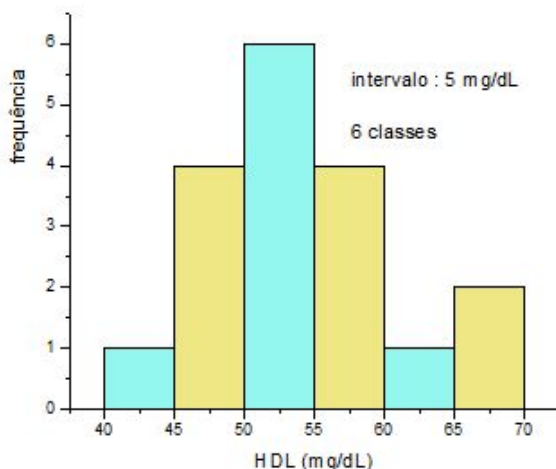


## HISTOGRAMA - TRABALHO

**I- O QUE É UM HISTOGRAMA:** O histograma é a representação gráfica em colunas (ou em barras) de um conjunto de dados previamente tabulado. *A base (eixo x) de cada retângulo representa uma classe de dados.* Este conjunto pode ser um dado específico, um número, intervalos de números ou qualquer informação que se deseja classificar. *A altura (eixo y) de cada retângulo representa a quantidade ou a frequência absoluta com que o valor da classe ocorre no conjunto daqueles dados.*

A Figura a seguir mostra um exemplo de um histograma do nível de HDL em mg/dL e a frequência que ocorre em um dado conjunto de dados. O gráfico é composto por **6 intervalos** (a citar, 40-45, 45-50, 50-55, 55-60, 60-65 e 65-70) e suas frequências de ocorrência estão dispostas de tal forma que é possível perceber que existe uma maior frequência no entorno de 50-55 mg/dL.



**II- OBJETIVO DO TRABALHO:** Desenvolver um histograma baseado em uma distribuição não-uniforme e com seus valores atualizados em tempo de execução. O histograma deve ter um código serial e outro paralelo utilizando pthreads.

**III- CARACTERÍSTICAS DO TRABALHO:** Seguir uma distribuição numérica não-uniforme, ter limite máximo e mínimo dos números gerados baseados nesta distribuição, número aleatório de intervalos (eixo x) entre um valor mínimo e máximo predeterminado, atualizar o histograma em tempo de execução.

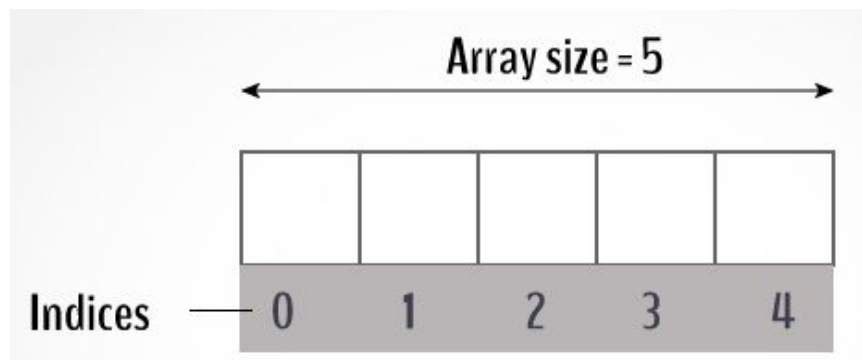
### IV- COMO FAZER:

- 1) Escolha uma **distribuição** não-uniforme (distribuição normal, cauchy, t-student, etc).
- 2) Baseado em algumas simulações em outras ferramentas, escolha os **limites dos números gerados, ou seja, o maior e menor números gerados por esta distribuição**. Algumas distribuições já impõem esses limites, enquanto que outras não.
  - a) Caso escolha alguma distribuição que impõe estes limites, utilize-os como referência do seu trabalho.

- b) Caso escolha alguma distribuição que não impõe estes limites, escolha os limites de tal forma que seja possível reconhecer a curva da distribuição.
- 3) **Escolha um número máximo e mínimo de intervalos** a serem usados na montagem do gráfico de tal forma que seja possível reconhecer a curva da distribuição. A quantidade de intervalos de cada execução do código será aleatoriamente sorteada entre estes números mínimo e máximo.
- 4) **Gere os números** baseados nestas características e monte o histograma em tempo de execução.

**V- SOLUÇÃO DO PROBLEMA:** A solução do problema é um vetor cujo índice representa um intervalo do histograma. O valor de cada posição do vetor representa a frequência de ocorrência de números naquele intervalo.

Exemplo: suponha que em uma dada distribuição, os números gerados estão entre 0 e 5, incluindo-os, e o vetor solução aleatoriamente sorteado tem 5 posições, tal como na imagem abaixo.



Podemos deduzir que o índice 0 (zero) contabilizará a frequência de todos os números gerados entre 0 e 1 de tal forma que  $Vetor[0] = \{x \in \mathbb{R} : 0 \leq x < 1\}$ . O índice 1 (um) terá  $Vetor[1] = \{x \in \mathbb{R} : 1 \leq x < 2\}$ . Os índices 2, 3 e 4 serão, respectivamente,  $Vetor[2] = \{x \in \mathbb{R} : 2 \leq x < 3\}$ ,  $Vetor[3] = \{x \in \mathbb{R} : 3 \leq x < 4\}$  e  $Vetor[4] = \{x \in \mathbb{R} : 4 \leq x \leq 5\}$ .

Defina os intervalos para que um ponto não pertença a mais de um intervalo.

**VI- ATUALIZAÇÃO DO HISTOGRAMA EM TEMPO DE EXECUÇÃO:** O vetor solução deve ser atualizado em tempo de execução. A periodicidade é ao seu critério, desde que não ocorra somente no final da execução do algoritmo.

**VII- CONFIGURAÇÕES DOS TESTES:** executar no supercomputador do IMD/UFRN de acordo com "Regras dos trabalhos" no sigaa.

**VIII- DICA:** No código paralelo, variáveis compartilhadas que são lidas e escritas por mais de uma thread são regiões críticas e, por isso, devem ser protegidas por exclusão mútua (mutex ou semáforo). Caso haja mais de uma variável compartilhada, analise o código, julgue e implemente uma solução que as proteja de algum erro, seja com a implementação de um ou mais exclusões mútuas.