

ECOLOGIA DAS ALTERAÇÕES GLOBAIS



ÍNDICE DE TEMPERATURA DA COMUNIDADE.

ORIENTAÇÕES DE RESPOSTA

Célia Maria Dias Ferreira

Fevereiro 2023

ECOLOGIA DAS ALTERAÇÕES GLOBAIS

Índice de temperatura da comunidade

Orientações de Resposta

Célia Dias Ferreira

Numa campanha de monitorização que decorreu entre 1990 e 2008, foram registados os avistamentos de indivíduos de cada uma destas espécies, estando esta abundância apresentada na TABELA | ABUNDÂNCIA 1990 E 2008

2. espécie mais adaptada ao frio e ao calor

ESPÉCIE	STI (°C)
A01	22,0
A02	22,5
A03	18,8
A04	17,3
A05	21,9
A06	23,3
A07	24,8

<--- Espécie mais adaptada ao frio

ESPÉCIE	STI (°C)
A08	21,5
A09	29,7
A10	22,4
A11	25,2
A12	23,6
A13	26,1
A14	24,4
A15	25,8

<--- Espécie mais adaptada ao calor

3. Calculo dos índices de temperatura da comunidade (CTI) entre 1990 e 2008.

	STI (°C)	1990			1992			1994		
		abundancia (a)	abundância relativa (b)	(a*b)	abundancia (a)	abundância relativa (b)	(a*b)	abundancia (a)	abundância relativa (b)	(a*b)
A01	22,0	1580	0,0962	2,12	1779	0,0981	2,16	1907	0,0993	2,18
A02	22,5	1200	0,0731	1,64	1398	0,0771	1,73	1481	0,0771	1,74
A03	18,8	1647	0,1003	1,89	1725	0,0951	1,79	1800	0,0937	1,76
A04	17,3	1501	0,0914	1,58	1426	0,0786	1,36	1355	0,0706	1,22
A05	21,9	1490	0,0907	1,99	1676	0,0924	2,02	1720	0,0896	1,96
A06	23,3	901	0,0549	1,28	1038	0,0572	1,33	1143	0,0595	1,39
A07	24,8	843	0,0513	1,27	971	0,0535	1,33	1042	0,0543	1,35
A08	21,5	1732	0,1055	2,27	1887	0,1040	2,24	2034	0,1059	2,28
A09	29,7	475	0,0289	0,86	546	0,0301	0,89	573	0,0298	0,89
A10	22,4	1398	0,0851	1,91	1445	0,0797	1,78	1430	0,0745	1,67
A11	25,2	656	0,0399	1,01	809	0,0446	1,12	898	0,0468	1,18
A12	23,6	967	0,0589	1,39	1088	0,0600	1,42	1213	0,0632	1,49
A13	26,1	656	0,0399	1,04	750	0,0413	1,08	841	0,0438	1,14
A14	24,4	789	0,0480	1,17	868	0,0478	1,17	961	0,0500	1,22
A15	25,8	587	0,0357	0,92	735	0,0405	1,05	804	0,0419	1,08
		16422	1,000		18141	1,000		19202	1,000	
		CTI (1990) = 22,33			CTI (1992) = 22,47			CTI (1994) = 22,54		

	STI (°C)	1996			1998			2000		
		abundancia (a)	abundância relativa (b)	(a) * b	abundancia (a)	abundância relativa (b)	(a) * b	abundancia (a)	abundância relativa (b)	(a) * b
A01	22,0	2047	0,0972	2,14	2196	0,0985	2,17	2254	0,0944	2,08
A02	22,5	1619	0,0769	1,73	1708	0,0766	1,72	1727	0,0723	1,63
A03	18,8	2073	0,0984	1,85	2048	0,0918	1,73	2211	0,0926	1,74
A04	17,3	1491	0,0708	1,22	1416	0,0635	1,10	1345	0,0563	0,97
A05	21,9	1884	0,0894	1,96	1936	0,0868	1,90	2106	0,0882	1,93
A06	23,3	1253	0,0595	1,39	1260	0,0565	1,32	1347	0,0564	1,31
A07	24,8	1065	0,0506	1,25	1198	0,0537	1,33	1383	0,0579	1,44
A08	21,5	2328	0,1105	2,38	2526	0,1133	2,44	2612	0,1093	2,35
A09	29,7	544	0,0258	0,77	571	0,0256	0,76	600	0,0251	0,75
A10	22,4	1620	0,0769	1,72	1751	0,0785	1,76	1863	0,0780	1,75
A11	25,2	996	0,0473	1,19	1058	0,0474	1,20	1194	0,0500	1,26
A12	23,6	1325	0,0629	1,48	1439	0,0645	1,52	1579	0,0661	1,56
A13	26,1	910	0,0432	1,13	1057	0,0474	1,24	1226	0,0513	1,34
A14	24,4	1027	0,0487	1,19	1144	0,0513	1,25	1291	0,0540	1,32
A15	25,8	885	0,0420	1,08	990	0,0444	1,15	1150	0,0481	1,24
total		21067	1,000		22298	1,000		23888	1,000	
		CTI (1996) = 22,48			CTI (1998) = 22,57			CTI (2000) = 22,66		

