

**BOLETIM CLIMATOLÓGICO TRIMESTRAL DA
ESTAÇÃO METEOROLÓGICA DO IAG/USP
- MAM 2011 -
- OUTONO -**



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 de Março, Abril e Maio de 2011 na estação meteorológica do IAG/USP (EM-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 solar e; 9) insolação.



1. Precipitação

O trimestre de março, abril e maio de 2011 (o outono 2011), caracterizou-se por apresentar chuva abaixo da média climatológica. O total acumulado no trimestre foi de 217,3mm, enquanto que a média climatológica (1933-2010) para o período é de 311,2mm.

Para fins de comparação, o outono anterior (2010) teve total acumulado de 359,1mm, enquanto que o outono mais chuvoso foi o de 1991, com 734,8mm.

No outono/2011, a maior acumulação diária de chuva foi de 27,5mm e ocorreu no dia 12 de abril. Já para uma acumulação de 1 hora, no dia 24 de março foi observado 11,3mm entre as 16h e às 17h.

De acordo com a Figura 1 e com a Tabela 1, os meses de março e maio apresentaram chuva abaixo da média climatológica: março, com total acumulado de 91,4mm (média climatológica de 165,1mm) e maio com total de 23,6mm (média climatológica de 64,6mm). O mês de abril teve chuva acima da média climatológica, com total de 102,3mm (a média é de 81,5mm).

Todos os meses do trimestre MAM/2011 apresentaram total de chuva menor que os mesmos meses do ano passado, conforme indicado na Figura 1 e na Tabela 1.

A Tabela 1 também mostra que a média climatológica mensal é maior das normais mensais de 1933-1960 e 1961-1990, para os três meses de outono. Esse fato evidencia um aumento ao longo dos anos na precipitação mensal dos meses analisados.

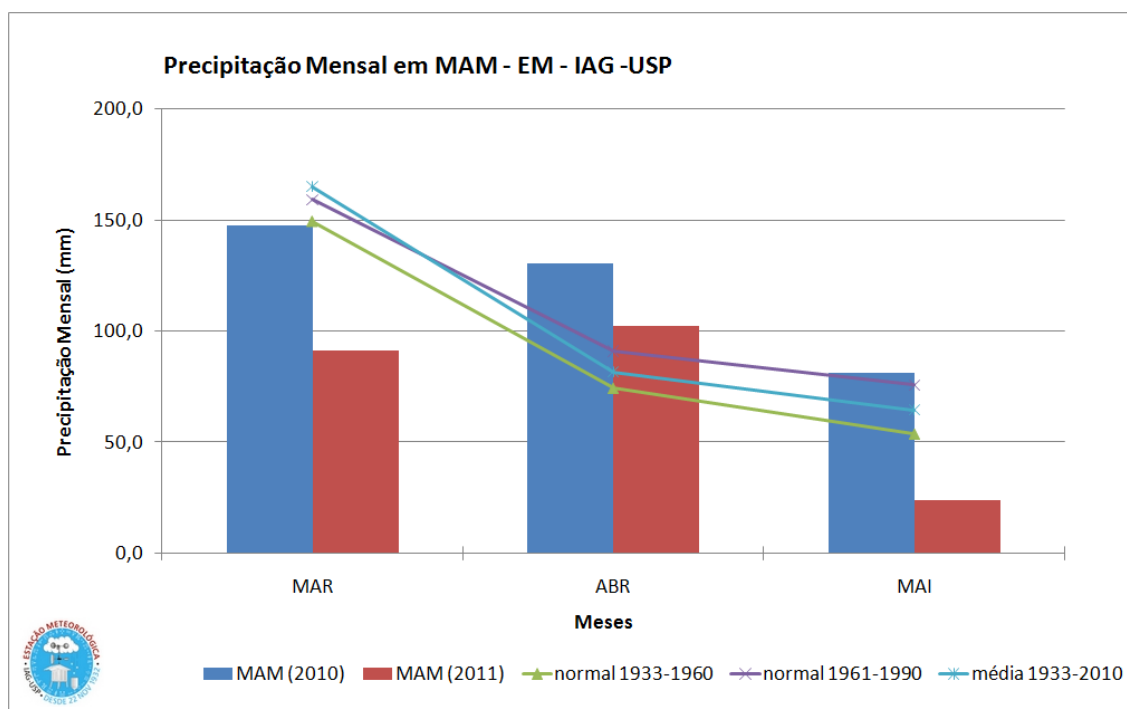


Figura 1 : Precipitação Mensal para o trimestre de outono (MAM), de 2010 e 2011.

Tabela 1 - Precipitação mensal (mm) para o trimestre MAM (2010 e 2011), além das médias e normais

	Março	Abril	Maio
2010	147,6	130,4	81,1
2011	91,4	102,3	23,6
Normal (1933-1960)	149,4	74,2	53,5
Normal (1961-1990)	159,1	91,0	75,7
Média Climatológica (1933-2010)	165,1	81,5	64,6

O mês de março apresentou mais dias de chuva que a média climatológica (23 dias, enquanto a média é 19 dias), conforme mostra a Figura 2. Os meses de abril e maio tiveram menos dias de chuva que a média: abril, com 14 dias (média de 15 dias) e maio com 11 dias (média de 14 dias), conforme também indicado pela Figura 2.

Com relação ao outono de 2010, o mês de março/2011 teve mais dias de chuva que março/2010; abril/2011 e abril/2010 tiveram a mesma quantidade de dias com chuva (14 dias) e maio/2010 teve 18 dias com chuva, enquanto maio/2011 apresentou apenas 11 dias. Historicamente, o outono que apresentou mais dias com chuva foi em 1967, com 70 dias.

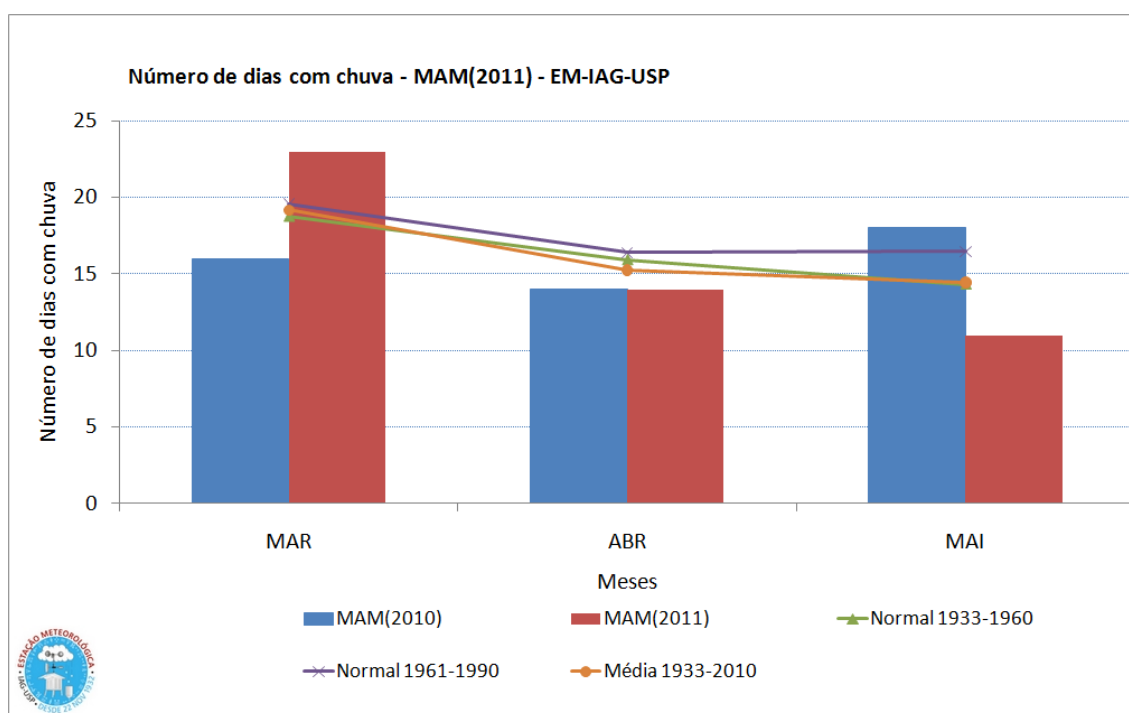


Figura 2: Número de dias com chuva no verão (DJF), de 2009/2010 (em azul) e 2010/2011 (em vermelho)

Portanto, este outono foi caracterizado por ter sido mais seco do que a média climatológica. Considerando todos os registros desde 1933, verifica-se que MAM/2011 foi o 13º trimestre mais seco de toda a série, e quando comparado com os últimos 10 anos observa-se que foi o trimestre mais seco (MAM/2000 teve precipitação total de 180mm e está em 7º lugar nesse ranking). O outono menos chuvoso de toda história de medições da EM-IAG-USP ocorreu em 1940 (115,7mm).

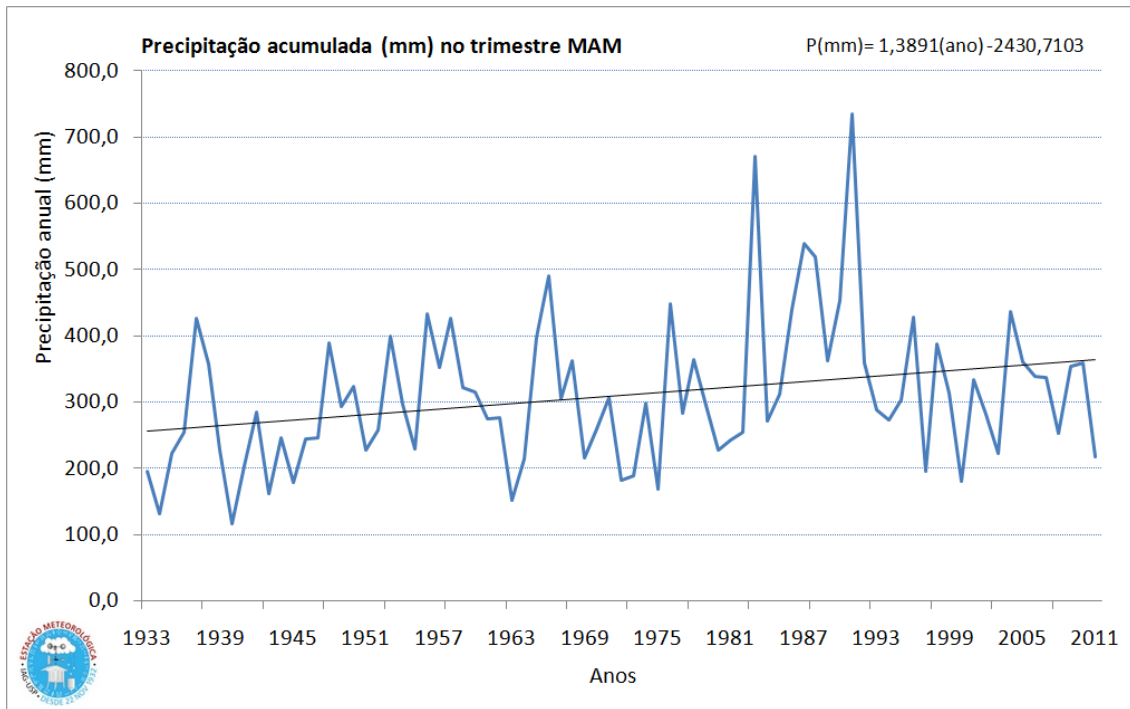
Em termos climatológicos, a Figura 3a mostra que a precipitação acumulada no trimestre MAM ao longo de toda série climatológica teve as seguintes tendências de aumento de acordo com um ajuste de mínimos quadrados que está expresso no gráfico. As tendências estão separadas pelas normais e toda a série:

