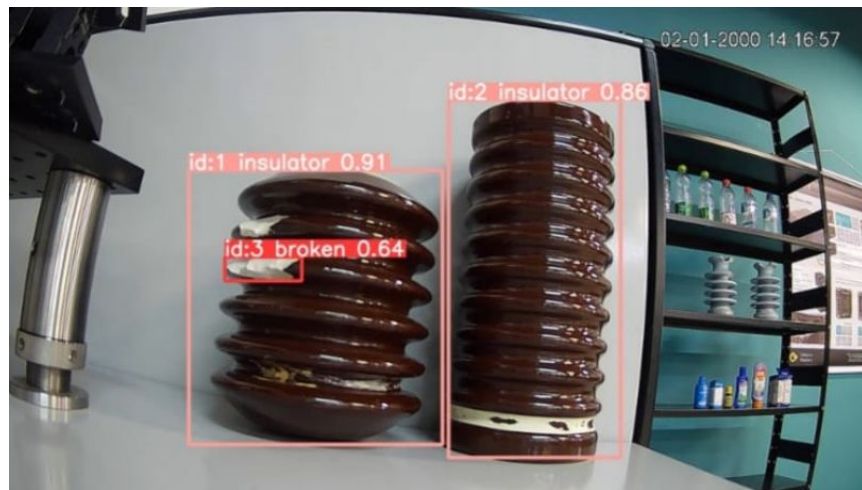


Otimização da Arquitetura de Redes Neurais com Algoritmos Genéticos

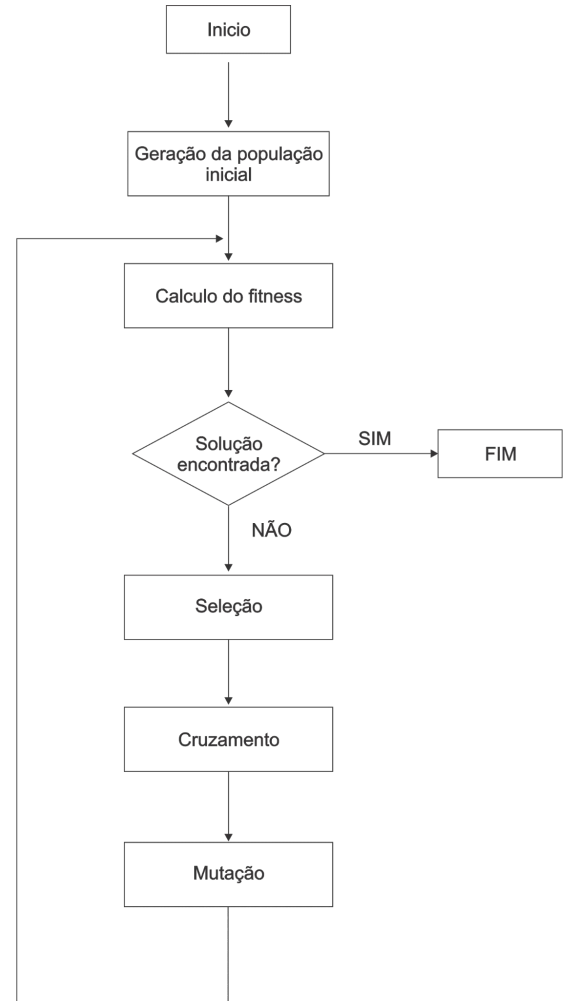
Aluno: Giovanni Martins de Sá Júnior - 2017001850

