## Eventos Mutuamente Exclusivos E Independentes

**Eventos Independentes e Mutuamente Exclusivos**

Discussão extra

Mário O. de Menezes

**Diferença entre Eventos Mutuamente Exclusivos e Independentes**

Um **evento** é o resultado possível de um experimento aleatório. Os eventos podem, algumas vezes, ser relacionados uns aos outros. Duas maneiras chaves nos quais eventos podem estar relacionados são conhecidas como *mutuamente exclusivos* e *independentes*.

**Como identificar eventos mutuamente exclusivos**

Dois eventos são ditos mutuamente exclusivos se eles não podem ambos ocorrerem ao mesmo tempo. Por exemplo, estes são dois eventos mutuamente exclusivos:

* A = a jogada de um dado resultar em um número ímpar;
* B = a jogada de um dado resultar em um número par.

É bem evidente que a jogada de um dado deve resultar em um número que seja ou ímpar ou par; não pode ser ambos. Portanto, A e B são mutuamente exclusivos.

Um outro exemplo seria um experimento de lançar moeda; suponha que dois eventos sejam definidos:

* J = duas caras (H) pra cima – {HH}{HH};
* K = duas coroas (T) para cima – {TT}{TT}.

É impossível que ambos, duas caras pra cima e duas coroas pra cima, ocorram. Isso significa que J e K são mutuamente exclusivos.

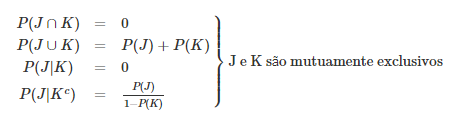
Utilizando conjuntos podemos demonstrar da seguinte forma:

J = {HH}{HH} e K = {TT}{TT}. Estes eventos não tem elementos em comum; sua intersecção é o conjunto vazio.

J∩K = {}J∩K={}.

A probabilidade do conjunto vazio é zero; portanto, o evento em que tanto J como K ocorram é impossível. Isso significa que J e K são mutuamente exclusivos.

Podemos escrever também:



**Como identificamos eventos independentes**

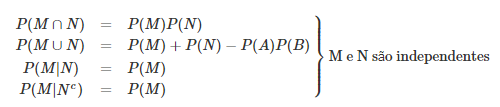
Dois eventos M e N são ditos independentes se o resultado do evento M não afeta o resultado do evento N e vice-versa. Por exemplo, utilizando o experimento do lançamento de moeda, o evento M é definido como o evento em que o primeiro lançamento dá *cara* e o evento N é definido como o evento em que o segundo lançamento é *cara*. Ou seja, temos o seguinte:

M = {HH,HT}{HH,HT}

N = {HH,TH}{HH,TH}

Como o resultado do primeiro lançamento não tem nenhuma influência sobre o resultado do segundo lançamento, os eventos M e N são **eventos independentes**.

Podemos escrever desta forma:



Mas perceba que M e N **não são** mutuamente exclusivos; ambos podem ocorrer. Eventos independentes **não podem ser** mutuamente exclusivos (com exceção de eventos de medida zero).

**Exemplo**

Um experimento de lançamento de 2 moedas *justas*.

O que pode resultar deste experimento?

Chamamos de espaço amostral o conjunto de todos resultados possíveis: {HH,HT,TH,TT}{HH,HT,TH,TT}, onde HH - *heads* (cara) e TT - *tails* (coroa). **Nota**: o resultado HTHT é diferente de THTH.

* Seja A o evento sair no máximo um TT (no máximo significa 0 ou 1 vez):
  + A= {HH,HT,TH}A={HH,HT,TH}
* Seja B o evento sair tudo TT:
  + B= {TT}B={TT}
* Probabilidades para A = P(evento A) = 3434.
* Seja C o evento de sair tudo HH:
  + C= {HH} C= {HH}
* B e C são mutuamente exclusivos?
  + B= {TT} B= {TT} e C= {HH}C={HH}
  + B∩C=∅B∩C=∅
  + P(B∩C)=∅P(B∩C)=∅; ⇒⇒ mutuamente exclusivos!