

## Encontros Universitários

# Facilitando a Classificação de Imagens com Redes Neurais

*Autor: Henricky de Lima Monteiro  
Orientador: Regis Pires Magalhães*

Novembro 2019



# GEAM



# O que é GEAM?

- Grupo de Estudo em Aprendizagem de Máquina



# O que é GEAM?

- Grupo de Estudo em Aprendizagem de Máquina (GEAM)



# O que é GEAM?

- Grupo de Estudo em Aprendizagem de Máquina (GEAM)
- Grupo dos Bolsistas de BIA ou extensão em Aprendizado de Máquina



# O que é GEAM?

- Grupo de Estudo em Aprendizagem de Máquina (GEAM)
- Grupo dos Bolsistas de BIA ou extensão em Aprendizado de Máquina
- Orientados pelo professor Regis Pires Magalães



# O que é GEAM?

- Grupo de Estudo em Aprendizagem de Máquina (GEAM)
- Grupo dos Bolsistas de BIA ou extensão em Aprendizado de Máquina
- Orientados pelo professor Regis Pires Magalães
- **Objetivo:** Difundir os conhecimentos de *Machine Learning* para aos interessados por meio da elaboração de workshops e materiais.



## Onde encontrar o GEAM?

O **GEAM** disponibiliza:

- Resumos dos Workshops em vídeo pelo **canal do Youtube Ciência de Dados Prática**



# Onde encontrar o GEAM?

O GEAM disponibiliza:

- Resumos dos Workshops em vídeo pelo **canal do Youtube Ciência de Dados Prática**
- Sua atividades nos grupos:
  - **Facebook:** [bit.ly/cdpface](http://bit.ly/cdpface)
  - **Telegram**



## Onde encontrar o GEAM?

O **GEAM** disponibiliza:

- Resumos dos Workshops em vídeo pelo **canal do Youtube Ciência de Dados Prática**
- Sua atividades nos grupos:
  - **Facebook:** [bit.ly/cdpface](http://bit.ly/cdpface)
  - **Telegram**
- Materiais no seu **Github** [github.com/ciencia-de-dados-pratica](https://github.com/ciencia-de-dados-pratica)



# Problema



## O Problema

### Utilizando Aprendizagem de Máquina

Encontrar o melhor modelo, dentre os avaliados, para classificação de imagens de animais de forma supervisionada utilizando a ferramenta Orange.



# O Problema

## Utilizando Aprendizagem de Máquina

Encontrar o melhor modelo, dentre os avaliados, para **classificação de imagens** de animais de forma supervisionada utilizando a ferramenta **Orange**.



# Aprendizagem de Máquina



# O que é?

*“Campo de estudos que da aos computadores a capacidade de aprender, sem ser explicitamente programados” - Arthur Samuel*



# O que é?

## Definição

"Aprendizado de máquina é definido por um sistema computacional que busca  
realizar uma tarefa T,  
aprendendo a partir de uma experiência E  
procurando melhorar uma performance P."



# Como eles aprendem?

## *Aprendizagem de Máquina*

### Supervisionada



# Como eles aprendem?

## *Aprendizagem de Máquina*

### Supervisionada

Regressão



# Como eles aprendem?

## *Aprendizagem de Máquina*

### Supervisionada

Regressão



# Como eles aprendem?

## *Aprendizagem de Máquina*

### Supervisionada

Regressão Classificação



# Como eles aprendem?

## *Aprendizagem de Máquina*

### Supervisionada

Regressão Classificação Redes

Neurais



# Como eles aprendem?

## *Aprendizagem de Máquina*

Supervisionada

Não supervisionada

Regressão

Classificação

Redes

Neurais



# Como eles aprendem?

## *Aprendizagem de Máquina*

Supervisionada

Regressão

Classificação

Redes

Neurais

Não supervisionada

Clusterização



# Como eles aprendem?

## *Aprendizagem de Máquina*

Supervisionada

Regressão

Classificação

Redes

Neurais

Não supervisionada

Clusterização

Redes Neurais

Ciência

Prática

Dados



# Como eles aprendem?

## Aprendizagem Supervisionada

Onde os dados são rotulados com o valor de saída padrão, ou seja utiliza um agente externo que indica a resposta desejada para o padrão de entrada.

- **Regressão**

Utilizad de dados numéricos que podem ser previstos por meio de uma função matemática.



- **Classificacão**

Utiliza dados de categóricos que podem ser previstos por meio de grau de semelhança com determinada classe.