- MAM (1933) até MAM (1960): aumento de 37,5 mm
- MAM (1961) até MAM (1990): aumento de 40,3 mm
- Total – MAM (1933) até MAM (2011): aumento de 108,3 mm

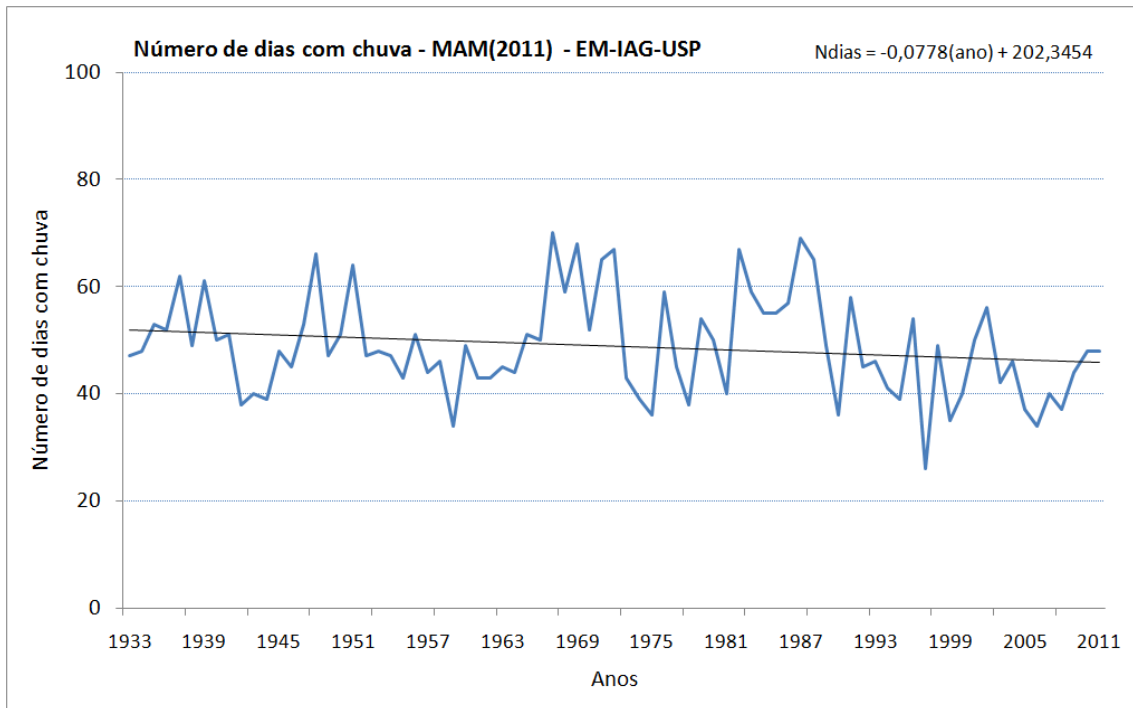
Estes resultados indicam um aumento significativo na precipitação acumulada nestes trimestres deste o início das observações na EM Na Tabela 1 é possível verificar as diferenças entre as normais de 1933-1960 e 1961-1990.

De acordo com o número de dias com chuva para todos os trimestres MAM desde 1933, apresentado na Figura 3b, verifica-se uma tendência de redução na quantidade de dias com chuva. Separando por períodos, as curvas de tendência indicam que:

- MAM (1933) até MAM (1960): redução de 2 dias de chuva
- MAM (1961) até MAM (1990): redução de 2 dias de chuva
- Total – MAM (1933) até MAM (2011): redução de 6 dias de chuva.



a)



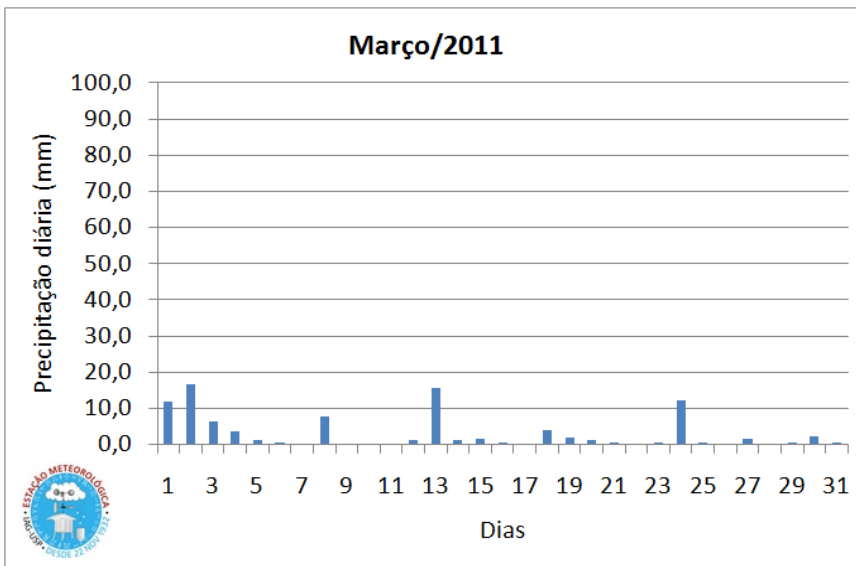
b)

Figura 3 - Precipitação acumulada durante o trimestre DJF ao longo de toda a série (1933-2011) em a); Número de dias de chuva no trimestre DJF ao longo de toda a série (1933-2011) em b).

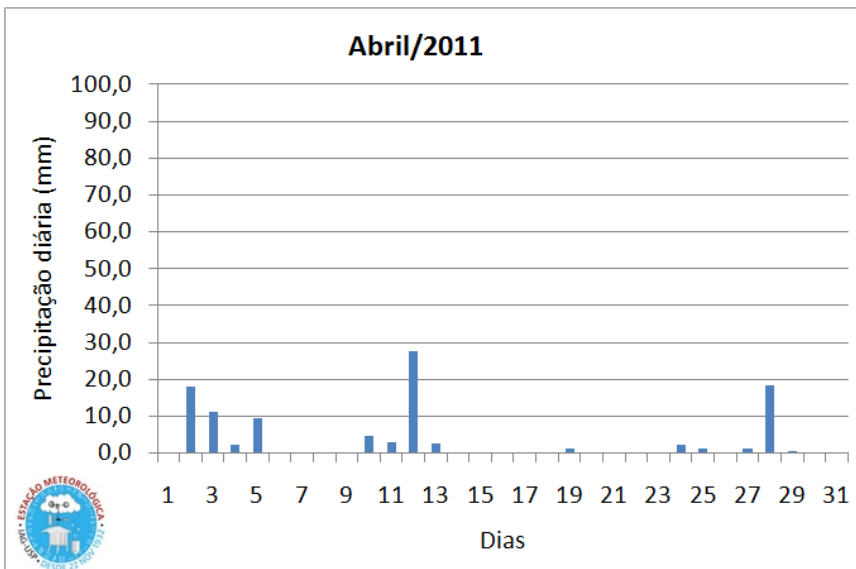
Considerando a distribuição dos dias de chuva, em março/2011 (Figura 4a) as chuvas ficaram quase que regularmente distribuídas ao longo do mês, com um considerável acumulado de 39,3mm nos 5 primeiros dias desse mês, sendo 16,5mm apenas no dia 2 de março (conforme a Tabela 1, o total para março foi de 91,4mm). Ainda em março/2011, também se destacaram os dias 13 de março (15,6mm) e 24 de março (12,0mm).

Em abril/2011 (Figura 4b), as chuvas ficaram principalmente concentradas nos seguintes intervalos: 2 e 5; 10 e 13; 27 e 28. Destacaram-se os dias 2 de abril (com 18,0mm e o total mensal foi de 102,4mm, conforme a Tabela 1), 12 de abril (27,5mm, o maior total acumulado em 24h do trimestre) e 28 de abril (com 18,3mm). Somando somente o acumulado nesses 3 dias em destaque, temos aproximadamente 62% do total acumulado em todo mês de abril.

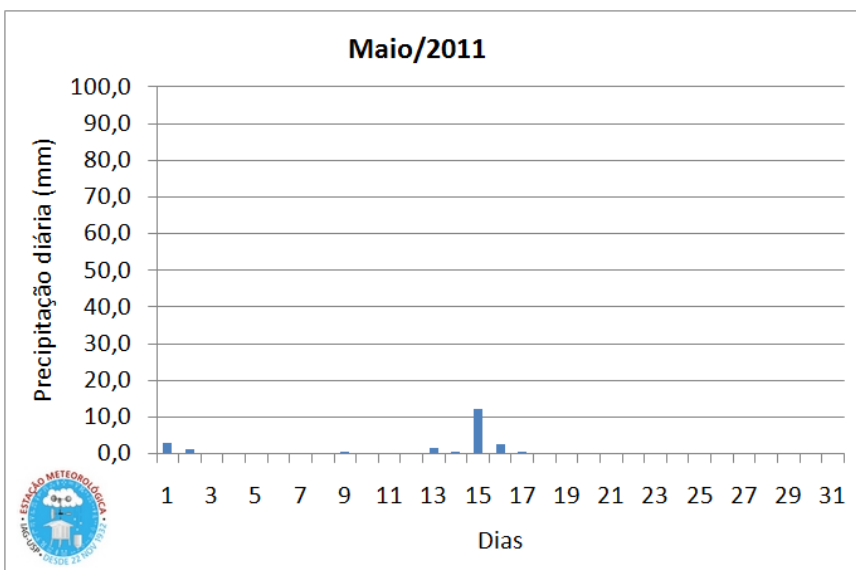
Mai foi um mês bastante seco, quando comparado à média climatológica (Tabela 1 e Figura 1). Embora março também tenha sido um mês seco (total de 91,4mm e média climatológica de 165,1mm, logo 45% abaixo da média climatológica), o mês de maio foi ainda mais seco: 64% abaixo da média climatológica (média de 64,6mm e total de 23,6mm). Apesar disso, conforme pode ser observado na Figura 4c, o dia 15 desse mês apresentou 12,1mm de chuva acumulada (corresponde a 51% do total acumulado neste mês). Nos demais dias de maio, foi registrada pouca (inferior a 5mm por dia) ou nenhuma chuva, o que também pode ser observado na Figura 4c.



a)



b)



c)

Figura 4 - Precipitação diária ao longo dos meses do trimestre: Março (a); Abril (b) e Maio (c).

2. Temperatura:

A maior temperatura registrada no trimestre foi 31,5°C no dia 14 de abril, e a menor temperatura registrada foi de 6,4°C, no dia 29 de maio. A maior amplitude térmica do trimestre foi de 14,9°C, no dia 5 de maio (máxima de 27,1°C e mínima de 12,2°C) e a menor amplitude térmica foi de 3,1°C no dia 20 de março (máxima de 20,5°C e mínima de 17,4°C).

A temperatura média de MAM ficou ligeiramente acima da média climatológica, ou seja, a temperatura média do trimestre foi de 19,5 °C enquanto a média climatológica (1933-2010) é de 19,0°C.

Em termos mensais (Figura 5), março teve média mensal igual a média climatológica para esse mês (Tabela 2); abril teve média mensal superior a média climatológica (Tabela 2) e maio teve média mensal ligeiramente abaixo da média climatológica (Tabela 2).

Com relação ao outono do ano anterior, março/2011 e abril/2011 tiveram médias inferiores aos mesmos meses de 2010, enquanto abril/2011 teve média mensal superior a abril/2010 (Figura 5).

Através da Tabela 2 e da Figura 5 é possível observar as diferenças entre as normais climatológicas, por exemplo, comparando-se as normais de (1933-1960) e de (1961-1990) temos:

- Aumento de 0,9°C para os mês de março;
- Aumento de 1,0°C para o mês de abril;
- Aumento de 1,2°C para o mês de maio;

Portanto de acordo com estes resultados observa-se que houve um aumento da temperatura ao longo dos anos no trimestre MAM.

