UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - CENTRO TECNOLÓGICO
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA E ESTATÍSTICA
Disciplina: INE 5405 – Probabilidade e Estatística – Professor José Fletes.

PROVA UNIDADE II – 24/Fev./2022 – Para entregar dia 08/Mar. até 18:00h.

Esta prova tem por base os capítulos 4 a 6 do livro-texto, bem como o material do livro "Andar do Bêbado e as aulas da Unidade II (Notas de aula no moodle).

N O M E: Rafael Begnini de Castilhos **MATRÍCULA Nº: 20205642**

Obs.: 1) não será aceito apenas a resposta do problema. Precisa desenvolver o raciocínio na solução!
2) nos problemas: **a**=1º dígito, **b**=2º dígito, **c**= 3º dígito, **x**= antepenúltimo dígito, **y**=penúltimo dígito e **z** = último dígito de sua matrícula. *Se algum valor não fizer sentido no problema, me contate pelo WhatsApp!*
3) Favor ao postar a prova no moodle, lhe agradeço muito, anexar **no formato .pdf** para facilitar a correção. Se postar cópia escaneada, verifique que fique legível!
4) A prova vale 12,0 e será considerada a nota além do 10,0 acrescida à nota do RT1 (Unidade I).

Q.1 (Vale 2,0) – **Desafio individual:** Com base no Cap. 1 do livro "O andar do bêbado" sobre os ***efeitos ocultos da aleatoriedade*** no mundo dos esportes, **escolha uma modalidade esportiva (pode ser alguma modalidade da olimpíada, futebol, basquete, ...) e colete dados** (cite a fonte) para analisar e comparar as estatísticas de atletas/jogadores. Comente de acordo com as aulas da Unidade II e o abordado por Mlodinov no "Andar do bêbado".
Exemplo: 1- Goleiro de futebol que cobrava pênaltis comparando desempenho com atacantes do mesmo clube; 2- Goleiro de futebol que defendia pênaltis comparando desempenho de goleiros de diversos clubes;
3- Jogador de basquete campeão de cestinha comparado com o desempenho de outros de destaque;
4- Ou de esportistas de várias modalidades para avaliar desempenho em relação a seus concorrentes.

Esporte escolhido: Basquete

Descreva a situação a avaliar: Análise de média de pontos por partida nos Playoffs da temporada de 2020/2021 da NBA.

Perfil dos (as) esportistas escolhidos(as):
Daremos enfoque nos seguintes atletas:
Luka Doncic, o jogador que possui a média mais alta na temporada a ser analisada.
LeBron James, o jogador que possui grandes feitos e é reconhecido mundialmente devido sua consistência e porte físico exemplar para a prática do basquete em alto nível.
Donovan Mitchell, o jogador que possui a média mais alta na temporada anterior.
Giannis Antetokounmpo, o jogador que possui a média mais alta do time que foi campeão na temporada a ser analisada.

Que fatores imprevisíveis V. destacaria para a situação?

Existem inúmeros fatores, dentre eles gostaria de destacar a abordagem dos jogadores com a pressão da torcida (que age como um "termômetro" perante a atuação do jogador). Além disso, é importante destacar que se a média de um determinado jogador não foi satisfatória durante os playoffs, um dos percussores para tal, é a eliminação precoce do time, e então se o determinado jogador não conseguiu desempenhar bem na série em que foi eliminado, sua média de pontos acaba ficando debilitada. Por outro lado, jogadores que não possuem tanto destaque, costumam ter uma média boa, se o time em que está jogando chegar até as séries finais.

Outro ponto a ser ressaltado é a preparação do jogador para as partidas, seja na parte da alimentação, seja na preparação física, visto que as séries possuem jogos em dias próximos, não deixando ocorrer a recuperação total.

Por último, mas não menos importante, é a questão da ansiedade do jogador prestes a iniciar uma partida, pois nos dias hodiernos é muito frequente o jogador fazer uso das redes sociais para se promover, e dependendo de determinadas situações, isso pode se tornar um ponto prejudicial para a performance.