Ciencia

Dados

# Como eles aprendem?

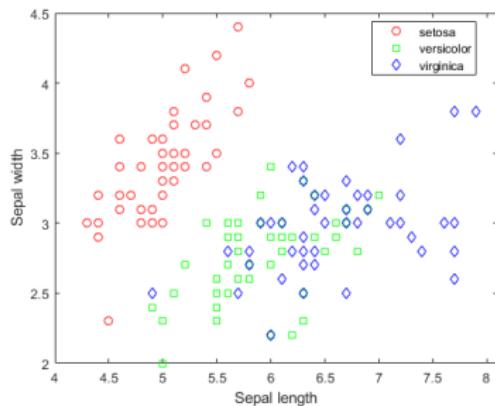
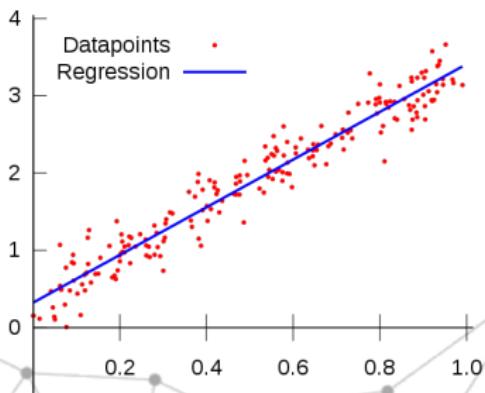
## Aprendizagem Não Supervisionada

Onde os dados não tem rótulos, logo o modelo tem que tentar achar padrões e separar os dados por semelhança.

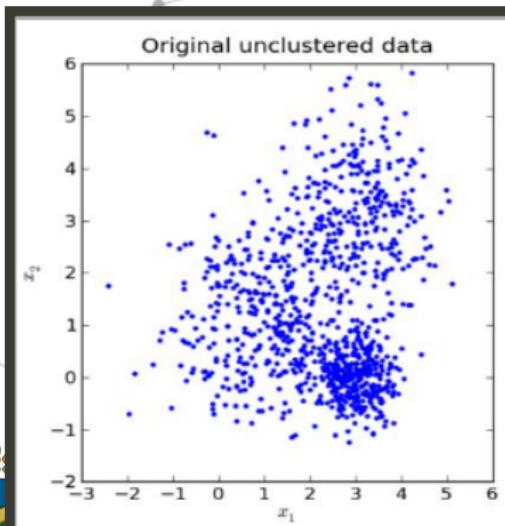
- **Clusterização:** Clusterização é o agrupamento automático de instâncias similares.
- **Redes Neurais:** Visa simular as sinapses do cérebro por meio de várias unidades de processamento e sistemas de pesos que dependendo das entradas para gerarem determinadas saídas.



