Aula 8 – Variáveis Aleatórias Discretas e Distribuição de Probabilidade

Desvendando o Acaso: Variáveis Aleatórias Discretas e Distribuições de Probabilidade

Bem-vindos à Aula 8 do nosso Curso de Estatística e Análise de Dados! Hoje, embarcaremos em uma jornada fascinante que nos permitirá quantificar e compreender o acaso, transformando eventos incertos em números que podemos analisar. Se você já se perguntou como prever resultados em situações com algum grau de aleatoriedade, esta aula é o seu ponto de partida.

Nesta aula, nosso objetivo principal é desmistificar conceitos que são a base para a modelagem de muitos fenômenos do mundo real. Ao final, você será capaz de definir uma variável aleatória discreta, construir e interpretar sua distribuição de probabilidade, calcular medidas essenciais como o valor esperado e a variância, e aplicar um dos modelos mais importantes: a Distribuição Binomial.

A relevância desses tópicos vai muito além da sala de aula. No universo dos concursos públicos, a compreensão de variáveis aleatórias e distribuições é um pilar fundamental para questões de probabilidade e inferência estatística. Para o mercado de trabalho, seja na análise de dados, finanças, engenharia ou saúde, a capacidade de modelar incertezas e tomar decisões baseadas em dados é uma habilidade de ouro, cada vez mais valorizada em um cenário onde a inteligência artificial e a análise preditiva dominam.

Preparado para transformar o "talvez" em "provavelmente"? Vamos começar nossa exploração, conectando o que você já sabe sobre probabilidade básica com essas novas e poderosas ferramentas.

A Ponte entre o Evento e o Número: O Que São Variáveis Aleatórias Discretas?

Imagine que você está acompanhando um jogo de basquete e quer analisar o desempenho de um jogador nos lances livres. Cada lance livre é um evento: ele pode acertar ou errar. Como podemos transformar esses resultados qualitativos (acerto/erro) em algo que a estatística possa "mastigar" e analisar numericamente? É aqui que entram as **Variáveis Aleatórias Discretas**.

Uma variável aleatória é, essencialmente, uma função que associa um valor numérico a cada resultado de um experimento aleatório. Pense nela como um tradutor: ela pega um evento incerto e o converte em um número. Por exemplo, no lance livre, poderíamos atribuir 1 para "acerto" e 0 para "erro". De repente, temos dados numéricos para trabalhar!

O termo "discreta" é crucial aqui. Ele significa que os valores que essa variável pode assumir são contáveis, geralmente números inteiros, e há "lacunas" entre eles. Não é possível ter "meio acerto" ou "2,7 erros". É como contar o número de carros que passam por uma rua em uma hora, ou o número de caras em cinco lançamentos de moeda. Os resultados são distintos e separáveis.

Quantificando o Inesperado: Exemplos e Aplicações das Variáveis Aleatórias Discretas

Para solidificar o conceito, vamos pensar em mais alguns exemplos práticos de variáveis aleatórias discretas. Se você está em um call center, o **número de chamadas recebidas por hora** é uma variável aleatória discreta. Você pode receber 0, 1, 2, 3 chamadas, mas nunca 1.5 chamadas. Da mesma forma, em um controle de qualidade, o **número de produtos defeituosos em um lote de 100** é outra VAD.

A beleza das variáveis aleatórias discretas é que elas nos permitem transformar a incerteza inerente a muitos processos em dados quantificáveis. Isso é o primeiro passo para a tomada de decisões baseadas em evidências. Sem essa "tradução", estaríamos lidando apenas com descrições vagas, e não com a precisão que a estatística oferece.

Conectando com o que você já conhece, lembre-se dos espaços amostrais que estudamos em probabilidade básica. Uma variável aleatória discreta pega cada elemento desse espaço amostral e atribui um número a ele. É como organizar os resultados de um sorteio de loteria: em vez de apenas listar as combinações de números, a variável aleatória pode ser o "número de acertos" que você teve, que é um valor discreto (0, 1, 2, etc.).

