PAVILHÃO DO CONHECIMENTO
CENTRO CIÊNCIA VIVA

IBM

Pedra, Papel ou Tesoura



Protocolo Experimental

1º, 2º e 3º ciclo Ensino Básico

TIC, Educação Física, Educação Visual e Tecnológica, Matemática

Reconhecimento Imagens | Aprendizagem Supervisionada

45 minutos

Na atividade de ***Machine Learning*** (aprendizagem de máquina) que se propõe queremos ensinar o computador a analisar e categorizar imagens provenientes de fotos, apresentando uma categoria pré-definida.

Será que conseguimos ensinar esta habilidade, aparentemente associada aos humanos, a uma máquina? É o que vamos descobrir já a seguir, nesta atividade que utiliza o programa **Scratch** para criar um projeto do jogo **Pedra Papel Tesoura**.

Esta atividade foi adaptada do site https://machinelearningforkids.co.uk/, ao abrigo de um protocolo com a IBM Portugal.

Enquadramento curricular	• **TIC:** Noções básicas de programação; • **Educação Física:** Coordenação Motora; • **Educação visual e tecnológica:** Reconhecimento de imagens; • **Matemática:** Pensamento lógico;
Objetivos	• Treinar o computador para reconhecer fotografias e inserir em determinadas categorias; • Aprender a construir um **jogo**, através do **Scratch**, que reage à fotografia que lhe é apresentada, insere numa determinada categoria e apresenta o resultado do jogo contra uma categoria escolhida por si; • Compreender o funcionamento de um modelo de Aprendizagem de Máquina do tipo "**Aprendizagem Supervisionada**"; • Perceber a importância de variedade no Modelo de Aprendizagem de Máquina;
Materiais	• Protocolo experimental; • Computador com webcam e ligação à internet.

ENQUADRAMENTO

Esta atividade de **Machine Learning**, do tipo "**aprendizagem supervisionada**", pretende que o computador seja capaz de aprender a reconhecer padrões e a tomar decisões, neste caso em específico, categorizar uma fotografia e apresentar o resultado de um jogo contra uma categoria escolhida pelo computador.

No treino da máquina por aprendizagem supervisionada pretende-se identificar correspondências entre dados, como uma imagem ou um som e o respetivo conteúdo. Os dados são frequentemente fornecidos por humanos, mas é o algoritmo que deve perceber, qual a correspondência que melhor explica os exemplos dados. Ou seja, ao ser fornecido um conjunto de dados a uma máquina, (***input***) ela deve aprender a reconhecer padrões e tomar uma decisão, que corresponde a um ***output***.



Com este protocolo, de dificuldade intermédia, pretende-se ensinar o computador a analisar a fotografia que lhe é fornecida, apresentando uma categoria para a forma de mão que lhe é apresentada. No final, o computador irá escolher uma categoria e apresentar o resultado do jogo contra a categoria atribuída à fotografia. Para isso, recorre-se ao programa **Scratch,** para criar um jogo de **Pedra, Papel ouTesoura** no âmbito da Inteligência Artificial.

Os sistemas de reconhecimento visual existem em muitas situações e contextos do nosso quotidiano, sendo o seu uso cada vez mais frequente. O objetivo é ajudar a realizar certas tarefas, muitas vezes morosas, aliviando a pressão que é colocada em alguns serviços e em última análise, melhorar a qualidade de vida das pessoas.

O "**Watson Visual Recognition**" é um sistema de reconhecimento visual, criado pela empresa norte-americana **IBM**, para rapidamente e de forma precisa categorizar, classificar e procurar conteúdo visual utilizando aprendizagem de máquinas.

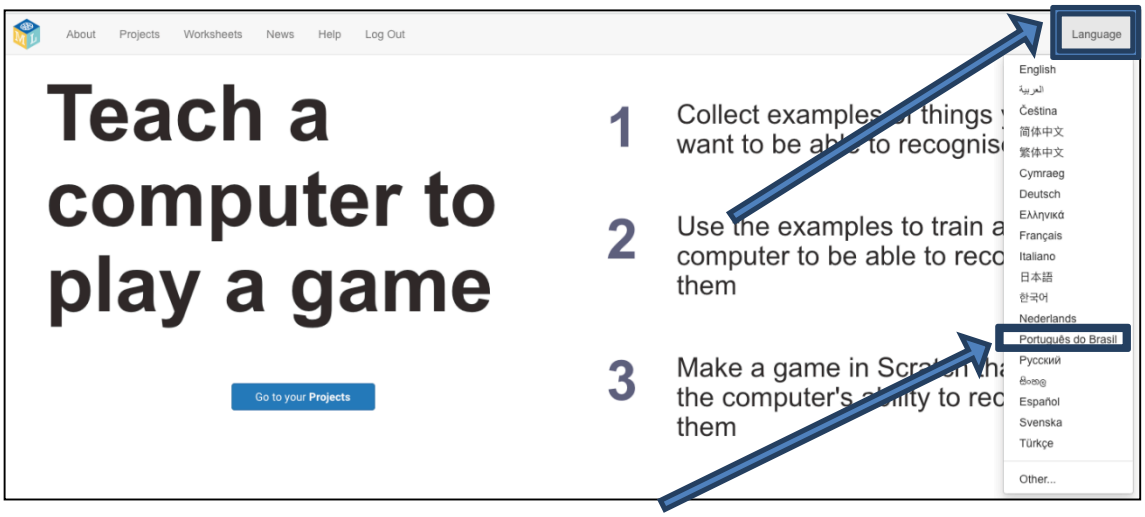
Neste recurso, propomos que os alunos aprendam a construir um sistema de reconhecimento visual, devendo para isso tirar fotos à sua mão, através da webcam do seu computador ou selecionar fotografias a partir de outras fontes à sua escolha.