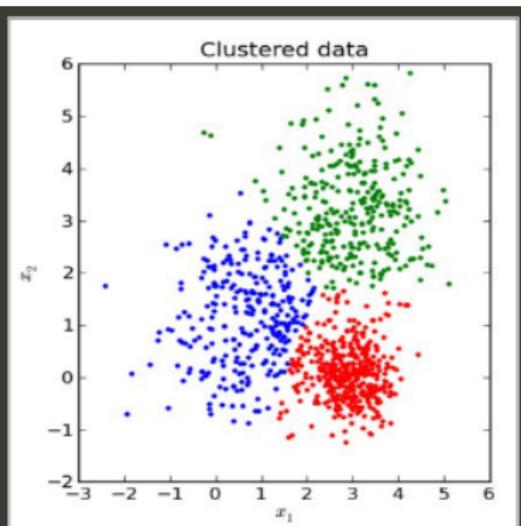
# Regressão x Classificação



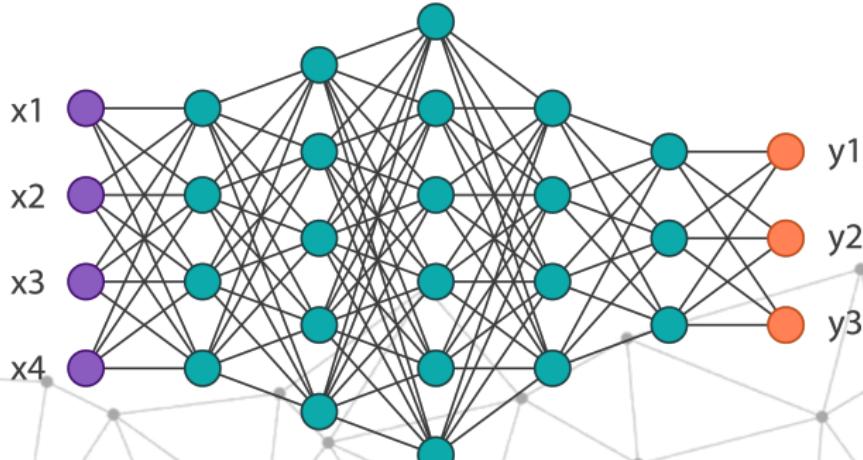
# Clusterização



Resultado



# Rede Neural



# Modelos

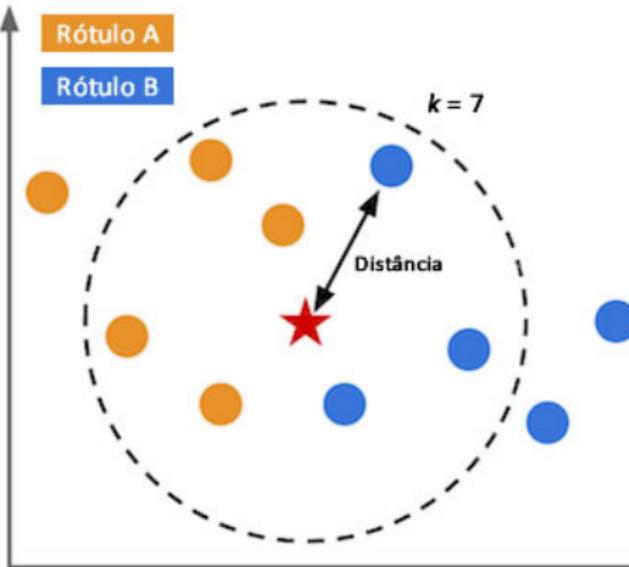


# KNN

- ***k-Nearest Neighbors*** - Visinho mais próximo
- "Não aprende", armazena
- Faz pesquisa e a correspondência de novos padrões durante a previsão
- Calcula a classe com a maior frequência das instâncias mais semelhantes do K
- modelo de classificação



# KNN

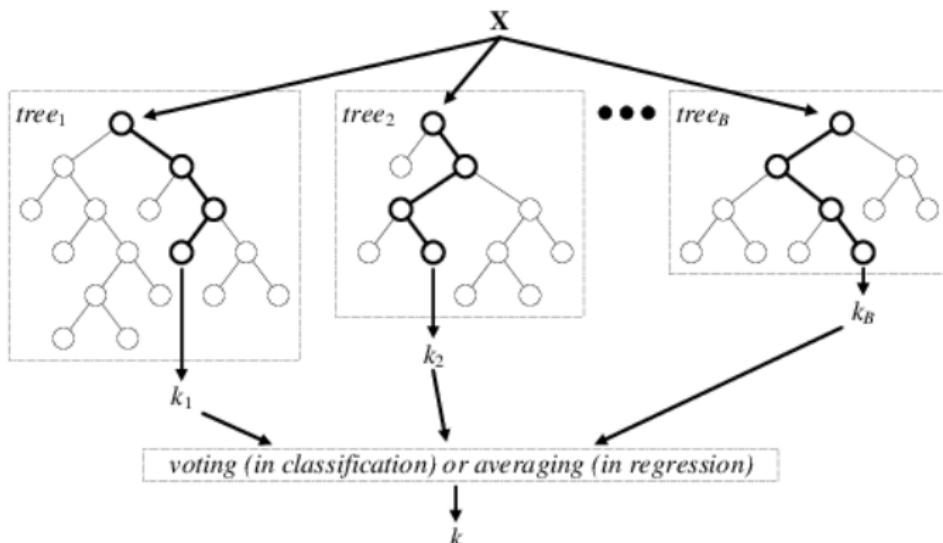


# Random Forest

- Combinação de várias árvores de decisão
- Bagging - combinação dos resultados melhora o resultado geral
- Aleatoriedade na criação da arvore diversifica o modelo
- Serve tanto para classificação quanto para regressão