No contexto de concursos, questões sobre "número de ocorrências" ou "contagem de eventos" frequentemente envolvem variáveis aleatórias discretas. No dia a dia profissional, pense em um gerente de projetos que precisa estimar o **número de falhas em um software** antes do lançamento, ou um analista de marketing que quer saber o **número de cliques em um anúncio** em um determinado período. Todos esses são cenários onde as VADs são fundamentais.

O Mapa da Probabilidade: Construindo uma Distribuição de Probabilidade Discreta

Ter uma variável aleatória discreta é como ter uma lista de possíveis resultados numéricos. Mas, para que essa lista seja realmente útil, precisamos saber qual a **probabilidade** de cada um desses resultados ocorrer. É exatamente isso que uma **Distribuição de Probabilidade Discreta** nos oferece: um mapa completo de todos os valores que a variável pode assumir e suas respectivas probabilidades.

Imagine que você está jogando um jogo de tabuleiro onde o avanço é determinado pelo lançamento de dois dados. A variável aleatória discreta aqui seria a **soma dos pontos obtidos nos dois dados**. Os valores possíveis variam de 2 (1+1) a 12 (6+6). Mas qual a chance de tirar um 7? E um 2? A distribuição de probabilidade responde a essas perguntas.

Uma distribuição de probabilidade discreta pode ser apresentada de várias formas: uma tabela, um gráfico ou uma fórmula. Independentemente da forma, ela deve satisfazer duas condições cruciais:

1. A probabilidade de cada valor da variável aleatória deve ser maior ou igual a zero ($P(x) \geq 0$). Não existem probabilidades negativas!
2. A soma de todas as probabilidades para todos os valores possíveis da variável aleatória deve ser igual a 1 ($\Sigma P(x) = 1$). Isso reflete o fato de que algum resultado deve ocorrer.

Desenhando o Cenário: Visualizando e Interpretando Distribuições

Vamos construir a distribuição de probabilidade para o exemplo dos dois dados. Os possíveis resultados para a soma (X) são: 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12. Para cada soma, contamos as combinações possíveis e dividimos pelo total de combinações (36).

Soma (X)	Combinações	Probabilidade P(X)
2	(1,1)	1/36
3	(1,2), (2,1)	2/36
4	(1,3), (2,2), (3,1)	3/36
5	(1,4), (2,3), (3,2), (4,1)	4/36
6	(1,5), (2,4), (3,3), (4,2), (5,1)	5/36
7	(1,6), (2,5), (3,4), (4,3), (5,2), (6,1)	6/36
8	(2,6), (3,5), (4,4), (5,3), (6,2)	5/36
9	(3,6), (4,5), (5,4), (6,3)	4/36
10	(4,6), (5,5), (6,4)	3/36
11	(5,6), (6,5)	2/36
12	(6,6)	1/36
Total	**36**	**36/36 = 1**

Visualizar essa distribuição é fundamental para entender seu comportamento. Podemos usar um gráfico de barras, onde o eixo X representa os valores da variável aleatória (a soma dos dados) e o eixo Y representa suas probabilidades. Você notará que o 7 é o resultado mais provável, e os extremos (2 e 12) são os menos prováveis.

A visualização de dados não é apenas uma ferramenta de apresentação; é uma poderosa ferramenta de análise exploratória. Ao ver o formato da distribuição, podemos rapidamente identificar padrões, valores mais frequentes e a dispersão dos dados. Em um contexto profissional, visualizar a distribuição do número de clientes que visitam uma loja por hora, por exemplo, pode ajudar a otimizar o quadro de funcionários ou o estoque. Essa é uma competência cada vez mais exigida no mercado de trabalho, onde ferramentas como R e Python são amplamente utilizadas para criar gráficos informativos e dinâmicos.

