

Por que 1.000 simulações? convergência na análise de sensibilidade probabilística de modelos de custo-efetividade

Ivan Zimmermann, Marisa Santos

Núcleo de Avaliação de Tecnologias em Saúde, Instituto Nacional de Cardiologia

Introdução: Os modelos de simulação de Monte Carlo (MC) representam uma ferramenta importante na construção de cenários e avaliação de incertezas em análises de custo-efetividade em saúde. A definição do número mínimo de iterações é um dos critérios essenciais na sua construção.

Objetivos: Apresentar um método simples e didático para a avaliação da convergência de modelos de MC em análises de custo-efetividade em saúde.

Métodos: Ao se discutirem os critérios de convergência de modelos de MC, destaca-se que uma amostra de MC consiste em todas as observações virtuais da primeira à última iteração (i e j , respectivamente), de onde pode ser obtida a média amostral e os quadrados médios das distâncias de cada média amostral, ou seja, as variações amostrais para cada nova simulação computada ($j = 1, 2, 3, \dots$). Por definição, a sequência de médias amostrais de MC e suas variâncias amostrais até um número suficientemente grande é a própria demonstração do Teorema Central do Limite (TCL). Isto é, conforme aumentamos o tamanho da amostra de MC, o erro do parâmetro μ (média populacional) se aproxima de zero. Ao adotarmos as estatísticas relativas, como desvio padrão relativo (RSD) e erro padrão relativo (RSE), retiramos a influência das unidades específicas das variáveis, tornando possível a comparação da convergência de uma ou mais variáveis em um mesmo contexto. Dessa forma, com base nos **Resultados:** de um modelo hipotético de custo-efetividade e cenários alternativos com 100, 500, 1.000 e 10.000 iterações, foram avaliados os comportamentos de convergência das estatísticas amostrais centrais, RSD e RSE dos **Resultados:** de custo (R\$) e efetividade (QALY) incremental. **Resultados:** Após conduzidas as simulações, os valores das medianas do custo incremental e seus intervalos de confiança, baseados nos percentis de 0,025 e 0,975, de acordo com o número de simulações foram R\$ 2.067.632,38 (IC95%: R\$ 1.446.805,65 a R\$ 2.744.200,11; $n = 100$), R\$ 2.035.269,97 (IC95%: R\$ 1.412.984,40 a R\$ 2.756.363,98; $n = 500$), R\$ 2.038.087,13 (IC95%: R\$ 1.411.004,72 a R\$ 2.786.176,35; $n = 1.000$) e R\$ 2.041.674,90 (IC95%: R\$ 1.397.900,90 a R\$ 2.825.205,43; $n = 10.000$). Da mesma forma, os valores medianos de efetividade incremental foram 15,2501 (IC95%: 3,9505 a 34,8218; $n = 100$), 15,5633 (IC95%: 4,5604 a 33,4819; $n = 500$), 15,7413 (IC95%: 4,2368 a 33,8800; $n = 1.000$) e 16,0274 (IC95%: 4,6348 a 33,8281; $n = 10.000$). Em relação às estatísticas relativas para avaliação da convergência, os valores de RSD de custo e efetividade foram 16,84% e 50,58%, 17,02% e 45,98%, 17,47% e 45,98%, 17,72% e 44,74% e de RSE foram 1,68% e 5,06%, 0,76% e 2,06%, 0,55% e 1,45%, 0,18% e 0,45%, respectivamente nos cenários de 100, 500, 1.000 e 10.000 iterações. **Conclusões:** De acordo com os **Resultados:**, conclui-se que a instabilidade do modelo no cenário de 100 simulações começa a ser reduzida já no cenário de 500 iterações e apresenta mínimas mudanças entre 1.000 e 10.000 iterações.