# Random Forest

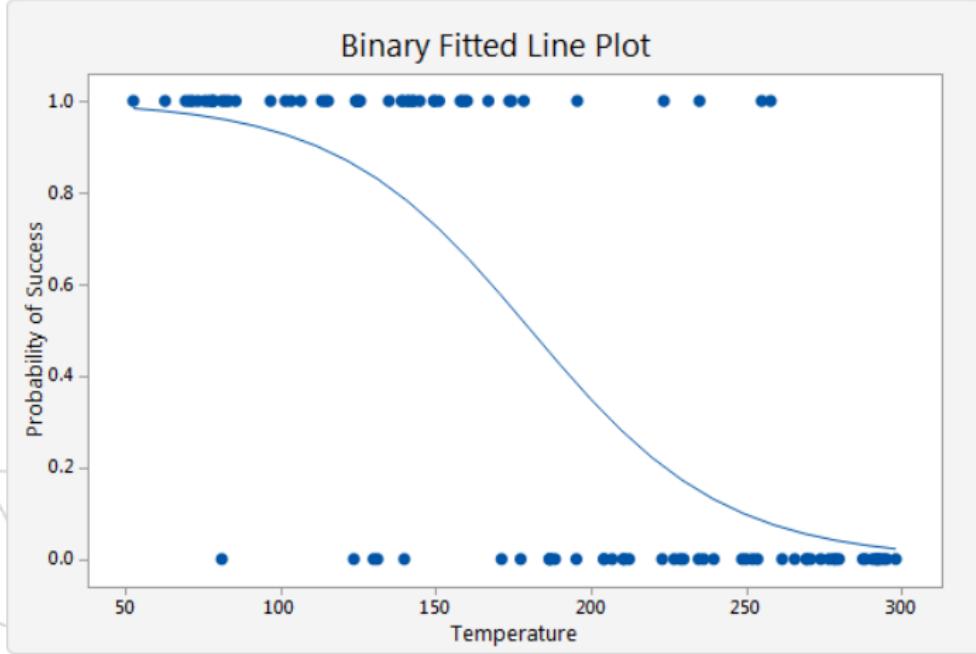


# Regressão Logistica

- Categorizar variaveis por classe
- Modelo probabilistico que classifica o modelo como ou 0 ou 1
- Modelo de Classificação



# Regressão Logistica



# Classificação de Imagens



# Como se classifica uma imagem?



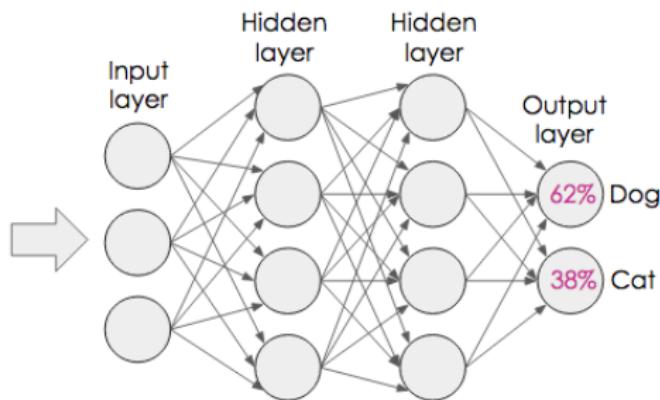
Dog

It should be  
100%

Cat



# Como se classifica uma imagem?



It should be  
100% Cat :(



# Como se classifica uma imagem?

- Os modelos são computacionais, logo temos que converter os problemas de forma que eles entendam



# Como se classifica uma imagem?

- Os modelos são computacionais, logo temos que converter os problemas de forma que eles entendam
- Abstrair da realidade para computação, matemática e estatística



# Como se classifica uma imagem?

- Os modelos são computacionais, logo temos que converter os problemas de forma que eles entendam
- Abstrair da realidade para computação, matemática e estatística
- **Objetivo:** o reconhecimento de imagens de forma autonoma.



# Como se classifica uma imagem?

- Os modelos são computacionais, logo temos que converter os problemas de forma que eles entendam
- Abstrair da realidade para computação, matemática e estatística
- **Objetivo:** o reconhecimento de imagens de forma autônoma.
- Existem muitos modelos já treinados que fazem esse processo, como:



# Como se classifica uma imagem?

- Os modelos são computacionais, logo temos que converter os problemas de forma que eles entendam
- Abstrair da realidade para computação, matemática e estatística
- **Objetivo:** o reconhecimento de imagens de forma autônoma.
- Existem muitos modelos já treinados que fazem esse processo, como:
  - InceptionV3
  - VGG
  - SqueezeNet





# InceptionV3



# InceptionV3

- É um modelo de reconhecimento de imagem amplamente utilizado
- Precisão superior a 78,1% no conjunto de dados ImageNet
- Utiliza muitas técnicas avançadas para a análise e tratamento de imagens

