BIOLOGIA

Ensino Médio

A Certeza de Vencer

2ºANO

Frente: 01 | Aula: 04

PROFº: HUBERT LIMA

NOÇÕES DE PROBABILIDADE

Noções de Probabilidade:
O que é a probabilidade de um acontecimento?

Para um acontecimento ser aleatório tem de existir várias hipóteses de resultado e a probabilidade de cada uma das hipóteses é a percentagem de cada um desses resultados.

Quanto maior conhecimentos tiverem em relação a um acontecimento mais visível é a probabilidade das hipóteses desse acontecimento.

Ex.: Se um dado numerado de 6 faces tiver os números até 6 sem se repetirem, quando nós o atiramos aleatoriamente, todos os números têm a mesma probabilidade de calharem. Se, o dado, em vez de ter números todos diferentes tiver alguns repetidos, quando o atiramos aleatoriamente, é mais provável que apareça um desses.

Imagem retirada da página: http://pt.wikipedia.org/wiki/Imagem:Wuerfel3.jpg

Em genética, a resolução de muitos problemas envolve a previsão da ocorrência de determinados eventos, o que implica o conhecimento de certas leis de probabilidade.

Conceito:

Probabilidade é o número de vezes que, imaginamos, pode ocorre um fato dentro de certo número de tentativas. Logo, a P é a freqüência esperada de um acontecimento diante de outras possibilidades.

Consideremos a experiência do lançamento de uma moeda e leitura da face voltada para cima. Ao realizarmos n vezes a experiência, se obtivermos m vezes o resultado “cara” é m/n. É claro que lançada a moeda o resultado é imprevisível, pois não podemos dizer com absoluta certeza que o resultado será “cara”, pois nada impede que dê “coroa”. A Experiência provou que conforme se aumenta n, ou seja, à medida que mais lançamentos da moeda são feitos a freqüência relativa m/n tende a estabilizar-se em torno de 1/2.

Probabilidade de um evento: É possível determinar a probabilidade de uma característica se manifestar ou de um gene ser transmitido, segundo a fórmula: p= x/n.

p= probabilidade; x= evento esperado; n= número de eventos possíveis.

Eventos alternativos: A probabilidade de um evento ou outro ocorrer alternativamente corresponde à soma das probabilidades de cada evento.

Jogando-se uma moeda, há igual chance de sair cara ou coroa, ou seja, 1/2 de probabilidade de cara e igual de coroa.

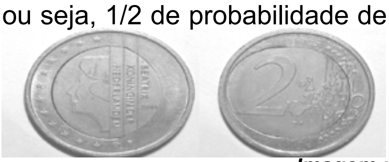

Imagem retirada da página: http://chestersx.com.sapo.pt/moeda.JPG

Admitindo-se que: p= prob de sair cara; q= prob de sair coroa.

Teremos: p + q = 1; resolvendo: 1/2 + 1/2 = 1.

Fórmula:

Digamos que P é a probabilidade de ocorrência de determinado evento. Então, P será igual:

$$P = \frac{\text{nº de eventos favoráveis}}{\text{nº de eventos possíveis}}$$

Por exemplo, no lançamento de um dado, um número par pode ocorrer de 3 maneiras diferentes dentre 6 igualmente prováveis, portanto, P = 3/6= 1/2 = 50%.

Num baralho de 52 cartas, qual a probabilidade de retirarmos uma dama qualquer?

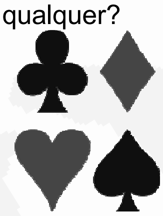

Imagem retirada da página: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/b/b6/Anglo-American_card_suits.png/200px-Anglo-American_card_suits.png

Resolução: Um baralho de 52 cartas contém quatro damas (a de ouros, a de espadas, a de copas e a de paus). Portanto, existem quatro eventos favoráveis, em 52 cartas possíveis. Logo:

P = 4/52 = 1/13 = 0,076923 = 7,69%

Leis da Probabilidade:
Regra da Adição ou Regra do “OU”:

Lei da soma para eventos mutuamente exclusivos

Eventos mutuamente exclusivos são aqueles cuja ocorrência de um elimina a possibilidade de ocorrência do outro. Neste caso a probabilidade de ocorrência de um ou outro evento é expressa por:

P(A ou B) = P(A) + P(B)

Exemplo 1: No casamento especificado, será estimada a probabilidade de nascer um menino de olhos castanhos ou uma menina de olhos azuis. Assim, tem-se:

P(A) = P(menino de olhos castanhos) = 3/8

P(B) = P(meninas de olhos azuis) = 1/8

P(A ou B) = P(A) + P(B)= 3/8 + 1/8 = ¼

Exemplo 2: Lançando um dado, qual a probabilidade de se obter a face “1” ou “6”?

Imagem retirada da página: http://www.visualmail.com.br/pessoais/ggalli/3d/dado.jpg

Resolução: Vimos que a probabilidade de se obter a face “1” é dada pelo quociente da divisão do número de faces “1” que o dado possui pelo número total de faces existentes (6). Logo:

P (face “1”) = 1/6

Da mesma maneira, a probabilidade de se obter a face "6" será igual a 1/6. Como a ocorrência de uma ou outra face (face "1" ou "6") "satisfaz" o problema, somam-se as probabilidades isoladas. Assim:

P (face "1" ou "6")= 1/6 + 1/6 = 2/6 = 1/3 = 0,333... = 33,3%

Regra da Multiplicação ou Regra do "E":

Lei do produto para eventos independentes ou não-exclusivos

Dois eventos são independentes quando a probabilidade de ocorrer B não é condicional à ocorrência de A, ou seja, eventos não - exclusivos são aqueles em que a ocorrência de um não impede a ocorrência do outro.