QUESTIONAR

- O que é e para que serve um **reconhecimento visual**?
- Como construir um programa de reconhecimento visual, através da utilização do **programa Scratch**?
- Como funcionam os programas de reconhecimento visual?
- Em Inteligência Artificial, o que é a **aprendizagem supervisionada** de máquinas?

EXPLORAR

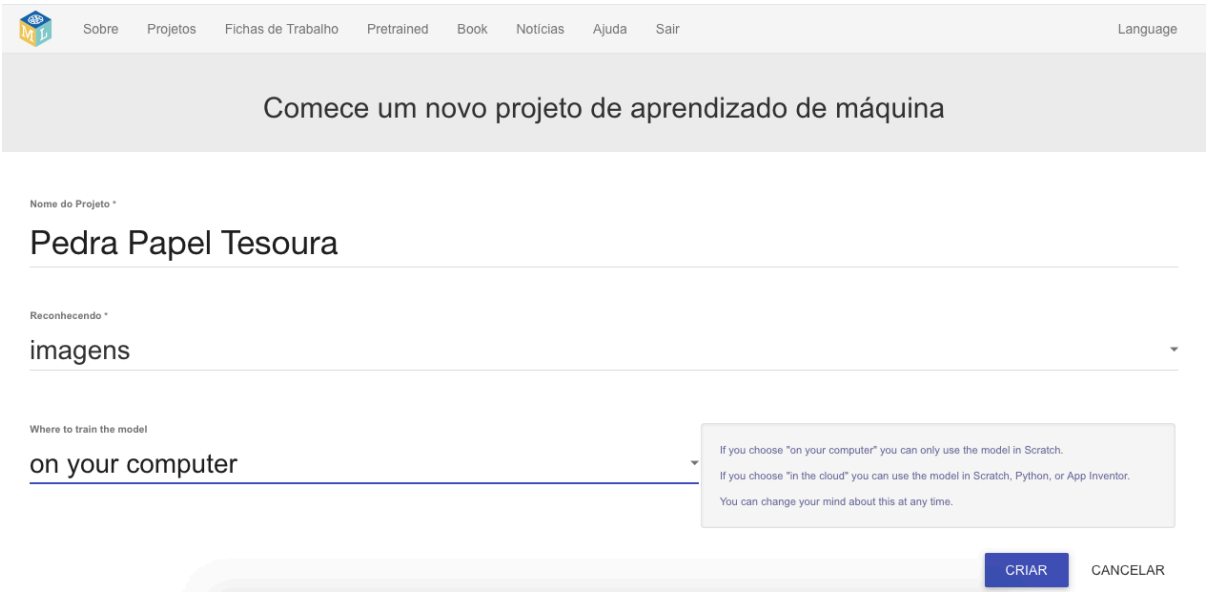
1. Ir a https://machinelearningforkids.co.uk/ num navegador de internet;
2. Clicar no botão **"Language"** e selecionar o idioma **"Português do Brasil"**;



3. Clicar em **"Acesse seus Projetos";**
4. Clicar em **"Entrar"** e introduzir o nome de utilizador e palavra passe;

   Se não tiver um nome de utilizador, pedir ao professor para criar um.

   Se não se lembrar da sua palavra passe, pedir ao professor que a recupere.
5. Clicar em **"Projetos"**;
6. Clicar em **"+Adicionar um novo projeto"** no canto superior direito;
7. Nomear o projeto **"Pedra Papel Tesoura"** e configurar para aprender a reconhecer "imagens"; Clicar no botão **"Criar"**



8. Ao ficar visível o projeto **"Pedra Papel Tesoura"** clicar sobre o mesmo;



9. Clicar no botão **"Treinar"**;



10. Clicar no botão **"+Adiconar um novo rótulo"** e criar um grupo chamado **"Pedra"**;



11. Clicar no botão "webcam" dentro do balão de Pedra;
12. Uma janela de visualização irá mostrar a vista da webcam.
13. Clicar em "Aprovar" ou "Permitir" se o navegador de internet pedir para ter permissão para utilizar a webcam.