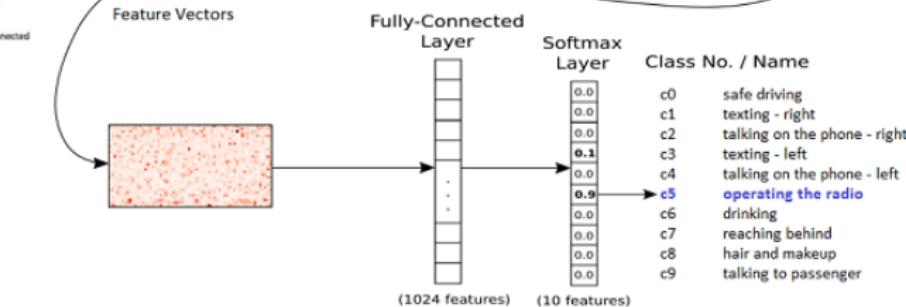


# InceptionV3



Inception v3 Model

- Convolution
- AvgPool
- MaxPool
- Concat
- Dropout
- Fully connected
- Softmax



# Orange Data Mining



# O que é?

- Ferramenta de Aprendizagem de máquina



# O que é?

- Ferramenta de Aprendizagem de máquina
- Lúdica e de fácil visualização para iniciantes e especialistas



# O que é?

- Ferramenta de Aprendizagem de máquina
- Lúdica e de fácil visualização para iniciantes e especialistas
- Fluxo de trabalho e análise de dados interativo



# O que é?

- Ferramenta de Aprendizagem de máquina
- Lúdica e de fácil visualização para iniciantes e especialistas
- Fluxo de trabalho e análise de dados interativo
- Com uma grande gama de ferramentas



# Qual o Problema mesmo?



## O Problema

- Treinar o modelo com imagens de 8 animais diferentes



## O Problema

- Treinar o modelo com imagens de 8 animais diferentes
- Utilizar de imagens amadoras de animais domesticos ou obtidas pelos participantes para testar o modelo



## O Problema

- Treinar o modelo com imagens de 8 animais diferentes
- Utilizar de imagens amadoras de animais domesticos ou obtidas pelos participantes para testar o modelo
- E testar os limites do modelo com imagens de animais semelhantes



# O Problema



# Como se resolve um problema de ML?

Em geral, a maioria dos problemas de Aprendizagem de máquina seguem os mesmos passo a passo para a resolução de problemas.

## 1 Captação e tratamento dos dados



# Como se resolve um problema de ML?

Em geral, a maioria dos problemas de Aprendizagem de máquina seguem os mesmos passo a passo para a resolução de problemas.

- 1 Captação e tratamento dos dados
- 2 Aplicação de um modelo



# Como se resolve um problema de ML?

Em geral, a maioria dos problemas de Aprendizagem de máquina seguem os mesmos passo a passo para a resolução de problemas.

- ① Captação e tratamento dos dados
- ② Aplicação de um modelo
- ③ Análise estatísticas



# Como se resolve um problema de ML?

Em geral, a maioria dos problemas de Aprendizagem de máquina seguem os mesmos passo a passo para a resolução de problemas.

- ① Captação e tratamento dos dados
- ② Aplicação de um modelo
- ③ Análise estatísticas
- ④ Teste de modelos e previsões



# Metodologia



# Metodologia

Para a resolução do problema foi utilizada o passo a passo e ferramentas do Orange.

- Import Image - Importando as pastas das imagens



## Metodologia

Para a resolução do problema foi utilizada o passo a passo e ferramentas do Orange.

- **Import Image** - Importando as pastas das imagens
- **Image Embedding** Conversão de imagens em dados numéricos



# Metodologia

Para a resolução do problema foi utilizada o passo a passo e ferramentas do Orange.

- **Import Image** - Importando as pastas das imagens
- **Image Embedding** Conversão de imagens em dados numéricos(Rede Neural)
- Aplicação dos 4 **modelos** escolhidos



## Metodologia

Para a resolução do problema foi utilizada o passo a passo e ferramentas do Orange.

- **Import Image** - Importando as pastas das imagens
- **Image Embedding** Conversão de imagens em dados numéricos(Rede Neural)
- Aplicação dos 4 **modelos** escolhidos
- **TestScore** Testar os modelos e obtenção da Acurácia



## Metodologia

Para a resolução do problema foi utilizada o passo a passo e ferramentas do Orange.

