Roteiro da Atividade de Simulação

Simulação de Estimadores

ESPM – TECH – Raciocínio Quantitativo I – 1º Sem. 2017

Prof. Eduardo de Rezende Francisco

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Introdução**

Na primeira parte do curso de Raciocínio Quantitativo I, utilizamos a média de um conjunto de dados como uma medida descritiva deste conjunto. Na segunda parte, estudamos várias distribuições de probabilidades. Nesta Atividade em Laboratório, uniremos estes dois conteúdos para avaliar, por meio de simulação:

1. o quanto o estimador , média da amostra, é adequado para estimar o parâmetro *μ* , média da população;
2. a precisão das estimativas sobre o parâmetro *μ*(isto é, a média da população), quando se utiliza a média da amostra  (isto é, o quão longe o “chute” sobre o valor de *μ* pode estar do seu verdadeiro valor).

**Contexto**

O **MEI - Museu Esportivo Interativo**, conceito que congrega atrações de museu, esportivas e um novo conceito tecnológico de interação e experienciação dos clientes (óculos interativos), será construído em Ürsk, com o intuito de promover o turismo local e, com isso, incentivar o comércio na vizinhança e melhorar a qualidade de vida da população.

Para a elaboração do plano de negócios deste empreendimento, é necessário conhecer **o gasto médio mensal com lazer e entretenimento das famílias da cidade**, público-alvo inicial do empreendimento.

Repare que normalmente não é possível obter exatamente o valor individual dos gastos médios mensais das famílias com lazer. Entre outros motivos, porque a população de gastos com lazer e entretenimento é conceitualmente uma população infinita, incluindo os gastos realizados no passado e os gastos a serem realizados no futuro. Ademais, trata-se, mesmo no presente, de uma informação para um número tipicamente muito grande de famílias, o que torna quase impraticável economicamente a realização desse levantamento. Mas é possível coletar uma amostra de gastos: por exemplo, realizando uma pesquisa quantitativa, abordando um grupo de famílias, aleatoriamente selecionadas. Então, a partir da média desta amostra de gastos com lazer, podemos inferir sobre o gasto médio em “todas” as famílias de Ürsk (média populacional).

As primeiras perguntas que vêm à cabeça são: a estimativa do gasto médio obtida através deste procedimento, isto é, calculada com base na amostra, está “perto” do valor médio de “todos” os gastos? Qual é a influência do tamanho da amostra nesta distância (precisão)? Nesta Atividade em Laboratório você responderá a estas perguntas com base em uma simulação do estimador .

**Simulação**

Admita que a cidade de Ürsk possui exatamente 35.000 famílias, para as quais existe um levantamento atual dos gastos com lazer e entretenimento (o pessoal do IBGE de Ürsk é muito eficiente). Portanto, há exatamente 35.000 gastos. No arquivo **LAZER\_URSK.xlsx**, disponível no Blackboard, você encontrará o valor de todos esses gastos. Esta é a sua população. Você deverá simular extrações de amostras desta população e concluir sobre a precisão do estimador  e da influência do tamanho da amostra na precisão.

O arquivo **LAZER\_URSK.xls** contém um exemplo com funções que permitem extrair um elemento aleatoriamente de uma população, por meio das funções ALEATÓRIOENTRE() , ALEATÓRIO() e PROCV() (recomenda-se utilizar Excel 2010 ou 2013 para a exploração desse arquivo e para as análises da Atividade de Simulação). Caso você esteja utilizando o Excel em inglês, as funções anteriormente citadas são: RANDBETWEEN(), RAND() e VLOOKUP(), respectivamente.

Note que esta situação é um contexto todo especial. Em um problema verdadeiro do dia-a-dia, a população não seria conhecida e, por consequência, sua média populacional também não. Portanto, nunca poderíamos saber com exatidão a distância entre  e *μ*. Mas, nesta simulação, isto é possível porque os valores de “todos” os gastos são conhecidos.

Você deve preparar um relatório que responda as seguintes perguntas:

1. Ao utilizar a média amostral de **10 gastos** escolhidos aleatoriamente desta população de gastos, quão precisa é a estimativa, isto é, quão próxima ela está do gasto médio populacional?

Atenção: você não conseguirá falar sobre a precisão do estimador se você extrair apenas uma amostra de tamanho igual a 10 gastos. Extraia então muitas amostras para ter uma idéia do quanto a **média amostral** se aproxima da **média** **populacional** – em **média**!!

Estude, portanto, o comportamento do valor da média de amostras de tamanho igual a 10 gastos. Qual é a distribuição de probabilidade desta média amostral ? Seu valor esperado? E sua variância? Um histograma pode ser útil para isso.

1. Refaça o item “1” para outros tamanhos de amostra (sugerimos tamanhos acima de 30). Deixe claro para o leitor do seu relatório, **por meio de gráficos e medidas**, o que ocorre com a média amostral quando o tamanho da amostra aumenta (analise a forma de sua distribuição de probabilidade, por meio de histogramas; verifique a esperança e o desvio-padrão de ). Repare que você vai ter um histograma, uma esperança e um desvio-padrão de  para cada um dos tamanhos de amostra que você adotar).

