

ECOLOGIA DAS ALTERAÇÕES GLOBAIS



ALTERAÇÕES À ÁREA DE DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DAS
ESPÉCIES COMO RESULTADO DAS ALTERAÇÕES
CLIMÁTICAS

ORIENTAÇÕES DE RESPOSTA

Célia Maria Dias Ferreira

Fevereiro 2023



OBJETIVOS DO DOCUMENTO

O objetivo desta orientação de resposta é apoiar a atividade formativa na avaliação da alteração da distribuição de uma espécie como resultado das alterações climáticas. Para isto são usados documentos de registo de máxima latitude de avistamento de aves ao longo de um período de 50 anos, olhando para a evolução da sua distribuição no tempo.



ORIENTAÇÃO DA RESPOSTA

Os 10 avistamentos mais a norte, em cada ano, ocorreram para os valores de y representados na tabela seguinte:

Tabela 1 - Top 10 avistamentos mais a norte (y , km)

ano	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	média
1971	99	121	97	92	87	120	137	94	90	135	107,2
1972	118	132	117	110	111	126	121	124	125	111	119,5
1973	116	120	135	140	130	139	144	121	140	129	131,4
1974	87	112	114	102	90	103	92	89	102	102	99,3
1975	79	74	96	99	103	72	104	104	94	83	90,8
1976	124	123	102	132	125	119	111	122	120	116	119,4
1977	138	129	144	124	141	150	120	146	119	150	136,1
1978	97	91	103	108	85	106	101	106	82	104	98,3
1979	118	124	127	115	109	119	114	108	96	106	113,6
1980	116	111	124	136	131	120	108	126	129	132	123,3
1981	84	98	105	101	103	100	99	112	99	89	99
1982	163	178	150	148	146	150	169	145	166	167	158,2
1983	74	55	82	96	63	96	73	66	65	81	75,1
1984	117	104	137	104	127	141	124	135	104	122	121,5
1985	102	119	96	106	119	100	116	133	102	116	110,9
1986	126	100	103	97	130	127	112	130	99	112	113,6
1987	94	117	90	110	89	115	79	120	79	88	98,1
1988	137	122	120	111	129	124	108	149	134	119	125,3
1989	123	102	128	98	120	122	120	120	100	130	116,3
1990	96	101	101	121	105	118	105	91	86	96	102
1991	126	127	160	124	129	137	154	140	147	166	141
1992	106	131	137	123	108	131	96	110	120	96	115,8
1993	162	134	155	155	121	126	147	157	130	122	140,9
1994	125	135	108	119	133	106	106	136	98	104	117
1995	114	96	121	93	117	98	110	104	105	120	107,8
1996	160	147	169	147	135	165	156	151	140	147	151,7



ano	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	média
1997	80	76	78	76	114	72	90	100	91	108	88,5
1998	132	134	107	139	136	123	144	106	110	135	126,6
1999	126	126	131	147	151	144	158	143	158	131	141,5
2000	145	174	136	170	158	165	137	159	140	165	154,9
2001	145	130	114	109	128	120	118	118	142	122	124,6
2002	168	163	158	177	194	171	185	152	189	173	173
2003	118	123	145	117	140	146	168	129	141	117	134,4
2004	116	111	105	90	125	91	107	80	120	83	102,8
2005	151	155	132	160	170	159	132	162	140	148	150,9
2006	174	136	142	176	180	144	136	170	173	173	160,4
2007	125	165	151	156	144	159	126	158	125	166	147,5
2008	138	153	149	142	145	164	156	137	146	155	148,5
2009	169	156	137	163	144	169	141	144	178	156	155,7
2010	171	180	177	147	148	186	173	181	177	173	171,3
2011	186	184	161	170	193	181	163	189	181	182	179
2012	162	161	131	153	169	156	168	160	129	145	153,4
2013	124	128	123	136	117	133	119	111	132	138	126,1
2014	166	153	158	187	167	156	168	176	149	186	166,6
2015	170	194	160	170	172	165	191	162	176	180	174
2016	179	155	136	162	180	165	173	158	137	180	162,5
2017	150	152	157	162	160	148	153	170	176	146	157,4
2018	168	185	179	177	184	153	159	176	170	157	170,8
2019	194	162	175	165	167	172	168	164	193	200	176
2020	175	174	187	192	158	154	155	166	181	157	169,9

Representando, num gráfico de dispersão x, y os valores, em que: x é o ano, e y é a posição da fronteira a norte da área de distribuição (média dos 10 valores mais a norte em cada ano) obtém-se:

