

# Projeto 3: Descrição dos experimentos realizados com a rede neural *Growing Neural Gas*

Adriano P. Almeida<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós Graduação em Computação Aplicada  
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)

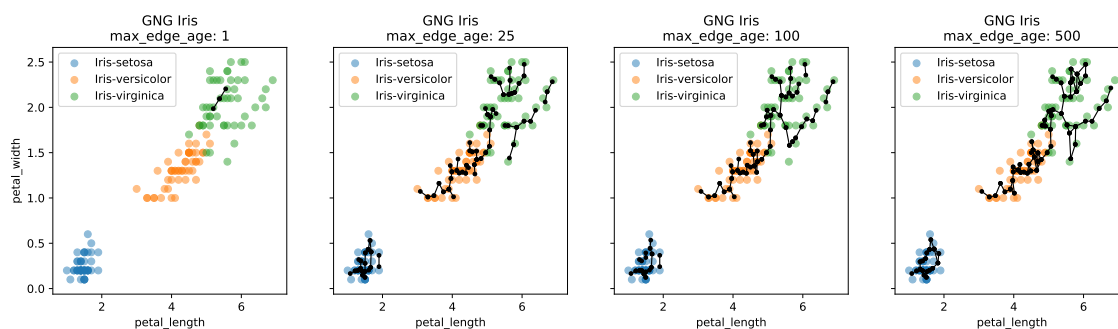
## 1. Introdução

Este documento tem como objetivo descrever os experimentos realizados com a rede neural GNG (*Growing Neural Gas*), tarefa solicitada como requisito da disciplina CAP 351 - Neuro-computação, ministrada pelo Dr. Marcos Gonçalves Quiles no Programa de Pós Graduação do INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais).

O trabalho tem como objetivo realizar testes com 3 (ou mais) conjuntos de dados selecionados do repositório da UCI (iris, etc...) para várias configuração da rede, variando parâmetros de idade dos links, tempo para adição de neurônios e número de neurônios.

## 2. Experimento 1

Este experimento consistiu em aplicar a rede GNG no conjunto de dados Iris<sup>1</sup>. Onde foram testadas diversas configurações dos hiper-parâmetros da rede. A biblioteca utilizada neste trabalho foi a NeuPy<sup>2</sup> e a linguagem de programação Python. O primeiro teste realizado no experimento 1 foi variar a idade das ligações entre os neurônios, deixando os demais parâmetros com os valores padrões e o número de épocas definido em 500. A Figura 1 mostra o resultado após treinar a GNG com os dados as dimensões das pétalas das íris, variando apenas a idade dos links da rede (parâmetro *max\_edge\_age*) com os valores 1, 25, 100 e 500.

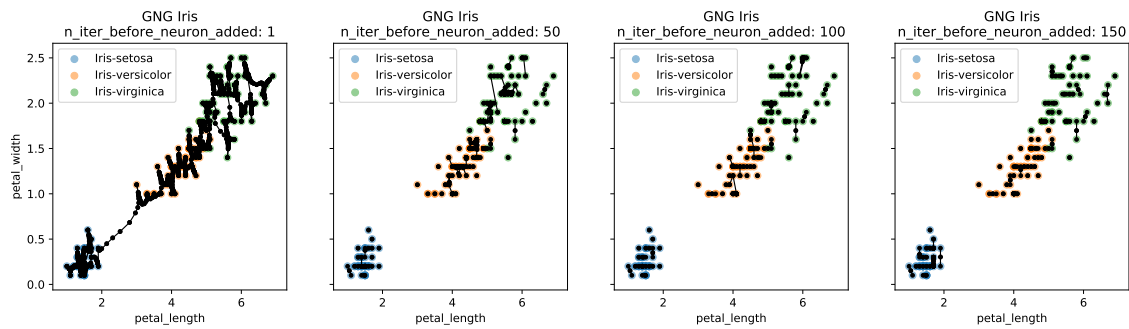


**Figura 1. Variação do parâmetro *max\_edge\_age* no treinamento da GNG com o dataset Iris.**

O segundo teste realizado com a base de dados Iris foi alterando o atributo que controla o tempo de adição dos neurônios (parâmetro *n\_iter\_before\_neuron\_added*). A Figura 2 mostra o resultado do treinamento da GNG com a base de dados Iris variando o parâmetro responsável pela tempo de adição dos neurônios entre os valores 1, 50, 100 e 150 e mantendo os dos demais atributos com os valores padrões.