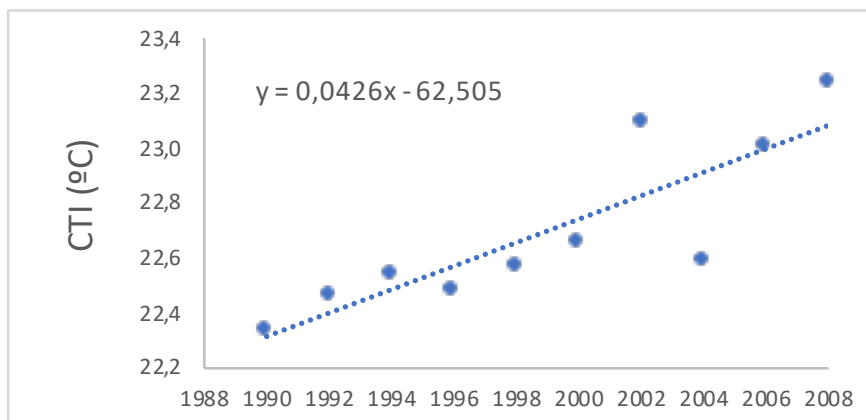
	STI (°C)	2002			2004			2006		
		abundancia (a)	abundância relativa (b)	(a) * b	abundancia (a)	abundância relativa (b)	(a) * b	abundancia (a)	abundância relativa (b)	(a) * b
A01	22,0	2812	0,0953	2,10	2614	0,0997	2,19	3027	0,0939	2,07
A02	22,5	2294	0,0778	1,75	1851	0,0706	1,59	2583	0,0801	1,80
A03	18,8	2182	0,0740	1,39	2443	0,0931	1,75	2558	0,0794	1,49
A04	17,3	1006	0,0341	0,59	1480	0,0564	0,98	1107	0,0343	0,59
A05	21,9	2216	0,0751	1,65	2273	0,0867	1,90	2540	0,0788	1,73
A06	23,3	1544	0,0524	1,22	1414	0,0539	1,26	1656	0,0514	1,20
A07	24,8	2001	0,0678	1,68	1439	0,0549	1,36	2226	0,0691	1,71
A08	21,5	2792	0,0947	2,04	3098	0,1181	2,54	3261	0,1012	2,18
A09	29,7	856	0,0290	0,86	570	0,0217	0,65	813	0,0252	0,75
A10	22,4	2131	0,0723	1,62	2177	0,0830	1,86	2310	0,0717	1,61
A11	25,2	1768	0,0599	1,51	1264	0,0482	1,21	1893	0,0587	1,48
A12	23,6	1931	0,0655	1,55	1711	0,0652	1,54	2112	0,0655	1,55
A13	26,1	2049	0,0695	1,81	1238	0,0472	1,23	2210	0,0686	1,79
A14	24,4	1797	0,0609	1,49	1392	0,0531	1,29	1830	0,0568	1,39
A15	25,8	2113	0,0716	1,85	1264	0,0482	1,24	2109	0,0654	1,69
		29492	1,000		26228	1,000		32235	1,000	
		CTI (2002) = 23,10			CTI (2004) = 22,59			CTI (2006) = 23,01		

	STI (°C)	2008		
		abundancia (a)	abundância relativa (b)	(a) * b
A01	22,0	2981	0,0885	1,95
A02	22,5	2550	0,0757	1,70
A03	18,8	2404	0,0714	1,34
A04	17,3	886	0,0263	0,46
A05	21,9	2490	0,0739	1,62
A06	23,3	1883	0,0559	1,30
A07	24,8	2457	0,0730	1,81
A08	21,5	2963	0,0880	1,89
A09	29,7	976	0,0290	0,86
A10	22,4	2380	0,0707	1,58
A11	25,2	2241	0,0665	1,68
A12	23,6	2288	0,0679	1,60
A13	26,1	2673	0,0794	2,07
A14	24,4	2017	0,0599	1,46
A15	25,8	2491	0,0740	1,91
		33680	1,000	
		CTI (2008) = 23,23		

Em resumo:

ano	CTI
1990	22,333
1992	22,468
1994	22,543
1996	22,481
1998	22,574
2000	22,661
2002	23,097
2004	22,591
2006	23,008
2008	23,235