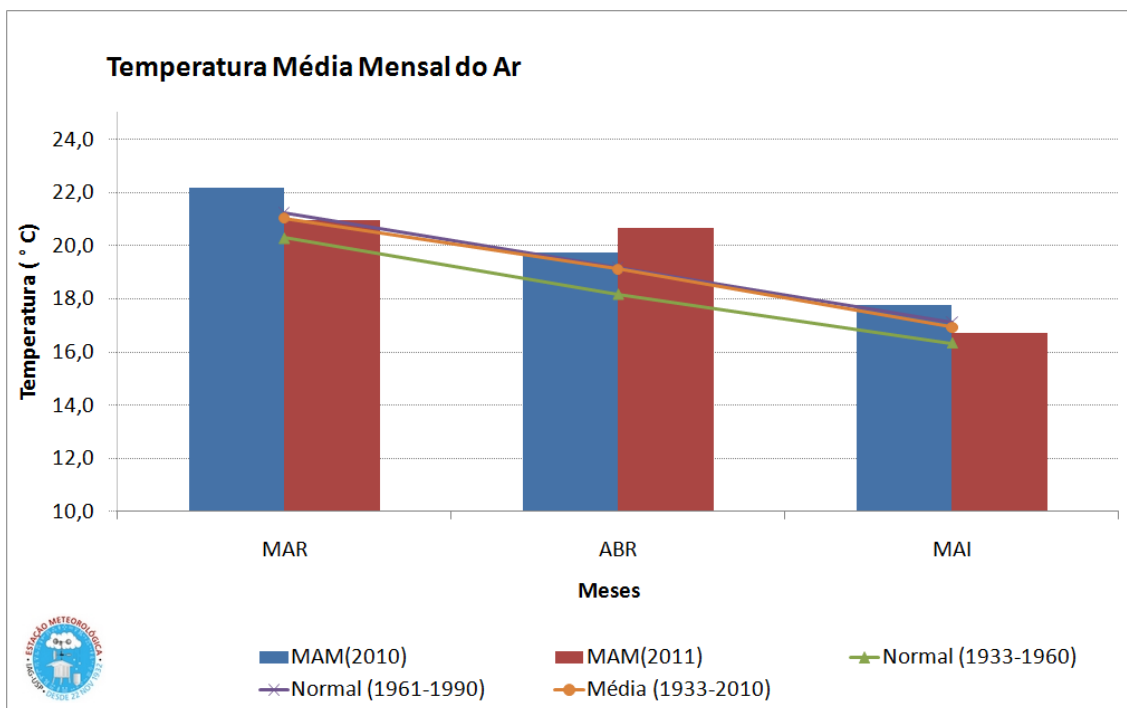


Figura 5 - Temperatura média mensal do ar para MAM 2010 (em azul) e 2011 (em vermelho)

Tabela 2 – Temperatura média (°C) dos meses MAM (2010) e MAM (2011), além das normais e da média.

	Março	Abril	Maio
2010	22,2	19,7	17,8
2011	21,0	20,7	16,7
Normal (1933-1960)	20,3	18,2	16,3
Normal (1961-1990)	21,2	19,2	17,1
Média Climatológica (1933-2010)	21,0	19,1	16,9

A temperatura média máxima de MAM ficou ligeiramente abaixo da média climatológica, ou seja, a temperatura média máxima do trimestre foi de 24,7 °C enquanto a média climatológica (1933-2010) é de 24,9°C.

O mês de abril teve temperatura média máxima acima da média climatológica: 26,4°C (a média climatológica é 24,9°C, conforme a Tabela 3). Os meses de março e maio tiveram médias mensais inferiores as respectivas médias climatológicas (25,3°C e média de 26,9°C para março; 22,5°C e média de 22,8°C para maio), que pode ser constatado na Tabela 3 e na Figura 6.

Com relação ao outono/2010, nota-se que os meses de março/2011 e maio/2011 apresentaram médias mensais inferiores aos mesmos meses do ano anterior (Figura 6), enquanto o mês de abril/2011 teve média mensal superior a de abril/2010(Figura 6).

Na Tabela 3 é possível observar uma diferença entre as duas normais (de 1933-1960 e 1961-1990) para cada mês, por exemplo:

- Aumento de 1,1°C para os mês de março;

- Aumento de 0,8°C para o mês de abril;
- Aumento de 0,5°C para o mês de maio;

Essa diferença entre as normais evidencia o aumento da média climatológica ao longo dos anos, mostrando uma alteração no clima local, no tocante à temperatura média máxima.

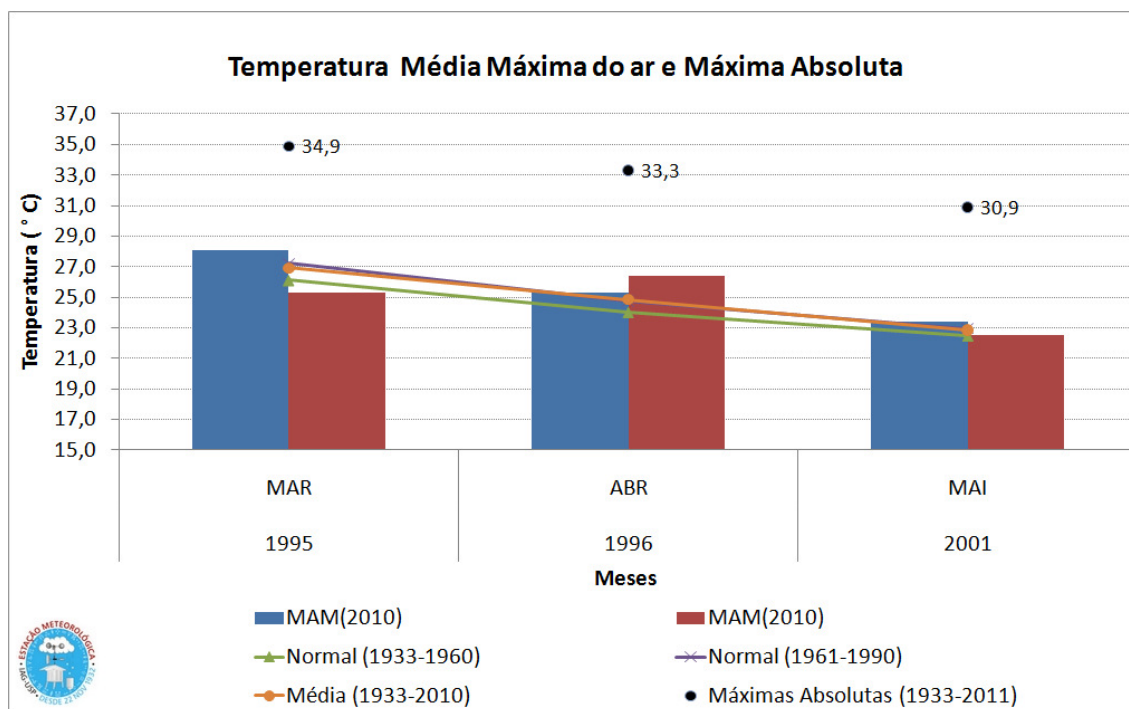


Figura 6 - Temperatura média máxima mensal do ar para MAM 2010 (em azul) e MAM 2011 (em vermelho), além das normais, da média e dos valores máximos absolutos

Tabela 3- Temperatura média máxima (°C) dos meses MAM (2010) e MAM (2011), além das normais e da média.

	Março	Abril	Maio
2010	28,1	25,3	23,4
2011	25,3	26,4	22,5
Normal (1933-1960)	26,1	24,0	22,5
Normal (1961-1990)	27,2	24,8	23,0
Média Climatológica (1933-2010)	26,9	24,9	22,8

A temperatura média mínima de MAM ficou ligeiramente acima da média climatológica, ou seja, a temperatura média mínima do trimestre foi de 15,8 °C enquanto a média climatológica (1933-2010) é de 15,1°C.

As temperaturas médias mínimas mensais (Figura 7) ficaram acima da média climatológica nos meses de março (18,1°C e média de 17,2°C) e abril (15,8°C e média de 15,2°C). Em maio, a temperatura média mínima mensal teve valor igual a média climatológica: 12,7°C (Tabela 4).

Com relação ao outono/2010, os meses de março/2011 e maio/2011 tiveram médias mensais inferiores aos mesmos meses do ano anterior (Figura 7), enquanto abril/2011 teve média mensal maior que abril/2010.

Na Tabela 4 é possível observar a grande diferença entre as duas normais (de 1933-1960 e 1961-1990). Comparando a normal (1933-1960) e a normal (1961-1990) para a temperatura média máxima nota-se:

- Aumento de 1,2°C para os mês de março;
- Aumento de 1,1°C para o mês de abril;
- Aumento de 1,1°C para o mês de maio;

Comparando com a temperatura média (Tabela 2) e com a temperatura média máxima (Tabela 3), nota-se que de um modo geral, a variação entre as normais foi ligeiramente maior para a temperatura média mínima (Tabela 4). Esse fato será mais evidenciado com os gráficos de séries de médias anuais para o trimestre MAM (Figura 8).

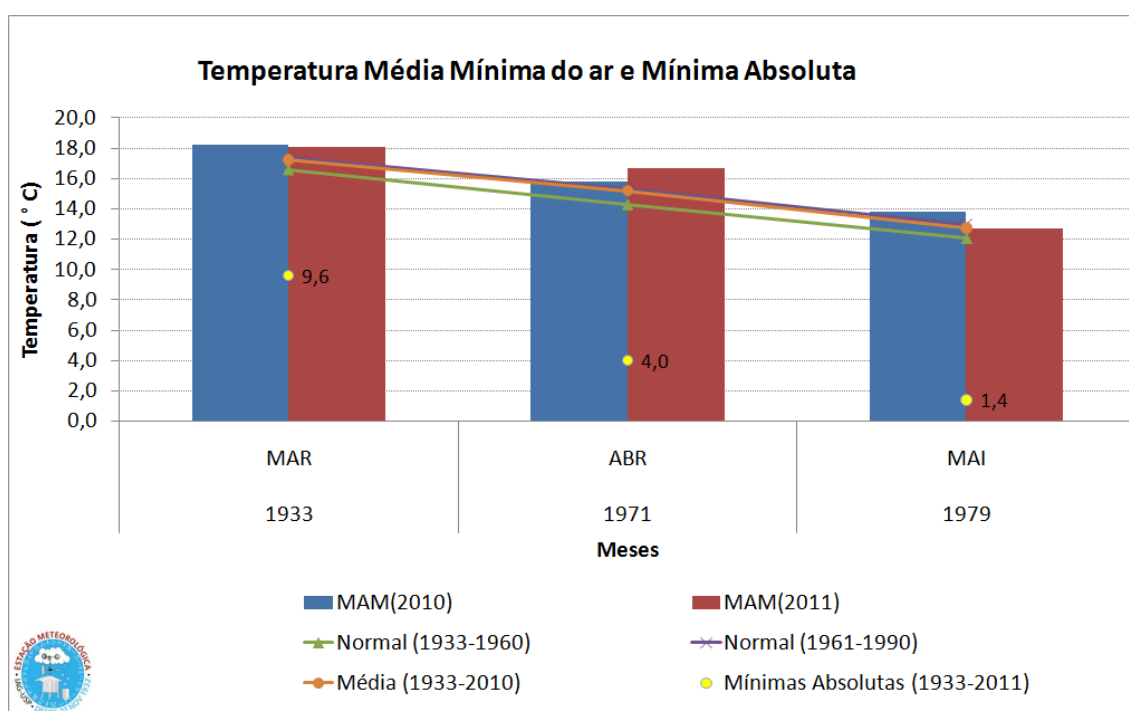


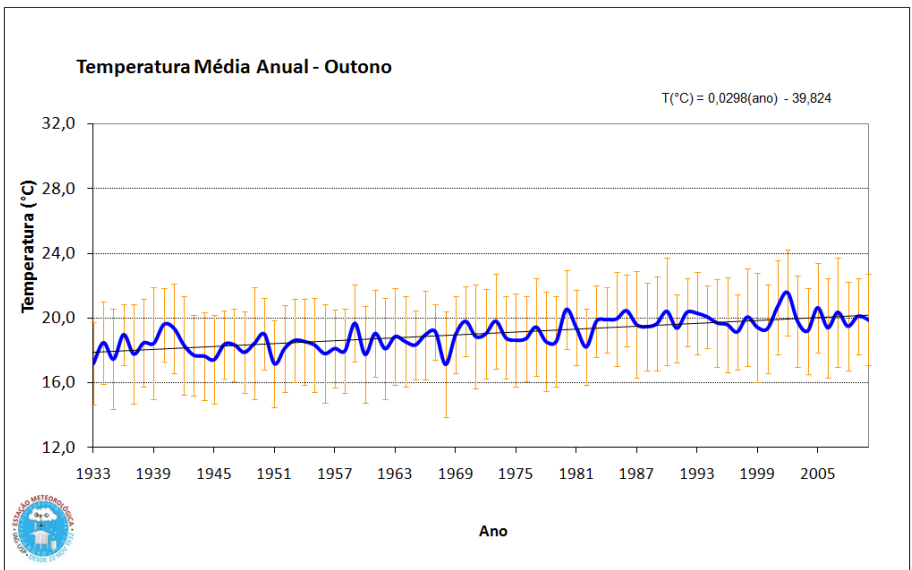
Figura 7 - Temperatura média mínima mensal do ar para MAM 2010 (em azul) e MAM 2011 (em vermelho), além das normais, da média e dos valores mínimos absolutos

