

## ACA-223: CLIMATOLOGIA I

Primeiro Semestre de 2019

Professor Responsável: Carlos Frederico Mendonça Raupp

### 1ª Lista de Exercícios

Prazo para entrega: até 27/03/2019 às 14hs.

1) No registro climático para 60 invernos num dado local, a ocorrência de precipitação na forma de neve acima de 35 cm ocorreu em nove desses invernos (defina tais eventos de neve como evento A), e a temperatura mais baixa ao longo do inverno foi menor que  $-25^{\circ}\text{C}$  em 36 dos invernos registrados (defina este como evento B). Ambos os eventos A e B ocorreram em três dos invernos.

a) Faça o diagrama de Venn para um espaço amostral apropriado para este conjunto de dados.

b) Escreva uma expressão usando notação de conjuntos para a ocorrência de precipitação de neve acima 35cm, temperatura mínima de inverno abaixo de  $-25^{\circ}\text{C}$ , ou ambos. Estime a probabilidade climatológica para este evento composto.

c) Escreva uma expressão usando notação de conjuntos para a ocorrência de invernos com neve acima de 35cm nos quais a temperatura mínima não cai abaixo de  $-25^{\circ}\text{C}$ . Estime a probabilidade climatológica para este evento composto.

d) Escreva uma expressão usando notação de conjuntos para a ocorrência de invernos que não tenham temperaturas abaixo de  $-25^{\circ}\text{C}$  e nem neve acima de 35cm, estimando a probabilidade climatológica para este evento composto.

2) Usando o conjunto de dados de Janeiro de 1987 na Tabela A.1 em anexo, defina o evento A como  $T_{\max}$  em Ithaca  $> 32^{\circ}\text{F}$ , e o evento B como  $T_{\max}$  em Canandaigua  $> 32^{\circ}\text{F}$ .

a) Explique os significados de  $P(A)$ ,  $P(B)$ ,  $P(A \cap B)$ ,  $P(A \cup B)$ ,  $P(A|B)$  e  $P(B|A)$ .

b) Estime, usando as frequências relativas através dos conjuntos de dados,  $P(A)$ ,  $P(B)$  e  $P(A \cap B)$ .

c) Usando os resultados do item b), calcule  $P(A|B)$ .

d) Os eventos A e B são independentes? Por quê?

3) Novamente usando os dados da Tabela A.1, estime a probabilidade da temperatura máxima em Ithaca estar no ou abaixo do ponto de congelamento ( $32^{\circ}\text{F}$ ), dado que a temperatura máxima do dia anterior esteve abaixo ou no ponto de congelamento.

4) Três conjuntos de radares, operando de forma independente um do outro, estão procurando por ecos de “gancho” (um sinal do radar associado com tornados). Suponha que cada radar tenha a probabilidade de 0,05 de falhar na detecção deste sinal quando um tornado está presente.

a) Faça um diagrama de Venn para um espaço amostral apropriado para este problema.

b) Qual é a probabilidade de um tornado escapar da detecção pelos três radares?

c) Qual é a probabilidade de um tornado ser detectado pelos três radares?

5) Imagine um experimento hipotético onde planeja-se analisar o efeito da “semeação” de nuvens em prevenir a ocorrência de granizo. Esta “semeação” consiste em despejar gotículas de água sobre as nuvens em estágio de desenvolvimento de tempestade. Neste experimento hipotético, foram aleatoriamente semeados e não semeados números iguais de tempestades candidatas a ocorrência de granizo. Após o experimento, foi constatado que a probabilidade de ocorrência de granizo dado que uma tempestade foi “semeada” é de 0,1, enquanto a probabilidade de ocorrência de granizo dado que uma tempestade foi “não semeada” é de 0,4. Assim sendo, se uma das tempestades candidatas acabou de produzir granizo, qual é a probabilidade de que esta tempestade tenha sido semeada?

6) Em cada caso decida se a coleção de conjuntos  $\mathcal{F}$  é uma sigma-álgebra. Em caso positivo justifique, e em caso negativo apresente  $\sigma(\mathcal{F})$ , a menor sigma-álgebra que contém  $\mathcal{F}$ .

a)  $\mathcal{F} = \{\Omega, \emptyset, \{1,3\}, \{2,3,4,5\}\}; \Omega = \{1,2,3,4,5,6\}$

b)  $\mathcal{F} = \{\Omega, \emptyset, \{1,2\}, \{3,4\}, \{5,6\}\}; \Omega = \{1,2,3,4,5,6\}$

c)  $\mathcal{F} = \{\Omega, \emptyset, \{1,3,5\}, \{2,4,6\}\}; \Omega = \{1,2,3,4,5,6\}$

d)  $\mathcal{F} = \{\Omega, \emptyset, \{1\}, \{2\}, \{3\}, \{4\}, \{5\}, \{6\}\}; \Omega = \{1,2,3,4,5,6\}$

e)  $\mathcal{F} = \{\Omega, \emptyset, \{1,2,3\}, \{4,5,6\}\}; \Omega = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$

**Tabela 1:** Temperatura máxima (em °F) em Ithaca e Canandaigua, Nova Iorque / EUA, para Janeiro de 1987.

Ithaca	Canandaigua
33	34
32	36
30	30
29	29
25	30
30	35
37	44
37	38
29	31
30	33
36	39
32	33
33	34
34	39
53	51
45	44
25	25
28	34
32	36
27	29
26	27
28	29
24	27
26	24
9	11
22	21
17	19
26	26
27	28
30	31
34	38