Representação grafica da evolução do CTI ao longo do tempo

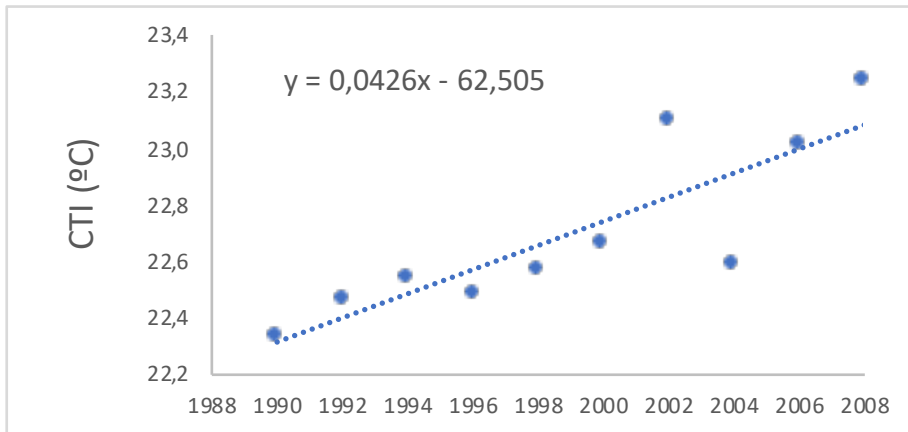


4. Qual a tendência que observa no CTI?

R: o CTI aumenta ao longo do tempo

Análise estatística

A reta de regressão linear (que representa a melhor aproximação a todos os pontos) é a representada a seguir:



Teste de hipóteses ao declive da reta

H0: o declive da reta é nulo (i.e. a temperatura não se alterou ao longo dos anos)

H1: o declive da reta é diferente de zero (i.e. ha variação da temperatura ao longo dos ano)

Erro de 5% $\alpha = 0,05$ (nível de significância)

(existe 5% de probabilidade de rejeitar a hipótese nula, sendo esta verdadeira)

O resultado da análise estatística (usando a ferramenta de análise estatística do excel) foi:

SUMMARY OUTPUT

Regression Statistics

Multi 0,8506
 R Squ 0,7236
 Adjus 0,689
 Stand 0,1692
 Obser 10

ANOVA

	df	SS	MS	F	Significance F
Regre	1	0,5995	0,5995	20,943	0
Resid	8	0,229	0,0286		
Total	9	0,8286			

	Coefficient	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95,0%	Upper 95,0%
Interc	-62,51	18,619	-3,357	0,01	-105	-19,6	-105,4	-19,6
X Vari	0,0426	0,0093	4,5763	0,0018	0,02	0,064	0,0211	0,064

valor-P < α

Rejeita-se H0

aceita-se a hipótese alternativa

A variação da temperatura ao longo dos anos é estatisticamente relevante ($p < 0,05$)

Os resultados significam que entre 1990 e 2008 aumentou na comunidade a abundância de indivíduos de espécies adaptadas a temperaturas mais altas, comparativamente ao número de indivíduos de espécies adaptadas a temperaturas mais baixas

5.

A variação da temperatura média na Europa entre 1990–2008 foi de $+0,102^{\circ}\text{C}$ por ano

De acordo com a equação da reta, o CTI inicial (1990) e final (2008) é:

$$\text{CTI (1990)} = 22,269 \text{ }^{\circ}\text{C} \qquad \text{CTI (2008)} = 23,036 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

A variação média do CTI neste período de 18 anos foi:

$$\text{CTI(2008)} - \text{CTI(1990)} = 23,036 - 22,269 = 0,7668 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

o que representa uma variação do CTI de:

$$\text{variação anual do CTI} = 0,767 \text{ }^{\circ}\text{C} / 18 \text{ anos} = \mathbf{0,0426 \text{ }^{\circ}\text{C} / \text{ano}}$$

$$\text{variação do CTI em 10 anos} = 0,0426 \text{ }^{\circ}\text{C} * 10 \text{ anos} = \mathbf{0,426 \text{ }^{\circ}\text{C} / \text{década}}$$

Portanto, o CTI está a mudar menos que a temperatura real

Isto significa que a rapidez com as espécies estão a alterar a sua distribuição geográfica não está a acompanhar a velocidade de subida de temperatura que está ocorrer

6.

Na Europa, existe um gradiente de temperatura: à medida que nos deslocamos para Norte, a temperatura desce em média $0,398^{\circ}\text{C}$ por cada 100 km.



A variação anual do CTI entre 1990 e 2008, calculada no ponto anterior, pode ser transformada no que seria uma deslocação equivalente Sul-Norte.

Distância percorrida para norte (km)	variação da temperatura (°C)
100	0,398
x	0,0426

x= **10,7 km** por ano

A variação da temperatura média na Europa no período 1990–2008 foi de +0,102°C por ano. A distância equivalente (em km) para Norte.

(km)	(°C)
100	0,398
x	0,102

x= **25,6 km**

O CTI sobe de 22,27°C para 23,04°C no período considerado. Isto equivale a a uma deslocação Sul-Norte da área de distribuição das espécies da comunidade de 10,7 km/ano. Contudo, a variação real de temperatura verificada nesse mesmo periodo é equivalente a 25,6 km. Isto significa que para manterem as mesmas condições de temperatura do ano anterior a área de distribuição das espécies teriam que se deslocar para Norte cerca de 25,6 km. Assim, a comunidade de aves está a adaptar-se às novas temperaturas, mas de uma forma mais lenta que as variações reais de temperatura que estão a ocorrer.

CRÉDITOS



Célia Dias Ferreira, 2023. Índice de Temperatura da Comunidade (CTI).
Orientações de Resposta. Ecologia das Alterações Globais, UAb