Tabela 4 - Temperatura média mínima (°C) dos meses MAM (2010) e MAM (2011), além das normais e da média.

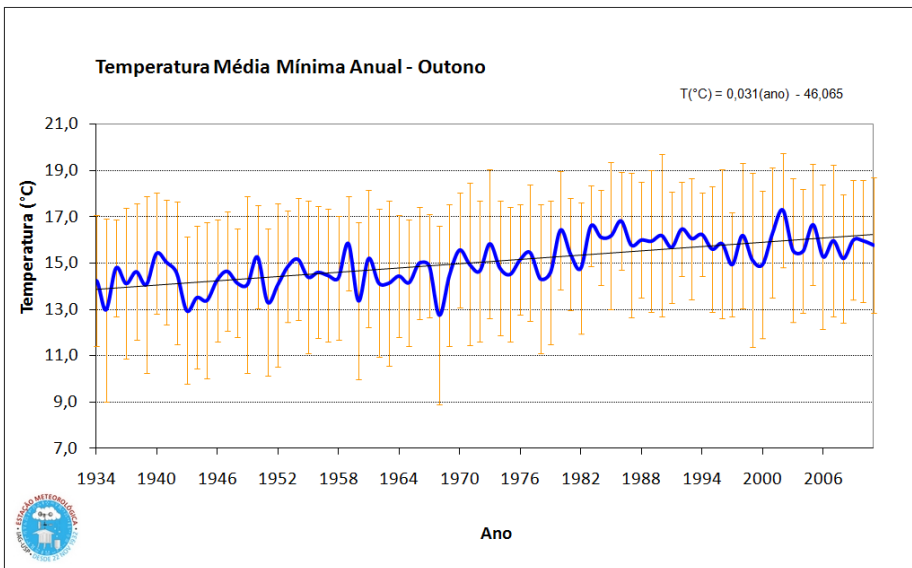
	Março	Abril	Maio
2010	18,2	15,8	13,8
2011	18,1	16,7	12,7
Normal (1933-1960)	16,6	14,3	12,1
Normal (1961-1990)	17,4	15,4	13,0
Média Climatológica (1933-2010)	17,2	15,2	12,7

Analisando a série histórica de MAM (1933-2011), Figura 8, observa-se que existe uma tendência de aumento na temperatura média (Figura 8a), média máxima (Figura 8b) e média mínima (Figura 8c). De acordo com as equações de tendência de cada um dos gráficos da Figura 8, obteve-se:

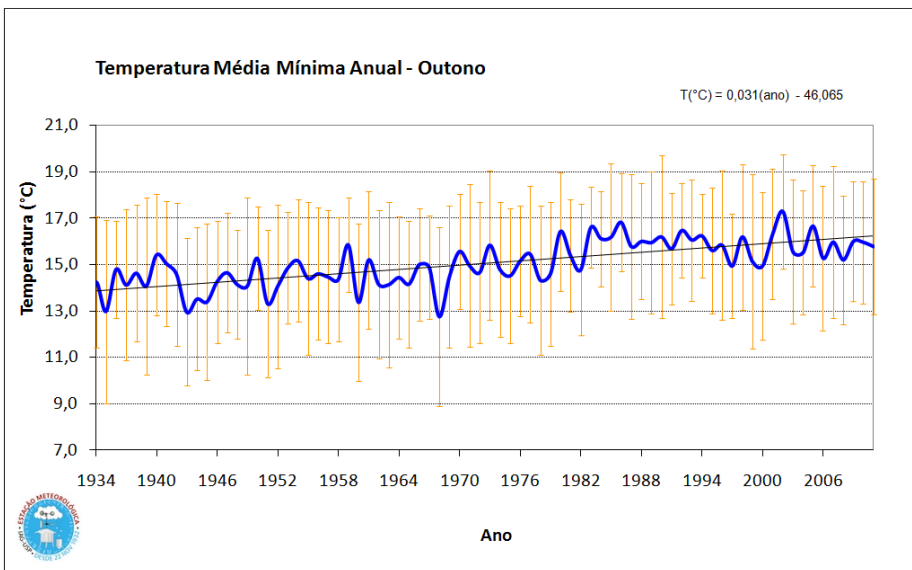
- de 1933-1960: aumento de 0,8°C para a média e para a média mínima e de 0,6°C para a média máxima;
- de 1961-1990: aumento de 0,9°C para a média e para a média mínima e de 0,6°C para a média máxima;
- de 1933-2011, um aumento de 2,3°C para a temperatura média, de 2,4°C para a média mínima e de 1,6°C e para a média máxima.



a)



b)



c)

Figura 8 – Temperatura média (a), média máxima (b) e média mínima(b) anual para o outono (MAM) de 1933-2011.

Por fim, o ciclo diário de temperatura (Figura 9) aponta que na média, as temperaturas em todos os horários de MAM/2011 foram menores que em MAM/2010. A diferença é mais evidenciada nos horários de maiores temperaturas (entre 13h e 14h): às 14h, por exemplo, a diferença chega a 1,0°C.

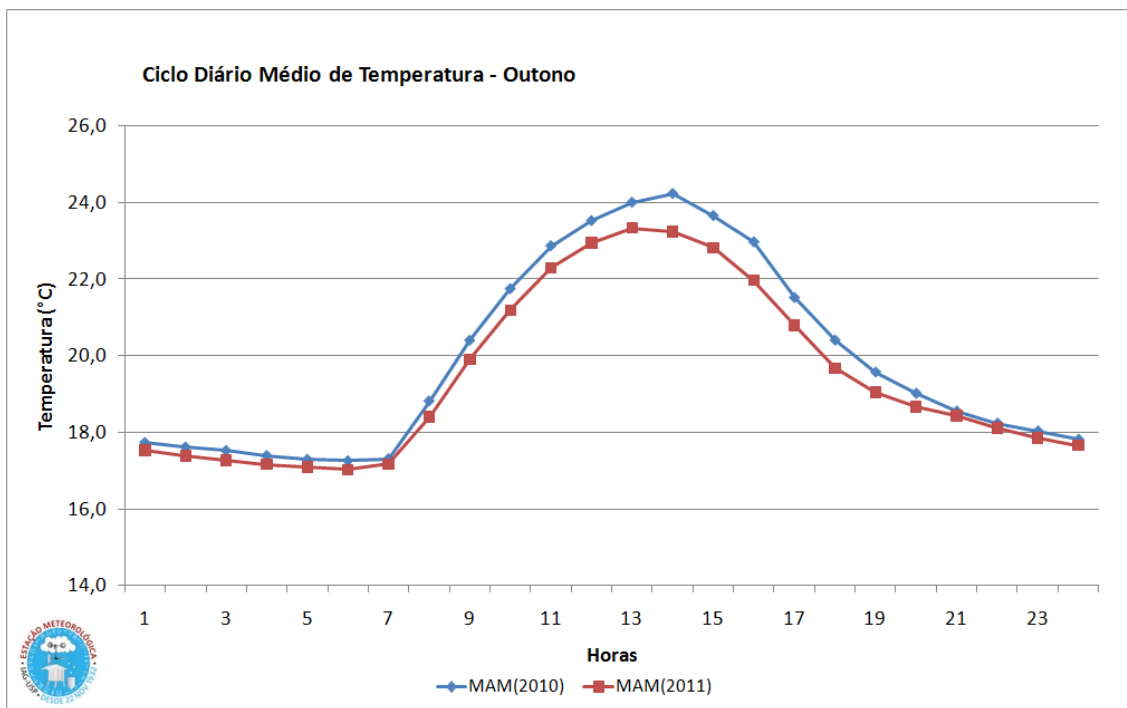


Figura 9 - Ciclo diário médio de temperatura para o verão 2009/2010 (em azul) e 2010/2011 (em vermelho).

3. Umidade relativa do ar

A menor umidade relativa registrada nesse trimestre foi de 35%, registrada no dia 30 de abril. Não foi registrado nenhum dia com umidade relativa inferior a 30%. Foram registrados ao todo 6 dias com umidade relativa inferior a 40%, conforme Figura 12. A média para o outono é de 10 dias. Um destaque para o mês de março/2011, que não apresentou nenhum dia com umidade relativa inferior a 40% (a média para este mês é de 3 dias).

Na Figura 10, verifica-se que o mês de março apresentou umidade relativa média superior a média climatológica (86,9%, enquanto a média é de 83,1%). O mês de abril ficou ligeiramente abaixo da média (81,7% e a média é de 82,8%) e o mês de maio teve valor bastante próximo a média climatológica (82,7% e média de 82,4%).

Com relação ao ano anterior, os meses de março/2011 e maio/2011 tiveram médias mensais maiores que as dos mesmos meses do ano de 2010, enquanto maio/2011 teve média mensal muito próxima a maio/2010 (Figura 10).

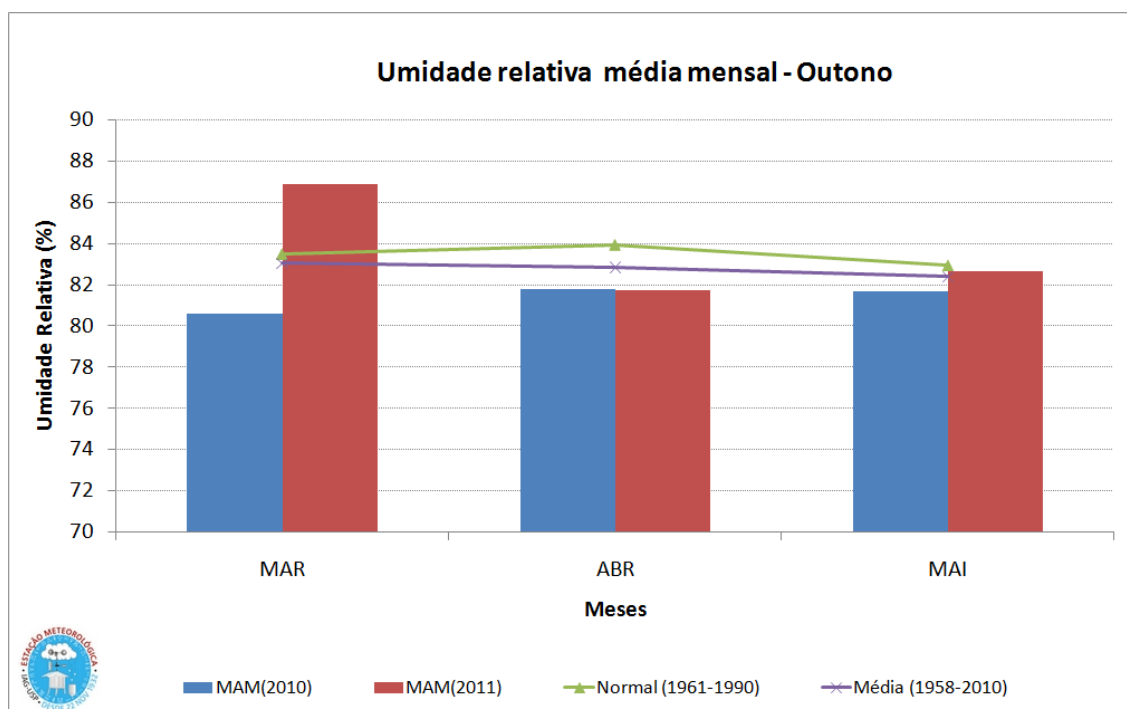


Figura 10 - Umidade relativa média mensal para MAM 2010 (em azul) e 2011 (em vermelho), além da média e da normal.

