

# Padronização e Escores $z$

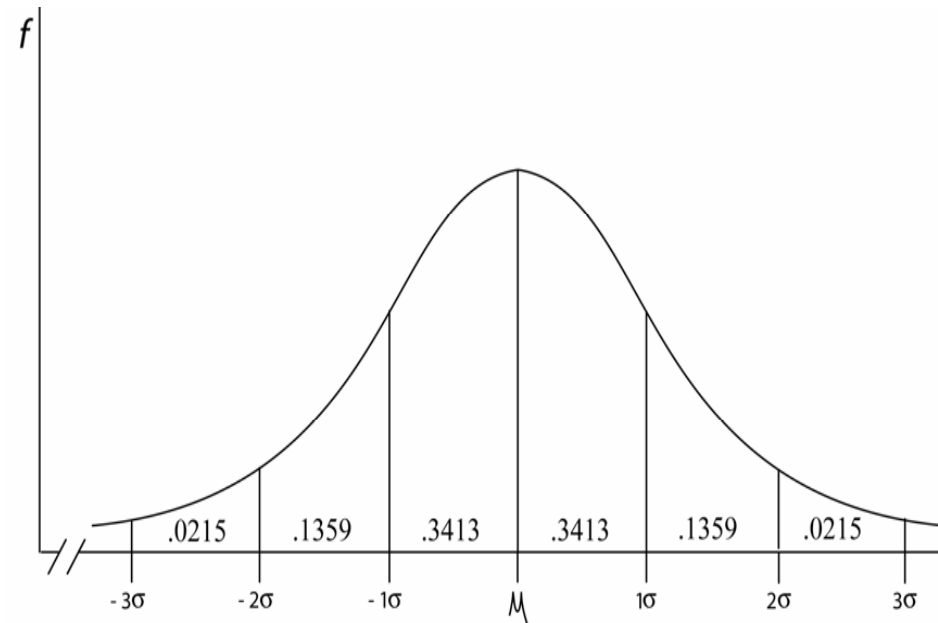


Transformação  $z$   
Percentis



# Padronização

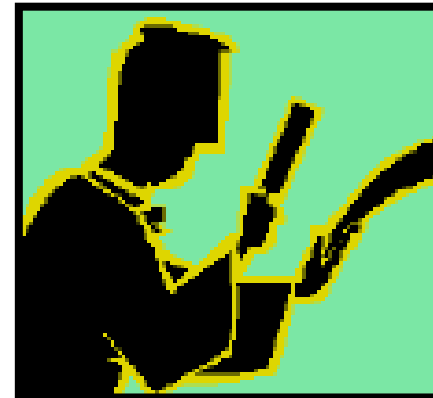
- **Definição**  
Padronização de escores é o processo de converter o escore bruto de uma distribuição em escore z.
- **Escore bruto** O valor individual observado numa determinada variável de medição



# Escore $z$

---

- ❑ Também conhecido como escore padronizado.
- ❑ Ajuda a entender onde um determinado escore se encontra em relação aos demais numa distribuição.
- ❑ Indica o quanto acima ou abaixo da média um escore está em termos de unidades padronizadas de desvio.
- ❑ Calculado usando a média e o desvio padrão.