Motivação



Algoritmos Genéticos

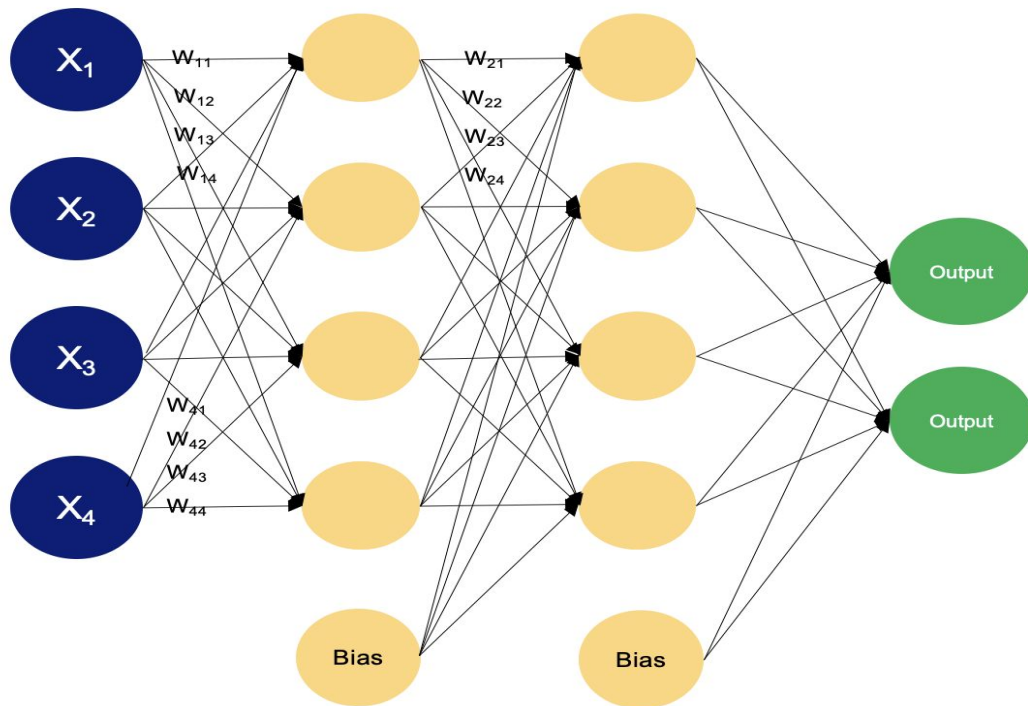
- Algoritmo computacional que tenta simular os princípios da evolução natural;
- Avaliação da aptidão do indivíduo por Cálculo do fitness;
- Melhores indivíduos são selecionados para geração de novos descendentes;
- Mudanças inseridas aleatoriamente nos genes dos descendentes;
- Processo iterativo que se repete até encontrar o melhor indivíduo.



Multilayer Perceptron

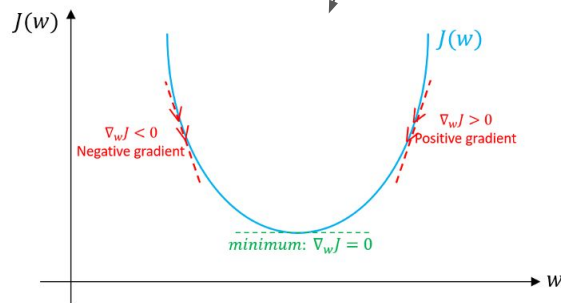
$$y = f \left(\sum_{j=1}^n (W_j \cdot x_j) + b \right)$$

Inner layer | Hidden layers | Outer layer



$$J(W) = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m (y_i - \hat{y}_i)^2$$

$$W_j := W_j - \alpha \frac{\partial J(W)}{\partial W_j}$$

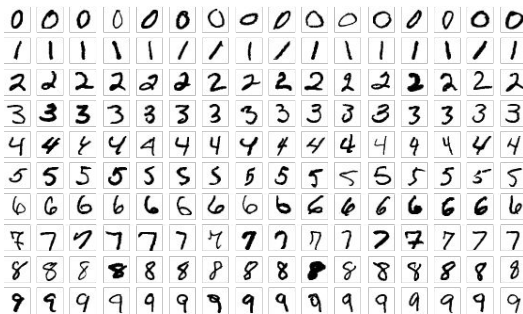


Metodologia

- Aplicação do Algoritmo Genético com o intuito de encontrar o melhor indivíduo, neste caso a melhor arquitetura de Rede Neural;
- “Genes” do indivíduo: Número de Neurônios da Camada oculta, função de ativação escolhida, e taxa de aprendizado do modelo;
- Cálculo do “Fitness”: “Mini” Treinamento de um modelo segundo as características de um indivíduo, a partir de uma base de dados;
- Após seleção do indivíduo, será feita a comparação com outros indivíduos com características distintas.