Quais as estatísticas que V conseguiu coletar para a situação e o que V avalia delas?

Na figura 1 temos a melhor média de pontos da temporada 2020/21, feita por Luca Doncic, que comparada à sua média de pontos da temporada anterior, teve um aumento de 18.60%, entretanto ao comparar com o melhor da temporada anterior, Luka ficou com um déficit de 5.60% (Figura 2). Já LeBron James não aparece nas 7 melhores pontuações, isso decorre ao fato de que seu time foi eliminado na fase inicial, não permitindo consolidar uma média coerente com sua performance. Para Donovan Mitchell, que foi o maior pontuador da temporada anterior, na atual ficou na 4ª posição, tendo um declínio de 16.71%. Cabe ressaltar a 7ª posição de Giannis, o melhor pontuador da equipe campeã, tendo uma diferença de 18.21% para Luka.

#	PLAYER	GP	MIN	PTS	FGM	FGA	FG%	3PM	3PA	3P%	FTM	FTA	FT%	OREB	DREB	REB	AST	STL	BLK	TOV
1	Luka Doncic	7	40.1	35.7	13.7	28.0	49.0	4.4	10.9	40.8	3.9	7.3	52.9	0.6	7.3	7.9	10.3	1.3	0.4	4.6
2	Damian Lillard	6	41.3	34.3	10.3	22.3	46.3	5.8	13.0	44.9	7.8	8.3	94.0	0.2	4.2	4.3	10.2	1.0	0.7	2.2
3	Kevin Durant	12	40.4	34.3	12.1	23.5	51.4	2.8	6.8	40.2	7.3	8.4	87.1	0.4	8.8	9.3	4.4	1.5	1.6	3.5
4	Donovan Mitchell	10	34.6	32.3	10.5	23.5	44.7	5.0	11.5	43.5	6.3	7.6	82.9	0.3	3.9	4.2	5.5	1.1	0.2	2.8
5	Jayson Tatum	5	37.0	30.6	9.4	22.2	42.3	2.8	7.2	38.9	9.0	9.8	91.8	0.6	5.2	5.8	4.6	1.2	1.6	2.6
6	Ja Morant	5	40.6	30.2	11.0	22.6	48.7	2.0	6.2	32.3	6.2	8.0	77.5	1.4	3.4	4.8	8.2	0.4	0.0	3.4
7	Giannis Antetokounmpo	21	38.1	30.2	11.9	20.9	56.9	0.6	3.3	18.6	5.8	9.8	58.7	2.8	10.0	12.8	5.1	1.0	1.2	3.0

Figura 1. Luka Doncic, melhor média de pontos por partida nos playoffs da temporada 2020/21.

Analisando exclusivamente Donovan na temporada 2019/2020, ele ficou com uma diferença de 17.09% pontos para Luka (2ª posição) e de 21% para Joel (3ª posição).

#	PLAYER	GP	MIN	PTS	FGM	FGA	FG%	3PM	3PA	3P%	FTM	FTA	FT%	OREB	DREB	REB	AST	STL	BLK	TOV	EFF
1	Donovan Mitchell	7	37.7	36.3	11.9	22.4	52.9	4.7	9.1	51.6	7.9	8.3	94.8	0.9	4.1	5.0	4.9	1.0	0.3	4.1	32.3
2	Luka Doncic	6	35.8	31.0	10.7	21.3	50.0	2.7	7.3	36.4	7.0	10.7	65.6	0.7	9.2	9.8	8.7	1.2	0.5	5.2	31.7
3	Joel Embiid	4	36.3	30.0	8.5	18.5	45.9	1.0	4.0	25.0	12.0	14.8	81.4	2.8	9.5	12.3	1.3	1.5	1.3	3.8	29.8

Figura 2. Donovan Mitchell, melhor média de pontos por partida nos playoffs da temporada 2019/20.

