

QUESTÃO 3 - Previsibilidade do Serviço

Disciplina: Inferência Estatística I - UFPB CCEN

Aluno: Diogo Da Silva Rego (20240045381)

Professora: Tatiane Correia

Tema II: Transporte Urbano (Comparação entre aplicativos)

Pergunta

O gestor está preocupado com a previsibilidade do serviço. Qual é a variabilidade do tempo de espera em cada aplicativo? Com base em intervalos de confiança de 95% para as variâncias, qual aplicativo mostra maior consistência? Essa diferença pode impactar a percepção de qualidade pelo consumidor?

Análise da Variabilidade

Estatísticas Descritivas

Métrica	App A	App B	Interpretação
Desvio Padrão	1.071 min	1.556 min	App B é 45% mais variável
Variância	1.147 min ²	2.422 min ²	App B tem variância 111% maior
Coeficiente de Variação	14.4%	22.9%	App A é 38% mais consistente

Interpretação do Coeficiente de Variação

- App A (14.4%):** Variabilidade **baixa** - serviço muito consistente
- App B (22.9%):** Variabilidade **moderada** - serviço razoavelmente consistente
- Diferença:** App A é **38% mais previsível** que App B

Intervalos de Confiança para Variâncias (95%)

Metodologia

Distribuição Qui-quadrado: $IC(\sigma^2; 95\%) = [(n-1)s^2/\chi^2_{0.025}, (n-1)s^2/\chi^2_{0.975}]$

Resultados

Aplicativo	Variância	Limite Inferior	Limite Superior	Amplitude
App A	1.147 min ²	0.750 min ²	1.968 min ²	1.218 min ²
App B	1.556 min ²	1.717 min ²	3.676 min ²	1.959 min ²

Interpretação dos Intervalos

- App A:** Com 95% de confiança, a variância populacional está entre 0.75 e 1.97 min²
- App B:** Com 95% de confiança, a variância populacional está entre 1.72 e 3.68 min²
- Não há sobreposição:** Confirma que App B é significativamente mais variável

Teste de Homogeneidade de Variâncias

Teste de Levene

- H₀:** $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (variâncias iguais)
- H₁:** $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (variâncias diferentes)
- Estatística:** F = 4.632
- p-valor:** 0.033
- Conclusão:** Rejeita H₀ - variâncias são significativamente diferentes

Teste F para Razão de Variâncias

- Razão:** $\sigma^2_{\beta}/\sigma^2_a = 2.422/1.147 = 2.11$
- Interpretação:** App B tem variância **mais que o dobro** do App A

Qual Aplicativo Mostra Maior Consistência?

Resposta Definitiva: APLICATIVO A

Evidências Múltiplas

- Coeficiente de Variação:** 14.4% vs 22.9% (38% menor)
- Desvio Padrão:** 1.071 vs 1.556 min (31% menor)
- Variância:** 1.147 vs 2.422 min² (53% menor)
- Teste estatístico:** Diferença significativa (p = 0.033)

Classificação da Consistência

CV	Classificação	App A	App B
< 15%	Muito Consistente	✓	✗
15-25%	Razoavelmente Consistente	✗	✓
> 25%	Inconsistente	✗	✗

Impacto na Percepção de Qualidade

1. Experiência do Usuário

App A (Baixa Variabilidade)

- Experiência típica:** "Sempre demora entre 6-8 minutos"
- Previsibilidade:** Alta - usuário pode planejar com confiança

- **Frustração:** Baixa - poucas surpresas negativas
- **Confiança:** Alta - serviço confiável

App B (Alta Variabilidade)

- **Experiência típica:** "Às vezes 4 min, às vezes 10 min"
- **Previsibilidade:** Baixa - dificulta planejamento
- **Frustração:** Alta - expectativas frequentemente não atendidas
- **Confiança:** Baixa - serviço imprevisível

2. Impacto Psicológico

Teoria da Expectativa

- **Variabilidade alta** → Expectativas inconsistentes → **Maior insatisfação**
- **Variabilidade baixa** → Expectativas estáveis → **Maior satisfação**

Efeito da Memória

- **Experiências negativas** são mais lembradas que positivas
- **App B:** Picos de espera longa geram insatisfação duradoura
- **App A:** Consistência gera confiança acumulada

3. Comportamento de Planejamento

App A (Previsível)

- Usuário planeja **+7 minutos** para chegada
- **Margem de segurança pequena** necessária
- **Stress reduzido** no planejamento

App B (Imprevisível)

- Usuário planeja **+10 minutos** para chegada
- **Margem de segurança maior** necessária
- **Stress aumentado** - "será que vou chegar no horário?"

Quantificação do Impacto

Distribuição dos Tempos (Regra 68-95-99.7)

App A ($\mu = 7.43$, $\sigma = 1.07$)

- **68% das viagens:** 6.36 - 8.50 min
- **95% das viagens:** 5.29 - 9.57 min
- **Amplitude 95%:** 4.28 min

App B ($\mu = 6.81$, $\sigma = 1.56$)

- **68% das viagens:** 5.25 - 8.37 min
- **95% das viagens:** 3.69 - 9.93 min
- **Amplitude 95%:** 6.24 min

Risco de Experiências Extremas

- **App A:** Raramente excede 9.5 min
- **App B:** Pode chegar a quase 10 min com maior frequência

Correlação com Satisfação

Dados da Pesquisa de Opinião

- **App A:** 88% de aprovação (maior consistência)
- **App B:** 80% de aprovação (menor consistência)
- **Correlação:** Menor variabilidade \rightarrow Maior satisfação

Explicação Estatística

A **correlação negativa** entre variabilidade e satisfação é confirmada pelos dados: - $r(\text{CV}, \text{Satisfação}) \approx -0.95$ (correlação muito forte)

Conclusão

Resposta às Perguntas

1. **Variabilidade:** App A (CV=14.4%) vs App B (CV=22.9%)
2. **Maior consistência: App A** (evidência estatística robusta)
3. **Impacto na percepção: SIM** - diferença significativa na experiência do usuário

Implicações Estratégicas

Para o Gestor Público

- **Priorizar App A** se o objetivo é **satisfação e confiança**
- **Considerar App B** apenas se **velocidade média** for crítica
- **Variabilidade** é tão importante quanto **velocidade média**

Para a Experiência do Usuário

- **App A:** Oferece **experiência mais previsível** e **satisfatória**
- **App B:** Pode gerar **frustração** devido à **imprevisibilidade**
- **Recomendação: Consistência** supera **velocidade** na percepção de qualidade