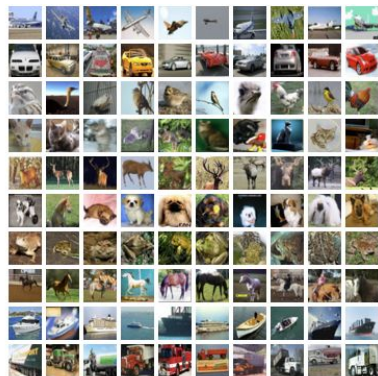
Bases de Dados Escolhidas

- MNIST (70k imagens, 60k treinamento, 10k teste, 28x28 pixels cada)
- FASHION-MINIST (70k imagens, 60k treinamento, 10k teste, 28x28 pixels cada);
- CIFAR-10 (60k imagens, 50k treinamento, 10k teste, 32x32 pixels cada)



MNIST

airplane
automobile
bird
cat
deer
dog
frog
horse
ship
truck



CIFAR-10



FASHION MNIST

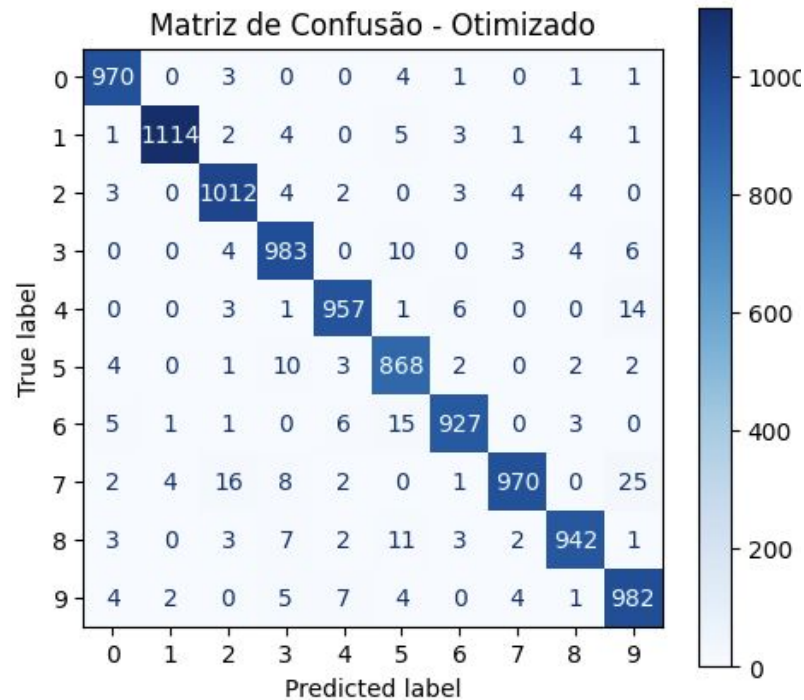
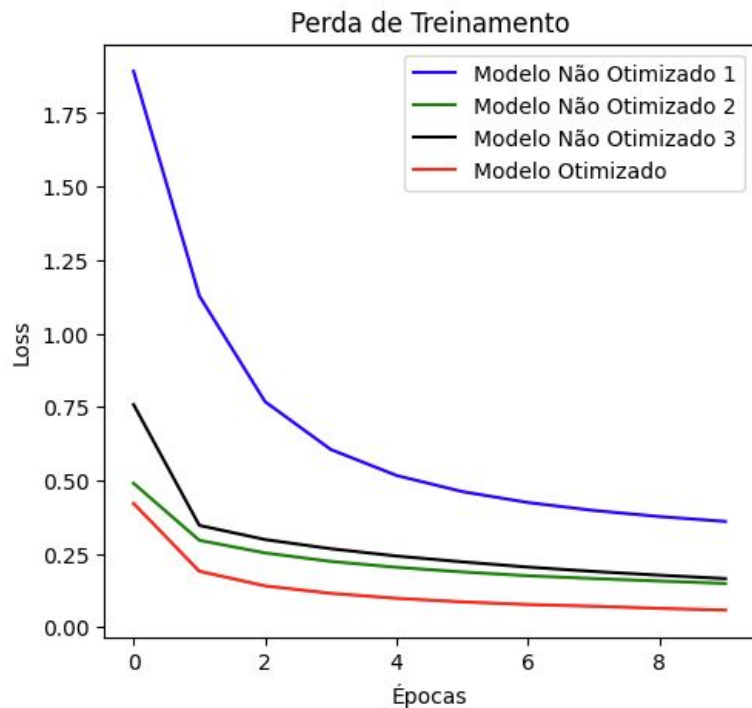
Resultados - MNIST