A umidade relativa média mínima mensal (Figura 11) ficou muito próxima a média climatológica nos meses de abril e maio. Já no mês de março, a umidade relativa mínima mensal esteve superior a média climatológica: 69,9%, enquanto a média climatológica é de 58,4%.

Com relação ao ano anterior, os meses de abril/2011 e maio/2011 tiveram médias mensais muito próximas aos mesmos meses do ano anterior, enquanto o mês de março/2011 teve média mensal maior que março/2010 (Figura 11).

No outono de 2011 foram registrados 6 dias com umidade relativa inferior a 40% (Figura 12). Um destaque para o mês de março, em que não houve nenhum dia com esta ocorrência, sendo que a média para este mês é de 3 dias (Figura 12). O mês de abril/2011 teve 3 dias de umidade relativa inferior a 40%, o que é muito próximo a média climatológica. Já maio/2011, apesar de ter sido um mês relativamente seco (choveu abaixo da média, conforme Figura 1, discutida na seção 1), apresentou apenas 3 dias de umidade relativa inferior a 40% (a média é de 4 dias), conforme também indicado na Figura 12.

O número de dias com umidade relativa inferior a 40% em MAM/2011 é significativamente menor ao observado em MAM/2010 (Figura 12). Em MAM/2010 foi registrado um total de 18 dias com esta ocorrência, três vezes acima do observado em MAM/2011 (Figura 12). No outono de 2010, todos os meses individualmente tiveram número maior de dias com esta característica do que a média climatológica e também maior que no outono de 2011 (Figura 12).

Neste trimestre, não houve nenhum recorde de umidade relativa mínima absoluta (círculos amarelos, da Figura 12). O recorde mais recente de mínima mensal para o trimestre MAM ocorreu em 1° de março de 2003, quando foi registrado 19% de umidade relativa (Figura 12).

Avaliando o número de dias com umidade relativa inferior a 40% em toda a série, há uma tendência de aumento no número de dias com umidade relativa abaixo de 40% (Figura 13). De acordo com a equação da linha de tendência da Figura 13, de 1958-2011 há uma tendência de aumento de 3 dias no número de dias com umidade relativa abaixo de 40%, no trimestre MAM.

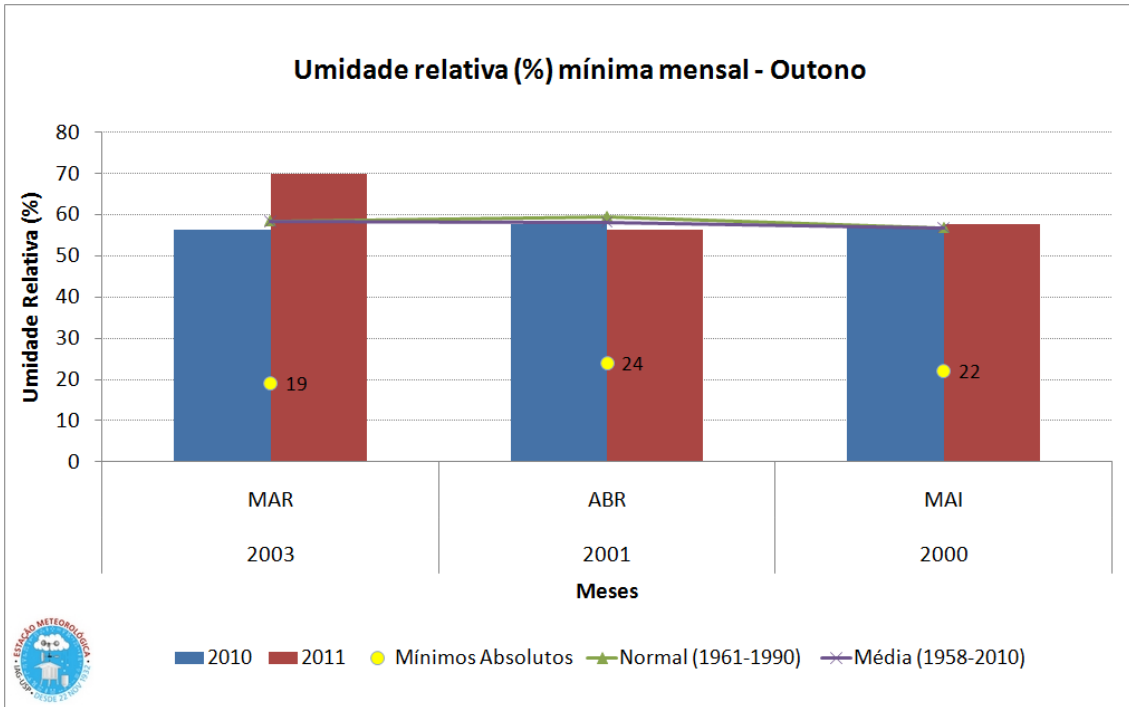


Figura 11 - Umidade relativa média mínima mensal para MAM 2010 (em azul) e 2011 (em vermelho), além da média, da normal e dos valores mínimos absolutos.

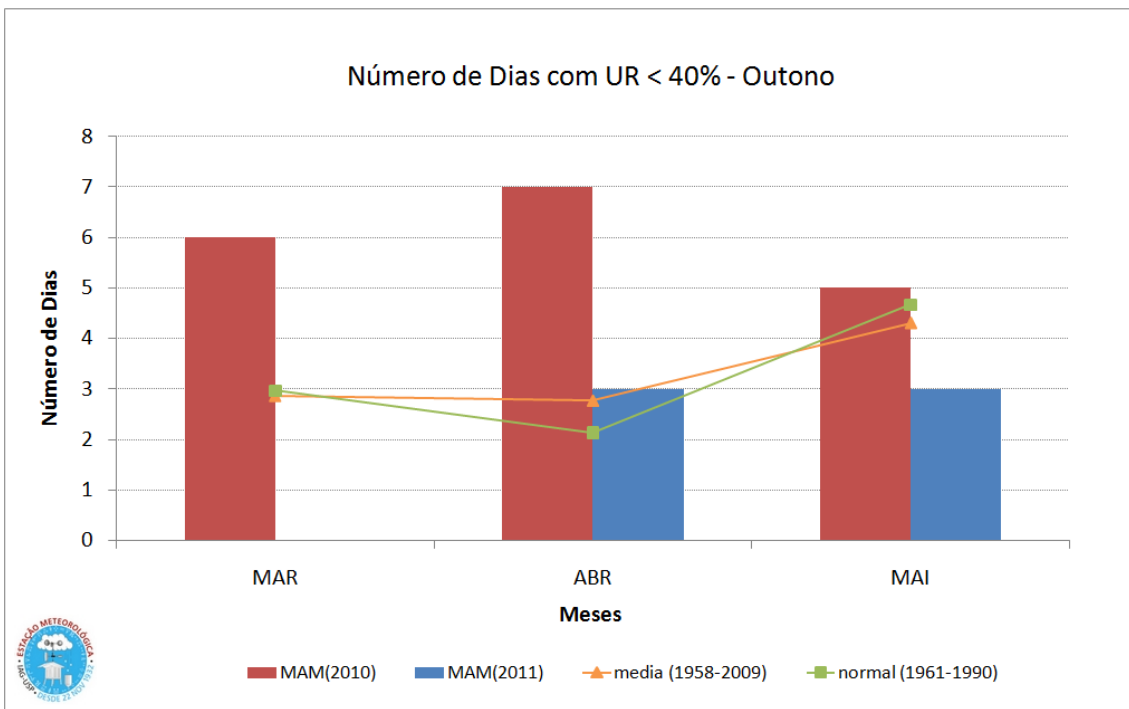


Figura 12 - Número de dias com UR inferior a 40% para o outono (MAM) 2010 (em azul) e 2011 (em vermelho), além da média e da normal.

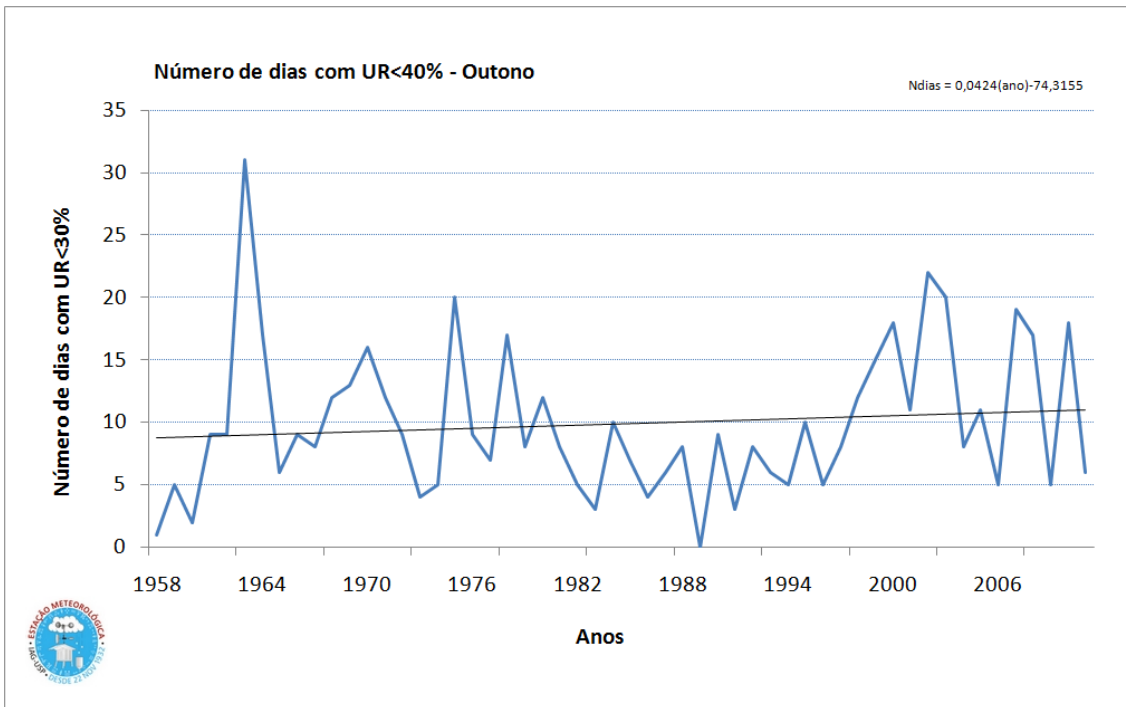


Figura 13 - Número de dias com umidade relativa inferior a 40% no trimestre MAM de 1958-2011.