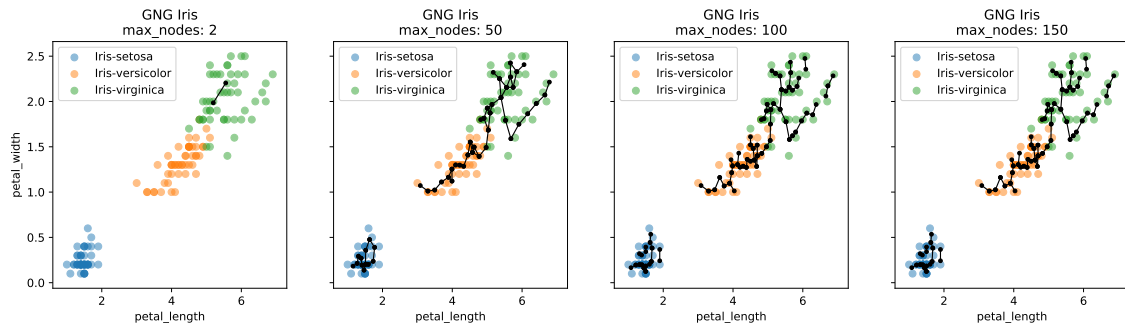
<sup>1</sup><https://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/Iris>

<sup>2</sup><http://neupy.com/pages/home.html>



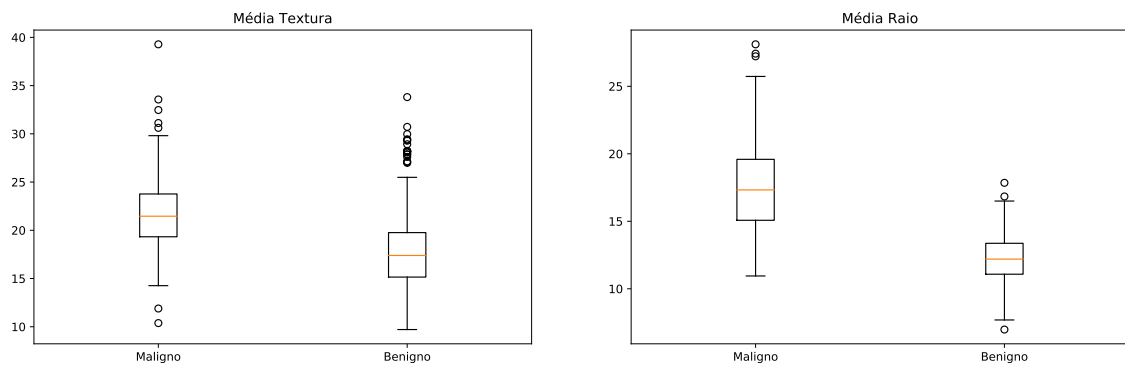
**Figura 2. Variação do parâmetro  $n\_iter\_before\_neuron\_added$  no treinamento da GNG com o dataset Íris.**

O terceiro teste aplicado neste experimento foi variar o número máximo de neurônios (parâmetro  $max\_nodes$ ). A Figura 3 mostra a variação do número máximo de neurônios adicionados na rede, variando entre os valores 2, 50, 100 e 150.