	Modelo Não Otimizado 1	Modelo Não Otimizado 2	Modelo Não Otimizado 3	Modelo Otimizado
N° neurônios Cam. Oculta	50	20	150	86
Função de Ativação	Sigmoidal	ReLu	Sigmoidal	ReLu
Taxa de Aprendizado	0.01	0.05	0.07	0.0961

Resultados - MNIST

	Modelo Não Otimizado 1	Modelo Não Otimizado 2	Modelo Não Otimizado 3	Modelo Otimizado
Acurácia	0.9087	0.9484	0.9519	0.9725
Loss (J)	0.3601	0.1491	0.1655	0.0584
Tempo gasto	161.49	160.61	168.47	164.74

Resultados - MNIST



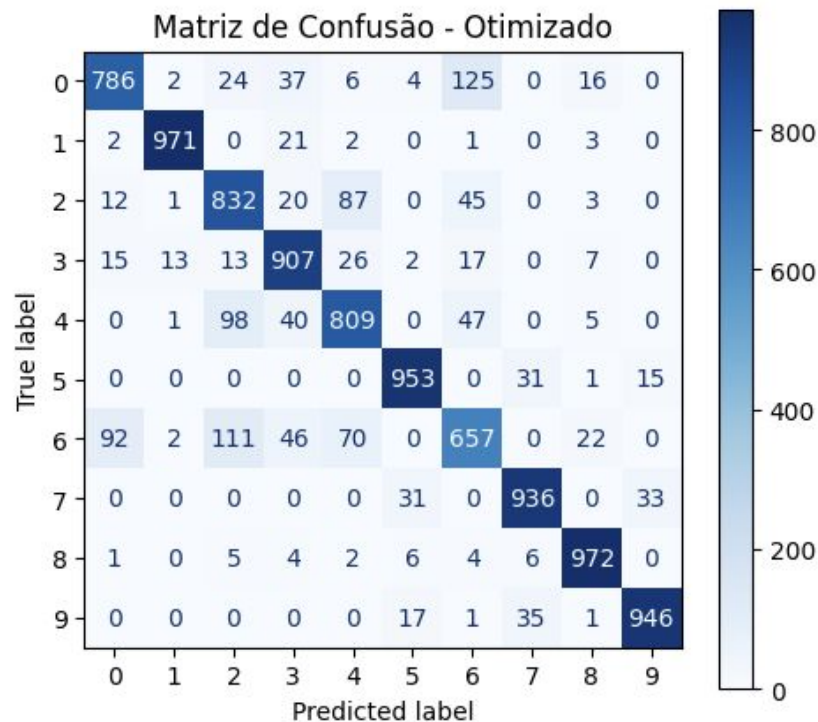
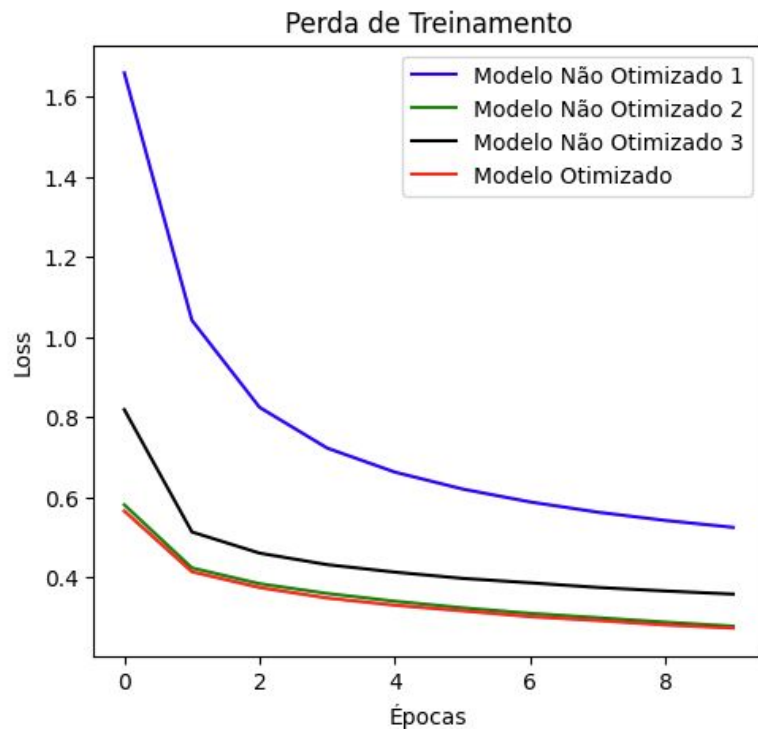
Resultados - Fashion MNIST