# Formula para calcular o Escore $z$

---

$X$  = escore bruto

$\mu$  = média populacional

$\sigma$  = desvio padrão populacional

$m$  = média amostral

$s$  = desvio padrão amostral

$$z = \frac{\text{escore bruto} - \text{média}}{\text{desvio padrão}}$$

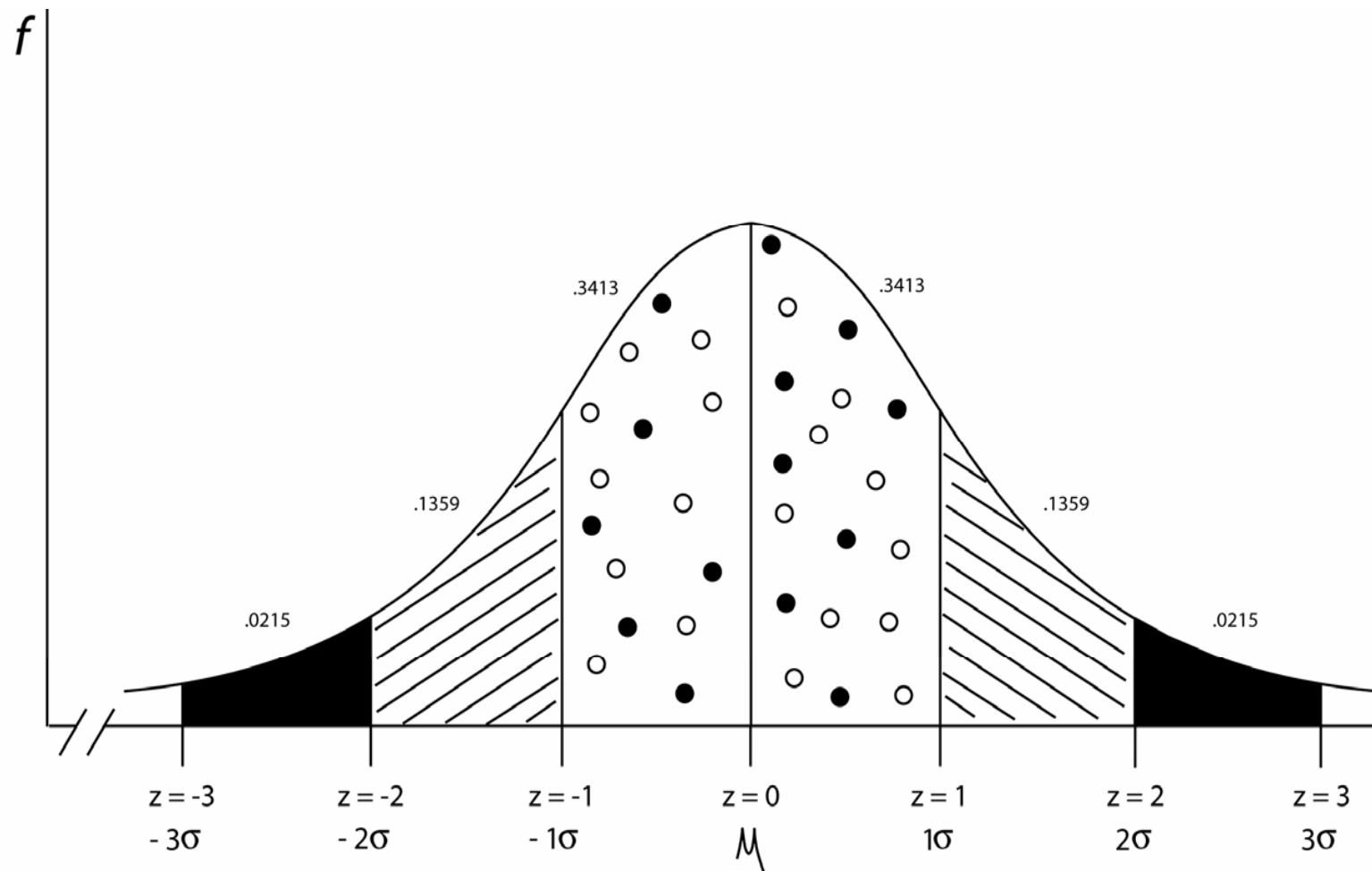
OR

$$z = \frac{X - \mu}{\sigma}$$

OR

$$z = \frac{X - m}{s}$$

# Distribuição Normal Padrão



# Usando Escores $z$ para Determinar Probabilidades

---

- Pode-se calcular o escore  $z$  tanto a partir de dados amostrais, quanto populacionais
  - Para tanto precisa saber
    - o desvio padrão da população
    - OU**
    - que os dados da amostra são distribuídos normalmente
- Escores  $z$  permitem uma comparação de duas medidas obtidas em escalas diferentes de mensuração
  - *Exemplo*
    - Altura e peso
    - Nota em matemática e português

# Calcular Probabilidades Usando Escores $z$ e a Distribuição Normal

- Com a distribuição normal de escores pode-se obter sua probabilidade
- *Exemplo*
  - Supõe uma distribuição normal com  $m = 100$  e  $dp = 15$
  - Qual a probabilidade de obter um escore acima de 130?
  - Qual a probabilidade de obter um escore entre 90 e 100?
- *Passos*
  - Encontrar o escore  $z$ 
    - $(\text{escore bruto} - \text{média}) / \text{desvio padrão}$
  - Procurar as probabilidades numa Tabela  $z$