**Figura 3. Variação do parâmetro  $max\_nodes$  no treinamento da GNG com o dataset Íris.**

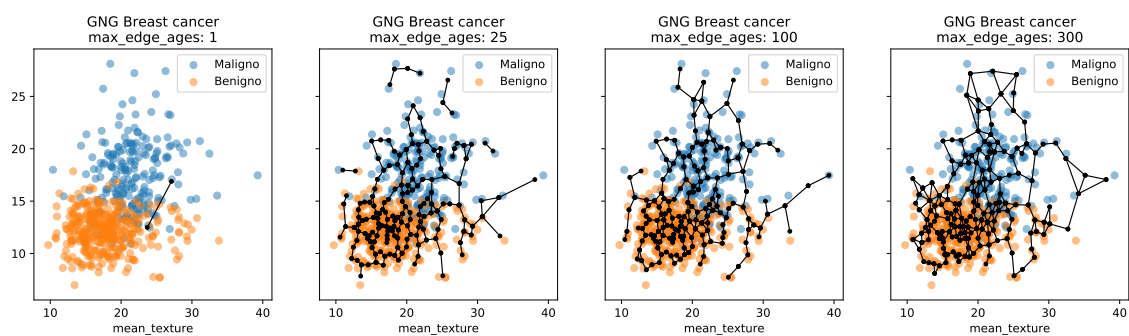
### 3. Experimento 2



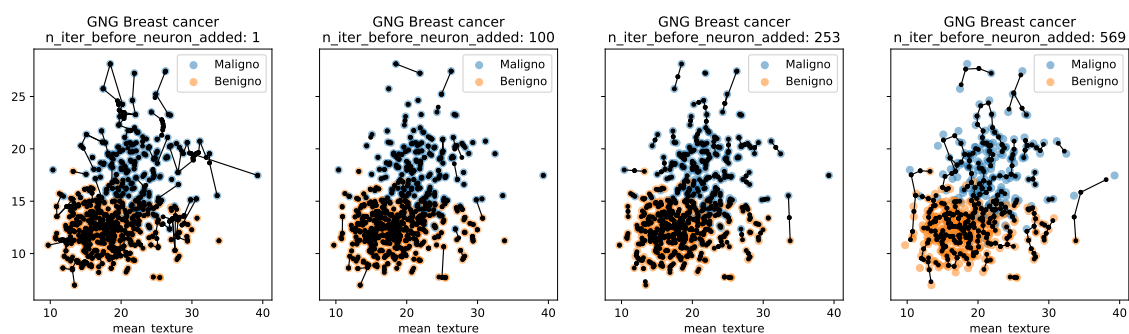
**Figura 4. Distribuição dos valores dos atributos raio e textura média em cada tipo de tumor no dataset Breast Cancer.**

Para este experimento foi utilizada a base de dados *Breast cancer*<sup>3</sup>. Os atributos utilizados para fazer o treinamento da rede GNG foram o textura média e raio médio do

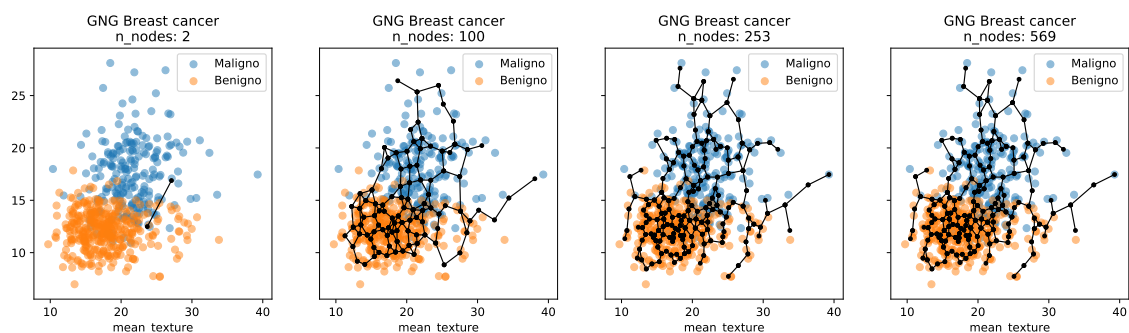
<sup>3</sup>[https://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/Breast+Cancer+Wisconsin+\(Diagnostic\)](https://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/Breast+Cancer+Wisconsin+(Diagnostic))



**Figura 5. Variação do parâmetro *max\_edge\_age* no treinamento da GNG com o *dataset Breast Cancer*.**



**Figura 6. Variação do parâmetro *n\_iter\_before\_neuron\_added* no treinamento da GNG com o *dataset Breast Cancer*.**



**Figura 7. Variação do parâmetro *max\_nodes* no treinamento da GNG com o *dataset Breast cancer*.**

tumor, pois conforme mostrado no gráfico da Figura 4, os valores desses atributos para cada tipo de tumor tem uma leve diferença.