**Semente**

Cada equipe usará dados numéricos diferentes. Para tanto, o professor designará uma “semente” para cada equipe. Esta semente deverá ser anotada no campo específico da planilha LAZER\_URSK.xlsx. Trabalhos feitos com a “semente” incorreta **não** serão aceitos.

**Relatório**

1. O relatório será feito em grupos de até 5 pessoas – critérios específicos serão combinados entre o professor e os alunos.
2. O relatório deve ter no máximo 4 páginas e conter:
   1. Análise descritiva (histograma, média e desvio-padrão) da variável valor do gasto na população;
   2. Análise descritiva (histograma, média e desvio-padrão) das médias amostrais obtidas na simulação, para os vários diferentes tamanhos de amostra;
   3. Descrição fundamentada **(e com gráfico)** sobre o que ocorre com o estimador quando o tamanho da amostra aumenta (no eixo horizontal, coloque o tamanho da amostra; no eixo vertical, coloque a média e o desvio-padrão – dois gráficos juntos).
3. As equipes deverão utilizar para o relatório o modelo de arquivo “**Modelo Documento Atividade Simulação\_1S2017.docx**” que se encontra disponível no Blackboard.
4. **O relatório deverá ser entregue via Blackboard**, obrigatoriamente **até o início da Aula 25, no dia 18/Maio, 9h20**. Não serão aceitos relatórios remetidos ao professor por *e-mail*. **Cada equipe deverá enviar o arquivo do relatório para o Blackboard.**
5. O relatório será avaliado pelo professor, que usará, para tanto, a Rubrica que se encontra na última página deste Roteiro. É altamente recomendável que vocês façam uma avaliação do trabalho de vocês com uma “auto-correção”, através da própria aplicação da Rubrica. Notem que a avaliação dos itens é simples e direta.
6. O grupo deverá submeter também o código em R gerado ou a planilha Excel trabalhada.

**O relatório em versão digital**, a ser submetido ao professor, **deve conter até 4 páginas**.

# Raciocínio Quantitativo I – 1º Sem. 2017

# Atividade: Simulação de Estimadores – Prof. Eduardo de Rezende Francisco

**Rubrica de Correção**

Nome do Grupo: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Nota (10 \* (pontos – 11) / 33): \_\_\_\_\_\_\_\_

Integrantes (nomes com assinaturas):

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Item de avaliação** | **1** | **2** | **3** | **4** |
| **1. Descrição da população  (usando histograma, média, desvio-padrão e interpretação).** | Não descreve. | Descreve de forma incompleta ou incorreta. | Descreve de forma completa, mas não tenta interpretar os resultados (apenas descreve). | Descreve as variáveis de forma completa e adiciona uma interpretação coerente aos resultados. |
| **2. Amostragens** | Não descreve como realizou as diversas amostragens. | Realizou amostragens, mas de forma incorreta. | Realizou amostragens, de forma correta, mas insuficiente para os propósitos da Atividade de Simulação. | Realizou amostragens, de forma correta e completa. |
| **3. Relato do comportamento  da média amostral, com histograma, média, desvio-padrão e interpretação  (na amostragem com  10 elementos)** | Não relata. | Relata, de forma incorreta (ou sem mencionar as evidências). | Relata, de forma correta, exibindo as evidências. | Relata, de forma correta, completa, clara e sintética. |
| **4. Relato do comportamento da média amostral, com histograma, média, desvio-padrão e interpretação, para cada uma das amostras maiores.**  ☞ | Não relata. | Relata, de forma incorreta (ou sem mencionar as evidências). | Relata, de forma correta, exibindo as evidências. | Relata, de forma correta, completa, clara e sintética. |
| **5. Interpretação dos resultados, inclusive utilizando um gráfico para a exibição sintética do que ocorre conforme o tamanho da amostra vai aumentando**  **(peso em dobro)** | Não interpreta. | Interpreta,  mas de forma incorreta. | Interpreta,  de forma correta,  mas sem clareza. | Interpreta,  de forma correta,  clara e sintética. |
| **6. Apresentação** | Displicente, desestruturada. | Cuidadosa, bem estruturada. | Cuidadosa, bem estruturada, bem diagramada. | Cuidadosa, bem estruturada,  bem diagramada, sintética. |
| **7. Texto** | Sem revisão ou com muitos erros de gramática | Texto com alguns erros importantes de gramática. | Texto bem revisado. | Texto bem revisado e com estilo que estimula o leitor a ler. |
| **8. Gráficos** | Soltos, sem títulos, sem legendas, ilegíveis. | Amarrados com o texto, completos. | Amarrados, completos, adequados ao tipo de dados. | Amarrados, completos, adequados ao tipo de dados e ao ponto visado. |
| **9. Criatividade** | O trabalho é muito similar aos demais | O trabalho é similar aos demais | O trabalho é pouco similar aos demais | O trabalho apresenta análises inéditas e criativas, diferenciando-se dos demais |
| **10. Originalidade \*** | Muito similar a outros trabalhos (mesmo tipo de gráficos, mesmas análises, etc.). | Apresenta alguma similaridade com outros trabalhos (gráficos, análises, etc.). | Apresenta pouca similaridade com outros trabalhos (gráficos, análises, etc.). | Não apresenta similaridade com outros trabalhos. Apresenta análises realmente originais e criativas. |

\* Plágio não será tolerado (ex.: cópias de textos ou ideias entre as equipes)