O Coração da Distribuição: O Valor Esperado (Média)

Agora que temos um mapa das probabilidades, como podemos resumir essa distribuição em um único número que represente seu "centro" ou "tendência"? Não podemos simplesmente somar os valores e dividir, como faríamos com uma média aritmética simples, porque cada valor tem uma probabilidade diferente de ocorrer. É aqui que entra o **Valor Esperado**, também conhecido como **Média de uma Variável Aleatória Discreta**.

Pense no valor esperado como a média ponderada dos resultados possíveis, onde os "pesos" são as probabilidades de cada resultado. Se você jogasse o jogo dos dois dados um número infinitamente grande de vezes, o valor esperado seria a média dos resultados que você obteria. É o que você "espera" que aconteça, em média, a longo prazo.

Matematicamente, o valor esperado ($E(X)$ ou μ) é calculado multiplicando cada valor possível da variável aleatória (x) pela sua respectiva probabilidade ($P(x)$) e somando todos esses produtos.

> **Fórmula do Valor Esperado:** $E(X) = \Sigma [x * P(x)]$

O valor esperado é uma medida de tendência central crucial. Em finanças, por exemplo, o valor esperado de um investimento pode indicar o retorno médio que se pode esperar. Em jogos de azar, ele pode revelar se o jogo é justo ou se há uma vantagem para a casa. É uma ferramenta poderosa para a tomada de decisões sob incerteza.

Calculando o Valor Esperado: Um Exemplo Prático

Vamos aplicar a fórmula do Valor Esperado ao nosso exemplo da soma dos dois dados.

Soma (X)	Probabilidade P(X)	X * P(X)
2	1/36	2 * (1/36) = 2/36
3	2/36	3 * (2/36) = 6/36
4	3/36	4 * (3/36) = 12/36
5	4/36	5 * (4/36) = 20/36
6	5/36	6 * (5/36) = 30/36
7	6/36	7 * (6/36) = 42/36
8	5/36	8 * (5/36) = 40/36
9	4/36	9 * (4/36) = 36/36
10	3/36	10 * (3/36) = 30/36
11	2/36	11 * (2/36) = 22/36
12	1/36	12 * (1/36) = 12/36
Total	**1**	**252/36 = 7**

O Valor Esperado (E(X)) da soma dos dois dados é 7. Isso faz sentido, pois o 7 é o resultado mais provável e o centro da nossa distribuição simétrica.

Em um cenário de negócios, imagine que uma empresa de seguros oferece uma apólice que paga R$10.000 em caso de um evento raro (probabilidade de 0,001) e R$0 caso não ocorra. O custo da apólice é R$20. Qual o valor esperado de lucro para a seguradora por apólice?

E(Lucro) = (R$0 - R$20) * P(não evento) + (R$10.000 - R$20) * P(evento)
E(Lucro) = (-R$20) * 0,999 + (R$9.980) * 0,001
E(Lucro) = -R$19,98 + R$9,98 = -R$10,00.

A seguradora espera perder R$10 por apólice, em média. Isso indica que o preço da apólice precisa ser ajustado para ser lucrativo.

Medindo a Dispersão: A Variância de uma Variável Aleatória Discreta

Conhecer o valor esperado nos dá uma ideia do centro da distribuição, mas não nos diz nada sobre o quão "espalhados" os dados estão. Duas distribuições podem ter o mesmo valor esperado, mas uma pode ter seus valores muito próximos da média, enquanto a outra tem valores amplamente dispersos. É aqui que a **Variância** e o **Desvio Padrão** entram em cena.

A variância (Var(X) ou σ^2) mede a dispersão ou variabilidade dos valores de uma variável aleatória em torno de seu valor esperado. Quanto maior a variância, mais os valores tendem a se afastar da média. Pense nisso como a "volatilidade" ou o "risco" associado aos resultados.