O primeiro teste realizado neste experimento foi variar a idade das ligações entre os valores 1, 25, 100 e 300. A Figura 5 mostra o resultado da execução do treinamento da rede após 300 épocas variando o atributo *max\_edge\_age* e mantendo os demais com o valor padrão.

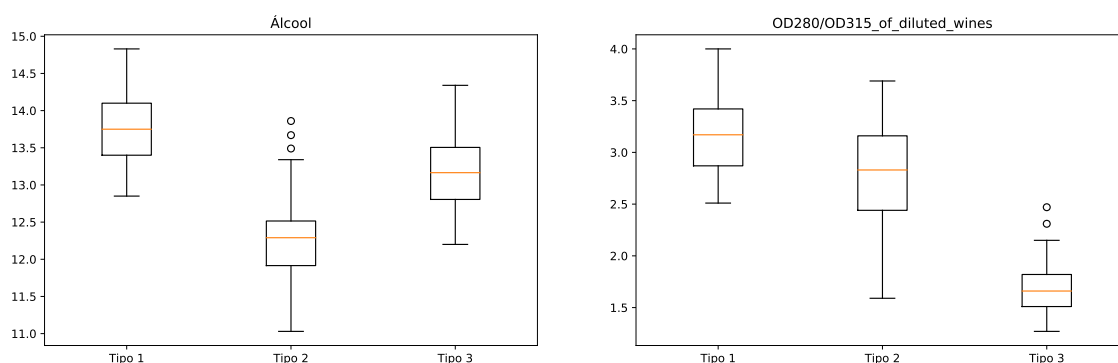
No segundo teste deste experimento, foi feita a variação do atributo controlador do tempo para a adição de novos neurônios. A Figura 6 mostra o resultado da rede treinada após 300 épocas variando o parâmetro *n\_iter\_before\_neuron\_added* entre os valores 1,

100, 253 e 569.

Para o último teste deste experimento foi alterado o número máximo de neurônios. A Figura 7 mostra o total o resultado após a GNG ser treinada em 300 épocas sendo variando o valor do parâmetro responsável pelo número máximo de neurônios. As variações dos valores atribuídos aos testes foram entre 1, 100, 253 e 569.

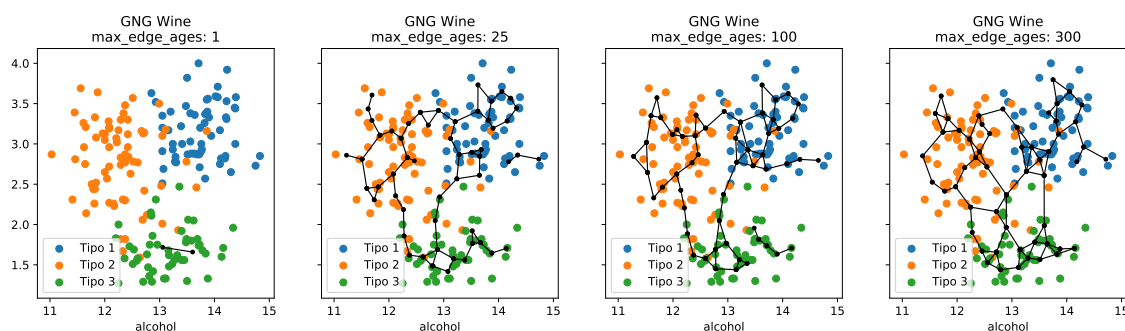
#### 4. Experimento 3

Para os testes do terceiro experimento foi utilizado a base de dado *Wine*<sup>4</sup>. O gráfico da Figura 8 mostra a distribuição dos dois atributos que mais separam as classes dos vinhos.