- *Respostas*

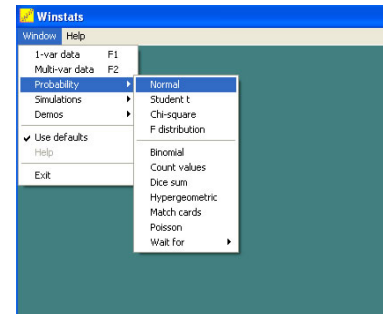
- Probabilidade de obter um escore acima de 130
  - = 0.0228
- Probabilidade de obter um escore entre 90 e 100
  - = 0.2486



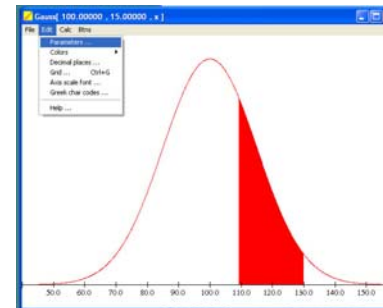
# Calculo usando Winstats

- Supõe uma distribuição normal com  $m = 100$  e  $dp = 15$
- Qual a probabilidade de obter um escore acima de 130?
- Passo 1:
  - Selecionar a Curva Normal no Programa *Winstats*
- Passo 2:
  - Modificar os parâmetros
- Passo 3:
  - Selecionar *calculate* e marcar "*shade under the curve*"
  - Inserir parâmetros, no caso a média (100) e o valor crítico (130)
  - Subtrair a probabilidade encontrada (.47725) de .5, o que é igual a .02275, o que corresponde a área acima do valor 130

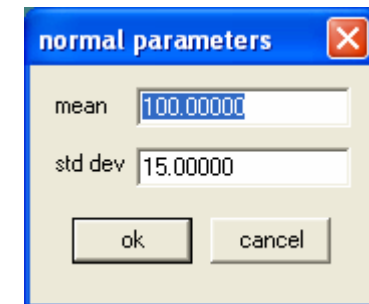
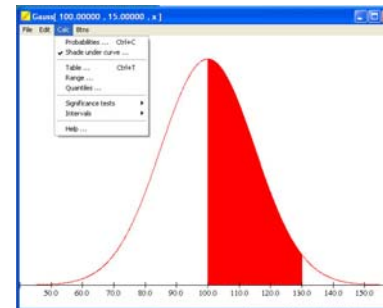
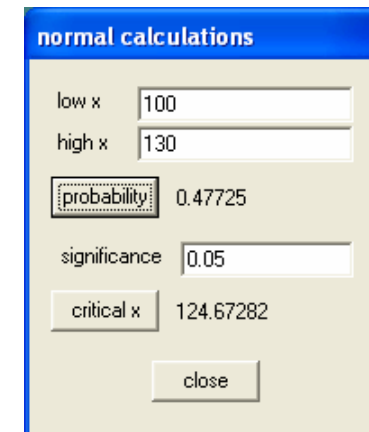
1



2



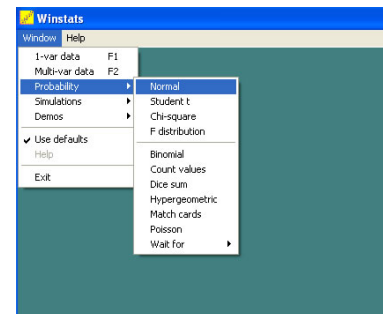
3

The screenshot shows the 'normal parameters' dialog box. The 'mean' field is set to 100.00000 and the 'std dev' field is set to 15.00000. There are 'ok' and 'cancel' buttons.The screenshot shows the 'normal calculations' dialog box. The 'low x' field is set to 100 and the 'high x' field is set to 130. The 'probability' field shows 0.47725. The 'significance' field is set to 0.05. The 'critical x' field shows 124.67282. There is a 'close' button.