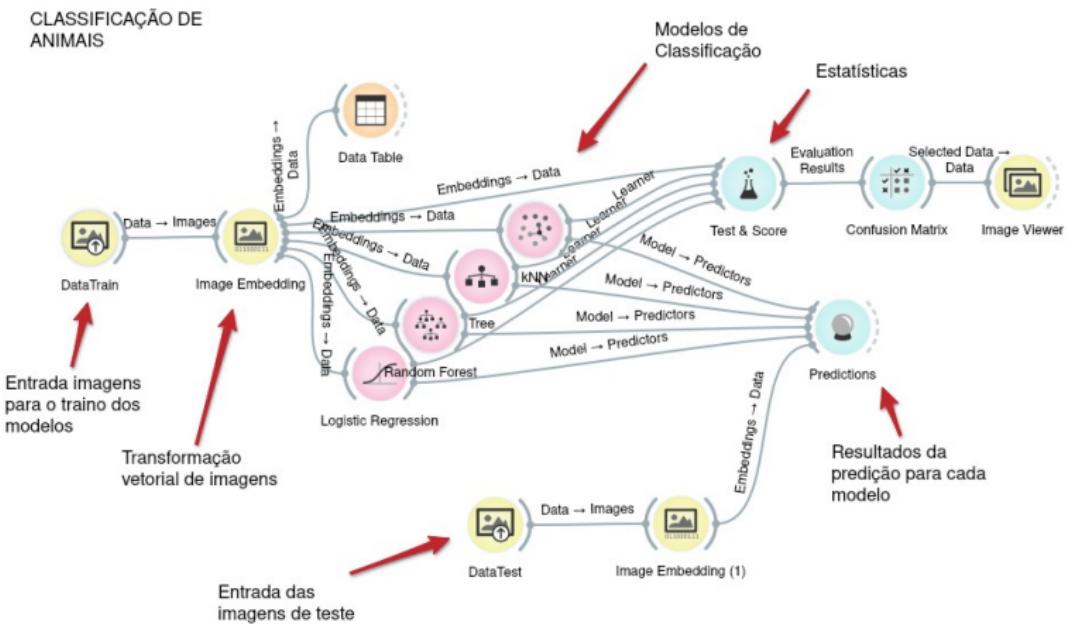
- **Import Image** - Importando as pastas das imagens
- **Image Embedding** Conversão de imagens em dados numéricos(Rede Neural)
- Aplicação dos 4 **modelos** escolhidos
- **TestScore** Testar os modelos e obtenção da Acurácia
- **Prediction** Permite fazer as previsões com base nos modelos



# Resultados



# Resultados



# Resultados

Modelo	Acurácia	Precisão(%)
KNN	0.803	81.7
Tree	0.628	63.1
RandomForest	0.724	72.4
Logistic Regression	0.862	86.2

Tabela: Resultados do Test & Score utilizando Validação Cruzada.



# Resultados

Modelo	Acurácia	Precisão(%)
KNN	0.803	81.7
Tree	0.628	63.1
RandomFlorest	0.724	72.4
<b>Logistic Regression</b>	<b>0.862</b>	<b>86.2</b>

Tabela: Resultados do Test & Score utilizando Validação Cruzada.



# Resultados

	Tree	Random Forest	Logistic Regression	kNN	image name
1	Vaca	Cachorro	Rato	Cachorro	golfinho
2	Macaco	Cachorro	Gato	Macaco	Gato - Bolinha3
3	Vaca	Vaca	Vaca	Vaca	Milka
4	Gato	Gato	Gato	Gato	lince
5	Cachorro	Galinha	Cavalo	Cachorro	Gato bolinha
6	Borboleta	Borboleta	Cachorro	Borboleta	humano
7	Vaca	Cavalo	Cavalo	Cavalo	Cavalo
8	Cachorro	Gato	Gato	Gato	Gato Bolinha2
9	Borboleta	Rato	Gato	Borboleta	dog
10	Rato	Rato	Cachorro	Cachorro	Gato - bolinha
11	Galinha	Galinha	Galinha	Galinha	avestruz
12	Cachorro	Gato	Gato	Gato	Tigre
13	Cachorro	Rato	Cachorro	Cachorro	pluma



# Referências



# Referências

- [lamfo-unb.github.io/](https://lamfo-unb.github.io/)
- [medium.com/](https://medium.com/)
- [conteudo.icmc.usp.br/](https://conteudo.icmc.usp.br/)
- [orange.biolab.si/](https://orange.biolab.si/)



