



Centro de Investigação em Matemática e Aplicações
Departamento de Matemática
Programa de Doutoramento em Matemática

Seminário (online) 27 de janeiro de 2021

Modelação de eventos extremos – uma introdução: aplicação ao decatlo e ao heptatlo atlético

Domingos Silva

(domingosjlsilva@gmail.com)

Escola Superior de Educação de Fafe, Escola Secundária de Barcelinhos
Centro de Investigação em Matemática e Aplicações, Universidade de Évora

Frederico Caeiro

(fac@fct.unl.pt)

Departamento de Matemática, Escola de Ciências e Tecnologia
Centro de Matemática e Aplicações, Universidade Nova de Lisboa

Manuela Oliveira

(mmo@uevora.pt)

Departamento de Matemática, Escola de Ciências e Tecnologia
Centro de Investigação em Matemática e Aplicações, Universidade de Évora

Resumo Muitas análises estatísticas estudam o corpo central de uma série de dados e interpretam este comportamento em termos de média e desvio-padrão, considerando as observações outliers como sendo aberrantes e perturbadoras do modelo. Todavia, em muitos casos são precisamente estes valores extremos, que por serem atípicos e raros, os de maior interesse. Neste caso, a abordagem é feita segundo a Teoria de Valores Extremos (EVT, *extreme value theory*), o ramo da Estatística que estando focado na cauda da série de dados, permite realizar inferências sobre a probabilidade de eventos que estão para além da amostra disponível. Normalmente, está associada à

medição e segurança de eventos potencialmente catastróficos, cuja ocorrência pode causar enormes prejuízos (e.g., ciclones, seca severa, inundações por precipitação elevada e por tsunamis, sismos, avalanches, demografia, redes de telecomunicações, poluição, doenças, engenharia de construção, etc.). No mundo do desporto, a “catástrofe” está associada à possibilidade de obter um novo recorde do mundo, avaliando quer a magnitude e a probabilidade quer o tempo necessário para a sua ocorrência. Para ajudar neste propósito existem alguns métodos de seleção de estatísticas ordinais de topo. O método dos máximos de blocos é o mais antigo e o mais usado na seleção de máximos a serem incorporadas no processo de modelação, sendo que a distribuição generalizada de valores extremos (GEV, *generalized extreme value*) é habitualmente a mais utilizada nesta metodologia. O objetivo deste estudo é proporcionar uma abordagem introdutória à modelação do comportamento dos máximos anuais das especialidades atléticas do decatlo (1985-2020) e do heptatlo (1982-2020), usando a distribuição GEV e a estimativa dos parâmetros extremos por máxima verosimilhança, de forma a obter quantis extremos, valores de retorno e prever a ocorrência de um novo recorde do mundo. Os resultados mostram que a estimativa dos parâmetros da distribuição GEV por máxima verosimilhança é adequada. Prevê-se que o atual recorde do mundo do decatlo possa ser excedido, em média pelo menos uma vez, a cada 62.9 anos, e do heptatlo a cada 106.3 anos. A probabilidade de num ano o atual recorde do mundo do decatlo ser excedido é de aproximadamente 1.6% e do heptatlo de 0.9%. O limite superior do suporte está acima do atual recorde do mundo do decatlo em cerca de 3.8% e do heptatlo em cerca de 6.6%.

Palavras-chave: Teoria de valores extremos, distribuição generalizada de valores extremos, probabilidade de excedência, quantis extremos, limite superior do suporte, níveis de retorno a t -anos, decatlo atlético, heptatlo atlético.

Agradecimentos Esta investigação foi parcialmente apoiada pela FCT – Fundação para a Ciência e Tecnologia, Portugal, através dos projetos UIDB/04674/2020 (CIMA: Centro de Investigação em Matemática e Aplicações, Universidade de Évora) e UIDB/00297/2020 (CMA: Centro de Matemática e Aplicações, Universidade Nova de Lisboa).