14. Reproduzir com a mão a forma de **"Pedra"** (punho) em frente à webcam;



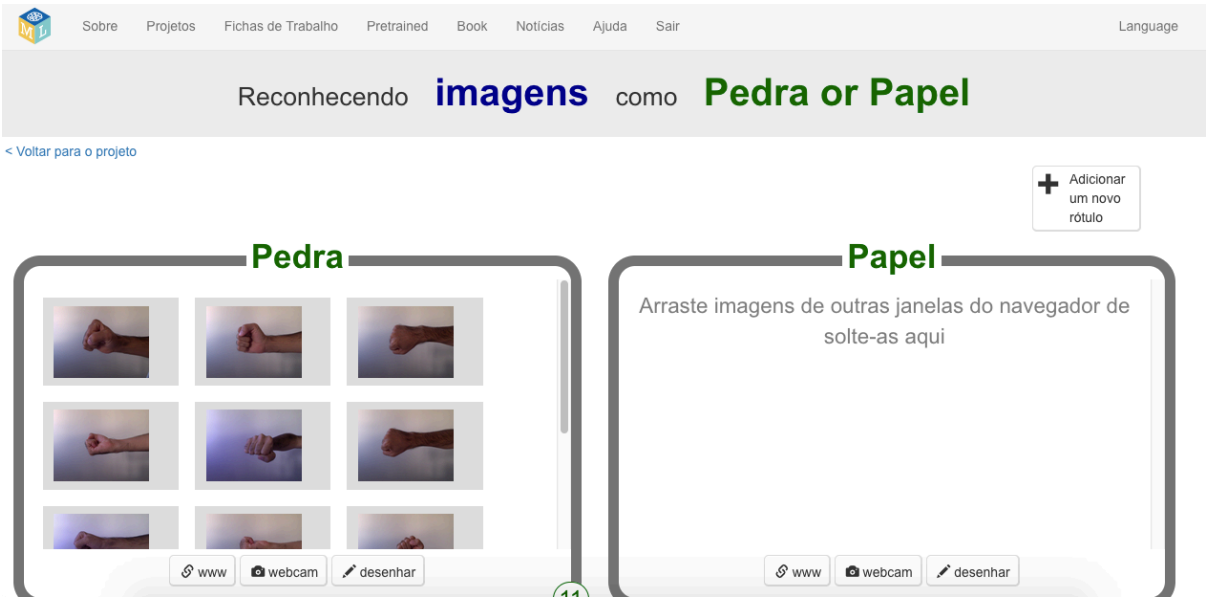
15. Clicar no botão **"Adicionar"** para tirar uma fotografia;
16. Clicar novamente em **"Webcam"**;



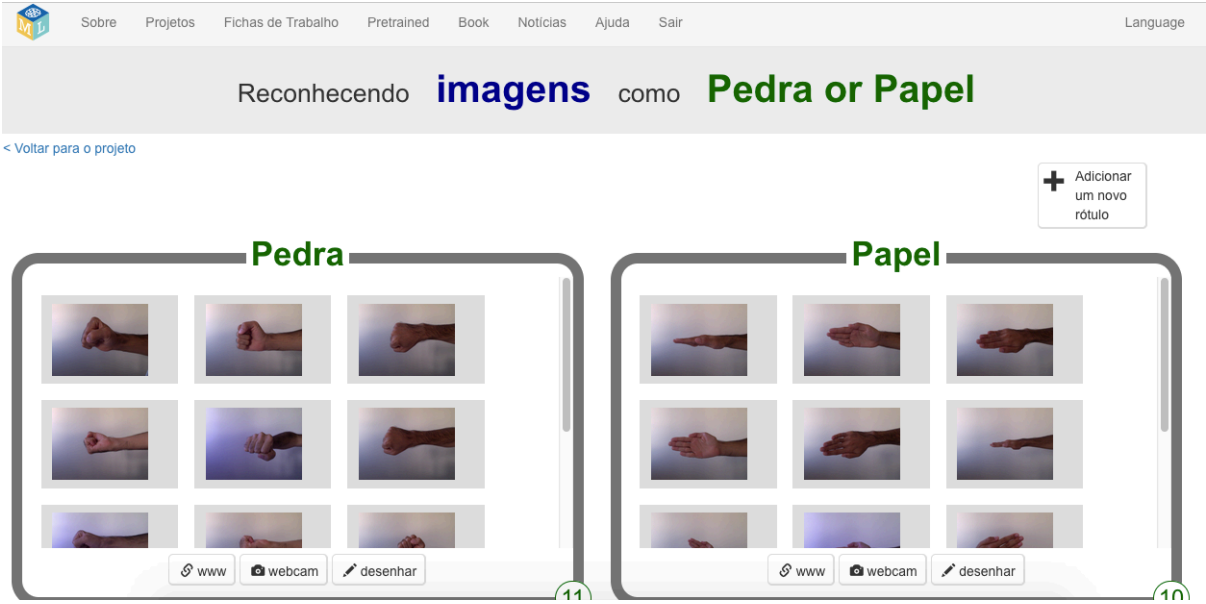
17. Repetir o mesmo procedimento até obter, pelo menos, **10 amostras** da forma **Pedra**;