**Figura 8. Distribuição dos valores dos atributos raio e textura média em cada tipo de tumor no *dataset Wine*.**

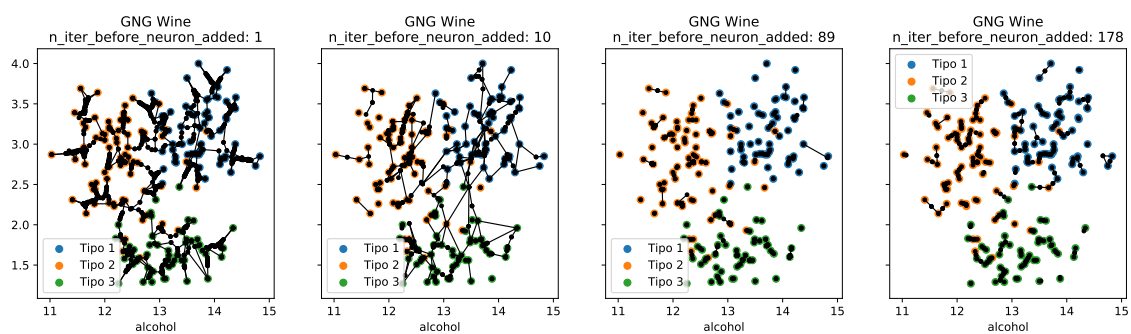
O primeiro teste realizado nesta base de dados foi variando os valores do parâmetro responsável pela idade máxima dos neurônios. A Figura 9 mostra os resultados após a GNG ser treinada em 300 épocas variando os valores do atributo *max\_edge\_age* em 1, 25, 100 e 300.



**Figura 9. Variação do parâmetro *max\_edge\_age* no treinamento da GNG com o *dataset Wine*.**

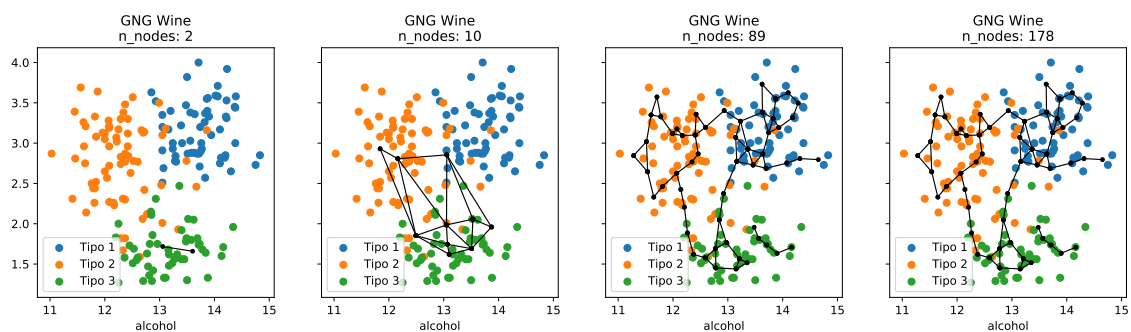
O segundo teste do experimento 3 foi variar os valores do atributo responsável pelo tempo para a adição de novos neurônios. A Figura 10 mostra a variação do parâmetro *n\_iter\_before\_neuron\_added* entre os valores 1, 10, 89 e 178 durante o treinamento de 300 épocas.

<sup>4</sup><https://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/Wine>



**Figura 10. Variação do parâmetro *n\_iter\_before\_neuron\_added* no treinamento da GNG com o *dataset Wine*.**

O terceiro teste consistiu em variar o número máximo de neurônios da rede. A Figura 11 mostra o resultado após a rede ser treinada em 300 épocas variando o atributo *max\_nodes*. Os valores foram variados entre os valores 2, 10, 89 e 178.



**Figura 11. Variação do parâmetro *max\_nodes* no treinamento da GNG com o *dataset Wine*.**