	Modelo Não Otimizado 1	Modelo Não Otimizado 2	Modelo Não Otimizado 3	Modelo Otimizado
N° neurônios Cam. Oculta	50	200	150	95
Função de Ativação	Sigmoidal	ReLU	Sigmoidal	ReLU
Taxa de Aprendizado	0.01	0.05	0.07	0.0778

Resultados - Fashion MNIST

	Modelo Não Otimizado 1	Modelo Não Otimizado 2	Modelo Não Otimizado 3	Modelo Otimizado
Acurácia	0.8056	0.8626	0.8500	0.8769
Loss (J)	0.5252	0.2786	0.3587	0.2739
Tempo gasto (s)	172.31	165.15	169.91	169.92

Resultados - Fashion MNIST



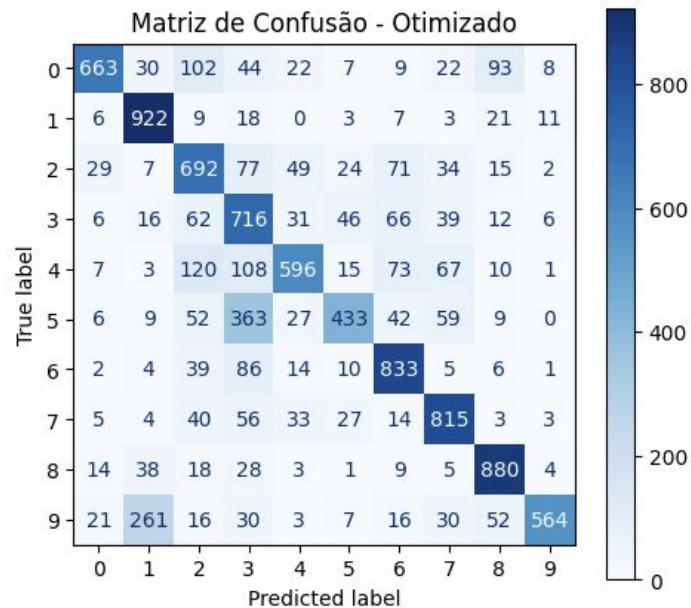
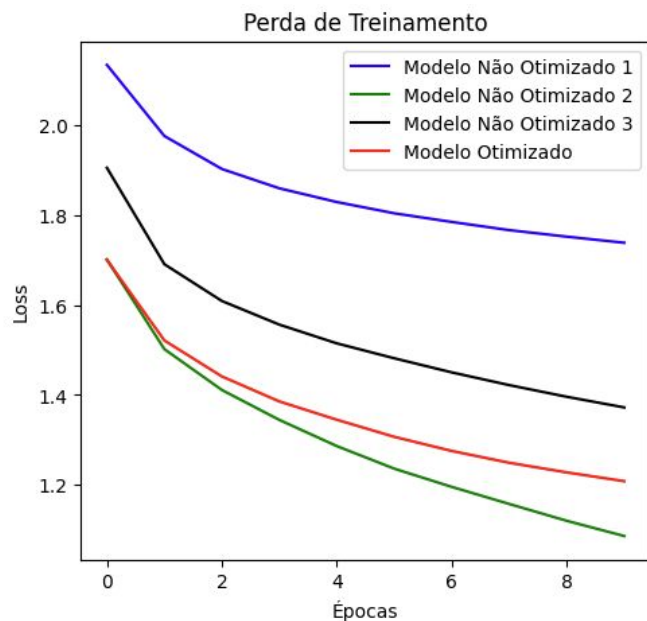
Resultados - CIFAR-10

	Modelo Não Otimizado 1	Modelo Não Otimizado 2	Modelo Não Otimizado 3	Modelo Otimizado
Nº neurônios Cam. Oculta	50	200	150	72
Função de Ativação	Sigmoidal	ReLU	Sigmoidal	ReLU
Taxa de Aprendizado	0.01	0.05	0.07	0.068

