3) a- A ideia principal é utilizar o método de divisão e conquista para dividir o problema em subproblemas menores e mais fáceis de se resolver. O algoritmo de Karatsuba utiliza três multiplicações de números menores, diferente do tradicional, que seria quatro, se tornando um algoritmo extremamente eficiente.

b- Karatsuba:

se X e Y → único valor
return $X \cdot Y$

$n \to \max(\text{tamanho}(x), \text{tamanho}(y))$
$m \to (n/2)$
$X_1 \to (X/10^m)$
$X_0 \to X \% 10^m$
$Y_1 \to (Y/10^m)$
$Y_0 \to Y \% 10^m$

$Z_2 \to$ Karatsuba(X_1, Y_1)
$Z_0 \to$ Karatsuba(X_0, Y_0)
$Z_1 \to$ Karatsuba$(X_1 + X_0, Y_1 + Y_0) - Z_2 - Z_0$

return $Z_2 * 10^{2 \cdot m} + Z_1 * 10^m + Z_0$

Fernanda Martins da Silva bv3032345
listex 8

3) c. $T(n) = 3T(n/2) + n$

d. $\rightarrow$ 99998888 · 77776666

9999 8888 7777 6666

x_1 x_0 y_1 y_0

$z_2 = x_1 \cdot y_1$ $\quad$ $z_0 = x_0 \cdot y_0$

$z_2 = 9999 \cdot 7777$ $\quad$ $z_0 = 8888 \cdot 6666$

$z_1 = (\underbrace{x_1 + x_0}_{18887}) \cdot (\underbrace{y_1 + y_0}_{14443}) - z_2 - z_0$

18887 14443

$z_1 = 18887 \cdot 14443 - z_2 - z_0$

$z_1 = 272850941 - 77762223 - 59255808$

$z_1 = 135832910$

$z_2 \cdot 10^{2m} + z_1 \cdot 10^{m} + z_0$

$\therefore \quad x \cdot y = 7777580623175808$

e. Sim, existem metodos implementados mais eficazes, porém, o algoritmo de Karatsuba em comparacão a metodos antigos tem significativa melhora.