Avaliando o ciclo diário de umidade relativa (Figura 14), verifica-se que os valores médios horários MAM 2011 são menores do que os mesmos horários de MAM 2010. Destaca-se o horário de mínima umidade relativa média: na linha referente MAM 2010, as 14h, a média é de 60,5% e no mesmo horário, em MAM 2011, a média é de 66,8%.

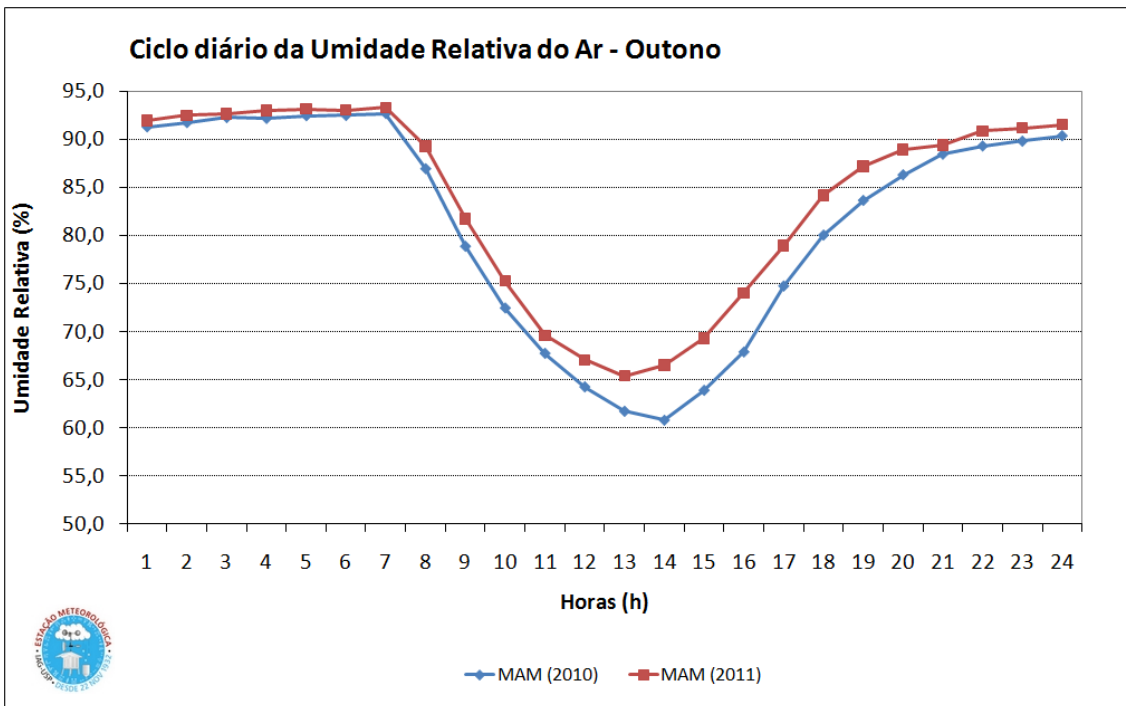


Figura 14 - Ciclo diário médio de Umidade Relativa para MAM 2010 (em azul) e 2011 (em vermelho).

4. Garoa

Durante o outono foram registrados 28 dias com garoa, que é um número de dias superior a média climatológica para este trimestre (20 dias). No outono/2010 foi registrado 19 dias com garoa, quantidade inferior ao outono/2011.

Os meses de março e maio tiveram número de dias com garoa acima da média (Figura 15): foram 12 dias em março (média de 8 dias) e 9 dias em maio (média de 7 dias). Já o mês de abril teve 7 dias com garoa, o que é igual a média climatológica (Figura 15).

Com relação ao ano anterior, os meses de março/2011 e maio/2011 tiveram mais dias com garoa (Figura 15): março/2011 com 12 dias (março/2010 com 7 dias) e maio/2011 com 9 dias (maio/2010 com 5 dias). Já o mês de abril/2011 teve o mesmo número de dias com garoa que abril/2010: 7 dias (Figura 15).

Analisando a ocorrência de garoa em todos os trimestres MAM desde 1933, verifica-se que apesar das flutuações interanuais, não há tendência significativa de aumento ou diminuição na quantidade de dias com garoa (Figura 16). A equação e tendência disposta na Figura 16 aponta uma tendência de aumento inferior a 1 dia de 1933-2011.

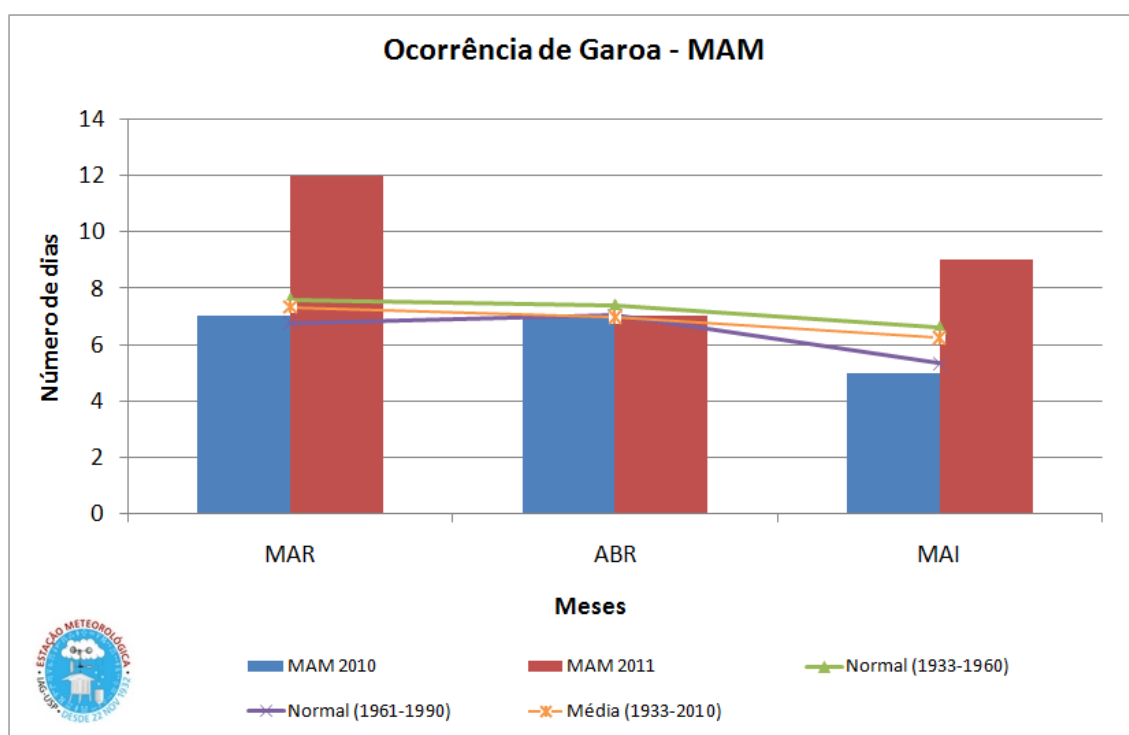


Figura 15 – Número de dias com garoa no trimestre MAM 2010 (azul) e 2011 (vermelho), além das normas e das médias climatológicas.

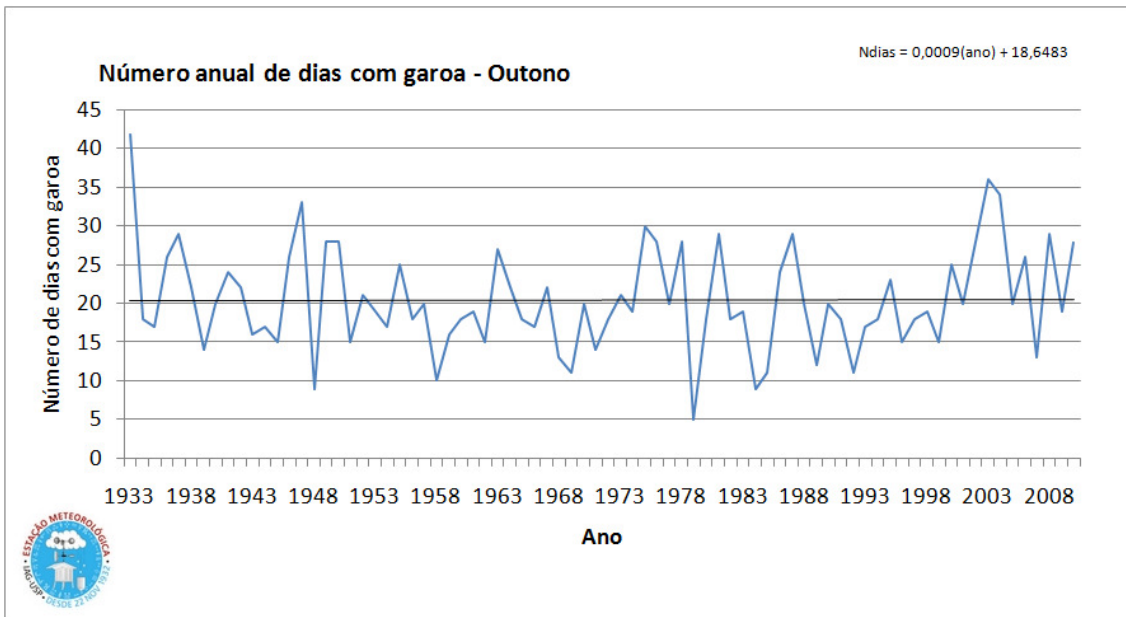


Figura 16 - Número de dias com garoa no trimestre MAM durante todo período de observação deste fenômeno: de 1933-2011.

5. Orvalho

Durante o trimestre MAM foram registrados 52 dias com orvalho e a média climatológica para este período é de 43 dias. O mês de março apresentou menos dias com orvalho do que a média climatológica e os meses de abril e maio tiveram mais dias com orvalho do que a média climatológica (Figura 17). Com relação ao mesmo trimestre do ano anterior, março/2011 teve menos dias com orvalho do que março/2010 e abril/2011 e maio/2011 tiveram mais dias com orvalho do que os mesmos meses do ano anterior (Figura 17).

Com relação a todos os trimestres MAM desde 1958, quando o fenômeno passou a ser registrado, a equação de tendência aponta um grande aumento na quantidade de orvalho desde então (Figura 18). Há também um indício de quebra na série, como se duas equações de tendência fossem necessárias para descrever um primeiro intervalo de 1958 até 1972 (aproximadamente) e outra equação para descrever o segundo intervalo, de 1972-2010. Há registros de um orvalhógrafo que funcionou de julho de 1957 até dezembro de 1997. Estes resultados serão apresentados em uma nota técnica ao longo do ano de 2011.

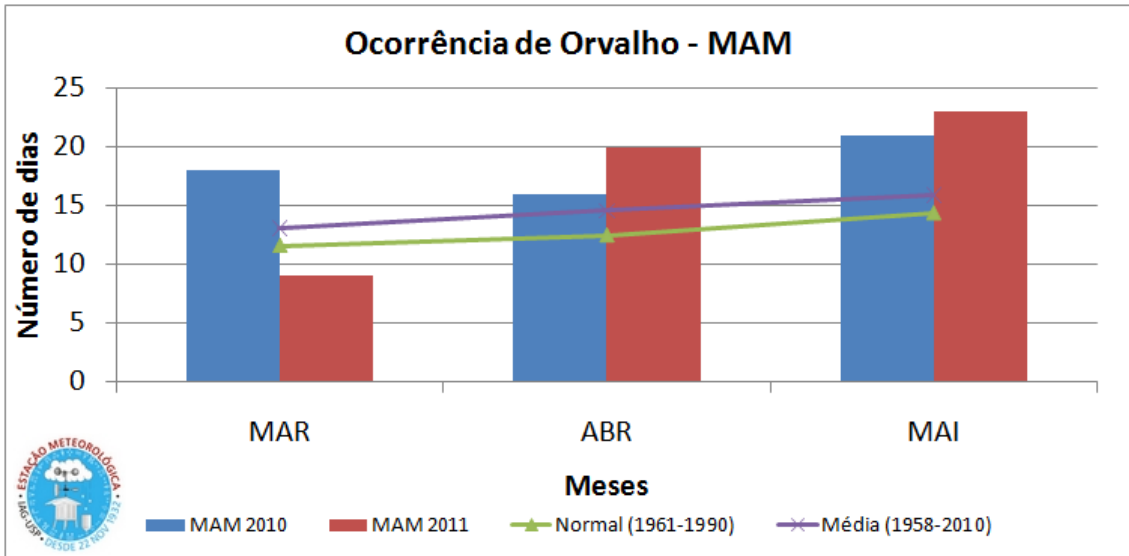


Figura 17 - Número de dias com orvalho no trimestre MAM 2010 (azul) e MAM 2011 (vermelho), além da normal e da média climatológica.