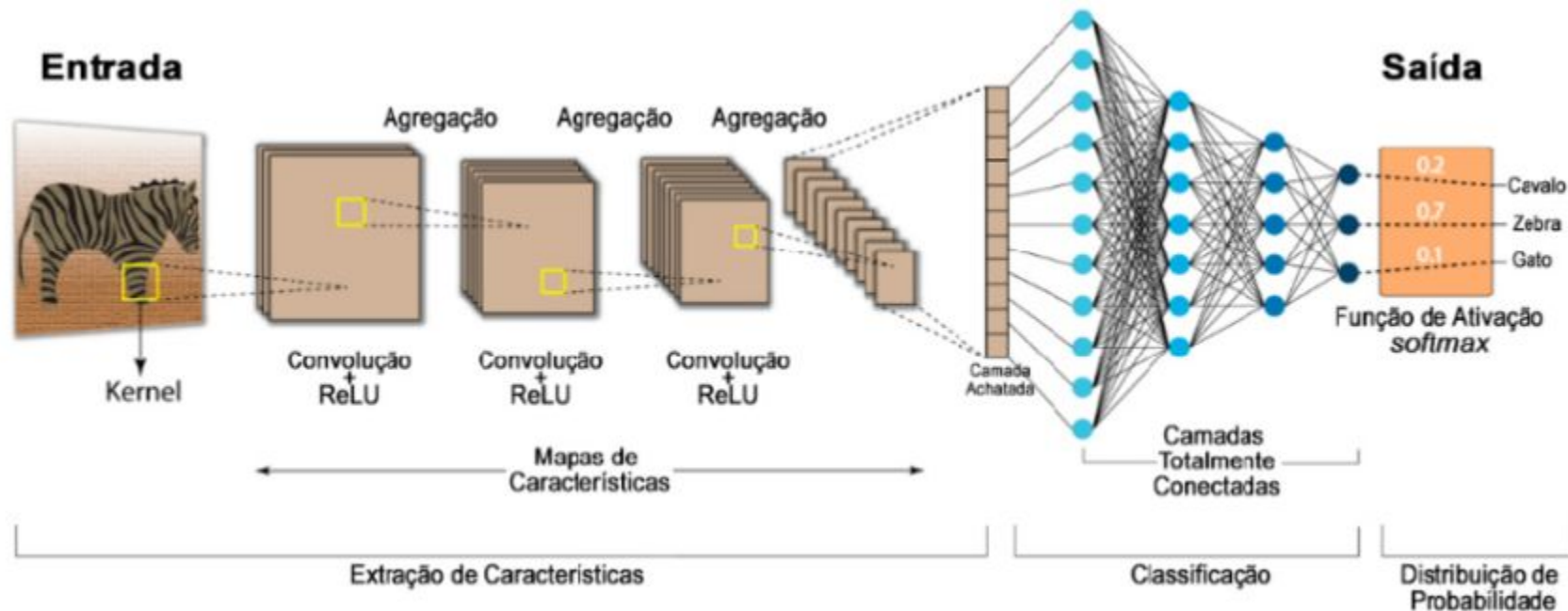
Resultados - CIFAR-10

	Modelo Não Otimizado 1	Modelo Não Otimizado 2	Modelo Não Otimizado 3	Modelo Otimizado
Acurácia	0.3972	0.4848	0.4960	0.4421