Expondo as estatísticas do histórico de LeBron James (figura 3), é perceptível sua constância e dedicação pelo esporte, devido a esse fato, o time em que LeBron está atuando geralmente consegue bons resultados e consequentemente existem muitas especulações e criação de expectativas por parte dos jornalistas, entretanto, como destacado previamente, a individualidade não é predominante nesse esporte.

BY YEAR	TEAM	GP	MIN	PTS	FGM	FGA	FG%	3PM	3PA	3P%	FTM	FTA	FT%	OREB	DREB	REB	AST	TOV	STL	BLK
2020-21	LAL	6	37.3	23.3	9.0	19.0	47.4	3.0	8.0	37.5	2.3	3.8	60.9	1.2	6.0	7.2	8.0	4.2	1.5	0.3
2019-20	LAL	21	36.3	27.6	10.2	18.2	56.0	2.1	5.7	37.0	5.1	7.1	72.0	1.3	9.4	10.8	8.8	4.0	1.2	0.9
2017-18	CLE	22	41.9	34.0	12.5	23.2	53.9	1.8	5.2	34.2	7.2	9.7	74.6	1.4	7.7	9.1	9.0	4.3	1.4	1.0
2016-17	CLE	18	41.3	32.8	12.1	21.3	56.5	2.4	5.9	41.1	6.3	9.0	69.8	1.1	8.1	9.1	7.8	4.0	1.9	1.3
2015-16	CLE	21	39.1	26.3	10.4	19.9	52.5	1.5	4.5	34.0	3.9	5.9	66.1	2.0	7.5	9.5	7.6	3.6	2.3	1.3
2014-15	CLE	20	42.2	30.1	11.4	27.2	41.7	1.3	5.5	22.7	6.1	8.4	73.1	1.9	9.5	11.3	8.5	4.1	1.7	1.1
2013-14	MIA	20	38.2	27.4	9.6	17.0	56.5	1.8	4.3	40.7	6.5	8.0	80.6	0.7	6.4	7.1	4.8	3.1	1.8	0.6
2012-13	MIA	23	41.8	25.9	9.2	18.8	49.1	1.6	4.2	37.5	5.9	7.6	77.7	1.6	6.8	8.4	6.6	3.0	1.8	0.8
2011-12	MIA	23	42.8	30.3	10.9	21.8	50.0	1.0	3.7	25.9	7.5	10.2	73.9	2.3	7.4	9.7	5.6	3.5	1.9	0.7
2010-11	MIA	21	43.9	23.7	8.3	17.8	46.6	1.4	4.0	35.3	5.7	7.4	76.3	1.6	6.8	8.4	5.9	3.1	1.7	1.2

Figura 3. LeBron James, histórico de média de pontos nos playoffs em que participou.

Expondo as estatísticas do histórico de Giannis Antetokounmpo (figura 4), é perceptível sua constante melhoria desde a entrada na equipe de Milwaukee. Temporada a temporada evoluindo até chegar no título inédito.

BY YEAR	TEAM	GP	MIN	PTS	FGM	FGA	FG%	3PM	3PA	3P%	FTM	FTA	FT%	OREB	DREB	REB	AST	TOV	STL
2020-21	MIL	21	38.1	30.2	11.9	20.9	56.9	0.6	3.3	18.6	5.8	9.8	58.7	2.8	10.0	12.8	5.1	3.0	1.0
2019-20	MIL	9	30.8	26.7	10.0	17.9	55.9	1.4	4.4	32.5	5.2	9.0	58.0	3.0	10.8	13.8	5.7	3.3	0.7
2018-19	MIL	15	34.3	25.5	8.6	17.4	49.4	1.2	3.7	32.7	7.1	11.2	63.7	2.4	9.8	12.2	4.9	3.3	1.2
2017-18	MIL	7	40.0	25.7	9.9	17.3	57.0	0.6	2.0	28.6	5.4	7.9	69.1	1.1	8.4	9.6	6.3	2.4	1.4
2016-17	MIL	6	40.5	24.8	10.0	18.7	53.6	0.7	1.7	40.0	4.2	7.7	54.3	1.7	7.8	9.5	4.0	3.3	2.2
2014-15	MIL	6	33.5	11.5	4.3	11.8	36.6	0.0	0.2	0.0	2.8	3.8	73.9	2.0	5.0	7.0	2.7	1.8	0.5

Figura 4. Giannis Antetokounmpo, histórico de média de pontos nos playoffs em que participou.

