

Projeto final ME-110/ME-111

Entrega: 18/06/2017

- O projeto final constará de 2 partes.
- Este trabalho final pode ser realizado em equipes de até 2 pessoas. Para os dois integrantes do grupo, as notas da P1 não podem estar mais que 2,0 pontos aparte.. Somente um relatório deve ser entregue (por favor, não se esqueçam de colocar todos os nomes dos membros da equipe no relatório). A equipe deve se manter a mesma para as duas partes do trabalho final.
- Os relatórios devem ser submetidos em forma escrita e eletrônica. Por favor, façam relatórios legíveis e caprichados. As notas serão baseadas em sua criatividade, adequabilidade das técnicas estatísticas, interpretação dos resultados e apresentação. Uso eficiente de cores, gráficos e ilustrações engrandecem um relatório.

Parte 1: Moeda ou Invenção

Transcrito do site: <https://blogs.sas.com/content/iml/2013/10/09/how-to-tell-if-a-sequence-is-random.html>: *Enquanto caminhava na floresta, uma estatística chamada Goldilocks entra em uma cabana e descobre três ursos. Os ursos, estando com fome, ameaçam comer a jovem, mas Goldilocks implora que eles lhe dêem uma chance de ganhar sua liberdade.*

Os ursos concordam. Enquanto Mama Bear e Papa Bear bloqueiam a visão de Goldilocks, Baby Bear joga uma moeda 30 vezes e registra os resultados. Ele então compõe duas outras (falsas) sequências de cara e coroa, e dá a Goldilocks um pedaço de papel que mostra todas as três sequências. Papa Bear rosna: “Se você puder determinar qual sequência veio do verdadeiro sorteio, nós deixaremos você ir. Caso contrário, nós vamos comer você no jantar, pois eu me cansei de mingau.”

Aqui estão as três sequências de caras (H) e coroas (T) que os ursos apresentam para Cachinhos Dourados. Cada uma das sequências contém 16 caras e 14 coroas.

H H H H H H H H H H H H H H H H T T T T T T T T T T T T
H T H T H T H T H T H T H T H T H T H T H T H T H T H H
H T T H H H T T T T T T T H H H T H T H H H T H H H T H T H

Cachinhos Dourados estuda as três sequências e conta ao Papa Bear: A primeira sequência é “muito quente”. Contém 16 caras seguidas de 14 coroas. Eu não esperaria tão longas sequências de cara e coroa. Da mesma forma, a segunda sequência é “muito fria”. Alterna entre as caras e as coroas como um relógio. A terceira sequência é “bem correta”. Corresponde à minha noção intuitiva de uma sequência aleatória de duas categorias: muitas sub-sequências curtas entrelaçadas com algumas subsequências mais longas. Eu acho que a terceira sequência é real.

Baseados nos dados incluídos na planilha do Google Docs (link a ser disponibilizado na 2a. feira - 04/06/18), vocês deverão conduzir um teste de hipóteses para determinar quais experimentos vieram de ensaios binomiais com probabilidade de sucesso igual a $1/2$ (H_0) e quais não satisfazem essa hipótese (H_1).

- A estatística do teste será baseada no número de corridas (R), no número da caras (X) e no número de coroas (Y). Por exemplo,
 - (i) a sequência 0, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 1 tem 8 corridas, 7 caras e 7 coroas;
 - (ii) a sequência 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1 tem 2 corridas, 7 caras e 7 coroas.
- A estatística do teste será:

$$W = R - \left(\frac{2XY}{X + Y} + 1 \right).$$

- Evidência a favor de H_1 é: “Quanto maior $|W|$ mais evidência a favor de H_1 .
- Para analisar estes dados vamos usar um procedimento para calcular o p-valor baseado em simulações.

- Para cada sequência no banco de dados vocês irão calcular o valor observado de corridas w_{obs}^* . O problema é que neste caso não sabemos a distribuição aproximada de W nem mesmo sob a hipótese nula.

Simulação:

- Fixar uma semente com `set.seed`; usar como semente o RA de um dos membros do grupo.
- Cada rodada l consistirá em 100 lançamentos de uma moeda honesta (usar o R para gerar estes valores).
- Cada rodada apresentará uma sequência de tamanho $n_l = 100$.
- Usar esta sequência para calcular w_l^* .
- Repetir o procedimento $M = 10000$ vezes ($l = 1, \dots, M$).
- Contar quantas vezes obteve-se mais evidência a favor de H_1 na sequência simulada do que o valor observado w_{obs}^* ($= x_{simul}$).
- Usar $\hat{p}_{simul} = x_{simul}/M$ como estimativa para o p-valor.
- Construir um IC de nível 95% para o p-valor.
- Repetir este procedimento para cada sequência do banco de dados e indicar qual sequência foi inventada e qual sequência vem do lançamento de uma moeda honesta.

Com base nas simulações acima, usar o p-valor para determinar quais das sequências do banco de dados são realmente lançamentos de uma moeda honesta.

Parte 2: Regressão

Transcrito do site: <https://healthyliving.azcentral.com/neck-size-relation-waist-size-14393.html> *Sua mãe ou avó já mediram seu pescoço para ver se suas calças se encaixariam? Há uma crença popular que diz que você não precisa experimentar uma calça no provador para ver se serve, basta você envolver a largura da cintura da calça em volta do pescoço onde o colarinho de camiseta cai, se servir então a calça serve. Se as extremidades da cintura não se encontrarem na parte de trás do seu pescoço, a calça ficará apertada e se a cintura se sobrepuser, a calça ficará larga. Será que é verdade?*

Realize um experimento com 20 de seus amigos e parentes de diversas idades. Dado o fato de que nossos corpos crescem proporcionalmente, isso deve funcionar, não importando o tamanho do pescoço/cintura. Como realizar a medição: O melhor é colocar a fita métrica contra a pele e fazer as medições no final da expiração relaxada normal. Para medir a circunferência do pescoço, peça para sua unidade experimental olhar para a frente e relaxar os ombros. Enrole a fita métrica ao redor do pescoço logo abaixo do pomo de Adão (osso hióide), paralelo ao chão. Para medir a cintura, peça para que sua unidade experimental fique relaxado com os braços ao lado do corpo. Enrole a fita métrica ao redor da menor parte do abdômen, paralela ao chão. Isto é, geralmente, a meio caminho entre o umbigo e a base do seu esterno, na linha do cotovelo.

Seu relatório, além de analisar completamente o problema, deve conter as seguintes seções:

1. Introdução;
2. Materiais e métodos;
3. Resultados;
4. Conclusão.

Vejam os slides de como preparar um relatório.