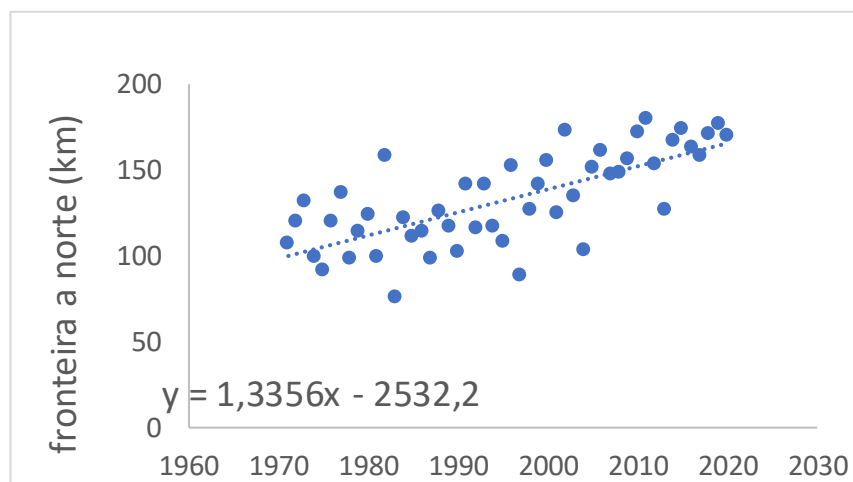


Figura 1 - posição da fronteira a Norte da área de distribuição em função do ano da observação, considerando a média dos 10 valores mais a norte em cada ano.

Fazendo o teste de hipóteses ao declive da reta de regressão acima representada obtém-se que $p < 0,05$ e por isso rejeita-se a hipótese nula (que o declive é zero) e aceita-se a hipótese alternativa, que o declive é diferente de 0. Assim, a fronteira está a alterar-se à medida que os anos passam, localizando-se progressivamente mais a norte. A taxa de variação pode ser obtida diretamente da equação da reta, especificamente pelo declive da mesma, que neste caso é de 1,3356 km por cada ano que passa.

Assumindo que a Sul não está a ocorrer contração, a alteração da área de distribuição entre 1971 e 2020 é do tipo "expansão para norte" a uma taxa anual de 1,3356 km, ou seja 13,356 km por década. Para representar a fronteira norte da distribuição geográfica no período 1971-1975 e 2016 - 2020 foi calculada a média neste período:

Tabela 2 - Fronteira norte da distribuição geográfica no período 1971-1975

1971	107,2	km
1972	119,5	km
1973	131,4	km
1974	99,3	km
1975	90,8	km
<i>média</i>	109,64	km

Tabela 3 - Fronteira norte da distribuição geográfica no período 2016 - 2020

2016	162,5	km
2017	157,4	km
2018	170,8	km
2019	176	km
2020	169,9	km
<i>média</i>	167,32	km

Esta expansão foi representada na figura abaixo:

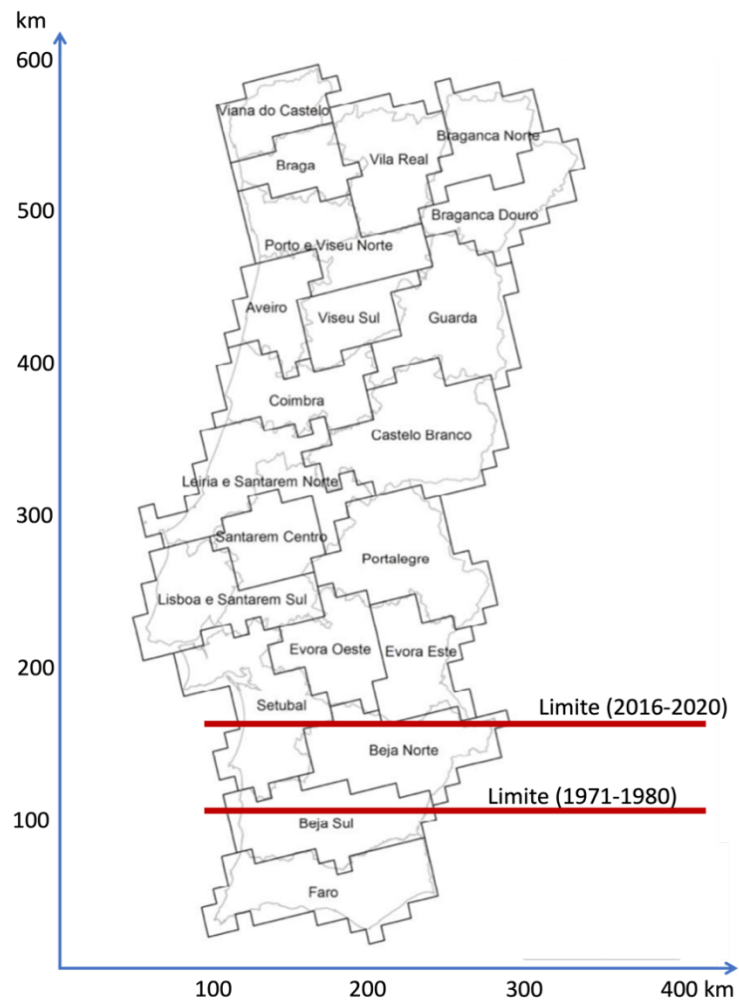


Figura 2 – Representação da "expansão para norte" entre 1971 e 2020