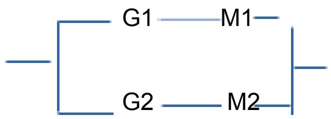
O que V pode concluir quanto aos efeitos ocultos da aleatoriedade?

Não há como simplesmente avaliarmos a pontuação média dos playoffs de uma temporada e afirmarmos que determinado jogador é melhor do que outro, acredito que nem observando a média de todas as partidas da temporada seria justo. Podemos concluir que nas 6 melhores posições, nenhum dos jogadores foi campeão na temporada, provando que o individualismo não é o suficiente para ganhar partidas ou conquistar títulos, é necessário que toda a equipe seja uniforme e constante na pontuação média. Não se pode afirmar qual time será o campeão ou qual jogador será o próximo a possuir a melhor média de pontos por partida. Todo início de temporada, jornalistas realizam pesquisas preditivas para deduzir a próxima equipe campeã, entretanto caso não houvesse a imprevisibilidade, ao meu ver o ser humano não gostaria tanto quanto gosta de esportes, pois a “ equipe/atleta azarão” nunca ganharia, e consequentemente todos já saberíamos o que irá acontecer. Os efeitos ocultos e a imprevisibilidade trazida por conta da aleatoriedade é o que brilha os olhos do espectador e consequentemente deixa o esporte ainda mais espetacular.

O site em que foi retirado os dados: https://www.nba.com/stats

Q.2 (Vale 2,0) – Colega/amigo que cursa Engenharia e está para se graduar, sabendo que Você está cursando a disciplina de Probabilidade e Estatística lhe consulta sobre o problema abaixo:

1ª situação:(Vale 0,5) O sistema abaixo é formado por quatro componentes de igual confiabilidade. Se cada componente tem confiabilidade igual a **0,86 ,** qual é a confiabilidade do sistema?
Notação: Gi = i-ésimo gerador; Mi = i-ésimo motor



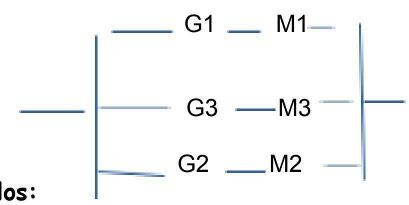
Cálculos:

Probabilidade de funcionar é dada por 1 - P(falhar) = 1 - 0,14 = 0,86

P(**G1M1** ∪ **G2M2**) = P(**G1** ∩ **M1**) + P(**G2** ∩ **M2**) - P(**G1M1** ∩ **G2M2**)
P(**G1M1** ∪ **G2M2**) = 0,7396 + 0,7396 - 0,5470
P(**G1M1** ∪ **G2M2**) = 0,9322

Resposta 1ª situação = 0,9322

2ª situação:(Vale 0,5) Dadas as características do serviço, convém alcançar uma confiabilidade do sistema superior a **0,9850**. Com esse objetivo pensou em agregar um outro subsistema gerador (G3) – motor (M3) em paralelo com as mesmas características anteriores. Foi alcançada a confiabilidade desejada? Constate matematicamente obtendo a confiabilidade da 2ª situação.