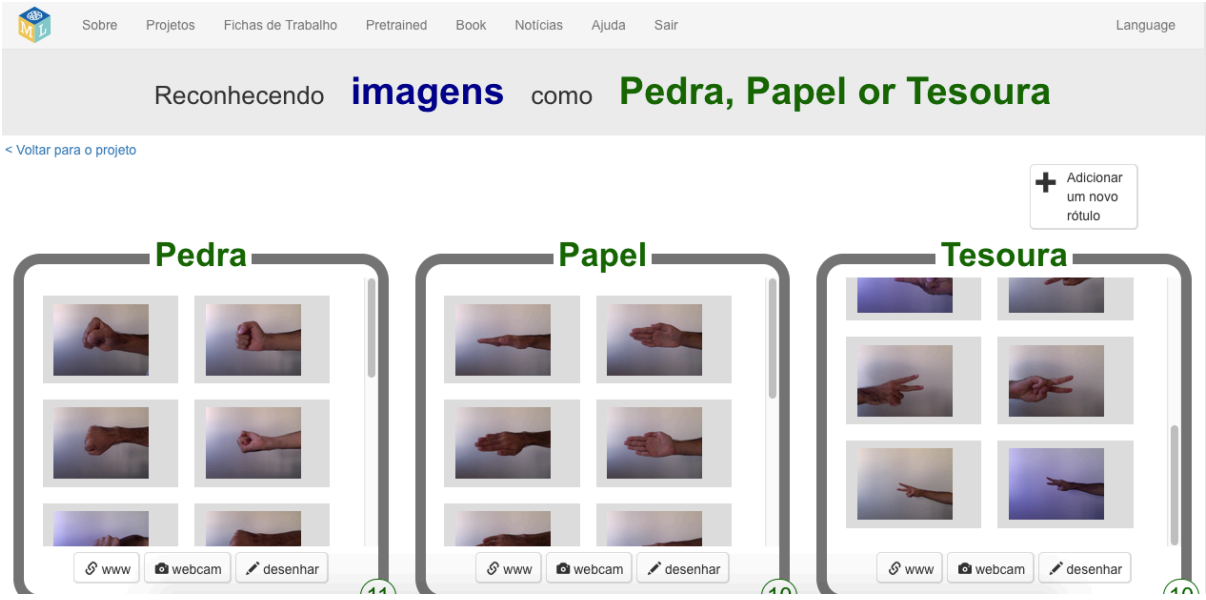
18. Utilizar o botão "**Adicionar um novo rótulo"**, no canto superior direito, para criar **Papel**;



19. Clicar no botão "**webcam**" dentro do balão de **Papel**;
20. Reproduzir com a mão a forma de **"Papel"** (mão plana) em frente à webcam; Clicar no botão **"Adicionar"** para tirar uma fotografia;
21. Repetir o mesmo procedimento até obter, pelo menos, **10 amostras** da forma **Papel**;



22. Utilizar o botão **"Adicionar um novo rótulo"**, no canto superior direito, para criar **Tesoura**;
23. Clicar no botão **"webcam"** dentro do balão **Tesoura**;
24. Reproduzir com a mão a forma de **"Tesoura"** (dois dedos) em frente à webcam; Clicar no botão **Adicionar** para tirar uma fotografia;
25. Repetir o mesmo procedimento até obter, pelo menos, **10 amostras** da forma **Tesoura**;