A fórmula da variância é a média ponderada dos quadrados das diferenças entre cada valor da variável aleatória e o valor esperado. Elevamos ao quadrado para garantir que as diferenças negativas e positivas não se cancelem e para dar mais peso a desvios maiores.

> **Fórmula da Variância:** $Var(X) = \Sigma [(x - \mu)^2 * P(x)]$
> Ou, uma fórmula computacionalmente mais fácil: $Var(X) = E(X^2) - [E(X)]^2$
> Onde $E(X^2) = \Sigma [x^2 * P(x)]$

O **Desvio Padrão** (σ) é simplesmente a raiz quadrada da variância. Ele é mais fácil de interpretar porque está na mesma unidade de medida da variável aleatória original, tornando-o mais intuitivo para entender a magnitude da dispersão.

Calculando a Variância: Um Exemplo e Sua Importância

Vamos calcular a variância para a soma dos dois dados, onde já sabemos que $E(X) = 7$.

Primeiro, calculamos $E(X^2)$:

Soma (X)	X^2	Probabilidade P(X)	$X^2 * P(X)$
2	4	1/36	4 * (1/36) = 4/36
3	9	2/36	9 * (2/36) = 18/36
4	16	3/36	16 * (3/36) = 48/36
5	25	4/36	25 * (4/36) = 100/36
6	36	5/36	36 * (5/36) = 180/36
7	49	6/36	49 * (6/36) = 294/36
8	64	5/36	64 * (5/36) = 320/36
9	81	4/36	81 * (4/36) = 324/36
10	100	3/36	100 * (3/36) = 300/36
11	121	2/36	121 * (2/36) = 242/36
12	144	1/36	144 * (1/36) = 144/36
Total		**1**	**252/36 = 54.833** (aproximadamente 1980/36)

$E(X^2) = 1974/36 \approx 54.833$

Agora, $Var(X) = E(X^2) - [E(X)]^2 = 54.833 - (7)^2 = 54.833 - 49 = 5.833$.
O Desvio Padrão $(\sigma) = \sqrt{5.833} \approx 2.415$.

Em aplicações reais, a variância e o desvio padrão são cruciais para avaliar o risco. Em finanças, um investimento com alto valor esperado, mas também alta variância, é considerado mais arriscado. Em controle de qualidade, uma baixa variância no peso de um produto indica consistência na produção. Para concursos, é comum que as questões exijam o cálculo dessas medidas para comparar diferentes cenários ou distribuições.

Modelando Sucessos e Fracassos: A Distribuição Binomial

Nem todas as variáveis aleatórias discretas são "genéricas" como a soma de dois dados. Algumas seguem padrões muito específicos, e quando identificamos esses padrões, podemos usar modelos de probabilidade pré-definidos para simplificar a análise. Um dos modelos mais importantes e amplamente aplicados é a **Distribuição Binomial**.

Imagine que você está realizando uma pesquisa de mercado e pergunta a 100 pessoas se elas comprariam um novo produto. Cada pessoa pode responder "sim" ou "não". Ou, em um controle de qualidade, você inspeciona 50 itens e cada um pode ser "defeituoso" ou "não defeituoso". Em ambos os casos, estamos lidando com uma série de "tentativas" independentes, onde cada tentativa tem apenas dois resultados possíveis.

A Distribuição Binomial é o modelo perfeito para descrever o **número de "sucessos"** em uma sequência fixa de tentativas independentes, onde cada tentativa tem a mesma probabilidade de sucesso. É como contar o número de vezes que você acerta a cesta em 10 arremessos, sabendo que a chance de acertar é sempre a mesma em cada arremesso.

As Quatro Marcas Registradas de um Experimento Binomial

Para que um experimento possa ser modelado pela Distribuição Binomial, ele precisa satisfazer quatro características essenciais. Pense nelas como um "checklist" para identificar se você está diante de um problema Binomial.