Loss (J)	1.7385	0.4960	1.3725	1.2085
Tempo gasto (s)	162.50	186.57	171.88	164.18

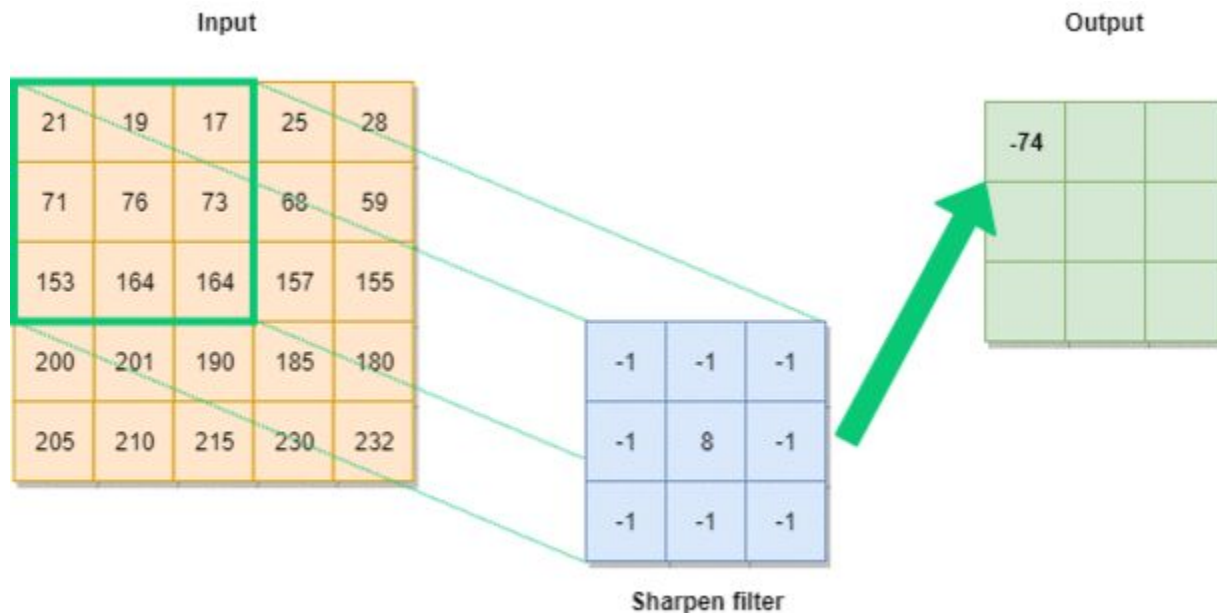
Resultados - CIFAR-10



Solução? Utilizar uma Rede Neural Convolucional!