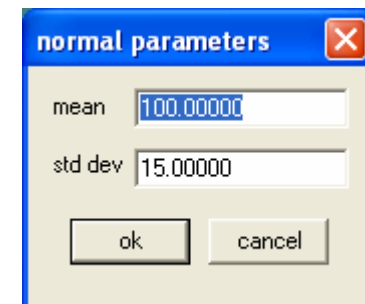
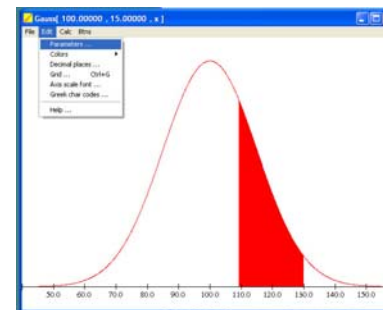
# Calculo usando Winstats

- Supõe uma distribuição normal com  $m = 100$  e  $dp = 15$
- Qual a probabilidade de obter um escore entre 90 e 100?
- Passo 1:
  - Selecionar a Curva Normal no Programa *Winstats*
- Passo 2:
  - Modificar os parâmetros
- Passo 3:
  - Selecionar *calculate* e marcar "*shade under the curve*"
  - Inserir parâmetros, no caso o valor menor (90) e o valor maior (100)
  - "*Probabilidade*" indica a área entre os dois pontos.

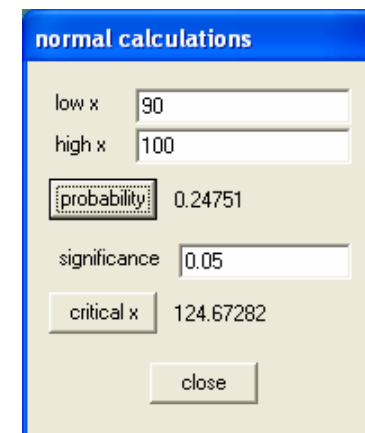
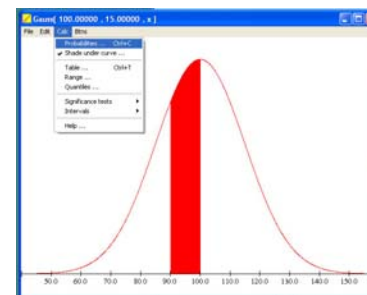
1



2

The 'normal parameters' dialog box is shown. It has a blue title bar with a close button. The 'mean' field contains '100.00000' and the 'std dev' field contains '15.00000'. There are 'ok' and 'cancel' buttons at the bottom.

3

The 'normal calculations' dialog box is shown. It has a blue title bar with a close button. The 'low x' field contains '90' and the 'high x' field contains '100'. The 'probability' field contains '0.24751'. The 'significance' field contains '0.05'. The 'critical x' field contains '124.67282'. There is a 'close' button at the bottom.

# Encontrar um Escore Bruto relativo a um dado Escore $z$ numa Distribuição Normal

- Com a distribuição normal pode-se obter o escore bruto a partir de uma probabilidade

- *Exemplo*

- Supõe uma distribuição normal com  $m = 100$  e  $sd = 15$
- Qual o escore que corresponde a uma probabilidade  $p = .60$ ?

- *Passos*

- Encontrar a área correspondente à probabilidade  $p = .60$  numa Tabela  $z$
- Aplique a formula
  - $X = (\mu) + (Z) * (\sigma)$
  - $X = (m) + (Z) * (s)$

- *Respostas*

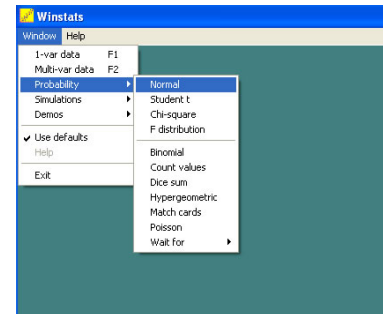
- Escore bruto que corresponde à uma probabilidade  $p = .600$ 
  - = 103.8



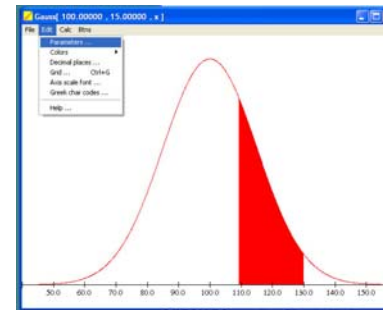
# Calculo usando Winstats

- Supõe uma distribuição normal com  $m = 100$  e  $dp = 15$
- Qual o escore que corresponde a uma probabilidade  $p = .60$ ?
- Passo 1:
  - Selecionar a Curva Normal no Programa *Winstats*
- Passo 2:
  - Modificar os parâmetros
- Passo 3:
  - Selecionar *calculate* e marcar "shade under the curve"
  - Não é necessário inserir os parâmetros "low x" e "high x", quer dizer, qualquer valor vale
  - No campo "significance" colocar 1 – valor requerido, no caso,  $1 - .6 = .4$
  - "critical x" indica o valor desejado.