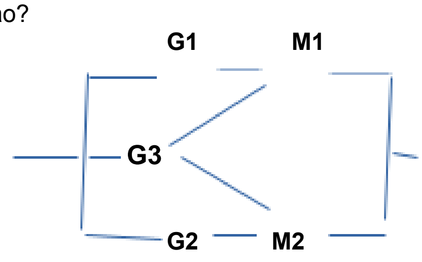
Cálculos:

Probabilidade de funcionar é dada por 1 - P(falhar) = 1 - 0,14 = 0,86

P(**G1M1** ∪ **G3M3** ∪ **G2M2**) = P(**G1** ∩ **M1**) + P(**G3** ∩ **M3**) + P(**G2** ∩ **M2**) - P(**G1M1** ∩ **G3M3**) - P(**G1M1** ∩ **G2M2**) - P(**G2M2** ∩ **G3M3**) + P(**G1M1** ∩ **G3M3** ∩ **G2M2**)
P(**G1M1** ∪ **G3M3** ∪ **G2M2**) = 0,7396 + 0,7396 + 0,7396 - 0,5470 - 0,5470 - 0,5470 + 0,4045
P(**G1M1** ∪ **G3M3** ∪ **G2M2**) = 0,9823

Resposta 2ª situação = 0,9823 Satisfaz a condição pedida na 2ª situação? ( ) Sim (X) Não

3ª situação:(Vale 1,0) Na 2ª situação o custo de aquisição da instalação superou as possibilidades financeiras da empresa. O seu colega de engenharia propõe a seguinte solução: incorporar um elemento gerador (G3) com um dispositivo de comutação que permita acionar de forma indistinta os motores descritos. O custo dessa solução é 45% daquela da 2ª situação e poderia ser absorvida pela empresa. A probabilidade de falha do G3 é igual a **0,14.** Qual é agora a confiabilidade do sistema? Satisfaz a condição pedida na 2ª situação?



Cálculos:

Probabilidade de funcionar é dada por 1 - P(falhar) = 1 - 0,14 = 0,86

Primeiramente será calculado o sistema paralelo:
P(**G1** ∪ **G2** ∪ **G3**) = P(**G1**) + P(**G2**) + P(**G3**) - P(**G1** ∩ **G2**) - P(**G1** ∩ **G3**) - P(**G2** ∩ **G3**) + P(**G1** ∩ **G2** ∩ **G3**)
P(**G1** ∪ **G2** ∪ **G3**) = 0,86 + 0,86 + 0,86 - 0,7396 - 0,7396 - 0,7396 + 0,6360
P(**G1** ∪ **G2** ∪ **G3**) = 0,9972

Calculando o sistema em paralelo:
P(**M1** ∪ **M2**) = P(**M1**) + P(**M2**) - P(**M1** ∩ **M2**)
P(**M1** ∪ **M2**) = 0,86 + 0,86 - 0,7396
P(**M1** ∪ **M2**) = 0,9804

Sistema em série:
P(**1Paralelo** ∩ **2Paralelo**) = 0,9972 * 0,9804
P(**1Paralelo** ∩ **2Paralelo**) = 0,9776

Resposta 3ª situação = 0,9776   Satisfaz a condição pedida da 2ª situação? (   ) Sim   (X) Não

Q.3 (Vale 2,0) – **Desafio individual:**
Existem vários algoritmos computacionais que permitem gerar números aleatórios (ou, mais apropriadamente, *pseudoaleatórios*) no intervalo **[0; 1]**, com variável aleatória **X** com distribuição uniforme (Ver o modelo no item 6.2.1 às páginas 148 do livro-texto).

Considere a geração de **10 amostras de 100 números cada amostra** (X_1, X_2, …., X_{100})
e seja $\mathbf{X}_i$ a i-ésima média aritmética simples das 10 amostras.

Sugestão: Use planilha Excel para responder a questão. Assista ao menos um dos sites 2e 3 abaixo:

1- https://www.youtube.com/watch?v=LqXnpIn2Uxs
2- https://www.youtube.com/watch?v=XAfkh5zo-Wc
3- https://www.youtube.com/watch?v=ikIK8v2q3IY

1- (Vale 0,25) Qual é o valor esperado e a variância de **X**?