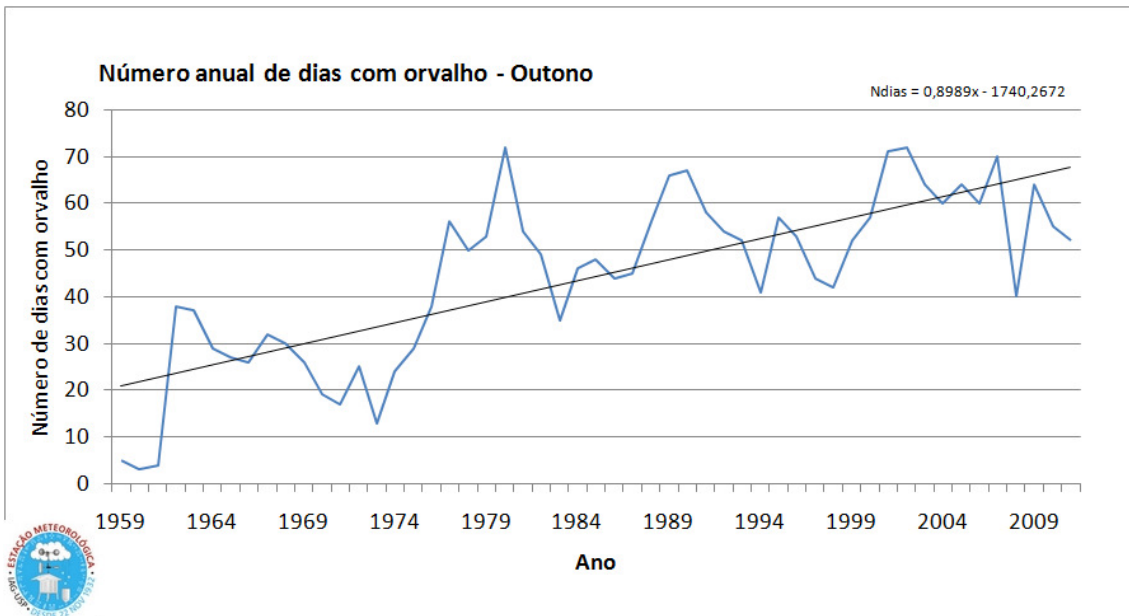


Figura 18 - Número de dias com orvalho no trimestre MAM durante todo período de observação deste fenômeno: de 1958-2011.

6. Nevoeiro

Durante o trimestre MAM/2011, foram registrados 14 dias com nevoeiro, o que é abaixo da média climatológica (32 dias). Em MAM/2010 foram registrados 18 dias com ocorrência deste fenômeno.

Todos os meses do período tiveram totais mensais de dias com nevoeiro inferiores às respectivas médias climatológicas (Figura 19). Com relação ao ano anterior, os meses de março/2011 e abril/2011 tiveram número de dias com este fenômeno superior aos mesmos meses de 2010. Já maio/2011 teve número de dias com nevoeiro inferior a maio/2010 (Figura 19).

Analisando o número de dias com nevoeiro em todos os outonos desde 1933 (Figura 20), há uma tendência de diminuição do número de dias de orvalho nesse trimestre. De acordo com a equação de tendência exposta na Figura 20, houve uma redução de 13 dias na ocorrência de orvalho, de 1933 até 2011.

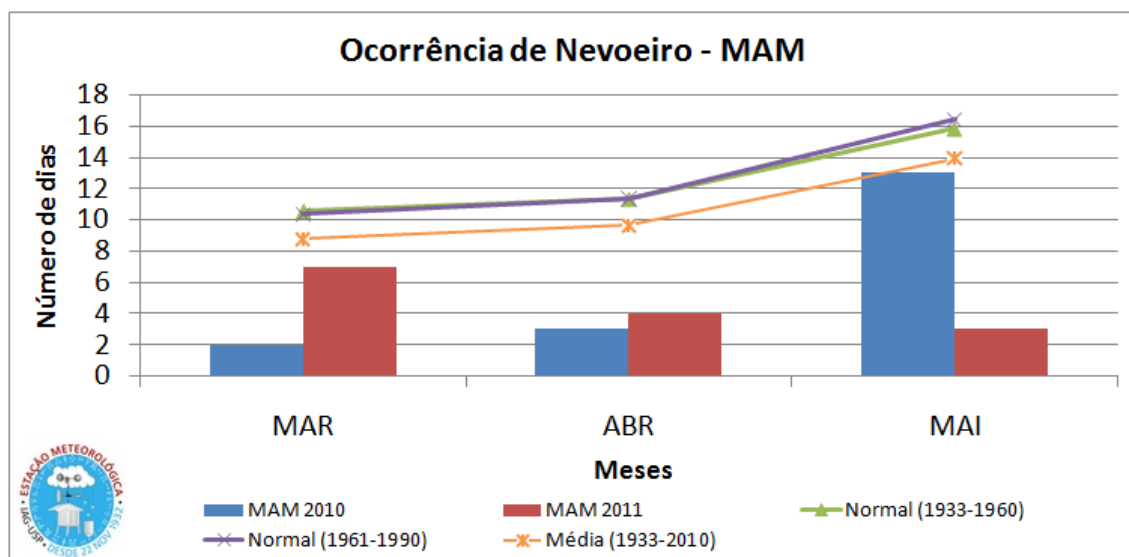


Figura 19 - Número de dias com nevoeiro no trimestre MAM 2010 (azul) e MAM 2011 (vermelho), além da normal e da média climatológica.

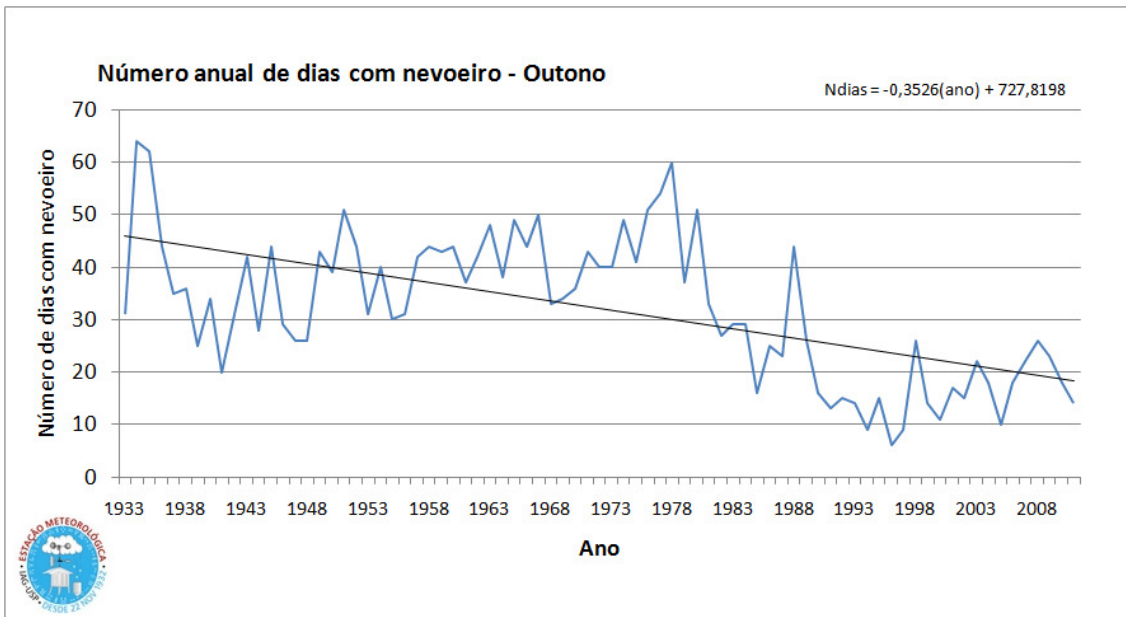


Figura 20 - Número de dias com nevoeiro no trimestre MAM durante todo período de observação deste fenômeno: de 1933-2011.

7. Trovoadas

O número de dias com trovoada ao longo de MAM 2011 foi de 11 dias. A média climatológica é de 52 dias. Em MAM 2011 foram 13 casos. Desde o início do registro desse fenômeno (1958), os outonos com a maior quantidade de dias com trovoadas foram os de 1976 e 1992, cada um com 28 dias com ocorrência deste fenômeno.

No trimestre, apenas o mês de abril teve quantidade de dias com trovoada comparável a média climatológica (4 dias), conforme a Figura 21. Os meses de março e maio tiveram número de dias com trovoada inferior às suas respectivas médias climatológicas (Figura 21).

Com relação ao outono de 2010, O mês março/2011 teve número de dias com trovoada inferior ao março/2010 (Figura 21). Por outro lado, abril/2011 teve mais dias com trovoada do que abril/2010 e maio/2011 teve o mesmo número de dias com trovoada que maio/2010 (Figura 21).

Analisando todos os trimestres MAM de 1958 até 2011, de acordo com a reta de tendência exposta na Figura 22 houve um aumento de apenas 2 dias com trovoada desde o outono de 1958 até o outono de 2011.

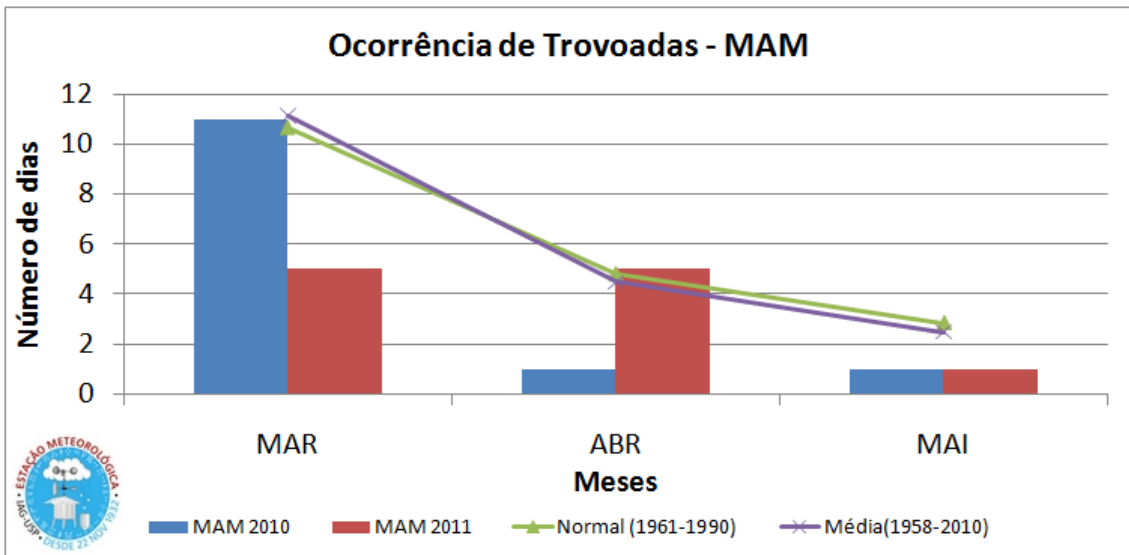


Figura 21 - Número de dias com trovoadas no trimestre MAM 2010 (azul) e MAM 2011 (vermelho).

