12. **Solução:** Seja $X = 1$ se o produto apresenta defeito $X = 0$ caso contrário.

Seja p a probabilidade do produto ser defeituoso:

$$X \sim Ber(p).$$

O problema pede para testar:

$$H_0 : p \leq 0,10 \quad vs \quad H_1 : p > 0,10,$$

que é equivalente a:

$$H_0 : p = 0,10 \quad vs \quad H_1 : p > 0,10.$$

Seja S o número de produtos com defeitos em $n = 200$ peças.

Assim

$$S \sim Bin(n, p).$$

Se H_0 é verdade temos $p = 0,10$ e como $n = 2000$ temos:

$$P(S = s) = \binom{200}{s} \, 0,1^s \, 0,9^{200-s} \;\; I_{\{0,1,2,\ldots,199,200\}} \, (s).$$

Foi observado na amostra

$$s_0 = 25.$$

O nível descritivo será:

$$\hat{\alpha} = P(S \geq 25 \, |p = 0,1) = 1 - P(S \leq 24 \mid p = 0,1).$$

$$\hat{\alpha} = 1 - \sum_{s=0}^{24} \binom{200}{s} \, 0,1^s \, 0,9^{200-s} = 0,1449.$$

Como $\alpha =, 05 < 0,1449$ não podemos rejeitar H_0.

Como $\alpha = 0,01 < 0,1449$ não podemos rejeitar H_0.

O fabricante não mentiu!!!!!

```
> n=200;p=0.1
> mu=n*p;mu
[1] 20
> sigma2=mu*(1-p);sigma2
[1] 18
> sigma=sqrt(sigma2);sigma
[1] 4.242641
>
>
```

```
> aux=pbinom(24,200,0.1);aux
[1] 0.855106
> nde=1-aux;round(nde,4)
[1] 0.1449
>
>

> z_cal=(25-20)/sqrt(18);z_cal;round(z_cal,2)
[1] 1.178511
[1] 1.18
> pnorm(z_cal)
[1] 0.8807036
>
> nda=1-pnorm(z_cal);nda;round(nda,2) ###Sem fator de correção!!!!
[1] 0.1192964
[1] 0.12
>
>
>
> z_cal=(24.5-20)/sqrt(18);z_cal;round(z_cal,2)
[1] 1.06066
[1] 1.06
> pnorm(z_cal)
[1] 0.8555778
>
> nda=1-pnorm(z_cal);nda;round(nda,2) ###Com fator de correção!!!!
[1] 0.1444222
[1] 0.14
>
>
> binom.test(25,200,p=0.1,alternative="greater",conf.level=0.90)

Exact binomial test

data:  25 and 200
number of successes = 25, number of trials = 200, p-value = 0.1449
alternative hypothesis: true probability of success is greater than 0.1
90 percent confidence interval:
0.0954912 1.0000000
sample estimates:
probability of success
0.125

> prop.test(25,200,p=0.2,alternative="greater",conf.level=0.90)

1-sample proportions test with continuity correction

data:  25 out of 200, null probability 0.2
X-squared = 6.5703, df = 1, p-value = 0.9948
alternative hypothesis: true p is greater than 0.2
90 percent confidence interval:
0.09582597 1.00000000
```

```
sample estimates:
p
0.125

> prop.test(25,200,p=0.2,alternative="greater",correct=F,conf.level=0.90)

1-sample proportions test without continuity correction

data:  25 out of 200, null probability 0.2
X-squared = 7.0312, df = 1, p-value = 0.996
alternative hypothesis: true p is greater than 0.2
90 percent confidence interval:
0.09805125 1.00000000
sample estimates:
p
0.125

>
>
>
```