Q3)
1) De acordo com as fórmulas dadas no livro do Barbetta:

$E(X) = \frac{\alpha + \beta}{2}$; $V(X) = \frac{(\beta - \alpha)^2}{12}$

logo, teremos: $E(X) = \frac{1}{2}$; $V(X) = \frac{1}{12}$

E (X) = $\frac{1}{2}$ **V (X) =** $\frac{1}{12}$

Com base nos valores pseudo aleatórios gerados pelo excel (planilha em anexo), obtive a seguinte média relacionada ao valor esperado: 0.533, podemos observar como ela é próxima do valor obtido pela fórmula apresentada no livro, também foi obtido a seguinte variante: 0.083, cujo valor também se aproxima significativamente do valor dado na fórmula ($\frac{1}{12}$), concluindo que conforme o número de amostras tende ao infinito, os valores tendem à fórmula.

Como podemos observar nos cálculos efetuados no Excel nas amostras:

variâncias											média das variâncias
0,07303095277	0,08241588669	0,109532284	0,1033649381	0,08188995553	0,07873135759	0,07461114244	0,0968692519	0,08384448094	0,0998945539		0,083
médias											média das médias
0,5534472261	0,484186492	0,5850847743	0,4683937582	0,5605009643	0,5138121274	0,5616640467	0,5042656448	0,5533265253	0,4290049087		0,533
desvios padrão											média dos desvios padrão
0,2702423963	0,2870816725	0,3309566195	0,3215041806	0,2861642108	0,2805910861	0,2731504026	0,3112382558	0,2895591148	0,3160609971		0,288

2 – (Vale 0,25) Qual é a probabilidade de **X** assumir um valor no intervalo **[0,47; 0,53]**?

2) $0,47 < x < 0,53 = P(x < 0,53) - P(x < 0,47)$

$\frac{x_1 - \alpha}{\beta - \alpha} - \frac{x_2 - \alpha}{\beta - \alpha} \Rightarrow \frac{0,53}{1} - \frac{0,47}{1} = 0,06 \Rightarrow 6\%$

Probabilidade = 6%

3 – (Vale 0,50) Qual é o valor esperado de **E($\bar{X}$)** e a **V($\bar{X}$)**? (isto é, a distribuição da média amostral)

3) $E(X') = \frac{0+1}{2} = \frac{1}{2}$; $V(X') = \frac{(1-0)^2}{1200} = \frac{1}{1200}$

E(X) = $\frac{1}{2}$ **V(X)** = $\frac{1}{1200}$

4 – (Vale 0,50) Qual é a <u>distribuição de probabilidade</u> de **$\bar{X}$** (da média amostral)?

Como estamos tratando de número gerados de forma "aleatória", ou seja, sem influências ou vícios externos, após analisar o conjunto de médias dos números pseudo-aleatórios na planilha excel, concluo que a distribuição das probabilidades é uma aproximação normal.

5 – Com base no teorema do limite central, qual é a probabilidade de que a média amostral (**$\bar{X}$**) assumir um valor no intervalo **[0,47; 0,53]**? X

5) $1 - P(0,47 \leq \bar{x} \leq 0,53)$

$\mu = 0,533$; $\sigma^2 = 0,288$; $n = 10$

$P\left(\frac{0,47 - 0,533}{\frac{0,288}{\sqrt{10}}} \leq z \leq \frac{0,53 - 0,533}{\frac{0,288}{\sqrt{10}}}\right)$

$= P(-0,691 \leq z \leq -0,032)$

$= P(z \leq -0,032) - P(z \leq -0,691)$

Substituindo os valores na tabela de Distribuição normal $= 1 - (0,4880 - 0,2451)$

logo há 0,7551. Ou 75,51% de probabilidade

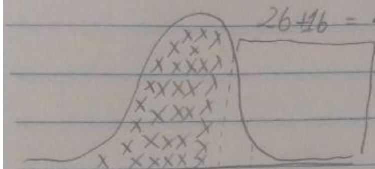
Probabilidade = 75,51%

Q.4 (Vale 2,0) – Num concurso público, a pontuação nos exames avalia-se segundo o modelo da Curva de Gauss utilizando o critério abaixo:

- Os **16**% com pontuação de no mínimo **92,** consideram-se aprovados para preencher as vagas existentes;
- Os **26**% abaixo do primeiro grupo ficam classificados para a segunda chamada (caso haja desistência no primeiro grupo), tendo pontuação mínima de **70**;
- Os que pontuaram abaixo do limite do segundo grupo consideram-se desclassificados ou reprovados.