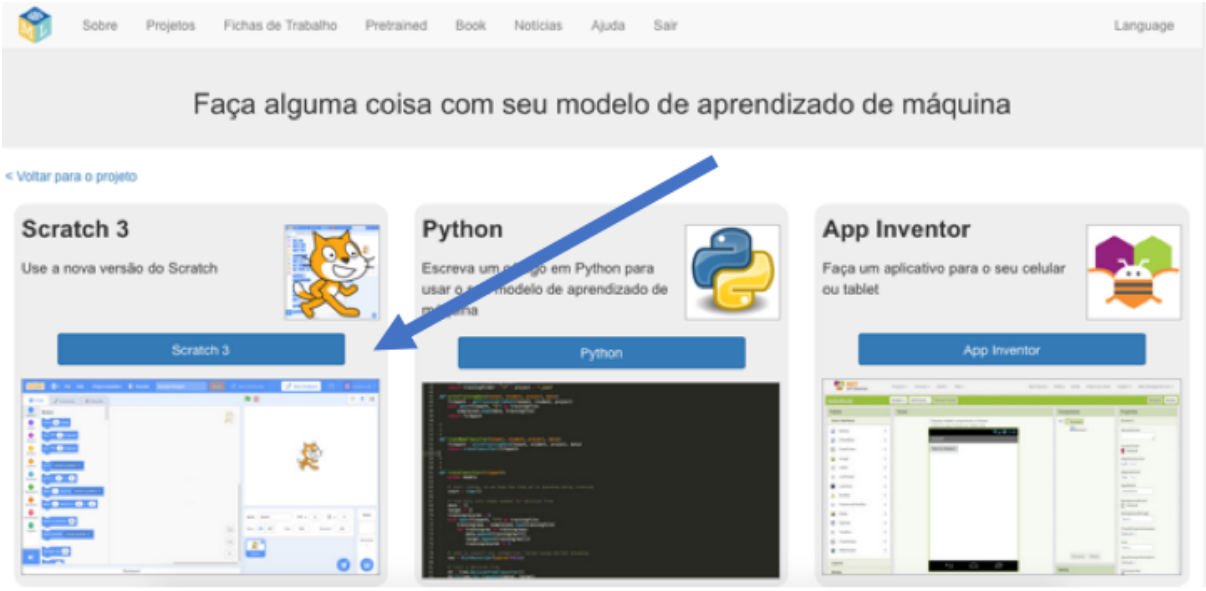
26. Clicar no link **"< Voltar para o projeto"**;
27. Clicar no botão **"Aprendizado & Teste"**, ao meio;



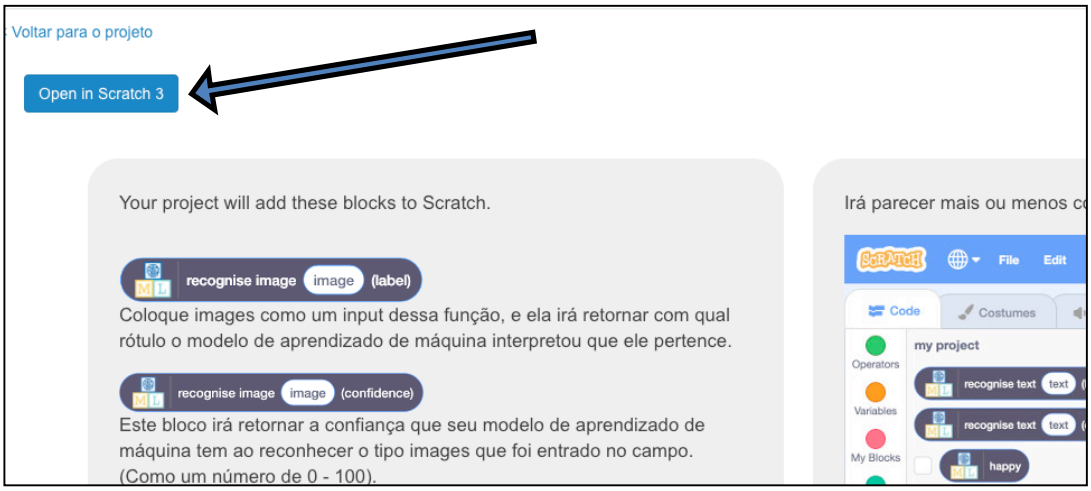
28. Clicar em **"Treinar um novo modelo de aprendizado de máquina"**, em baixo no botão azul e esperar alguns segundos que o sistema seja atualizado;



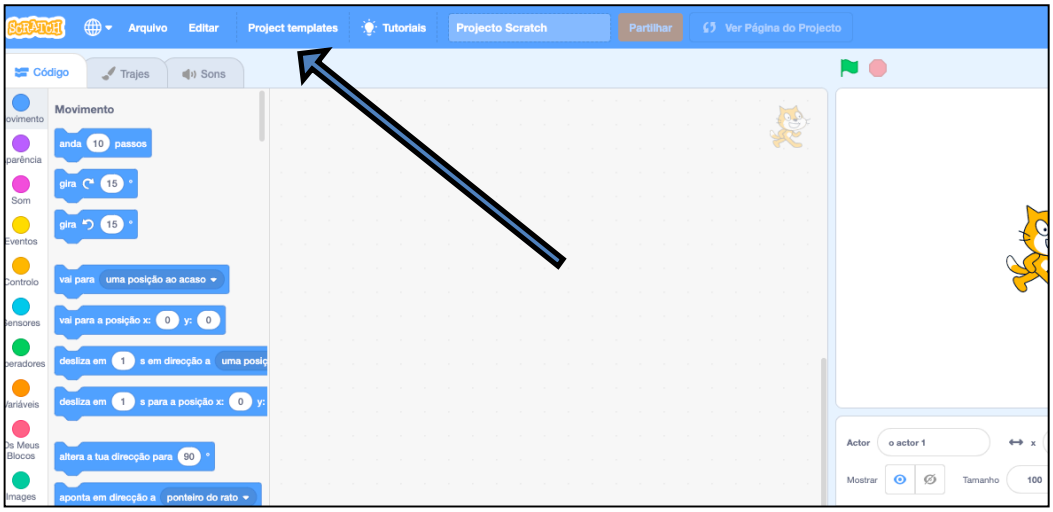
29. Clicar no link **"< Voltar para o projeto"**;
30. Clicar no botão **"Faça"**;
31. Clicar no botão **"Scratch 3"**;