1. **Número Fixo de Tentativas (n)**

   O experimento consiste em um número fixo de tentativas, denotado por 'n'. Por exemplo, se você lança uma moeda 10 vezes, n=10. Se você entrevista 50 pessoas, n=50. Esse número não pode mudar durante o experimento.

2. **Apenas Dois Resultados Possíveis**

   Cada tentativa deve ter apenas dois resultados mutuamente exclusivos e coletivamente exaustivos. Tradicionalmente, esses resultados são chamados de "sucesso" e "fracasso". O que é "sucesso" depende do que você está interessado em contar. Se você está contando defeitos, "defeituoso" é o sucesso.

3. **Probabilidade Constante de Sucesso (p)**

   A probabilidade de "sucesso" (denotada por 'p') deve ser a mesma para cada tentativa. Consequentemente, a probabilidade de "fracasso" é (1-p), frequentemente denotada por 'q'. Se a chance de acertar um lance livre é 70%, ela deve permanecer 70% em todos os lances.

4. **Tentativas Independentes**

   O resultado de uma tentativa não afeta o resultado das outras tentativas. O fato de você acertar o primeiro lance livre não muda a probabilidade de acertar o segundo.

Se todas essas condições forem atendidas, então a variável aleatória que conta o número de sucessos (X) segue uma Distribuição Binomial, e podemos usar sua fórmula para calcular probabilidades.

A Fórmula Mágica: Calculando Probabilidades Binomiais

Com as características em mente, podemos agora mergulhar na fórmula que nos permite calcular a probabilidade de obter exatamente 'k' sucessos em 'n' tentativas, dado uma probabilidade de sucesso 'p'.

A probabilidade de X = k sucessos em n tentativas é dada por:

> **P(X = k) = C(n, k) * p^k * (1-p)^(n-k)**

Onde:

- **C(n, k)** é o coeficiente binomial, lido como "n escolhe k", e representa o número de maneiras de escolher k sucessos de n tentativas. Ele é calculado como n! / (k! * (n-k)!).
- **p^k** é a probabilidade de obter k sucessos.
- **(1-p)^(n-k)** é a probabilidade de obter (n-k) fracassos.

Vamos a um exemplo: Suponha que um atirador de elite acerte o alvo em 80% dos tiros (p = 0.8). Se ele der 5 tiros (n = 5), qual a probabilidade de ele acertar exatamente 3 alvos (k = 3)?

P(X = 3) = C(5, 3) * (0.8)^3 * (0.2)^(5-3)
C(5, 3) = 5! / (3! * 2!) = (5 * 4 * 3 * 2 * 1) / ((3 * 2 * 1) * (2 * 1)) = 10
P(X = 3) = 10 * (0.8)^3 * (0.2)^2
P(X = 3) = 10 * 0.512 * 0.04
P(X = 3) = 10 * 0.02048 = 0.2048

Portanto, há uma probabilidade de 20.48% de ele acertar exatamente 3 alvos em 5 tiros.

Aplicações da Distribuição Binomial: Do Controle de Qualidade ao Marketing

A Distribuição Binomial é uma ferramenta incrivelmente versátil, com aplicações em diversas áreas. No **controle de qualidade**, por exemplo, ela pode ser usada para calcular a probabilidade de encontrar um certo número de itens defeituosos em uma amostra de produção. Se uma linha de montagem tem uma taxa de defeito de 2%, qual a chance de, em um lote de 100 produtos, haver mais de 5 defeituosos?

Marketing Digital

A Binomial pode modelar o número de cliques em um anúncio (sucesso) de um total de impressões (tentativas), ou o número de conversões (compras) a partir de um número de visitas ao site. Isso ajuda a otimizar campanhas e a entender a eficácia de diferentes estratégias.

Pesquisas de Opinião

Se 60% da população apoia uma medida, a Binomial pode estimar a probabilidade de uma amostra de 20 pessoas ter, digamos, menos de 10 apoiadores. Isso é crucial para entender a representatividade de uma amostra.