Calcule a média (μ) e o desvio padrão (σ) para a pontuação esperada nos exames do concurso.

Q4) 16% com pontuação ≥ 92 estão aprovados.
26% abaixo do 1º grupo em segunda chamada e pontuação ≥ 70
O restante com pontuação < 70 esta reprovado.



$$\frac{92-\mu}{\sigma} = 1,08$$

$$\frac{70-\mu}{\sigma} = 0,305$$

$$\frac{100(92-\mu)}{\sigma} = 108$$

$$-\mu = \frac{108 \cdot \sigma - 92}{100} \Rightarrow -\mu = -\frac{(27 \cdot \sigma - 2300)}{25}$$

$$\mu = \frac{-27 \cdot \sigma + 92}{25} \Rightarrow \mu = -\frac{(27 \cdot \sigma - 2300)}{26}$$

Desvio padrão:

$$\frac{70-\left(-\frac{27 \cdot \sigma - 2300}{25}\right)}{\sigma} = \frac{305}{1000}$$

$$\frac{27 \cdot \sigma - 425}{25 \cdot \sigma} = \frac{61}{200}$$

$$27 \cdot \sigma - 425 \cdot 200 = 1525 \cdot \sigma$$

$$5400 \cdot \sigma - 85000 = 1525 \cdot \sigma$$

$$38765\ \sigma = 85000 \Rightarrow \sigma = 680/31 = 21,93$$

Média:

$$\frac{-\frac{27 \cdot 680}{31} - 2300}{25} = \frac{-\frac{18360}{31} - 2300}{25}$$

$$\frac{-\frac{52940}{31}}{25} = -\left(-\frac{52940}{775}\right) \Rightarrow \mu = \frac{10588}{155} = 68,31$$

Resposta: Média (μ) = 68,31 Desvio padrão (σ) = 21,93

Q.5 (Vale 2,0) – Você está com viagem marcada para **Maceió (MCZ)**, saindo de **Florianópolis (FLN)** e mudando de aeronave em **Brasília (BSB)**. Considere que o tempo da viagem aérea entre as cidades segue aproximadamente o modelo de Gauss com as características abaixo:

a = 2; b = 0; x = 6; y = 4; z = 2

De FLN a BSB: Média de **122** minutos com desvio padrão de **12** minutos.

Em Brasília (BSB) Você aguarda por **64** minutos a troca de aeronave.

De BSB a MCZ: Média de **120** minutos com desvio padrão de **12** minutos

1. (Vale 1,0) Qual é média e o desvio padrão para o tempo entre **FLN** e **MCZ**?

Média = 122 + 64 + 120

Média = 306 minutos

Desvio padrão:

$\sigma^2 = 12^2 + 12^2$

$\sigma^2 = 144 + 144$

$\sigma^2 = 288$

$\sigma = \sqrt{288}$

σ = 16,97 minutos

Resposta: Média (**μ**) = 306 minutos Desvio padrão (**σ**) = 16,97 minutos

2- (Vale 1,0) Qual é a probabilidade de que o tempo entre **FLN** e **MCZ** seja superior a **282** minutos?

Sabendo que x - média > 282 - 306 = -24

$Z = \frac{x - média}{\sigma}$

$Z = \frac{-24}{16,97}$

Z = -1,414

Conferindo na tabela de distribuição normal temos que z = 0,9207, logo a probabilidade de ser superior a 282 minutos é 92,07%.

Resposta: Probabilidade = 92,07%.