32. Clicar no botão **"Open in Scratch 3"**;



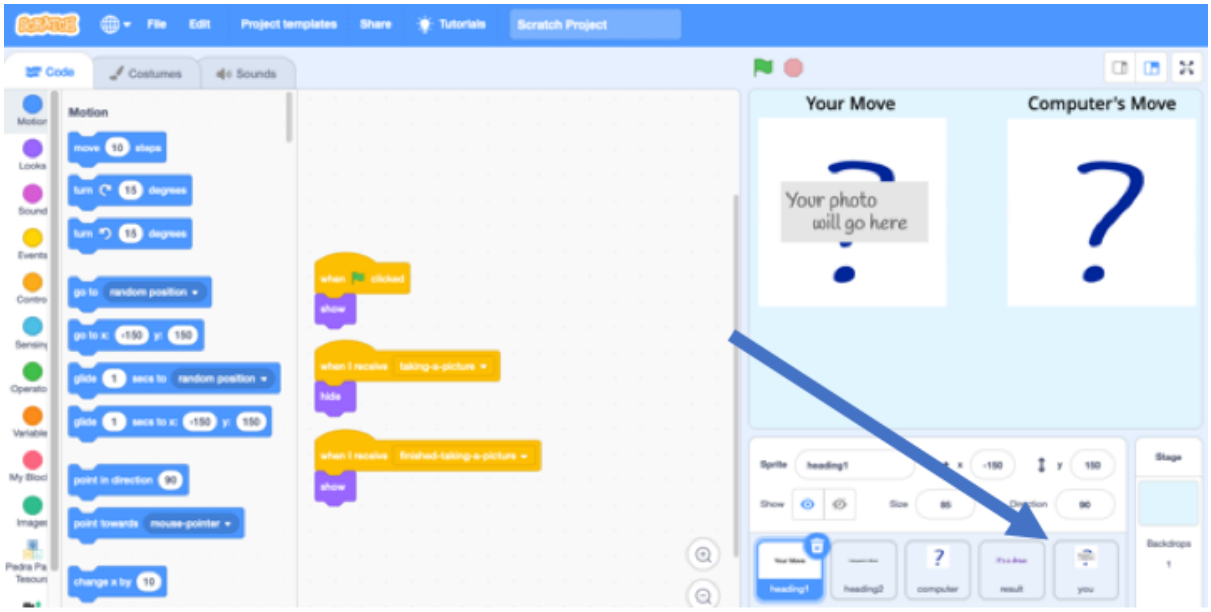
33. Clicar em **"Project Templates"**;



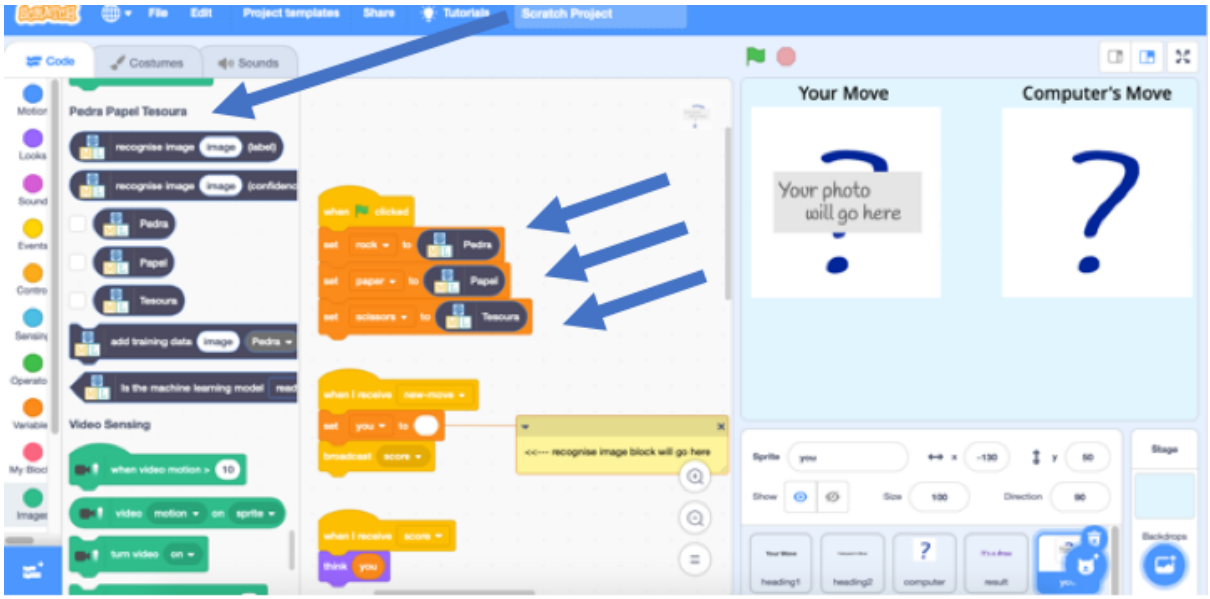
34. Clicar no modelo (Template) **"Rock Papper Scissors"** (Pedra Papel Tesoura);