Controle de Qualidade

Calcular a probabilidade de encontrar um certo número de itens defeituosos em uma amostra de produção, permitindo estabelecer limites de controle e tomar decisões sobre a qualidade do processo.

Para facilitar os cálculos, especialmente com 'n' grande, softwares estatísticos como **R** e **Python** (com bibliotecas como scipy.stats) possuem funções prontas para calcular probabilidades binomiais, o que é uma prática comum e esperada no mercado de trabalho atual. A capacidade de aplicar esses conceitos e usar as ferramentas certas é o que diferencia um bom analista.

Média e Variância da Distribuição Binomial: Atalhos Poderosos

Uma das grandes vantagens de identificar que uma variável aleatória segue uma distribuição específica, como a Binomial, é que as fórmulas para seu valor esperado (média) e variância se simplificam drasticamente. Não precisamos mais passar por toda a tabela de probabilidades e somatórios complexos.

Para uma variável aleatória X que segue uma Distribuição Binomial com 'n' tentativas e probabilidade de sucesso 'p':

Valor Esperado (Média)

$E(X) = n * p$

Variância

$Var(X) = n * p * (1-p)$

Desvio Padrão

$\sigma = \sqrt{(n * p * (1-p))}$

Vamos revisitar o exemplo do atirador de elite: n = 5 tiros, p = 0.8 de acerto. Qual o número esperado de acertos? E(X) = 5 * 0.8 = 4 acertos. Isso faz sentido: se ele acerta 80% das vezes e dá 5 tiros, esperamos que ele acerte 4.

Qual a variância do número de acertos?
Var(X) = 5 * 0.8 * (1 - 0.8) = 5 * 0.8 * 0.2 = 0.8. O desvio padrão seria $\sqrt{0.8} \approx 0.894$.

Essas fórmulas simplificadas são extremamente úteis para análises rápidas e para entender a tendência central e a dispersão de resultados em experimentos binomiais. Elas são frequentemente cobradas em concursos e são a base para muitas análises preditivas e de risco em cenários profissionais.

Conectando os Pontos: Onde Estamos e Para Onde Vamos

Nesta aula, desvendamos o conceito de **Variáveis Aleatórias Discretas**, que são a ponte entre eventos aleatórios e a análise numérica. Aprendemos a construir e interpretar suas **Distribuições de Probabilidade**, que nos dão um panorama completo das chances de cada resultado.

Em seguida, mergulhamos nas medidas que resumem essas distribuições: o **Valor Esperado (Média)**, que nos diz o que esperar em média a longo prazo, e a **Variância (e Desvio Padrão)**, que quantifica a dispersão ou o risco associado aos resultados. Essas medidas são fundamentais para a tomada de decisões informadas.

Por fim, exploramos a poderosa **Distribuição Binomial**, um modelo específico para situações de "sucesso ou fracasso" em um número fixo de tentativas independentes. Vimos suas características, como calcular probabilidades e como suas fórmulas simplificadas para média e variância são atalhos valiosos.

A compreensão desses conceitos é a base para a modelagem preditiva e para a inferência estatística, permitindo que você vá além da simples descrição de dados e comece a fazer previsões e tirar conclusões sobre populações maiores.

Em Prática: O Poder da Estatística no Seu Dia a Dia

A jornada que fizemos hoje, do conceito abstrato de variável aleatória à aplicação prática da Distribuição Binomial, é um reflexo de como a estatística transforma a incerteza em conhecimento. Você agora tem as ferramentas para quantificar o acaso, prever resultados e tomar decisões mais inteligentes.

Pense em como esses conceitos se aplicam:

Controle de Qualidade

Quantos produtos defeituosos esperar em um lote?

Marketing

Qual a probabilidade de um cliente clicar em um anúncio?

Finanças

Qual o retorno esperado e o risco de um investimento?