A expressão que define a lei do produto para eventos independentes é a seguinte:

$$P(A \text{ e } B) = P(A) \times P(B)$$

Exemplo 1: Lançando-se simultaneamente um dado e uma moeda, qual a probabilidade de sair "cara" e a face "6"?

A probabilidade de sair "cara" é ½.

A probabilidade de sair a face "6" é 1/6.

P ("cara" e face "6") = ½ x 1/6 = 1/12 = 0,0833 = 8,33%.

"cara"/face "1"	"cara"/face "2"	"cara"/face "3"
"cara"/face "4"	"cara"/face "5"	"cara"/face "6"
"coroa"/face "1"	"coroa"/face "2"	"coroa"/face "3"
"coroa"/face "4"	"coroa"/face "5"	"coroa"/face "6"

Exemplo 2: Em uma família será estimada a probabilidade do ser menino e ter olhos azuis.

P(menino e olhos azuis) = P(menino) x P(olhos azuis) =(1/2) x (1/4) = 1/8.

Exemplo 3: Um casal deseja ter dois filhos, sendo o primeiro menino e o segundo menina. Qual a probabilidade de que isso ocorra?

Resolução: Como uma criança, ao ser concebido, pode ser menina ou menino, com iguais possibilidades, conclui-se que a probabilidade de uma criança ser menina é de 1/2 e a de ser menino também é de 1/2. Mas o casal deseja que a primeira criança seja menino e que a segunda criança seja menina. Observe que esses eventos são independentes, uma vez que o fato de o primeiro filho ser menino não impede que a segunda criança seja menina. Logo, aplicando-se a regra da multiplicação, temos:

P (1º♂ e 2º♀) = 1/2 x 1/2 = 1/4

O quadro abaixo mostra as quatro possíveis combinações de sexo entre as duas crianças, destacando-se a única possibilidade de a primeira ser menino e a segunda ser menina:

Menino/menino	Menino/menina
Menina/menino	Menina/menina

Exemplo 4: Suponhamos, agora, que um casal deseja ter um menino e duas meninas, sem importar a ordem dos nascimentos.

Resolução: Quando a ordem dos eventos não importar, procede-se calculando a probabilidade de ocorrência dos eventos como se a ordem importasse. Em seguida, multiplica-se a probabilidade obtida pelo número de "ordens" possíveis. Para calcular o número de "ordens", segue-se a seguinte fórmula:

$$C^p_n = n! / p!\,(n - p)!$$

Nela:

n = número de elementos associados;

p = uma das alternativas desejadas.

No exemplo, o casal deseja ter três filhos (n = 3), sendo duas meninas (p = 2, uma das alternativas). Logo, o número de "ordens" será:

$$C^2_3 = 3! / 2!\,(3 - 2)! = \frac{3 \times 2 \times 1}{2 \times 1 \times 1} = 3$$

Como a probabilidade de nascimento para cada menino e para cada menina é de 1/2, e como se deseja o nascimento de três crianças, a probabilidade de que nasçam um menino e duas meninas, em qualquer ordem, é:

Probabilidade de nascer primeiro um menino e depois duas meninas, nessa ordem = 1/8

$$P = 3 \times \overbrace{(½ \times ½ \times ½)} = 3/8$$

nº de ordens possíveis (De fato, podemos ter: ♂♀♀; ♀♂♀; ♀♀♂).

Lei do produto para eventos dependentes (ou condicionais ou ligados)

Neste caso temos a seguinte expressão de probabilidade:

$$P(A \text{ e } B) = P(A) \times P(B/A) = P(B) \times (P(A/B))$$

Será considerado agora o gene que determina o daltonismo na espécie humana. Trata-se de um gene ligado ao sexo, em que:

Mulheres normais: XD XD ou XD Xd

Mulheres daltônicas: Xd Xd

Homens normais: XDY

Homens daltônicos: XdY

Considerando o casamento entre uma mulher normal, portadora, e um homem normal, têm-se as descendências:

Gametas	XD	Y
XD	XD XD	XD Y
Xd	XD Xd	Xd Y

Conclui-se que:

P(menino) = P(menina) = 1/2

P(Normal) = 3/4

P(Daltonismo) = 1/4

Exemplo: No casamento especificado, será estimada a probabilidade de nascer uma menina daltônica. Verifica-se, neste caso, que:

P(menina daltônica) # P(menina) x P(daltônica)

Ao contrário, tem-se:

P(menina daltônica) = P(menina) x P(daltônica/menina) = 1/2 x 0 = 0

Bibliografia consultada:

http://www.profmarcosbio.hpg.ig.com.br/geneti2.htm
http://www.fernandosantiago.com.br/resgene.htm
http://www.brasilescola.com/matematica/probabilidade.htm
http://www.ufv.br/dbg/labgen/probbin.html
http://www.mundovestibular.com.br/articles/400/1/PROBABILIDADE/Paacutegina1.html