35. Clicar no botão **"You"**;

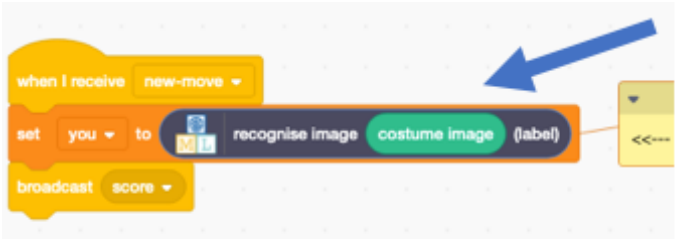


36. No lado esquerdo em Motion, deslizar para baixo até encontrar **"Pedra Papel Tesoura"** e atualizar o script bandeira verde adicionando os blocos do projeto;



37. Atualizar o script **"Nem-move"**;

    Adicionar o bloco **"Recognise image"** e **"costume image"**.

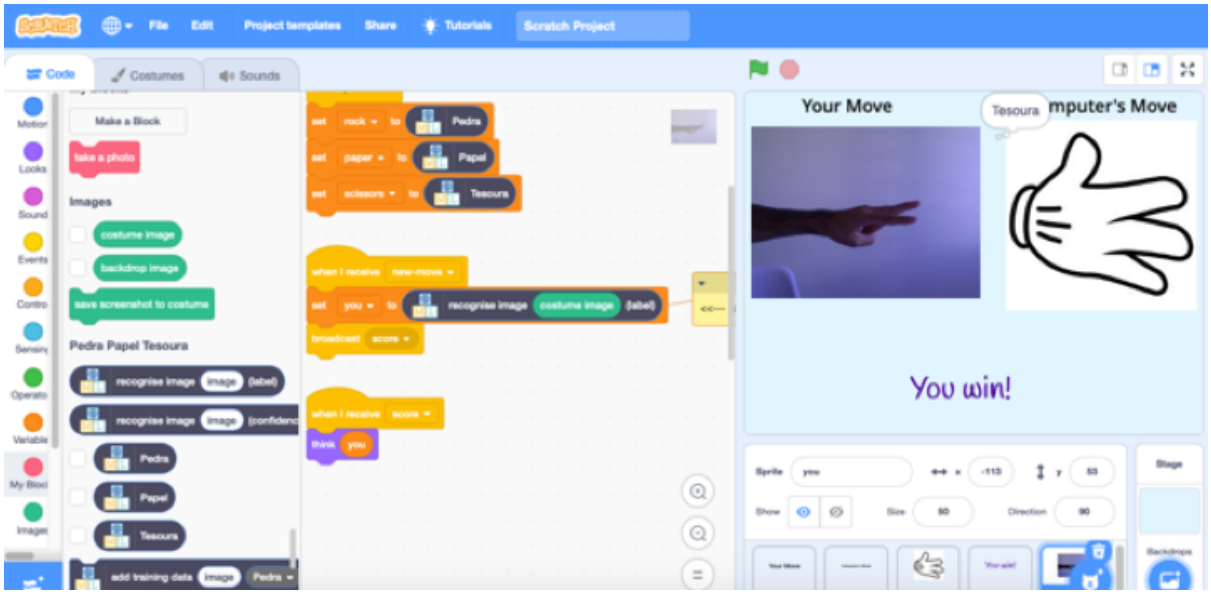


38. Testar o projeto;

    Clicar no botão bandeira verde e em seguida premir a tecla "P" no teclado para tirar uma foto.

    O computador irá escolher uma imagem ao acaso.

    O computador irá tentar reconhecer a forma da não e em seguida dizer quem ganhou.



