



COLÓQUIO — CIM

CIÊNCIAS MATEMÁTICAS — 2018

21 de março de 2018 — 16h00

Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (*Editício C6: Sala 6.2.33*)

Aproximações Pré-Assintóticas em Teoria de Valores Extremos e Fiabilidade de Sistemas Coerentes com Dimensão Elevada

M. Ivette Gomes

Centro de Estatística e Aplicações — Faculdade de Ciências — ULisboa

A velocidade de convergência da sucessão de máximos ou mínimos para a correspondente distribuição limite de *valores extremos* (EV, do Inglês, ‘*extreme value*’) para máximos (EVD_M) ou para mínimos (EVD_m) é um dos problemas relevantes em *Teoria de Valores Extremos* (EVT, do Inglês, ‘*extreme value theory*’). Alguns dos instrumentos básicos que levaram à forma como a EVT tem explodido nas últimas décadas são o resultado crucial de Fréchet, em 1927, sobre a equação funcional de estabilidade para máximos, resolvida por Fisher e Tippett, em 1928, parcialmente formalizada por Gnedenko em 1943, de forma completa por de Haan, em 1970, e usada por Gumbel em aplicações da EVT em engenharia e hidrologia. No artigo seminal de 1928, Fisher e Tippett observaram que, para distribuições subjacentes normais, se aproximarmos a distribuição da sucessão de máximos linearmente normalizados não pela chamada distribuição limite de Gumbel, associada com um *índice de valores extremos* (EVI, do Inglês, ‘*extreme value index*’) $\xi = 0$, mas por uma sucessão adequada de outras distribuições EV com um EVI $\xi_n = o(1) < 0$, a aproximação pode ser francamente melhorada do ponto de vista assintótico. Essas aproximações são usualmente chamada *aproximações pré-assintóticas* ou ‘*penultimate*’ e têm sido estudadas sob diferentes perspectivas. Recentemente, este mesmo tópico foi visitado no campo da fiabilidade, onde qualquer sistema coerente pode ser representado como um sistema *série-paralelo*, uma estrutura em série com componentes ligadas em paralelo, ou um sistema *paralelo-série*, uma estrutura em paralelo com componentes ligadas em série. O tempo de vida dessa estrutura pode, pois, ser escrito como o mínimo de máximos ou o máximo de mínimos. Para sistemas coerentes de dimensão elevada, é sensato admitir que o número de componentes tende para infinito, e as possíveis leis EV não-degeneradas, EVD_M e EVD_m , são candidatos elegíveis para encontrarmos limites inferior e superior adequados para a fiabilidade desses sistemas. Contudo, tal como foi referido acima, essas leis limites não-degeneradas são melhor aproximadas por uma distribuição ‘*penultimate*’, nas mais variadas situações. É, pois, sensato avaliar quer teoricamente quer por simulações de Monte-Carlo o ganho em precisão quando se usa uma aproximação pré-assintótica em vez da assintótica. Além disso, os investigadores na área têm essencialmente considerado aproximações pré-assintóticas nas classes EVD_M ou EVD_m , mas podemos facilmente avançar com um tipo de aproximações pré-assintóticas mais abrangente, necessitando esses modelos de uma consideração mais profunda dos estatísticos aplicados.