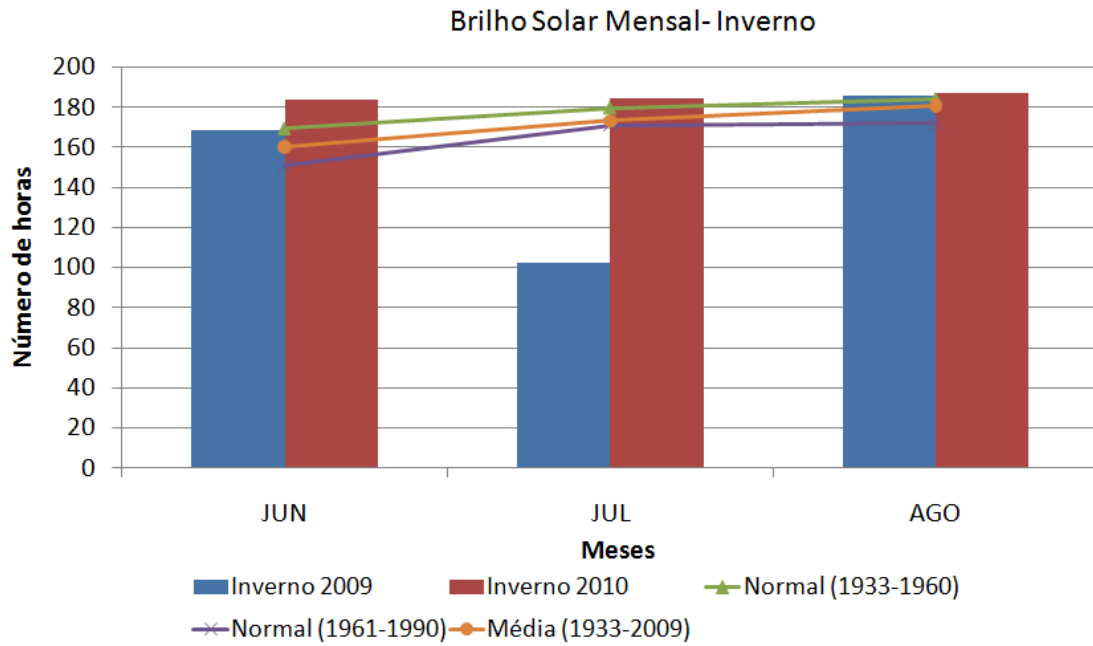


Figura 20 - Número de horas de brilho solar no trimestre JJA/2009 (azul) e JJA/2010 (vermelho).

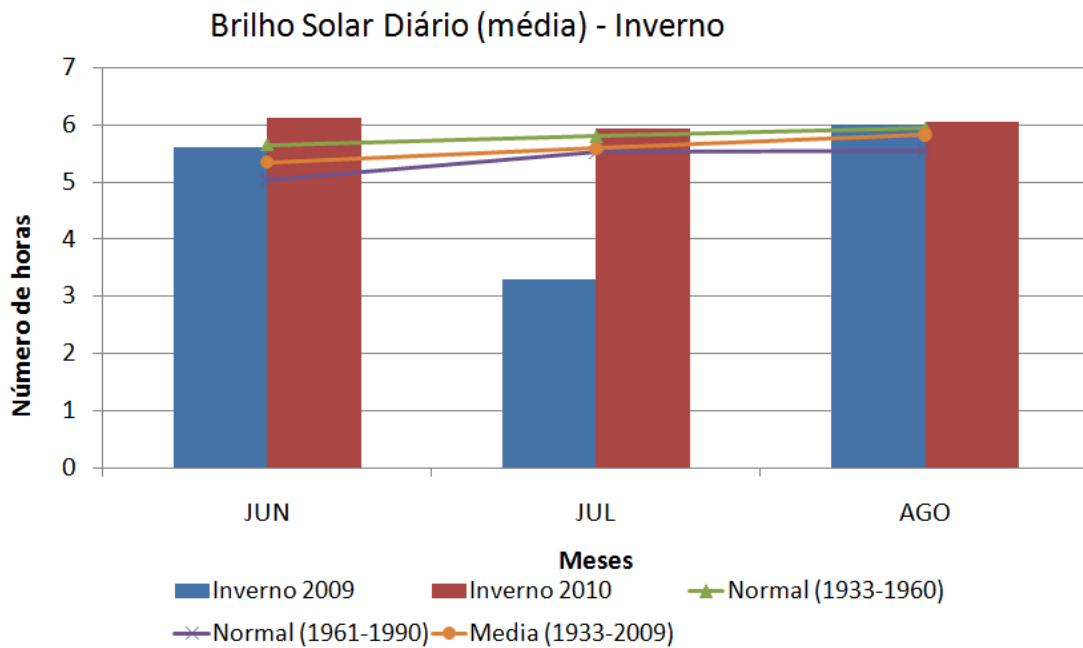


Figura 21 – Número médio diário de horas de brilho solar no trimestre JJA/2009 (azul) e JJA/2010 (vermelho).