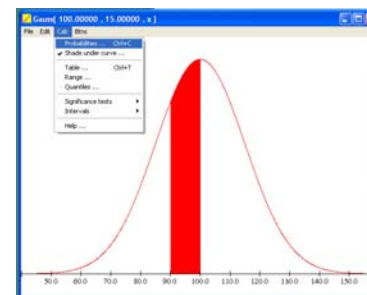
1



2



3



**normal parameters**

mean

std dev

**normal calculations**

low x

high x

probability

significance

critical x

# Outro Exemplo para encontrar um Escore Bruto a partir de um determinado Percentil

- ❑ Supõe que o escore média do GRE-Q é 517 com desvio padrão de 100, fazendo uma curva normal.
- ❑ Encontre o escore bruto do percentil 90
- ❑ O  $z$  correspondente ao percentil 90 é 1.28

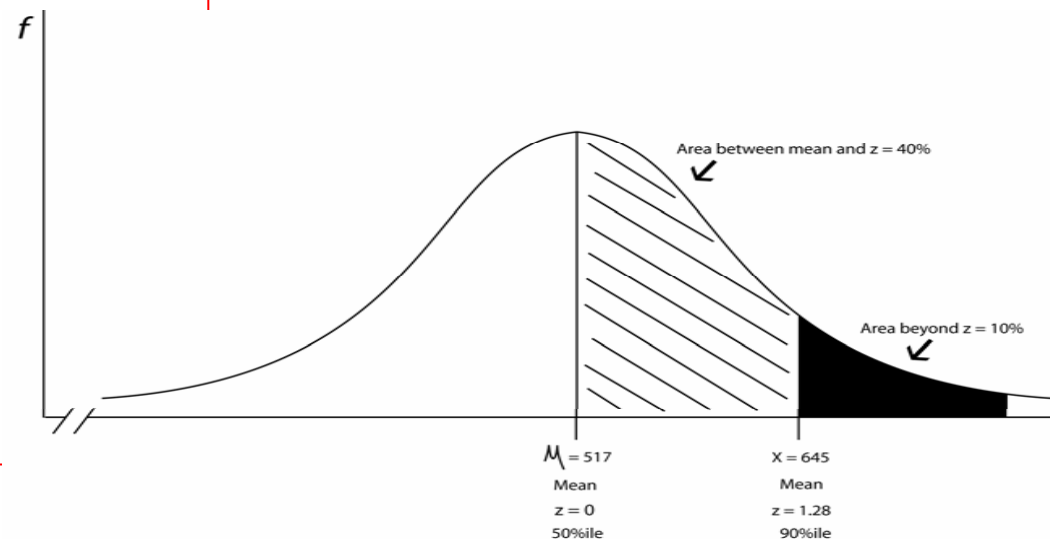
**Obs:** No caso, adiciona-se o produto à média, vez que o percentil 90 é acima da média, que está no 50º percentile de uma curva normal.

$$X = \mu + (z)(s)$$

$$X = 517 + (1.28)(100)$$

$$X = 517 + 128$$

$$X = 645$$



# Outro Exemplo de Converter um Escore Bruto em Escore $z$ / Escore Percentil

- Supõe uma média de 517 e desvio padrão de 100 no GRE-Q, fazendo uma curva normal.
- Supõe um estudante obtive um escore bruto de 425.
- Como converter o escore bruto em percentil?
  - Obs: O percentil será abaixo de 50% vez que o escore bruto está abaixo da média.

$$z = \frac{X - \mu}{\sigma}$$

$$z = (425 - 517) / 100$$

$$z = -88 / 100$$

$$z = -0.88$$

$$\text{Percentil} = .5 - .3106$$

$$= \underline{0.1894} \text{ ou } \underline{18.94\%}$$

# Gráfico – Converter um Escore Bruto em Escore $z$ / Escore