Saúde

Qual a chance de um tratamento ser eficaz em um grupo de pacientes?

A capacidade de modelar e interpretar esses cenários é uma habilidade de alto valor no mercado de trabalho atual, cada vez mais impulsionado por dados. Para concursos, dominar esses tópicos é um diferencial competitivo.

Consolidação e Próximos Passos

Chegamos ao fim de mais uma etapa crucial em nosso curso. Hoje, você construiu uma base sólida para entender como variáveis aleatórias discretas e suas distribuições nos ajudam a navegar no mundo da incerteza.

Em prática:

- Sempre que vir uma contagem de eventos, pense em variáveis aleatórias discretas.
- Ao analisar dados, visualize a distribuição para entender seu formato.
- Use o valor esperado para entender a tendência central e a variância para o risco.
- Identifique as características de um experimento Binomial para aplicar o modelo correto.

Na **Próxima Aula (Aula 9 – A Distribuição de Poisson)**, continuaremos nossa exploração das distribuições de probabilidade, focando em outro modelo discreto fundamental, a Distribuição de Poisson, que é ideal para eventos raros que ocorrem em um intervalo de tempo ou espaço.

Recursos Adicionais:

- **Livros de Estatística:** Para aprofundar a teoria e ver mais exemplos.
- **Tutoriais de R/Python para Probabilidade:** Para praticar os cálculos computacionalmente.
- **Canais do YouTube sobre Estatística:** Para explicações visuais e didáticas.

NOTA IMPORTANTE: As informações regulatórias/legais/técnicas desta aula estão atualizadas até 2025. Consulte sempre fontes oficiais para verificar alterações.

Autoavaliação

Teste seus conhecimentos com estas questões:

Questões Objetivas:

1. Qual das seguintes opções **NÃO** é uma característica de uma Variável Aleatória Discreta?
   a) Seus valores são contáveis.
   b) Pode assumir qualquer valor dentro de um intervalo contínuo.
   c) Geralmente assume valores inteiros.
   d) Há "lacunas" entre os valores que pode assumir.
2. Em um experimento Binomial, qual das seguintes condições deve ser satisfeita?
   a) O número de tentativas pode variar a cada repetição do experimento.
   b) A probabilidade de sucesso muda a cada tentativa.
   c) Existem apenas dois resultados possíveis para cada tentativa (sucesso/fracasso).
   d) As tentativas não são independentes entre si.
3. Uma empresa de telemarketing faz 20 chamadas por hora. A probabilidade de uma chamada resultar em venda é de 0,10. Qual o número esperado de vendas por hora?
   a) 1
   b) 2
   c) 10
   d) 20
4. Considerando a questão anterior, qual a variância do número de vendas por hora?
   a) 1.8
   b) 2.0
   c) 18.0
   d) 20.0

Questão Discursiva:

1. Explique a importância de calcular a variância (ou desvio padrão) de uma variável aleatória discreta, mesmo após já ter calculado seu valor esperado (média). Dê um exemplo prático de como essa medida pode ser útil em um contexto profissional.

Gabarito

Gabarito:

1. b)
2. c)
3. b) $(E(X) = n * p = 20 * 0.10 = 2)$
4. a) $(Var(X) = n * p * (1-p) = 20 * 0.10 * (1 - 0.10) = 20 * 0.10 * 0.90 = 1.8)$
5. A variância (ou desvio padrão) é crucial porque o valor esperado (média) sozinho não fornece uma imagem completa da distribuição. Duas distribuições podem ter a mesma média, mas uma pode ter seus valores muito concentrados em torno da média (baixa variância), enquanto a outra tem valores amplamente dispersos (alta variância). Em um contexto profissional, isso é fundamental para avaliar o risco. Por exemplo, dois projetos de investimento podem ter o mesmo retorno esperado, mas o projeto com menor variância é geralmente preferível, pois seus resultados são mais previsíveis e menos voláteis, indicando menor risco.