

## Relatório: AP1 de Técnicas de Programação\_CK0235 - UFC

### Membros da equipe:

**Joélio Ferreira Pinheiro / Matrícula: 554968**

**Luiz Eduardo Teixeira Lima / Matrícula: 554648**

**Luiz Felipe de Sousa Cordeiro / Matrícula: 552566**

O código **Main** foi feito como definido no Classroom. Utilizamos os parâmetros dados como média, intervalos ou lambda.

Na classe **Distribuicao** estão as variáveis e assinaturas dos métodos que serão utilizados nas outras classes, permitindo assim polimorfismo e herança.

Nessa classe, há a função **calcularDesvio**, uma escolha de design que foi feita pelo fato de o desvio ser mais relevante para as distribuições.

A variância ainda é obtida através do método **getVariancia**, permitindo o funcionamento mesmo com essa escolha de design.

A classe genérica **Estatistica** recebe as classes que estendem a classe **Distribuição**. Nela, estão os métodos que imprimem os valores. As variáveis **limiteInferior** e **limiteSuperior** (comuns a todas as classes que estendem **Distribuicao**) utilizam valores relevantes à distribuição e determinam o intervalo de geração dos valores.

Na classe **DistribuicaoNormal**, os parâmetros informados foram usados como média e desvio, por isso não foi necessária a chamada dos métodos para calcular os valores.

O intervalo dado pelas variáveis dos limites foi feito de forma que gerasse apenas valores relevantes. Foi colocada a fórmula da distribuição assim como definida normalmente:

$$1/(\text{desvio} * \text{sqrt}(2 * \pi)) * \text{euler}^{(-1/2 * ((x - \text{media})/\text{desvio})^2)}$$

Como o desvio e a média já são dados como parâmetros, não é necessário calculá-los, por isso as funções **calcularMedia** e **calcularDesvio** apenas retornam seus respectivos métodos **get**, as quais vão retornar os valores desses parâmetros.

Na classe **DistribuicaoUniforme**, os parâmetros foram usados como limites do intervalo. A distribuição só existe para valores de x dentro desse intervalo, portanto é retornado zero caso a variável não esteja entre os limites. Além disso, os valores de x possuem sempre a mesma densidade.

O código apenas aplica as fórmulas originais da distribuição uniforme, por isso não possui nada particular além da condicional para os limites.

Na classe **DistribuicaoExponencial**, o intervalo foi calculado baseado numa probabilidade de ocorrência de 99% para gerar valores relevantes:

$$\int_0^a \lambda e^{-\lambda x} dx \Rightarrow u = -\lambda x, \quad du = -\lambda dx \Rightarrow \int_0^{-\lambda a} \lambda e^u = \int_0^{-\lambda a} e^u du = -\left(e^{-\lambda a} - e^{0\lambda}\right) = -\left(e^{-\lambda a} - 1\right) = 1 - e^{-\lambda a}$$

Como queremos que a probabilidade de ocorrência do intervalo seja de 99.99%, então:

$$1 - e^{-\lambda a} = 99.99\% = \frac{99.99}{100} = \frac{9999}{10000} \Rightarrow -e^{-\lambda a} = \frac{9999}{10000} - 1 = -\frac{1}{10000} \Rightarrow$$

$$e^{-\lambda a} = \frac{1}{10000} \Rightarrow \ln(e^{-\lambda a}) = \ln\left(\frac{1}{10000}\right) \Rightarrow -\lambda a \approx -9.21034 \Rightarrow a \approx \frac{9.21034}{\lambda}$$

Foi colocada também uma condicional para quando os valores de X forem menores que 0, já que não há valores de distribuição para esse caso.

A fórmula para calcular o valor da distribuição, dada por:

$$\text{lambda} * \text{euler}^{(-\text{lambda} * x)}$$

foi separada para facilitar o cálculo. Como o expoente é negativo, há uma inversão no euler (por isso **1/Math.E**), enquanto o expoente é resolvido na variável **exp**.

Assim como na uniforme, a média para a exponencial possui uma fórmula específica, por isso não foi usado apenas um retorno, mas sim **1/lambda**.

A variância na Exponencial é dada por **1/lambda²**. Considerando isso e o fato de o desvio ser igual a variância ao quadrado, o valor do desvio padrão é **1/lambda**, como definido em **calcularDesvio**.

Na classe **DistribuicaoPoisson**, os limites novamente foram definidos para conter os valores mais relevantes da distribuição. Como se trata de uma distribuição discreta, foi feito um **cast** para converter **x** de **double** para **int** no momento de calcular a distribuição.

No caso da poisson, a variância e a média são iguais a **lambda**, por isso o desvio é dado como a raiz quadrada de lambda (**sqrt(lambda)**) e a média é dada como lambda. Fora isso, não há muitos detalhes em particular além da aplicação da fórmula.