Q.6 (Vale 2,0) – Considerando o seu trabalho prático individual, parte1, de análise descritiva e exploratória realizado na Unidade I:

1- (Vale 0,5) Obtenha a proporção amostral de postos dos eventos que praticam “preços caros” e “preços baratos” de um combustível (de sua análise), considerando os que se encontra aquém ou além de 2,5 desvios padrão da média.

Dados do relatório a usar:

Proporção amostral dos postos na região metropolitana e região do interior nos estados do Paraná e Rio Grande do Sul que realizam a venda do Diesel S10, cuja média de preço é R$5,280, e o desvio padrão é de 0,202.

Como é necessário encontrar 2,5 desvio padrão da média:
0.202 * 2,5 = 0,505
Assim:
Baratos = 5,280 - 0,505 = 4,775
Caros = 5,280 + 0,505 = 5,785

Desse modo, as amostras devem estar localizadas no intervalo: $x \leq 4,775 \; e \; x \geq 5,785$

Proporção amostral:
Metropolitana Barato = $\frac{0}{187}$ e Metropolitana Caro = $\frac{2}{187}$
Interior Barato = $\frac{0}{306}$ e Interior Caro = $\frac{12}{306}$

Calcule, para uma amostra de 10 postos semelhantes à sua análise, a probabilidade de que no mínimo um (1) pratique preço "barato" e preço "caro".
Qual o modelo-base? Modelo discreto com base Binomial. Qual o modelo a aplicar para a solução? Bernoulli.

Justifique: A experiência consiste em amostragem sem reposição, contendo variáveis aleatórias discretas, condicionadas de acordo com o intervalo de preço que não seja de interesse por parte do consumidor.
Solução:

Q6)
1) Metropolitana Caro: para uma amostra completa, temos a proporção 2/187 = 0,010

$p(x \geq 1) = \binom{10}{1} \cdot 0,010^{1} (1-0,010)^{10-1}$

$p(1) = 0,0913$
$p(2) = 0,0041$
$p(3)$ até $p(10) = 0,0001$

$\sum_{i=1}^{10} (x) = 0,0962$
logo $\cdot 100 = 9,62\%$

Interior Caro: para uma amostra completa, temos a proporção 12/306 = 0,0392

$p(x \geq 1) = \binom{10}{1} \cdot 0,0392^{1} (1-0,0392)^{10-1}$

$p(1) = 0,2735$
$p(2) = 0,0502$
$p(3) = 0,0054$
$p(4) = 0,0003$
$p(5)$ até $p(10) = 0,0001$

$\sum_{i=1}^{10} (x) = 0,33$
logo $\cdot 100 = 33\%$

Para metropolitana e interior barata, não foi encontrado a probabilidade, pois não há amostras.

2 – (Vale 1,5) Obtida a proporção amostral de postos dos eventos que praticam "preços caros" e "preços baratos" de um combustível (de sua análise), considerando os que se encontra aquém ou além de 2,5 desvios padrão da média, calcule a **média (μ)** e o **desvio padrão (σ) dos preços se considerar que a** aproximação é o da distribuição de Gauss.
Solução:

5,799
5,799
5,858
5,887
5,899
5,959
5,959
5,974
5,974
5,979
5,979
5,989
6,099
6,099

Média:

$$\mu = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} x_i$$

$$\mu = \frac{1}{12}(5.799 + 5.799 + 5.858 + 5.887 + 5.899 + 5.959 + 5.959 + 5.974 + 5.974 + 5.979 + 5.979 + 5.989 + 6.099 + 6.099)$$

$$\mu = 5.9665$$

Desvio padrão:

$$\sigma^2 = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} (x_i - \mu)^2$$

$$\sigma^2 = \frac{1}{12}[(5.799 - 5.9665)^2 + (5.799 - 5.9665)^2 + (5.858 - 5.9665)^2 + (5.887 - 5.9665)^2 + ... + (6.099 - 5.9665)^2]$$

$$\sigma = 0.0917$$