

## Testes de normalidade em R

```
### Testes de normalidade

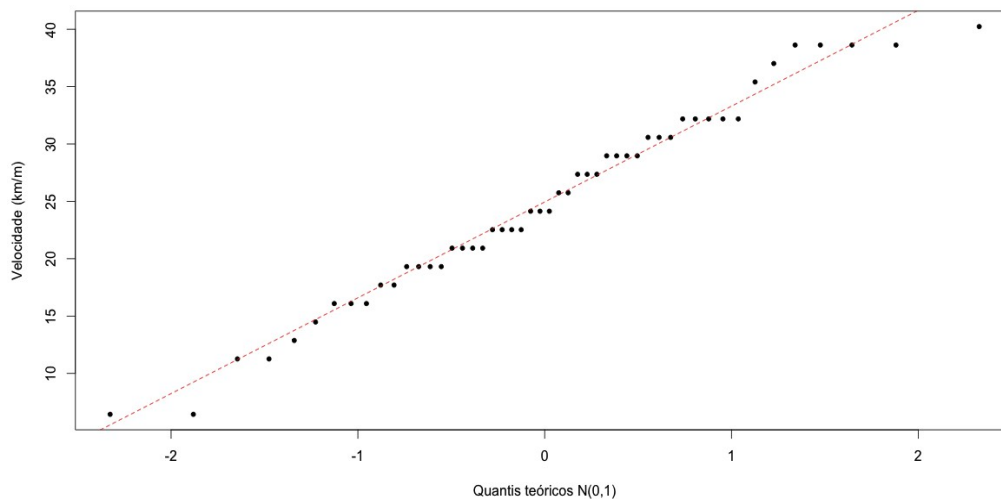
# Pacote com alguns testes
library(nortest)

# Dados. Velocidades de carros em um teste (em mph)
# Conjunto de dados "cars" (? cars)
dados <- cars$speed
dados <- dados * 1.6093 # em km/h
n <- length(dados)
cat("\n n =", n)
  n = 50

summary(dados)
  Min. 1st Qu.  Median    Mean 3rd Qu.    Max.
 6.437 19.310 24.140 24.780 30.580 40.230
```

### ## 1. Testes de normalidade

```
# Gráfico de probabilidade (QQ)
qqnorm(dados, main = "", xlab = "Quantis teóricos N(0,1)", pch = 20,
        ylab = "Velocidade (km/m)")
qqline(dados, lty = 2, col = "red")
```



```
# Estimativas dos parâmetros
xb <- mean(dados) # mu
sx <- sd(dados)   # sigma
cat("\n Média amostral =", xb, "\n Desvio padrão amostral =", sx)
```

```
Média amostral = 24.78322
Desvio padrão amostral = 8.509406
```

```

# Testes
t1 <- ks.test(dados, "pnorm", xb, sx) # KS
t2 <- lillie.test(dados) # Lilliefors
t3 <- cvm.test(dados) # Cramér-von Mises
t4 <- shapiro.test(dados) # Shapiro-Wilk
t5 <- sf.test(dados) # Shapiro-Francia
t6 <- ad.test(dados) # Anderson-Darling

# Tabela de resultados
testes <- c(t1$method, t2$method, t3$method, t4$method, t5$method,
            t6$method)
estt <- as.numeric(c(t1$statistic, t2$statistic, t3$statistic,
                    t4$statistic, t5$statistic, t6$statistic))
valorp <- c(t1$p.value, t2$p.value, t3$p.value, t4$p.value, t5$p.value,
            t6$p.value)
resultados <- cbind(estt, valorp)
rownames(resultados) <- testes
colnames(resultados) <- c("Estatística", "p")
print(resultados, digits = 4)

```

	Estatística	p
One-sample Kolmogorov-Smirnov test	0.06854	0.9729
Lilliefors (Kolmogorov-Smirnov) normality test	0.06854	0.8068
Cramer-von Mises normality test	0.03433	0.7766
Shapiro-Wilk normality test	0.97765	0.4576
Shapiro-Francia normality test	0.98416	0.6416
Anderson-Darling normality test	0.26143	0.6927

## ## 2. Gráfico QQ com envelope

```

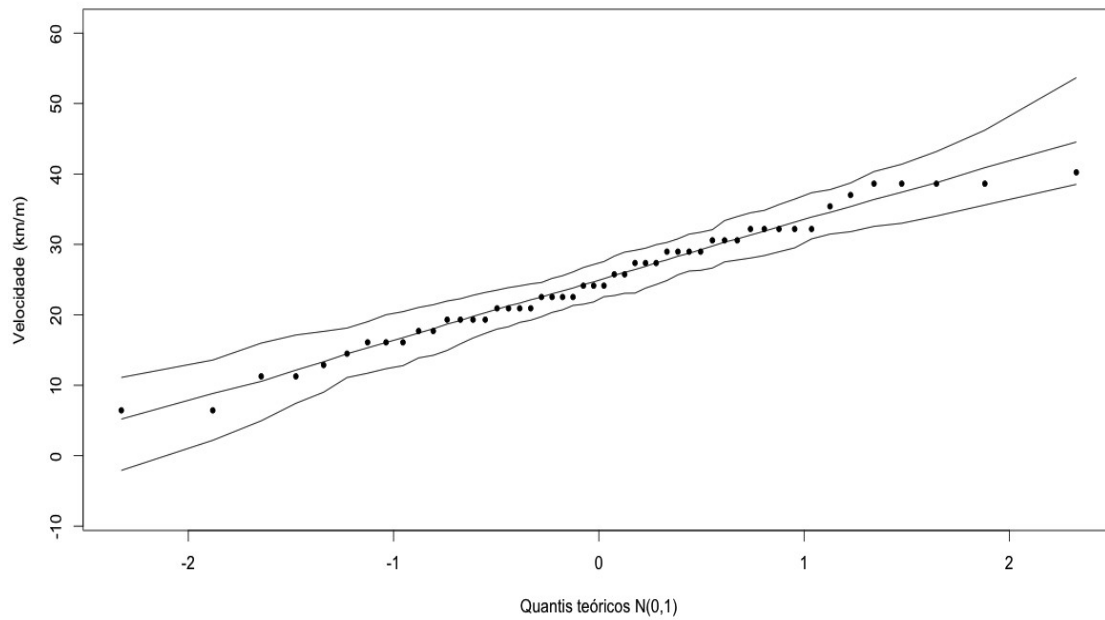
nsim <- 100 # Número de simulações
conf <- 0.95 # Coef. de confiança

# Dados simulados ~ normal
dadossim <- matrix(rnorm(n * nsim, mean = xb, sd = sx), nrow = n)
dadossim <- apply(dadossim, 2, sort)

# Limites da banda e média
infsup <- apply(dadossim, 1, quantile, probs = c((1 - conf) / 2,
        (1 + conf) / 2))
xbsim <- rowMeans(dadossim)

# Gráfico
faixay <- range(dados, dadossim)
qq0 <- qqnorm(dados, main = "", xlab = "Quantis teóricos N(0,1)", pch = 20,
        ylab = "Velocidade (km/m)", ylim = faixa)
eixox <- sort(qq0$x)
lines(eixox, xbsim)
lines(eixox, infsup[1,])
lines(eixox, infsup[2,])

```



Nota. Construa gráficos QQ com envelope para outras distribuições contínuas. A função `qqmath` do pacote `lattice` pode ser útil.