Solução? Utilizar uma Rede Neural Convolucional!



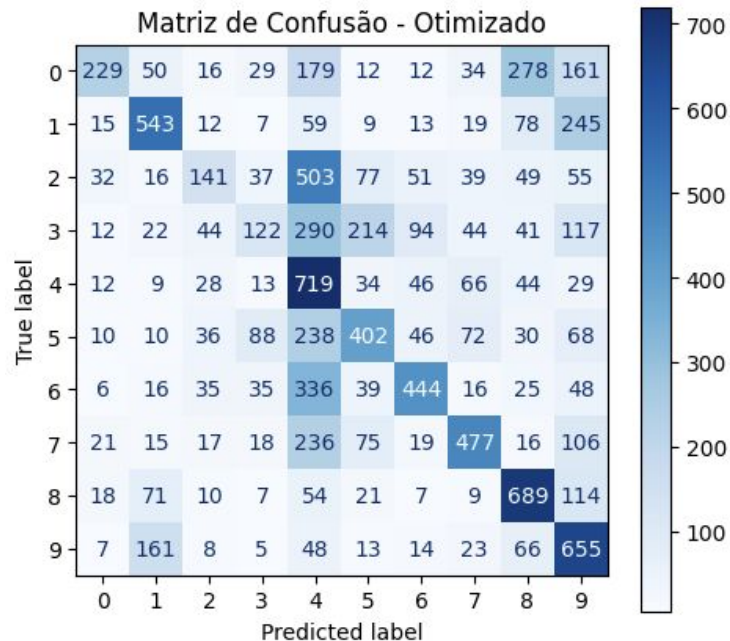
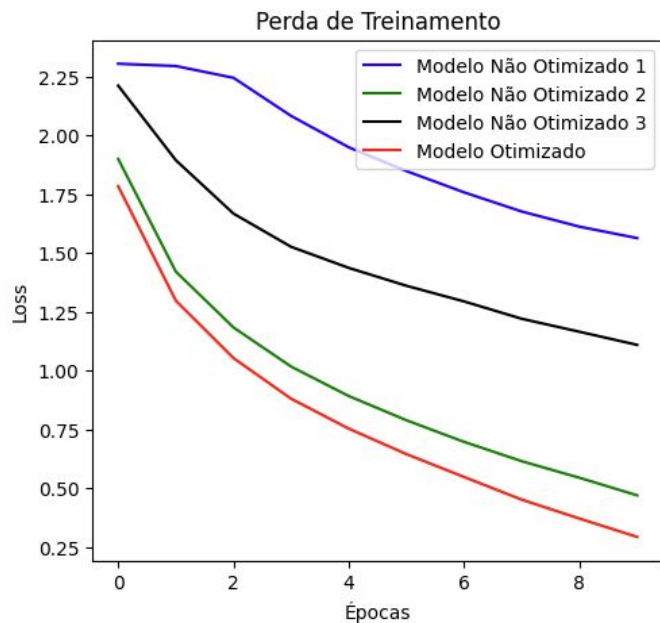
Resultados - CIFAR-10 - CNN

	Modelo Não Otimizado 1	Modelo Não Otimizado 2	Modelo Não Otimizado 3	Modelo Otimizado
Nº neurônios Cam. Oculta	50	200	100	174
Função de Ativação	Sigmoidal	ReLU	Sigmoidal	ReLU
Taxa de Aprendizado	0.01	0.05	0.07	0.0911

Resultados - CIFAR-10 - CNN

	Modelo Não Otimizado 1	Modelo Não Otimizado 2	Modelo Não Otimizado 3	Modelo Otimizado
Acurácia	0.4367	0.7010	0.5828	0.7114
Loss (J)	1.5638	0.4696	1.1095	0.2929
Tempo gasto (s)	1223.99	1337.79	961.61	905.20

Resultados - CIFAR-10 - CNN



Obrigado!