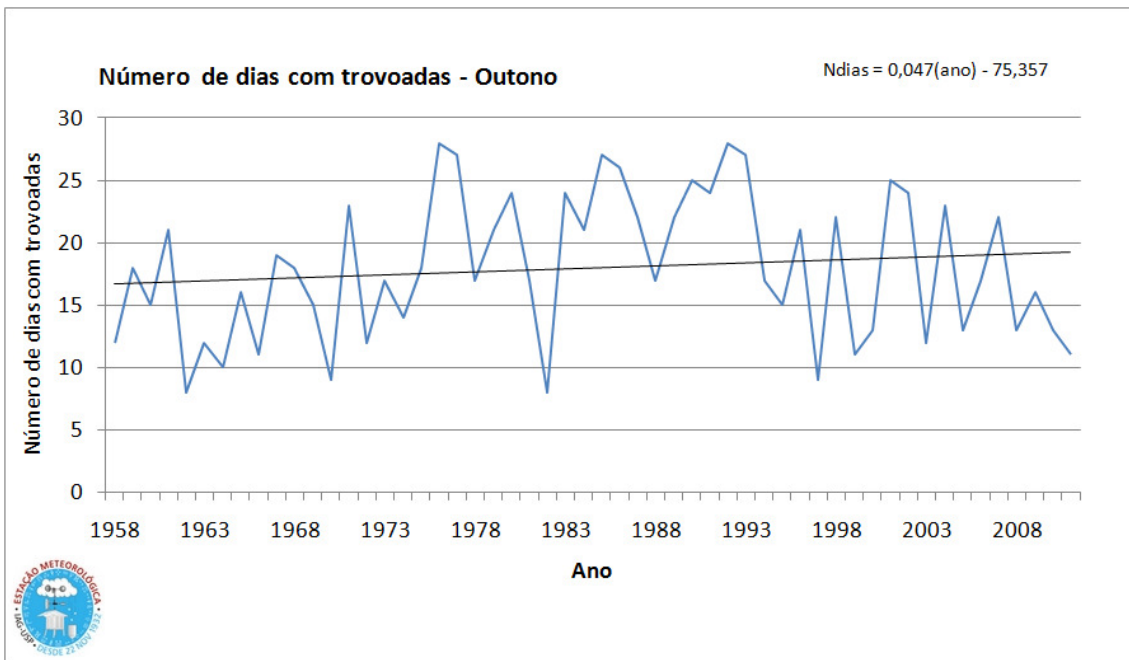


Figura 22 - Número de dias com trovoada no trimestre MAM durante todo período de observação deste fenômeno: de 1958-2011.

8. Irradiação

Todos os meses de MAM/2011 apresentaram valores de irradiação total global inferiores a média climatológica (Figura 23). Com relação ao ano verão anterior, os meses de março/2011 e maio/2011 tiveram total inferior aos mesmos meses de 2010, enquanto abril/2011 teve total mensal de irradiação global ligeiramente maior que abril/2010 (Figura 23).

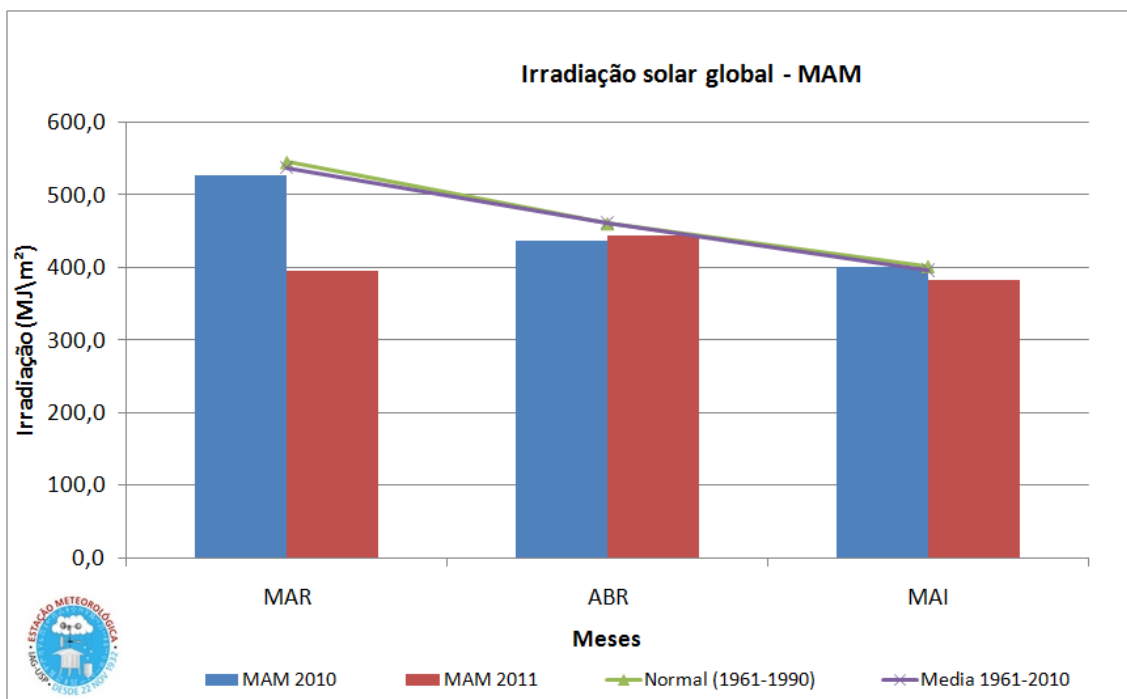


Figura 23 - Irradiação solar global no trimestre MAM/2010 (azul) e MAM/2011 (vermelho), além da média e da normal.

9. Insolação:

O mês de março teve total de horas de brilho solar bem inferior a média climatológica (Figura 24). Já os meses de abril e maio tiveram numero total de horas de brilho solar muito próximos a média climatológica (Figura 24).

Com relação ao mesmo trimestre do ano anterior, março/2011 e maio/2011 tiveram totais inferiores aos mesmos meses do ano anterior (Figura 24). Por outro lado, abril/2011 teve mais horas de brilho solar que abril/2010 (Figura 24).

A Figura 25 mostra o número de horas de brilho solar médio diário.

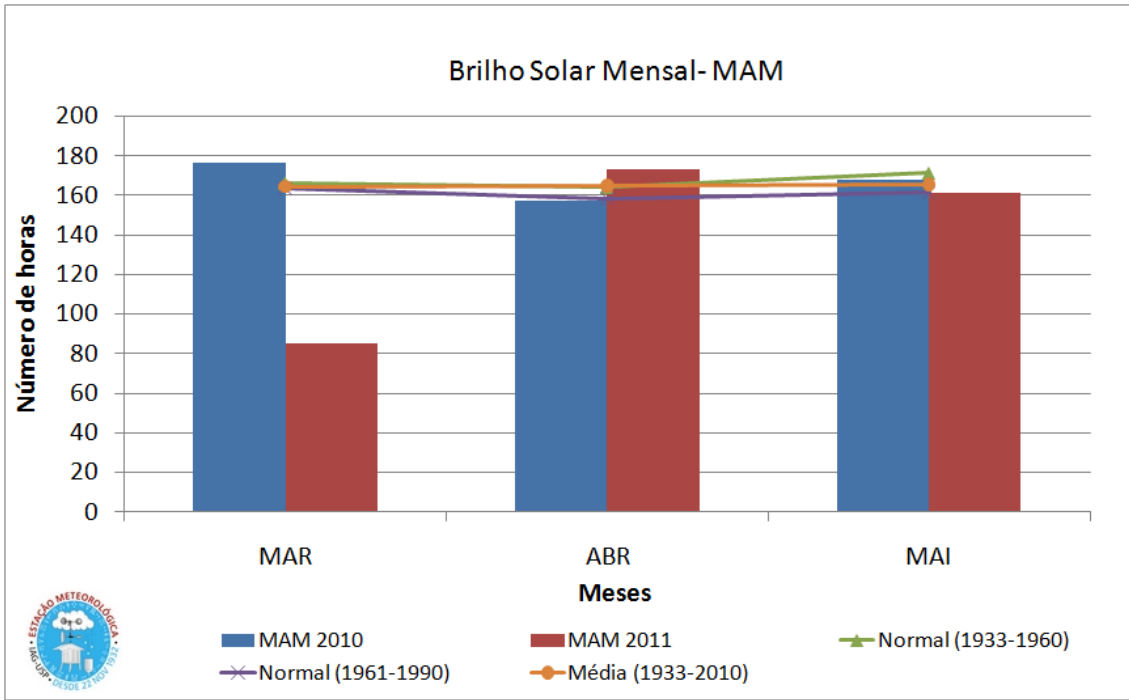


Figura 24 - Número de horas de brilho solar no trimestre MAM/2010 (azul) e MAM/2011 (vermelho), além da média e das normais

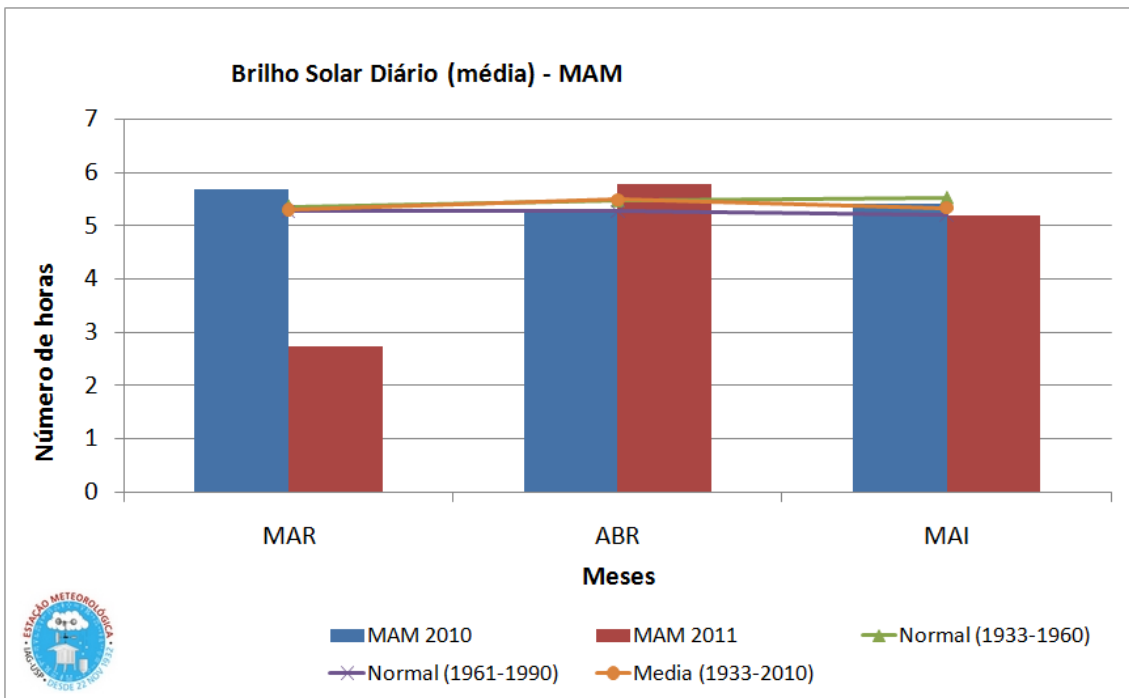


Figura 25 – Número médio diário de horas de brilho solar no trimestre MAM/2010 (azul) e MAM/2011 (vermelho), além da média e das normais.