

**Patrick de Carvalho Tavares Rezende Ferreira**  
**175480**

Q2.1) O ganho de desempenho se deve ao mapeamento com a função de tangente hiperbólica, que permite a saturação da saída do neurônio e evita que poucas entradas bem alinhadas, porém de magnitude alta, induzam um resultado incorreto.

A diminuição do tempo de execução se deve ao fato de que a matriz de entrada e a matriz  $W$  reduziram de 784 para 500 (sem considerar o bias) seu número de colunas e linhas, respectivamente. Com isso, a quantidade de operações diminuiu significativamente, pois a quantidade de elementos a serem operados nestas matrizes é grande e seu número foi reduzido em pouco mais de 1 terço.

Q2.2) Como a matriz  $H$  é produzida através da multiplicação entre a entrada  $X$  e a matriz  $V$  de números normalmente distribuídos, o posto de  $H$  é maior que o de  $X$ , o que faz com que a necessidade de regularização no caso da ELM seja menor. Como calculamos a regularização de forma a penalizar o crescimento dos vetores de  $W$ , o coeficiente de regularização será o menor possível para realizar a tarefa. Portanto, o coeficiente de regularização utilizado na MLP (675.588) foi maior do que para a ELM (64.000).

Q2.3) Como a matriz de entrada será diferente para cada caso dos pesos aleatórios, o coeficiente de regularização pode ser alterado, para mais ou para menos, dentro de uma faixa de valores que é relativa ao desvio padrão escolhido para a distribuição normal dos pesos aleatórios.