39. Se os resultados do modelo de aprendizagem de máquina não forem satisfatórios, voltar para a página **Treinar** e adicionar mais exemplos (fotos) a cada categoria.

40. Clicar novamente no botão **"Treinar um novo modelo de aprendizado de máquina"**;

EXPLICAR

Nesta proposta de atividade é solicitado que os alunos construam jogo de Pedra Papel Tesoura, através do programa **Scratch**, para que consiga analisar fotografias de mãos em posições características do jogo e quando estas lhe são apresentadas seja capaz de inserir numa categoria previamente introduzida. Neste projeto, o modelo de aprendizagem de máquina em causa é a aprendizagem supervisionada.

A aprendizagem de máquina pode ser feita através de diferentes processos, como por exemplo **aprendizagem supervisionada** e aprendizagem **não supervisionada** constituindo ambas abordagens mais clássicas na aprendizagem de máquinas, no âmbito da inteligência artificial.

Aprendizagem supervisionada - Pretende-se identificar correspondências entre dados, como uma imagem ou um som e o seu conteúdo. Os dados são frequentemente fornecidos por humanos, mas é o algoritmo que deve perceber, qual a correspondência que melhor explica os exemplos dados. Nesta situação os dados encontram-se rotulados. Por exemplo, se quisermos distinguir dois tipos de flores, tulipas e margaridas, podemos criar dois grupos distintos com estas flores e ao introduzir novas imagens no programa, esperar que distinga, com cada vez maior rigor, as fotografias que dizem respeito a cada uma das flores.

Aprendizagem não supervisionada - É um tipo de aprendizagem de máquina, onde se pretende a deteção de padrões, num determinado volume de dados, mas ao contrário da situação anterior não é fornecido ao algoritmo qualquer indicação acerca da informação que se pretende identificar. Usando o exemplo anterior, neste processo é fornecido um conjunto de imagens de tulipas e margaridas, esperando que o modelo aprenda a detetar as diferenças entre ambas as flores e que assim as consiga distinguir.

A área da educação oferece muitas potencialidades para os assistentes virtuais, auxiliando cada vez mais o trabalho dos professores, pois permitem um infindável número de oportunidades, deixando o professor mais disponível para a orientação das atividades e outras tarefas de supervisão. Este tipo de modelo pode, por exemplo, selecionar conteúdos e apresentar explicações sobre determinado tema, personalizando cada vez mais as aprendizagens de cada aluno.

O sistema de *visual recognition* pode ser encontrado em várias tarefas do nosso quotidiano bem como estar envolvido em várias indústrias. Hoje em dia temos automóveis que são capazes de reconhecer lugares de estacionamento e proceder à manobra sem o esforço do condutor; aplicações que são capazes de reconhecer plantas às quais tiramos fotografias ou telemóveis que desbloqueiam ao reconhecer o rosto dos utilizadores.

Se o objetivo for aumentar o grau de dificuldade das tarefas associadas a este protocolo, pode ser adicionada uma etapa onde se poderá solicitar aos alunos que tentem entender o "*template*" do projeto. Poderá ainda ser considerada a remoção de alguns dos códigos fornecidos, por forma a aumentar a complexidade das etapas solicitadas. Por fim, se se pretender envolver os alunos numa metodologia baseada na "resolução de problemas", poderá ser omitido alguns detalhes do protocolo, optando por efetuar uma abordagem mais genérica da tarefa pretendida.

Poderá experimentar e utilizar aproximadamente o mesmo número de fotos para cada forma da mão. Se existirem muito mais fotos de uma forma, e não das outras, o computador poderá aprender que essa forma é mais comum, e por isso irá influenciar a forma este aprende a reconhecer as formas. Se ao treinar o modelo de aprendizagem de máquina o modelo categorizar fotografias de forma errada aconselha-se a que se regresse à etapa anterior, "**treino**" da máquina, de modo a incluir mais exemplos em cada categoria.

Quanto mais exemplos fornecer, melhor será o desempenho a reconhecer se a foto será **Pedra, Papel** ou **Tesoura**. Poderá utilizar fotografias da mão do lado direito bem como utilizar outras fotografias do lado esquerdo. Alguns exemplos podem parecer mais pequenos (com a mão mais afastada da webcam) enquanto que outros podem parecer maiores (com a mão mais próxima).

SABER MAIS

Como funciona o ***Watson Vision Recognition*** da IBM (Assistant Watson, IBM):

https://www.ibm.com/se-en/cloud/watson-visual-recognition (acedido dia 12 de Outubro de 2021)

[1] Na definição dos termos/siglas/expressões utilizados nesta atividade, recorreu-se aos seguintes dicionários online: Dicionário Online Priberam, disponível a partir de: https://dicionario.priberam.org/ (consultado dia 09 de junho de 2021) e infopédia (Porto Editora) disponível a partir de: https://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/ (consultado dia 09 de junho de 2021).